

ASPECTOS CRÍTICOS EN LA IMPLANTACIÓN Y VALIDACIÓN DE MODELOS INTERNOS
DE RIESGO DE CRÉDITO

Raúl García Baena (*)

Luis González Mosquera (*)

María Oroz García (*)

(*) Raúl García Baena, Luis González Mosquera y María Oroz García pertenecen a la Dirección General de Supervisión del Banco de España. Los autores agradecen los valiosos comentarios de José María Lamamié de Clairac, Jorge Martínez y Rafael Repullo.

Aspectos críticos en la implantación y validación de modelos internos de riesgo de crédito

El artículo analiza algunos aspectos que la experiencia acumulada en la revisión supervisora ha revelado como críticos en la implantación y validación de los modelos internos de riesgo de crédito. Se destaca la importancia tanto de los factores cualitativos como de los detalles en los cálculos numéricos que conducen a la cifra de capital regulatorio.

Dentro de los aspectos cualitativos, se señalan aquellos en los que en la práctica se han detectado más problemas o cuya solución puede ser muy costosa en términos de recursos y tiempo. Entre otros, se destacan: la integración efectiva de los modelos en la gestión diaria de los riesgos, la implicación de la alta dirección y la existencia de bases de datos adecuadas.

Para poner de manifiesto la importancia de los detalles en los cálculos de capital regulatorio, se analiza el impacto de la construcción de las categorías de riesgo, el ajuste al ciclo y la posible correlación entre probabilidades de incumplimiento y severidades.

Por último, se hace referencia a un caso particular en el que la estimación de los factores de riesgo adquiere una especial dificultad, el de las carteras con pocos incumplimientos.

1 Introducción

La modificación del Acuerdo de Capital de Basilea de 1996 permitió por primera vez utilizar modelos internos para el cálculo del capital regulatorio; en concreto, por riesgo de mercado. La revisión de junio de 2004 del Marco Internacional de Capital o Basilea II¹, como habitualmente se le denomina, consagra esta tendencia ampliando esta posibilidad al tratamiento del riesgo de crédito y del riesgo operacional, con el doble objetivo de, por un lado, conseguir unos requerimientos de capital más sensibles al nivel de riesgo y, por otro, incentivar a las entidades a mejorar la calidad de su gestión y control de riesgos.

Además, la utilización de modelos internos con fines regulatorios es coherente con la evolución reciente de los procesos supervisores avanzados hacia enfoques más orientados al riesgo², que hacen un énfasis creciente en el conocimiento y evaluación por el supervisor de los procedimientos internos de las entidades, para asegurar que sus niveles de capital y liquidez, entre otros, sean adecuados a su perfil de riesgo, tanto actual como previsto en el futuro. En este contexto, la cuantificación de los riesgos adquiere un papel central.

Un denominador común en la utilización de modelos internos para el cálculo regulatorio de los distintos riesgos es que dichos modelos deben cumplir no solo una serie de requisitos cuantitativos, sino también unos requisitos cualitativos que, como se verá, son básicos para asegurar el «buen uso» de los mismos. Además, requieren la aprobación explícita por parte del supervisor.

A pesar de estas y otras similitudes conceptuales en el marco general para la utilización regulatoria de modelos internos, la implantación y validación de los modelos de riesgo de crédito, en los que se va centrar este artículo, no se pueden considerar una simple extensión de los de riesgo de mercado. La importancia del riesgo de crédito en la actividad bancaria, junto con las limitaciones de datos y las dificultades para la validación de los modelos de riesgo de crédito, determinan una diferencia clara con los modelos de riesgo de mercado³, que, en términos

1. Basel Committee on Banking Supervision (BCBS) (2004). 2. Para el caso de España puede consultarse Banco de España (2002 y 2003). 3. Véase BCBS (1999).

regulatorios, se ha traducido en que, mientras que en el caso del riesgo de mercado se permite el desarrollo de modelos internos para calcular el valor en riesgo, en el caso del riesgo de crédito se ha desarrollado un modelo regulatorio⁴ y lo que se permite calcular a las entidades es la estimación de ciertos factores de riesgo (los *inputs* del modelo). Estos factores son: la probabilidad de incumplimiento o *default* (PD, *probability of default*), la pérdida en caso de incumplimiento o severidad (LGD, *loss given default*), la exposición en caso de incumplimiento (EAD, *exposure at default*) y el vencimiento de la operación (M, *maturity*). Otros factores de riesgo, como son las correlaciones de activos, son fijados por el supervisor en el nuevo Marco.

Los trabajos para la elaboración de Basilea II han durado más de cinco años, con una primera propuesta en junio de 1999 y dos posteriores en 2001 y 2003. En estos años ha habido un diálogo muy fluido entre supervisores y entidades, así como con otras partes interesadas, que han contribuido a extender un lenguaje y cultura común en materia de riesgos, lo que ha facilitado la difusión y desarrollo de los sistemas para su medición y gestión. Además, en este tiempo se ha acumulado experiencia por parte de los supervisores en la evaluación de modelos internos de riesgo de mercado y, en el caso del Banco de España, también de riesgo de crédito en el contexto de la provisión estadística. Es, por tanto, un buen momento para recapitular qué lecciones se pueden extraer que sirvan para la implantación y validación⁵ de modelos internos de riesgo de crédito en el marco de Basilea II.

Partiendo de la experiencia adquirida en España en la revisión supervisora de los modelos internos, el presente artículo analiza cuáles son los aspectos críticos que deben tenerse en cuenta en el desarrollo e implantación de modelos internos de riesgo de crédito.

En primer lugar, se enfatiza la importancia de los aspectos cualitativos como pieza clave de cualquier sistema de control de los riesgos. Como la historia se encarga de recordarnos con más frecuencia de la que sería deseable, los fallos de control interno aparecen como una de las principales causas de las mayores pérdidas de las entidades. Estos aspectos cualitativos comprenden desde el diseño de políticas y procedimientos que garanticen la independencia de la función de control de riesgos, hasta los sistemas de información a la dirección y la revisión independiente periódica de los sistemas de control. Entre los aspectos cualitativos más relevantes a los que se hará referencia en el artículo destacan: la necesidad de un enfoque global, el uso efectivo de métodos avanzados en la gestión del riesgo, el gobierno corporativo, la existencia de unos entornos de control y tecnológico apropiados, la calidad de las bases de datos, la documentación y el papel de la auditoría interna.

También se destaca la importancia de los detalles para lograr cálculos de capital regulatorio comparables entre las distintas entidades. En este sentido, se comentan cuestiones que se han de considerar en la estimación de PD y LGD, con referencia explícita a la construcción de las categorías de riesgo, el ajuste al ciclo y el significado de la LGD que refleja una coyuntura económica desfavorable (*downturn* LGD). Desde un punto de vista supervisor, es vital garantizar que carteras con un perfil de riesgo parecido generen unos requerimientos de capital similares. Para ello, el supervisor cuenta con una posición privilegiada para hacer un *benchmarking* del modelo, comparando, por ejemplo, los resultados obtenidos por las diferentes entidades en carteras similares.

4. Véanse Gordy (2003) y Schönbucher (2001). 5. Moral (2004) describe un enfoque de la validación que incorpora la experiencia adquirida en España en la validación del uso de estimaciones internas de pérdida esperada. Véase también BCBS (2005b).

Un caso particular en el que la estimación de los factores de riesgo adquiere una especial dificultad es el de las carteras con pocos incumplimientos. En el artículo se dedicará un apartado a dichas carteras, incluyendo la aplicación de técnicas basadas en los datos de las agencias de calificación.

2 Principales dificultades de la implantación de modelos internos de riesgo de crédito

En este apartado se señalan algunas cuestiones que se consideran críticas en la implantación y revisión de los modelos internos, en general, y de los de riesgo de crédito, en particular. Estas no son, ni mucho menos, una lista exhaustiva de los aspectos que se han de considerar en la implantación de un modelo, ni se pueden entender como suficientes para cumplir los requerimientos mínimos establecidos en Basilea II. Solo se destacan aquellas dificultades que en la práctica se han detectado con más frecuencia o cuya solución puede ser muy costosa en términos de recursos y tiempo.

2.1 ENFOQUE GLOBAL

Antes de entrar en aspectos concretos, conviene recordar que uno de los principales peligros de la medición de los riesgos es olvidarse de la visión de conjunto. En ocasiones, los cálculos numéricos pueden impedirnos ver la realidad subyacente. Un sistema de medición de riesgos no consiste exclusivamente en un modelo matemático o un sistema informático. Los elementos básicos de dicho sistema van mucho más allá del propio modelo y abarcan desde las fuentes de alimentación del modelo hasta la correcta interpretación y utilización de sus resultados. Además, el sistema de medición solo es un componente, aunque muy relevante, del sistema de control de riesgos.

Un sistema de control interno debe abarcar: las políticas, la organización, el control de riesgos (que incluye su identificación, medición y seguimiento), los sistemas de soporte, los sistemas de información y la auditoría interna. Adicionalmente, la entidad debe contar con una documentación apropiada sobre todos sus sistemas y procedimientos de seguimiento y control de los riesgos. Es esencial que todos estos elementos estén integrados. En ocasiones, el sistema de control de riesgos de las entidades responde a la unión de las distintas partes sin una visión de conjunto. Los esfuerzos que exige Basilea II para cumplir con los requisitos establecidos para la utilización de modelos internos son una buena oportunidad para mejorar la compatibilidad entre los elementos que forman parte de dicho sistema de control y, en particular, entre el modelo y la infraestructura de datos y tecnológica. Para ello, es necesaria la implicación de toda la organización.

Respecto al sistema de medición, debe tenerse en cuenta que, además del denominado riesgo de modelo, que puede suponer no elegir la metodología más adecuada para los riesgos que se van a medir, un riesgo adicional (si no mayor, sí más difícil de gestionar) es el riesgo de implantación. La implantación es un proceso complejo y gradual que lleva las señas de identidad de cada organización, donde influyen multitud de factores y que marca las mayores diferencias en la gestión del riesgo de las entidades, ya que las distintas metodologías, en general, son de fácil acceso por todas ellas.

Dos recomendaciones básicas para la implantación de un sistema de medición son mucho análisis y sentido común. Para poder hacer un correcto análisis de los riesgos asumidos, es necesario disponer tanto de información con un nivel de detalle adecuado como de suficiente personal con adecuada preparación para examinarla. No tiene sentido producir mucha información si no se puede procesar, lo que no se debe interpretar como una invitación a reducir el número de informes generados, sino a diseñar cuidadosamente el detalle de información necesaria para la gestión de los riesgos y poner los recursos necesarios en cantidad y calidad para su análisis.

En la práctica se puede detectar gran parte de los errores analizando cuidadosamente la información generada por los sistemas y la coherencia entre distintas medidas de riesgo o para una determinada medida en su evolución temporal. Es esencial comparar las estimaciones de riesgo con la realidad. Si el resultado de un modelo no tiene sentido, lo más probable es que lo que esté mal sea el modelo, por muy complejo y sofisticado que este sea. Una frase de un gestor de riesgos, que resume bien lo que aquí se dice, es que los modelos aportan elementos de juicio, no lo sustituyen. Tampoco se deben olvidar las limitaciones que de forma inevitable tienen todos los modelos de medición de riesgos.

Que ningún sistema de medición de riesgos pueda, por definición, ser perfecto es lo que lleva a los supervisores a no prescribir uno en particular, más allá del cumplimiento de una serie de requisitos mínimos cuantitativos y cualitativos. La elección de la metodología de cálculo concreta es responsabilidad de las entidades. Prescribir o impulsar determinadas metodologías, por parte de los supervisores, podría introducir un riesgo de sistema inaceptable, ya que, como se ha dicho, todas tienen limitaciones y, si se produjeran las circunstancias bajo las cuales no funcionan correctamente, todas las entidades sufrirían las consecuencias a la vez.

Por último, conviene destacar la necesidad de que las entidades cuenten con un proceso de validación interna que incluya la revisión de aspectos tanto cuantitativos como cualitativos. No es suficiente con la simple comparación de las predicciones del modelo con los resultados observados, sino que debe incluir la evaluación de los controles, documentación, uso interno y otros factores cualitativos relevantes⁶.

2.2 INTEGRACIÓN EN LA GESTIÓN: TEST DE USO

El principal objetivo del desarrollo de modelos internos debe ser mejorar la gestión de los riesgos. Aunque, sin duda, los cambios regulatorios han podido servir de acicate a algunas entidades para poner en marcha o acelerar un proceso de cambio en la cuantificación de sus riesgos, no son admisibles desde un punto de vista supervisor, ni útiles desde un punto de vista de gestión, modelos desarrollados exclusivamente con el fin de calcular el capital regulatorio, buscando normalmente reducir los requerimientos o por meras razones de imagen.

Por ello, un requisito básico para su utilización a efectos regulatorios es que los modelos estén integrados en la gestión diaria de los riesgos, formando parte de la cultura y los procesos de gestión del riesgo de la entidad. El uso de los modelos para, entre otros fines, la asunción y seguimiento de los riesgos, la fijación de precios, el establecimiento de límites, la asignación de capital, la evaluación de resultados o la elaboración de informes para la dirección contribuirá a garantizar que el modelo está plenamente implantado y facilitará la detección de posibles errores por las distintas áreas implicadas.

Comprobar la implantación efectiva en la gestión diaria del riesgo y los usos internos del modelo es una pieza clave tanto de la validación interna como de la revisión supervisora para la autorización del uso de dichos modelos con fines regulatorios. Es lo que se denomina el test de uso. Para ello, se exige un período mínimo de utilización interna que, en el caso del riesgo de crédito, Basilea II establece en tres años.

El hecho de que el modelo que se apruebe con fines regulatorios esté integrado en la gestión no implica que los resultados generados por el mismo deban ser idénticos a efectos de gestión y regulatorios. Basilea II establece una serie de requisitos cuantitativos para el cálculo del capital que pueden no ser adecuados para su uso interno. Así, por ejemplo, el horizonte temporal o el nivel de confianza que establece Basilea II para estimar los factores de riesgo de crédito

6. Véase BCBS (2005a).

que intervienen en el cálculo de capital, a fin de hacer homogéneos dichos cálculos entre las distintas entidades, no tienen por qué ser los que la entidad utilice internamente para fijar precios, calcular el capital económico o cualquier otro uso. En resumen, es razonable y esperable que un mismo modelo genere resultados distintos, dependiendo del fin para el que se vayan a utilizar, regulatorio o de gestión, pero no es aceptable desarrollar dos modelos distintos.

2.3 GOBIERNO CORPORATIVO

Muchos son los documentos publicados por el Comité de Basilea en los últimos años describiendo la importancia del papel del consejo de administración y la alta dirección en la gestión y control de los riesgos⁷. Basilea II exige, para el riesgo de crédito, que todos los aspectos importantes de los procesos de calificación y estimación sean aprobados por las más altas instancias de la entidad y establece que deben conocer los sistemas de admisión, asegurarse de su correcto funcionamiento y recibir periódicamente los informes generados por los mismos.

No se van a repetir aquí todos los requisitos que impone Basilea II, y que pueden consultarse en el texto de junio de 2004, pero sí es clave destacar la importancia de la implicación de la alta dirección en la implantación y utilización de los sistemas de medición y gestión de los riesgos. La implantación de modelos internos de medición de riesgos integrados en la gestión puede implicar un cambio cultural profundo que solo es posible llevar a cabo con éxito por la decisión consciente y el respaldo directo de las más altas instancias, máxime teniendo en cuenta el coste de los recursos que será necesario dedicar.

Los supervisores deberán tener el convencimiento de que la alta administración de las entidades es la que impulsa el cambio, y que no se trata de un experimento de laboratorio llevado a cabo por algún departamento especializado, sin ser asumido por la organización en su conjunto.

La implantación de modelos internos suele llevar aparejada la introducción de nuevos conceptos difíciles de entender, que pueden generar tensiones entre las distintas áreas afectadas. Uno de los aspectos que suele entrañar una mayor dificultad, en el caso del riesgo de crédito, es implicar a la red comercial en la construcción, mantenimiento y uso diario de los nuevos conceptos y sistemas de admisión. Algo que el área de riesgos no puede hacer sin el apoyo directo de la alta dirección, que posibilite vencer la resistencia al cambio que suele estar presente en todas las organizaciones. La difusión de una nueva cultura común del riesgo en toda la organización es responsabilidad de la alta dirección y requerirá de un proceso de formación que logre transmitir la utilidad de los nuevos sistemas.

Para conseguir este objetivo, se debe tener muy claro dónde está la entidad en materia de gestión de riesgos y adónde quiere ir, teniendo en cuenta sus características específicas y sus necesidades, no dejándose llevar por un mero efecto imitación sin evaluar cuidadosamente los costes y beneficios, así como las consecuencias de los cambios que se han de acometer, ya que no hay soluciones únicas. Las diferencias existentes entre las entidades normalmente exigen diseñar de forma individualizada sus procedimientos operativos más adecuados para responder a sus necesidades concretas. Por ello, antes de tomar decisiones estratégicas, debe acometerse un profundo proceso de reflexión y análisis.

2.4 AMBIENTE DE CONTROL INTERNO

Entendiendo el control interno como el conjunto de procesos definidos por el consejo de administración, el equipo directivo y otro personal especializado, para garantizar que se logran

⁷. Véase, por ejemplo, BCBS (2005c).

los objetivos de la entidad, poco más habría que decir sobre su importancia. De hecho, la mayor parte de los problemas observados en las entidades se pueden reconducir a fallos en los sistemas de control interno. Por ello, la estructura de control interno de la entidad es uno de los aspectos básicos que el supervisor revisará para valorar la suficiencia de capital.

En el apartado 2.1 se señalaba la importancia de que los distintos elementos que forman parte de un sistema de control interno fuesen compatibles y estuviesen correctamente integrados. Una pieza clave para conseguir dicha integración es que exista una estructura organizativa que garantice un adecuado ambiente de control y evite posibles conflictos de intereses.

Un fallo clásico de control interno relacionado con el modelo organizativo es la falta de una clara delimitación y segregación de funciones. Es básico que exista independencia entre las unidades de negocio y las que controlan los riesgos, y de ambas con la auditoría interna. La unidad independiente de control de riesgos es la encargada de centralizar el seguimiento de las políticas establecidas por la dirección para la asunción de los riesgos. Los procedimientos de aprobación de riesgos deben estar bien definidos y ser homogéneos en todas las unidades que asumen riesgos. Por su parte, las unidades de negocio son las encargadas de asumir y gestionar los riesgos dentro de los límites establecidos de manera descentralizada.

Además, debe existir un sistema adecuado de seguimiento e información sobre los riesgos que garantice que la alta dirección conozca el perfil de riesgos de la entidad y facilite a las unidades de negocio un análisis detallado de los riesgos asumidos por cada una de ellas. En la revisión de un modelo interno, un aspecto clave es examinar los flujos de información entre las distintas áreas implicadas para comprobar su uso efectivo y conocer el papel que está desempeñando cada departamento en la gestión y control del riesgo.

Aunque las graves crisis sufridas en el pasado por algunas entidades relacionadas con una deficiente segregación de funciones hacen incuestionable la necesidad de la existencia de áreas independientes de control, básicamente de riesgos y auditoría, una cuestión bien distinta es la de dotar a dichas áreas con la dimensión y los recursos adecuados. En ocasiones, se considera a estas áreas meros centros de costes, ya que no generan ingresos directos, lo que hace que no se las dimensione adecuadamente y que sean las primeras candidatas a la hora de aplicar recortes a fin de reducir gastos, olvidando el papel que desempeñan en reducir el perfil de riesgos de la entidad y, por tanto, sus necesidades de capital. No hay recetas ni números mágicos sobre el tamaño que deben tener las unidades de control, pues dependerá del volumen y complejidad del tipo de negocio de cada entidad.

Basilea II consagra el principio básico de control interno referido a la segregación de funciones, exigiendo que exista una unidad de control de riesgo de crédito independiente de las personas que originan los riesgos, e identifica una serie de funciones responsabilidad de dicha unidad; entre ellas, el diseño, desarrollo, implantación y validación de los sistemas de clasificación, y la elaboración y análisis de los informes de riesgos. Además, de forma adicional a las posibles auditorías internas y externas que se realicen, se exige una revisión independiente del proceso de evaluación de capital. Se trata así de garantizar no solo la correcta medición de los riesgos, sino también que los procesos de gestión establecidos sean adecuados con los objetivos y estrategia de negocio de la entidad.

2.5 DOCUMENTACIÓN

Otro aspecto al que en ocasiones no se presta la suficiente atención es la documentación de todas las políticas y procedimientos que enmarcan la actuación de la entidad en materia de gestión de riesgos, incluyendo los sistemas de medición utilizados. En concreto, dos debilida-

des frecuentes son tanto la falta de manuales como la de su existencia puramente testimonial, sin que se utilicen en la práctica ni se actualicen periódicamente. Es difícil decir qué es peor: si no disponer de dichos manuales o que su correspondencia con la realidad sea escasa o nula.

Un argumento habitual para justificar la falta de documentación es que la entidad da más importancia al fondo que a la forma. Si bien es cierto que puede ser un argumento sugerente, incluso convincente a primera vista, lo cierto es que las formas importan y no solo por una mera cuestión de imagen. La falta de documentación lleva aparejado un importante riesgo operacional, ya que la desaparición de personas concretas puede llevar consigo una pérdida de conocimientos (*know-how*) y afectar gravemente a la operativa diaria. Además, dificulta o impide a terceras partes realizar una evaluación independiente del control de riesgos; entre otros, a supervisores y auditores internos o externos.

La documentación no puede ser entendida como mera exigencia regulatoria, debe ser útil para las áreas implicadas en la gestión de los riesgos, cuya participación en su elaboración es imprescindible. Por ello, se debe buscar un equilibrio entre un nivel de detalle suficiente y su utilidad desde un punto de vista práctico. Además, se deben arbitrar mecanismos para su mantenimiento, que garanticen su vigencia y correspondencia con la realidad.

Respecto a los modelos internos de riesgo de crédito, Basilea II establece requisitos muy estrictos sobre la documentación por escrito del diseño y detalles operativos del sistema de clasificación, que incluye, entre otros, el cumplimiento de los requisitos mínimos, organización y responsabilidades de los departamentos que otorgan calificaciones, procedimientos de aprobación de excepciones a la calificación, modificaciones introducidas en el proceso de calificación, definición de incumplimiento y pérdida utilizada internamente, y la metodología de los modelos estadísticos utilizados, indicando sus limitaciones, así como los procedimientos para su validación. Conviene poner de manifiesto que la utilización de modelos adquiridos a terceras partes no exime de los requisitos de documentación.

2.6 TECNOLOGÍA Y SISTEMAS

Sin duda, uno de los mayores esfuerzos, en términos de consumo de tiempo y recursos, que deben afrontar las entidades a la hora de implantar un sistema de medición y control de riesgo de crédito se refiere a la construcción de la infraestructura tecnológica y a la preparación de los datos.

Habitualmente, la información necesaria para el modelo proviene de distintos sistemas de información y aplicaciones que inicialmente no habían sido concebidos con dicho propósito. Como ejemplos de casos concretos que pueden requerir cambios profundos en las aplicaciones de la entidad se pueden citar: los desarrollos por producto, que normalmente no son adecuados para facilitar información por cliente necesaria en el marco de Basilea II, o los requerimientos establecidos en cuanto a segmentación de exposiciones.

La implantación del modelo puede exigir rediseñar el entorno tecnológico, sistemas de información y aplicaciones para posibilitar su efectiva utilización y garantizar que está toda la información relevante. Se debe dar soporte no solo a las necesidades de almacenamiento de información en bases de datos históricas, sino también a la implantación de las herramientas de clasificación, *ratings* y *scorings*, que permita su utilización en los procesos de admisión y seguimiento, y a todos los sistemas de control implantados.

Hay, al menos, cuatro piezas básicas en la implantación de un sistema de medición de riesgos para los que la arquitectura tecnológica debe garantizar una perfecta interconexión:

- Las fuentes de información del modelo.
- El almacenamiento de importantes volúmenes de información, especialmente de bases de datos históricas.
- Los cálculos que será necesario realizar, tanto a efectos regulatorios como internos.
- La generación de informes.

Basilea II es una buena oportunidad para considerar las necesidades tecnológicas que conlleva una gestión moderna de los riesgos y afrontar los cambios necesarios.

2.7 BASES DE DATOS

Disponer de bases de datos adecuadas tanto sobre los factores de riesgo como sobre las exposiciones de la institución a dichos riesgos, si bien es quizás la parte menos atractiva del mundo de los modelos, es sin duda la más complicada a efectos de la implantación y revisión del sistema de medición de cualquier riesgo, aunque la dificultad difiere dependiendo del riesgo de que se trate. Así, en el caso del riesgo de crédito y operacional la modelización del comportamiento de los factores de riesgo resulta mucho más complicada que en el caso del riesgo de mercado.

La cuantificación del riesgo de crédito exige disponer de bases de datos históricas que permitan construir las herramientas de calificación, calibrarlas, es decir, estimar las PD, LGD y EAD de los distintos clientes o productos y garantías, y conocer las exposiciones actuales.

Dos problemas frecuentes en la información disponible en las bases de datos son su falta de calidad, principalmente porque son incompletas o incoherentes, y de trazabilidad, entendida como la posibilidad de identificar las fuentes de las que procede la información. Para garantizar la calidad es necesario establecer procedimientos que concilien la información utilizada en la gestión del riesgo de crédito con la contable y el resto de información de gestión. La trazabilidad es un requisito básico para permitir auditar la información utilizada.

Basilea II establece unos requerimientos muy estrictos sobre la recogida, almacenamiento y organización de la información, así como sobre el período de observación que debe tenerse en cuenta para estimar los factores de riesgo. En general, se exigen cinco años como período de observación histórico para calcular la PD y siete para la LGD y EAD, aunque en todos los casos se pide que sean estimaciones medias a largo plazo, es decir, al menos deben considerar un ciclo económico completo. Además, cuando la información disponible sea limitada, evidentemente sin dejar de ser suficiente para estimar los parámetros de riesgo, se debe añadir un mayor margen de conservadurismo. La interpretación homogénea y el cumplimiento de estos requisitos de las bases de datos son un aspecto crítico para una cuantificación precisa y comparable de la PD, LGD y EAD de las distintas entidades y, por ende, de sus cifras de capital regulatorio.

2.8 PAPEL DE LA AUDITORÍA INTERNA

Desde un punto de vista supervisor, la auditoría interna debe desempeñar un papel esencial para garantizar un adecuado entorno de control de los riesgos. Además, su trabajo debe facilitar que el supervisor tenga un mejor conocimiento de la situación de la entidad y los riesgos potenciales, lo que requiere una comunicación fluida entre los departamentos de auditoría interna y los supervisores.

Desafortunadamente, en muchas ocasiones el desarrollo y la evolución de los departamentos de auditoría interna no son parejos a los de los departamentos encargados de la gestión y

control de los riesgos. El caso de la utilización de modelos internos es un buen ejemplo de esta situación. Naturalmente, son los departamentos relacionados con la gestión y control de los riesgos los primeros en familiarizarse con las nuevas herramientas de medición del riesgo de crédito. La unidad encargada del desarrollo metodológico de los modelos suele contar con personal especializado, mientras que las áreas de gestión son las primeras en recibir formación para facilitar el uso de dichas herramientas. Pero, frecuentemente, la auditoría interna se incorpora a este proceso con un retraso mayor del deseable.

Incluso en el caso de que la auditoría interna no cuente, en un primer momento, con personal cualificado para revisar los aspectos metodológicos del sistema de calificación, hay aspectos clave en la revisión de un modelo interno de riesgo de crédito que deben ser objeto de revisión y que no se apartan de los procedimientos de auditoría tradicionales. Estos son:

- Revisar si el modelo interno se usa en la gestión diaria de los riesgos.
- Examinar la integridad y coherencia de las bases de datos que necesita el modelo.
- Valorar si el entorno tecnológico y aplicaciones posibilitan la utilización efectiva del modelo.

La auditoría interna debe revisar los planes de implantación de los modelos internos de riesgo de crédito desde el principio y evaluar si los medios técnicos y humanos de las distintas áreas implicadas son adecuados. Su actuación servirá para reforzar la necesaria coordinación entre las distintas áreas y que exista un mayor grado de compromiso y control de los plazos establecidos en los planes de implantación.

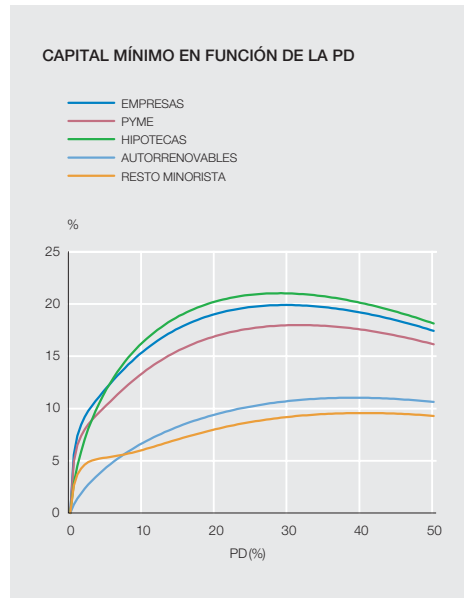
De acuerdo con lo que establece Basilea II y la Directiva europea, el departamento de auditoría interna deberá ser el encargado de examinar, al menos anualmente, el sistema de calificación de la entidad y su funcionamiento, incluidas la operativa de la función de crédito y la estimación de los parámetros de riesgo. La revisión debe asegurar que se cumplen todos los requisitos mínimos aplicables y documentar sus conclusiones. Además, los supervisores nacionales podrán solicitar una auditoría externa del proceso de asignación de calificaciones, así como de la estimación de las características de pérdida.

3 Algunos aspectos importantes para el cálculo de los requerimientos de capital por riesgo de crédito

Pese a que los aspectos cualitativos son de gran relevancia para asegurar la calidad de un modelo, al final son los cálculos numéricos los que conducen a la cifra de capital regulatorio. En este apartado no se pretende hacer un repaso de los requisitos cuantitativos del nuevo Marco, ni tan siquiera resaltar los más relevantes, sino poner de manifiesto cómo ciertos detalles de las metodologías aplicadas pueden llegar a alterar sustancialmente el resultado final.

Los requerimientos de capital son muy sensibles a la estimación de PD y LGD, por lo que distintas interpretaciones sobre los requerimientos de Basilea II pueden dar lugar a resultados muy diferentes entre entidades. Téngase en cuenta que pasar, por ejemplo, de una LGD del 5% al 7% supone incrementar los requerimientos de capital en un 40%, y que estimaciones al alza de las PD que se compensan, en términos de pérdidas esperadas, con bajadas de la LGD no son neutrales desde un punto de vista del cálculo de capital; de ahí la importancia de una definición común de incumplimiento.

Por todo ello, resulta de especial relevancia llegar a una interpretación común de las normas que permita homogeneizar estos detalles, de tal manera que las discrepancias entre los niveles de capital de las distintas entidades refleje principalmente su diferente perfil de riesgo.



3.1 CREACIÓN DE LAS CATEGORÍAS HOMOGÉNEAS DE RIESGO⁸

Para el cálculo de los requerimientos mínimos de capital regulatorio por riesgo de crédito asociado a una operación, el nuevo Marco establece una función (curva de capital) que relaciona los parámetros de riesgo (PD, LGD y M) con los requerimientos mínimos de capital (C) por unidad de exposición en el momento del incumplimiento (EAD).

En el gráfico 1 se muestran las distintas curvas de capital, en las que se relaciona la PD con el capital mínimo regulatorio, suponiendo en todos los casos una LGD del 45%⁹.

Como se puede apreciar, las curvas son inicialmente crecientes, para luego pasar a decrecer. Sin embargo, los niveles de PD que se observan en la práctica se sitúan en el tramo creciente, es decir, el capital aumenta al incrementarse la probabilidad de incumplimiento.

Puede resultar sorprendente el hecho de que, a partir de un determinado nivel de PD, el requerimiento de capital regulatorio sea menor. Esto es así porque en el nuevo Marco se exige capital para cubrir pérdidas inesperadas, mientras que la pérdida esperada debería cubrirse mediante provisiones. Los requerimientos de capital del pilar 1 se calculan estimando el percentil 99,9% de la distribución de pérdidas y restando las pérdidas esperadas. Cuanto mayor es la PD de una operación, mayores serán los requerimientos conjuntos de capital más provisiones (el valor correspondiente al percentil 99,9% aumentará); pero, para niveles de PD muy altos, este incremento de requerimientos se produce a través de incrementos fuertes de la pérdida esperada, y no de capital. También puede resultar extraño que la curva de hipotecas se sitúe por encima de todas las demás. Esto es debido a que se ha asumido una LGD común para todos los segmentos, cuando en general la severidad en la cartera hipotecaria será menor que en el resto de segmentos.

El nuevo Marco exige que las entidades tengan un sistema de calificación de las operaciones (*rating* o *scoring*) que genere una ordenación de la calidad crediticia de las mismas. A continuación, las operaciones han de agruparse en categorías homogéneas de riesgo, para pos-

⁸. El nuevo Marco lo denomina de varias maneras: *pool*, *borrower grade*, *risk-bucket*. Véase BCBS (2004), párrafos 364, 367 y 398. ⁹. En el segmento de soberanos, bancos y empresas se ha supuesto que M es 2,5 años, y en el segmento de PYME se ha utilizado M igual a 2,5 años y el tamaño igual a 25 millones de euros.

teriormente asignarle a cada una la PD que se haya estimado. Es, por tanto, fundamental determinar si la categorización de las operaciones afecta a los requerimientos mínimos de capital y, en su caso, en qué medida, ya que parece claro que la mera agrupación de operaciones en categorías no mejora el riesgo de la cartera.

Como se observa en el gráfico 1, todas las funciones son estrictamente cóncavas en el parámetro PD¹⁰. Esto quiere decir que, fijados los restantes parámetros, las curvas de capital cumplen la siguiente desigualdad:

$$C(\lambda \cdot PD_1 + (1-\lambda) \cdot PD_2) > \lambda \cdot C(PD_1) + (1-\lambda) \cdot C(PD_2), \quad \text{con } \lambda \in (0,1) \quad [1]$$

donde C(.) representa la función de requerimientos de capital regulatorio mínimo por riesgo de crédito en función de la PD, asumiendo constantes todos los demás parámetros.

A partir de esta desigualdad, se puede analizar si diferentes agrupaciones (categorizaciones) de las operaciones podrían generar una reducción en los requerimientos mínimos de capital. Para realizar este análisis, se van a comparar las dos situaciones siguientes: en la primera de ellas, se considera una cartera en la que hay una sola categoría cuya exposición total es EAD_m, y tiene asociada una probabilidad de incumplimiento PD_m; en la segunda, esa misma cartera está dividida en dos categorías caracterizadas por EAD₁ y PD₁ para la primera, y EAD₂ y PD₂ para la segunda.

El capital mínimo exigido en cada una de las dos situaciones sería:

$$\text{Capital}_1 = EAD_m \cdot C(PD_m) \quad [2]$$

$$\text{Capital}_2 = EAD_1 \cdot C(PD_1) + EAD_2 \cdot C(PD_2) \quad [3]$$

Nótese que se trata de una cartera dada que se divide en dos tramos, y por tanto¹¹:

$$EAD_m = EAD_1 + EAD_2 \quad [4]$$

Para que la situación dos exigiera menos capital que la situación uno, debería cumplirse:

$$\text{Capital}_1 > \text{Capital}_2 \Leftrightarrow EAD_m \cdot C(PD_m) > EAD_1 \cdot C(PD_1) + EAD_2 \cdot C(PD_2) \quad [5]$$

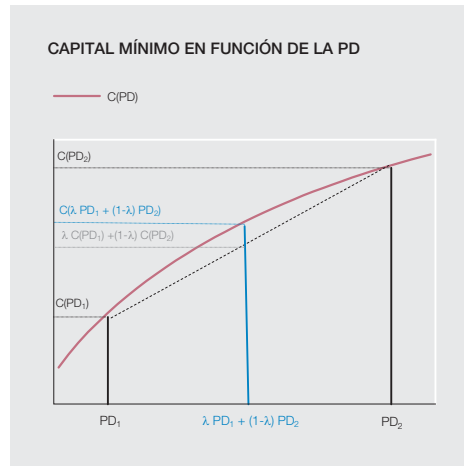
Y, teniendo en cuenta que la EAD_m siempre será positiva y mayor que cero, la condición [5] es equivalente a la siguiente desigualdad:

$$C(PD_m) > \frac{EAD_1}{EAD_m} \cdot C(PD_1) + \frac{EAD_2}{EAD_m} \cdot C(PD_2) = \frac{EAD_1}{EAD_m} \cdot C(PD_1) + \left(1 - \frac{EAD_1}{EAD_m}\right) \cdot C(PD_2) \quad [6]$$

En consecuencia, en caso de que:

$$PD_m = \frac{EAD_1}{EAD_m} \cdot PD_1 + \frac{EAD_2}{EAD_m} \cdot PD_2 = \frac{EAD_1}{EAD_m} \cdot PD_1 + \left(1 - \frac{EAD_1}{EAD_m}\right) \cdot PD_2 \quad [7]$$

¹⁰. Excepto la curva de capital del segmento resto de minorista, en el intervalo comprendido entre los valores de la PD 4,5%-12,5%, en los que la función es convexa. ¹¹. Esto no ocurriría así cuando los factores de conversión del crédito (CCF), que transforman los disponibles, avales y resto de exposiciones contingentes en EAD, sean función de la categoría a la que se asigna la operación.



la condición de estricta concavidad [1] implica que [6] se cumplirá necesariamente. Además, teniendo en cuenta que la función $C(\cdot)$ es creciente en los niveles de PD observados en la práctica, cualquier PD_m mayor que la definida en [7] conducirá igualmente a [6].

Así, la condición suficiente que asegura que la ruptura de una determinada clase de *rating* en dos supondrá un ahorro de capital es:

$$PD_m \geq \frac{EAD_1}{EAD_m} \cdot PD_1 + \frac{EAD_2}{EAD_m} \cdot PD_2 \quad [8]$$

Por tanto, si al dividir una categoría en dos la probabilidad media ponderada por exposición (EAD) de las probabilidades de incumplimiento de ambas subclases es mayor o igual que la probabilidad de incumplimiento del total de operaciones, esa división será siempre beneficiosa en términos de reducción del consumo de capital regulatorio. La cuantía del ahorro depende tanto de la situación de partida como de la situación final.

El cuadro 1 muestra las reducciones de capital que se darían en diferentes situaciones y en distintos segmentos. El primer elemento de cada celda recoge el valor del capital mínimo regulatorio requerido para la cartera en caso de que haya una sola categoría de riesgo ($C_{una\ clase}$). El segundo elemento de cada celda contiene el valor del capital mínimo regulatorio que se derivaría si existieran dos categorías de riesgo ($C_{dos\ clases}$), en las cuales las estimaciones de PD_1 y PD_2 son las que se definen por filas y las exposiciones que les corresponden, EAD_1 y EAD_2 , están definidas por columnas. Finalmente, el tercer elemento de cada casilla representa el ahorro porcentual en términos de capital regulatorio mínimo que se daría al dividir la categoría en dos.

La probabilidad de incumplimiento del total de la cartera (PD_m), que se ha utilizado para calcular el capital mínimo regulatorio de la cartera cuando solo hay una categoría de riesgo, cumple la condición [7], esto es, se ha calculado como la media ponderada por EAD de PD_1 y PD_2 ¹².

Como se desprende del cuadro 1, las reducciones en la cifra de capital mínimo pueden llegar a ser cercanas al 9%. En cuanto a la comparación por segmentos, se observa que, para valo-

12. Para el resto de parámetros que se han de aplicar para calcular los valores de los requerimientos mínimos de capital (LGD, M y S) se han utilizado los mismos valores que para obtener el gráfico 1.

Porcentajes

		EAD ₁ = 75% EAD ₂ = 25%			EAD ₁ = 50% EAD ₂ = 50%			EAD ₁ = 25% EAD ₂ = 75%		
		C _{UNA CLASE}	C _{DOS CLASES}	AHORRO	C _{UNA CLASE}	C _{DOS CLASES}	AHORRO	C _{UNA CLASE}	C _{DOS CLASES}	AHORRO
Soberano, bancos y empresas	PD ₁ = 0,1% PD ₂ = 0,25%	2,850	2,769	2,855	3,263	3,165	3,008	3,629	3,561	1,862
	PD ₁ = 0,1% PD ₂ = 0,5%	3,512	3,171	9,685	4,350	3,971	8,730	5,017	4,770	4,936
	PD ₁ = 1% PD ₂ = 5%	9,188	8,536	7,099	10,275	9,687	5,724	11,166	10,838	2,943
PYME	PD ₁ = 0,1% PD ₂ = 0,25%	2,505	2,434	2,857	2,870	2,784	3,011	3,193	3,134	1,865
	PD ₁ = 0,1% PD ₂ = 0,5%	3,090	2,789	9,729	3,830	3,494	8,781	4,419	4,199	4,970
	PD ₁ = 1% PD ₂ = 5%	8,011	7,449	7,020	8,902	8,409	5,531	9,637	9,370	2,768
Hipotecas	PD ₁ = 0,1% PD ₂ = 0,25%	1,090	1,067	2,113	1,308	1,279	2,148	1,511	1,492	1,291
	PD ₁ = 0,1% PD ₂ = 0,5%	1,445	1,343	7,037	1,947	1,831	5,961	2,396	2,319	3,215
	PD ₁ = 1% PD ₂ = 5%	7,035	6,348	9,757	8,959	8,185	8,641	10,531	10,021	4,835

res altos de PD (comprendidos entre el 1% y el 5%), la curva de hipotecas presenta un mayor ahorro de capital que las curvas de PYME o soberanos. Por último, cabe reseñar que, dentro de cada segmento, el ahorro de capital depende del grado de concavidad de la función en el tramo que se analice, y, por lo tanto, no se observa un patrón definido en el ahorro de capital al modificar las exposiciones que se asignan a cada segmento (en algunos casos, cuando la exposición existente en el tramo de peor calidad crediticia es mayor, el ahorro de capital aumenta, pero en otros casos ocurre lo contrario).

Desde un punto de vista regulatorio, no es aceptable que las categorías de riesgo se definan exclusivamente con la intención de minimizar el capital que de ellas se deriva. De hecho, el nuevo Marco deja claro que no se permitirá que el proceso de asignación de operaciones se utilice para realizar arbitrajes regulatorios. Para evitarlos, existe una serie de criterios cuantitativos y cualitativos, cuyo objetivo es determinar si el número de categorías en que se divide una cartera no se ha realizado buscando simplemente un ahorro de capital.

Los dos aspectos cuantitativos más importantes que se han de revisar a la hora de analizar este procedimiento de categorización son los siguientes:

- Heterogeneidad entre las categorías: las diferentes categorías deberían reflejar una calidad crediticia diferente. Para este análisis, se pueden aplicar los tests clásicos de homogeneidad, contraste de la chi-cuadrado, tablas de contingencia, contraste de *Kolmogorov-Smirnov* y de diferencia de medias, entre otros¹³.
- Homogeneidad de la categoría: dentro de una misma categoría las operaciones deberían ser homogéneas en calidad crediticia. Esto es un poco más complicado

13. Cualquier manual de estadística contiene muchos de estos tests. Para un detalle de los mismos, véanse Gibbons et al. (1992) o López Cachero (1992). Aunque estas técnicas llevan aplicándose muchos años en bioestadística, sobre todo en cuestiones de análisis de homogeneidad. Véase Agresti (1990).

de medir, aunque se pueden utilizar técnicas alternativas a los contrastes directos, como construir diferentes subcategorías dentro de la que se está analizando y aplicar los contrastes de heterogeneidad expuestos anteriormente, para ver si se puede rechazar la hipótesis de que las nuevas subclases son heterogéneas.

A pesar de contar con un número importante de técnicas estadísticas, el escaso número de observaciones, sobre todo en carteras con una tasa de incumplimiento muy baja, provoca que la mayoría de los tests no cumplan con los criterios mínimos de fiabilidad¹⁴. Es por esto por lo que se deben utilizar los criterios cualitativos, entre los que, en este caso, destaca el test de uso. En este sentido, el análisis ha de consistir en revisar que la entidad está utilizando la categorización que ha aplicado a los cálculos de los requerimientos mínimos de capital regulatorio en su gestión diaria del riesgo. Por ejemplo, debería encontrarse que el sistema de fijación de precios, los límites a las operaciones, las estimaciones internas de los factores de conversión del crédito, los cálculos de capital riesgo que se utilizan para realizar los informes internos y el resto de cuestiones relativas a la gestión del riesgo están basados en la categorización que la entidad ha definido en sus modelos internos de medición del riesgo de crédito para el cálculo del capital mínimo regulatorio.

3.2 PROBABILIDADES DE INCUMPLIMIENTO Y CICLO ECONÓMICO

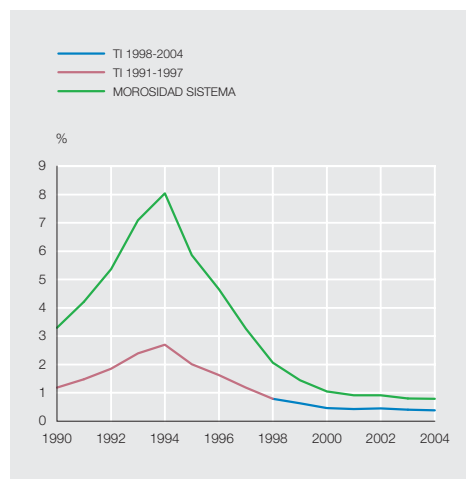
El nuevo Marco establece que las estimaciones de PD deberán consistir en una media a largo plazo de las tasas de incumplimiento anuales de los prestatarios incluidos en la categoría, es decir, se debe estimar una probabilidad de incumplimiento incondicional, esto es, que no depende del momento del ciclo económico¹⁵.

El objetivo de una PD media a largo plazo (*long-run average PD*) es recoger el comportamiento de los incumplimientos a lo largo de un ciclo económico, de tal forma que se logre estimar un parámetro que permanezca relativamente estable ante fluctuaciones económicas. Por tanto, lo ideal sería disponer, como mínimo, de información de incumplimientos en el período cubierto por el último ciclo. Dado que la duración de un ciclo económico en distintos países será diferente, no sería práctico fijar un número de años concreto para el mismo, pero sí asegurar que en la estimación de la PD a efectos regulatorios se consideran tanto años buenos como años malos de la coyuntura económica.

Sin embargo, Basilea II indica que los datos para calcular la PD deben abarcar un período mínimo de cinco años. De cualquier forma, este requisito no debe ser entendido en el sentido de que una base histórica de esa longitud es suficiente para reflejar el largo plazo, sino que es el mínimo de observaciones necesario para poder llegar a hacer los cálculos. Si con esa historia únicamente se captan años de bonanza económica, debería realizarse algún ajuste para estimar lo que se observaría en los momentos bajos del ciclo.

Por ejemplo, en España se puede considerar que el actual ciclo económico comenzó alrededor de 1990, cubriendo desde los primeros años de recesión, pasando por la recuperación y posterior expansión desde 1995. Por tanto, si únicamente se contemplan los últimos seis o siete años de historia, no se estará recogiendo el comportamiento del modelo en la fase baja del ciclo.

¹⁴. En general, la mayoría de estos tests no paramétricos tienen una potencia muy baja, aceptando generalmente la hipótesis de la homogeneidad entre categorías. ¹⁵. También la EAD debe calcularse como media de largo plazo. En el caso de la LGD, Basilea II exige que su estimación intente reflejar una coyuntura económica desfavorable siempre que sea necesario para contemplar los riesgos pertinentes, aunque de cualquier forma debe calcularse la media de largo plazo de las pérdidas históricas, ya que el nuevo Marco impone que esta media debe ser la cota inferior a dicha LGD.



La idea es la siguiente: supóngase que se dispone de las tasas de incumplimiento observadas, es decir, la proporción de operaciones que incumplieron en cada uno de los años, para una determinada clase de *rating* en una cartera desde 1998. A su vez, se analiza la evolución de una variable cíclica cuyo comportamiento se considera que será similar al de las frecuencias de incumplimiento observadas¹⁶. Una posible candidata podría ser la morosidad del sistema. Aun tratándose de una variable *stock*, es muy razonable pensar que, cuando la morosidad aumente, el número de incumplimientos también se incrementará.

Así, si se consigue hallar una relación entre ambas variables, se podrían estimar las tasas de incumplimiento que se habrían observado en los años malos del ciclo utilizando la morosidad del sistema observada en esos años.

Gráficamente, el planteamiento del ajuste se podría expresar como se indica en el gráfico 3.

La línea azul representa la tasa de incumplimiento observada (TIO) desde el año 1998 al 2004. La media de largo plazo que se obtendría con estas observaciones se situaría en el 0,5%. Sin embargo, si se hubiera observado el comportamiento de las tasas de incumplimiento en la fase baja del ciclo (línea granate), la media de largo plazo aumentaría hasta el 1,2%.

Por tanto, en caso de que los datos disponibles no sean suficientes como para recoger el comportamiento de largo plazo de los incumplimientos, será necesario realizar algún ajuste sobre las estimaciones resultantes, que dependerá de las circunstancias de cada entidad y de la información existente.

3.3 CORRELACIÓN ENTRE PD Y LGD

En julio de 2005, el Comité de Basilea publicó una guía para ayudar a las entidades a interpretar y calcular la denominada *downturn* LGD a la que se refiere el párrafo 468 del nuevo Marco¹⁷. Dicho párrafo exige que la estimación de la LGD refleje una coyuntura económica desfavorable (*downturn conditions*) y establece que no podrá ser inferior a la pérdida media de

¹⁶. Este vínculo no solo se observa en el parámetro PD, sino que también en la LGD se ha hallado algo similar. Por ejemplo, Altman, Brady, Resti y Sironi (2001) encuentran una tasa de recuperación mucho más baja en los años de recesión económica para bonos norteamericanos. Maclachan (1999) encuentra que los *spreads* de crédito son más elevados en los peores momentos del ciclo económico, lo cual podría interpretarse como que hay una correlación negativa entre LGD y las variables macroeconómicas; y, más recientemente, Frye (2003) encuentra evidencia a favor de la correlación entre LGD y el ciclo económico. ¹⁷. BCBS (2005d).

largo plazo ponderada por incumplimientos calculada a partir de la pérdida económica de todos los incumplimientos observados. Las entidades deberán tener en cuenta la posibilidad de que la LGD sea mayor que la media ponderada por incumplimiento durante un período en el que las pérdidas crediticias sean sustancialmente superiores a su valor medio.

El objetivo que se persigue al imponer que las entidades que utilicen los enfoques basados en *ratings* internos (enfoques IRB) estimen una *downturn* LGD es asegurar que se refleje adecuadamente la volatilidad sistemática de las pérdidas crediticias a lo largo del tiempo. Las fórmulas para el cálculo del capital mínimo en los enfoques IRB se basan en un modelo teórico (modelo unifactorial) que tiene en cuenta el efecto del riesgo sistemático sobre las PD. Sin embargo, para el caso de la LGD, los efectos del riesgo sistemático se deben incorporar directamente en su estimación.

La principal preocupación del regulador se refiere a que las recuperaciones para ciertas carteras o exposiciones sean menores que la media, es decir, mayor LGD, durante las épocas en las que las tasas de incumplimiento son elevadas. Si no se tuviese en cuenta esta posibilidad en la estimación de la LGD, se podrían infravalorar las necesidades de capital.

Existen numerosos artículos que han encontrado evidencia empírica a favor de la existencia de una correlación positiva entre tasas de incumplimiento y severidad¹⁸. La experiencia obtenida en los procesos de validación de los modelos internos en España a efectos de la provisión estadística también ha servido para detectar indicios de esta correlación en algunas carteras nacionales, si bien se observa que los procedimientos y políticas de seguimiento y recuperación pueden afectar a esta relación.

Para analizar las implicaciones que puede tener la existencia de una correlación positiva entre las tasas de incumplimiento y la severidad se utilizará un ejemplo, en el que el objetivo es estimar el valor esperado de la variable aleatoria pérdida (Perd), que se define como el producto entre la fracción de operaciones (o clientes) que incumplen y la severidad (1-recuperación) de dichas operaciones¹⁹.

Ahora, supóngase que hay dos estados posibles del ciclo económico, expansión (e) y recesión (r), cuya probabilidad de ocurrencia son p y 1-p, respectivamente. Además, existe correlación entre el ciclo económico y la probabilidad de incumplimiento, de tal forma que en épocas de expansión esta es igual a PD_e y en épocas de recesión es PD_r, siendo menor la primera de las dos. Por último, también existe correlación entre la severidad (LGD) y el ciclo, de tal forma que esta variable puede tomar dos valores distintos, LGD_e y LGD_r, dependiendo del estado de la economía, con LGD_e menor que LGD_r.

En estas condiciones, se tiene que el estimador de la pérdida media vendría dado por:

$$\begin{aligned} E(\text{Perd}) &= p \cdot E(\text{Perd} \mid \text{expansión}) + (1-p) \cdot E(\text{Perd} \mid \text{recesión}) = \\ &= p \cdot \text{PD}_e \cdot \text{LGD}_e + (1-p) \cdot \text{PD}_r \cdot \text{LGD}_r \end{aligned} \quad [9]$$

Un estimador que no tuviera en cuenta esta correlación sería igual al producto de las medias de las dos variables, es decir:

$$\hat{E}(\text{Perd}) = \overline{\text{PD}} \cdot \overline{\text{LGD}} = (p \cdot \text{PD}_e + (1-p) \cdot \text{PD}_r) \cdot (p \cdot \text{LGD}_e + (1-p) \cdot \text{LGD}_r) \quad [10]$$

¹⁸. Véanse, por ejemplo, Hu et al. (2002), Düllmann y Trapp (2004) o Altman, Brady, Resti y Sironi (2001). ¹⁹. Suponiendo que la exposición sea igual a la unidad.

ENTRE PD Y LGD

Porcentajes

		LGD _e = 10% LGD _r = 25%			LGD _e = 10% LGD _r = 50%			LGD _e = 10% LGD _r = 75%		
		E(PERD)	Ê(PERD)	DIFERENCIA	E(PERD)	Ê(PERD)	DIFERENCIA	E(PERD)	Ê(PERD)	DIFERENCIA
p = 25%	PDe = 0,1% PDr = 0,25%	0,049	0,045	-8,544	0,096	0,085	-11,688	0,143	0,125	-12,773
	PDe = 0,1% PDr = 0,5%	0,096	0,085	-11,688	0,190	0,160	-15,789	0,284	0,235	-17,181
	PDe = 5% PDr = 10%	2,000	1,859	-7,031	3,875	3,500	-9,677	5,750	5,141	-10,598
p = 50%	PDe = 0,1% PDr = 0,25%	0,036	0,031	-15,517	0,068	0,053	-22,222	0,099	0,074	-24,684
	PDe = 0,1% PDr = 0,5%	0,068	0,053	-22,222	0,130	0,090	-30,769	0,193	0,128	-33,766
	PDe = 5% PDr = 10%	1,500	1,313	-12,500	2,750	2,250	-18,182	4,000	3,188	-20,313
p = 75%	PDe = 0,1% PDr = 0,25%	0,023	0,019	-18,243	0,039	0,028	-29,032	0,054	0,036	-33,621
	PDe = 0,1% PDr = 0,5%	0,039	0,028	-29,032	0,070	0,040	-42,857	0,101	0,053	-48,148
	PDe = 5% PDr = 10%	1,000	0,859	-14,063	1,625	1,250	-23,077	2,250	1,641	-27,083

La diferencia entre estos dos estimadores es precisamente la covarianza que existe entre las dos variables.

$$\hat{E}(\text{Perd}) - E(\text{Perd}) = -\text{Cov}(\text{PD}, \text{LGD}) \quad [11]$$

Por lo tanto, cuanto mayor sea la covarianza entre las dos variables, mayor será el error que se está cometiendo por utilizar el estimador [10] en lugar del [9].

El cuadro 2 recoge cuál es el efecto sobre el cálculo de la pérdida esperada de la existencia de correlación entre PD y LGD. En cada casilla se han calculado los valores de E(Perd) y Ê(Perd) a partir de [9] y [10]. El último elemento de cada casilla muestra la diferencia porcentual que existe entre los dos valores anteriores.

El cuadro se divide en tres bloques, en los que se ha asignado una probabilidad diferente a que se produzca el escenario de expansión, recogida en el parámetro p. En cada uno de estos bloques se han considerado tres parejas de PD en situación de expansión y recesión. Por último, para cada fila se han utilizado tres parejas de LGD en situación de expansión y en recesión.

En estos resultados cabe resaltar que, cuanto mayor es la diferencia relativa entre los valores de los parámetros en épocas de expansión y recesión, mayor es la diferencia entre los estimadores. Además, cuanto mayor es la probabilidad de que se dé el escenario de expansión (p = 75%), mayor es la diferencia en términos relativos entre los dos estimadores, debido a que el valor esperado de la pérdida es más pequeño, por lo que las diferencias en términos porcentuales se elevan bastante. Por último, llaman la atención los elevados errores porcentuales en los que se puede incurrir si no se considera el efecto de la correlación.

Los resultados del cuadro 2 ponen de manifiesto la importancia que puede tener la correlación entre PD y LGD en el cálculo de las pérdidas esperadas y, por tanto, en las necesidades de

provisiones. Para los escenarios supuestos, dichas necesidades podrían llegar a infravalorarse hasta casi en un 50%.

Para el cálculo del capital regulatorio, lo que interesa saber es cuál es la diferencia en la pérdida inesperada, definida como la diferencia entre el percentil 99,9% de la variable aleatoria pérdida y su valor esperado, teniendo en cuenta la correlación entre PD y LGD y sin considerarla. En Altman y Brady (2001) se simula el efecto que podría llegar a tener la existencia de esta correlación en toda la función de distribución de pérdidas. Según sus resultados, la diferencia en el cálculo de la pérdida inesperada podría llegar a ser del 30%.

Dado el impacto que puede tener en la estimación de los requerimientos de capital la existencia de dependencias adversas entre la tasas de incumplimiento y de recuperaciones, es necesario que las entidades dispongan de procedimientos para identificarlas e incorporarlas en sus cálculos de la LGD, tal y como se señala en el documento de julio sobre la estimación de la *downturn* LGD. Si no se identifica ninguna dependencia adversa significativa, la estimación de la LGD será la pérdida media a largo plazo ponderada por el número de incumplimientos.

4 Tratamiento de las carteras con pocos incumplimientos

El problema de la escasez de incumplimientos está presente de forma generalizada en el riesgo de crédito. De hecho, es precisamente la reducida frecuencia de observación de incumplimientos en las distintas carteras crediticias lo que más dificulta la medición de este riesgo. Para disponer de una muestra adecuada de incumplimientos con la que llevar a cabo los cálculos necesarios para construir un sistema de clasificación o para estimar los distintos parámetros de riesgo, suele fijarse un horizonte temporal suficientemente amplio que permita la afloración de incumplimientos. Si se toma como referencia Basilea II, la definición de incumplimiento o *default* que se establece es, fundamentalmente, el impago durante 90 días de cualquier obligación crediticia²⁰. Por lo que respecta al horizonte de observación de la PD, se ha fijado en un año.

Sin embargo, pese a que la existencia de escasos incumplimientos sea algo (afortunadamente) habitual en las distintas carteras crediticias, existen ciertos casos en los que este problema está muy acentuado, y resulta extremadamente complicada la estimación de las PD o la construcción de sistemas de clasificación a partir de la observación directa de la historia de incumplimientos en la cartera. Esta situación puede ser causada por la naturaleza de la cartera (activos de bajo riesgo), como es el caso de las posiciones frente a entidades de crédito o frente a empresas de gran dimensión, por el reducido tamaño de la cartera (caso de la financiación de proyectos) o por la reciente entrada en un nuevo mercado en el que no se ha adquirido la suficiente experiencia histórica²¹.

Tal y como se indica en el párrafo 256 del nuevo Marco, «Una vez que un banco adopta un método IRB en parte de sus posiciones, se espera que lo haga extensivo a todo el grupo

20. En el párrafo 452 también se establece la existencia de incumplimientos subjetivos [«El banco considera probable que el deudor no abone la totalidad de sus obligaciones crediticias frente al grupo bancario, sin recurso por parte del banco a acciones tales como la realización de protecciones (si existieran)»] y matiza que los impagos deben darse sobre alguna «obligación crediticia importante (*material*) frente al grupo bancario», es decir, no deberían tenerse en consideración los incumplimientos técnicos. 21. Este último caso es una situación radicalmente distinta a las dos primeras, ya que se trata de carteras en las que, con el paso del tiempo, se logrará alcanzar una muestra suficiente de incumplimientos. Teniendo en cuenta que uno de los requisitos de Basilea II consiste en disponer de un período histórico de observación suficiente (cinco años de datos para calcular la PD y siete para calcular LGD y EAD, aunque existen ciertas flexibilidades iniciales), probablemente la solución para este tipo de carteras sea esperar hasta estar en disposición de satisfacer los requerimientos del nuevo Marco (siempre y cuando no sea posible acceder a datos comparables con la antigüedad requerida). Por el contrario, en las carteras de bajo riesgo o de reducido número de acreditados es posible que, aun existiendo bases de datos con la longitud requerida, no sea posible realizar los cálculos necesarios a partir de los incumplimientos observados.

bancario». Así pues, una vez que una entidad decida aplicar a parte de sus riesgos crediticios un enfoque IRB, deberá terminar extendiéndolo al resto de ellos. Basilea II acepta cierto grado de flexibilidad al respecto, permitiendo una adopción progresiva del enfoque seleccionado (*roll out*), siempre que la entidad presente al supervisor un plan factible de aplicación del enfoque a la totalidad de su cartera crediticia. Además, también se admite que ciertos segmentos no se traten con métodos avanzados si no son significativos.

Por tanto, no cabe la posibilidad de que una entidad que pretenda utilizar un enfoque distinto del estándar deje fuera del tratamiento IRB a una cartera por el hecho de que se observen pocos incumplimientos en la misma. Por otra parte, será difícil que se aplique el argumento de no significatividad, ya que, en general, los segmentos de entidades financieras o de grandes empresas suelen tener gran peso dentro de las carteras crediticias de las entidades. Además, para acceder al método IRB, la entidad deberá demostrar a su supervisor que cumple ciertos requisitos mínimos. Si bien se admite que podrá haber circunstancias en las que la observancia de la totalidad de los requisitos mínimos por parte de una entidad no sea absoluta (en cuyo caso deberá demostrarse que el efecto de tal incumplimiento carece de importancia en términos del riesgo asumido por la institución), el principio básico que subyace en estos requisitos es que los sistemas y procesos de calificación y estimación de riesgos han de proporcionar una evaluación significativa de las características del prestatario y de la operación, una diferenciación palpable del riesgo y una estimación cuantitativa del riesgo que sea razonablemente precisa y coherente.

Dentro del propio Marco aparecen opciones para paliar el problema en carteras de estas características. Basilea II permite completar la información interna con información externa, tanto para construir el sistema de calificación como para estimar los parámetros de riesgo. La condición básica que se impone para utilizar información externa consiste en demostrar que los datos utilizados en la construcción del modelo sean representativos de la población de acreditados o posiciones existentes en la cartera de la entidad.

También existiría otro tipo de opciones, como, por ejemplo, la construcción de un sistema de clasificación a partir de opiniones de expertos, si bien persistiría el problema de la falta de incumplimientos a la hora de calibrar dicho sistema. Por otra parte, en Tasche y Pluto (2004) se propone una metodología de estimación de PD basada en el principio de máxima prudencia, calculando la PD como el extremo superior de un intervalo de confianza que garantiza, a su vez, que se respeta el orden en las calidades crediticias recogidas en el sistema de clasificación.

En el presente apartado se tratarán algunas de las opciones que pueden utilizarse para suplir la escasez de incumplimientos, y que consisten en la construcción de un sistema de *rating* réplica de una agencia externa y la estimación de los parámetros de riesgo a través de los datos de incumplimiento observados por dicha agencia. Previamente, se hará una breve descripción de los aspectos más relevantes de las agencias de calificación o *rating*, ya que representan el punto de partida para el desarrollo de estos procedimientos.

4.1 LAS AGENCIAS DE CALIFICACIÓN

Dado que el *input* fundamental de estas técnicas son los *ratings* de alguna agencia de calificación (S&P, Moody's, Fitch...), la utilidad de la misma se concentrará en las carteras susceptibles de ser calificadas, tales como empresas, soberanos o entidades financieras.

Las agencias externas califican tanto emisiones concretas de deuda como emisores. Un *rating* de emisión (*issue-specific credit rating*) refleja la opinión sobre la calidad crediticia de un acreditado en referencia a una obligación financiera concreta. En este tipo de sistema de califica-

ción se tendrán en cuenta factores como la existencia de garantías, la prelación en el cobro, el plazo de la operación, etc. El *rating* de emisor, por el contrario, representa una opinión sobre la capacidad global del deudor de afrontar todas sus obligaciones financieras.

En el ámbito del nuevo Marco, entre los criterios aplicables a las posiciones frente a empresas, soberanos y bancos se encuentra el que los sistemas de calificación tengan dos dimensiones diferentes y separadas: la primera estará orientada hacia el riesgo de incumplimiento por parte del prestatario, mientras que la segunda deberá reflejar los factores específicos de las operaciones, tales como las garantías, el grado de prelación, el tipo de producto, etc. Por tanto, si el objetivo es utilizar los datos de las agencias a efectos de construir un sistema de calificación y/o calibrarlo de manera que se satisfagan los requisitos de Basilea II, será necesario centrarse en las calificaciones de emisores, y no en las de emisiones concretas, ya que estas últimas incluyen a la vez factores del acreditado y de la operación.

En sus diversos informes, las agencias publican las tasas de incumplimiento observadas en cada tramo de *rating* (número de incumplimientos observados y número de clientes calificados dentro de cada clase), transiciones y una lista con los deudores que han incumplido y las pérdidas derivadas de los mismos.

Por lo que respecta a la definición de incumplimiento, se determina como la primera vez que se impaga cualquier obligación financiera (tanto calificada como no calificada), con un período de gracia de 30 días²². Pese a que a primera vista puede parecer una definición más amplia (en el sentido de que computarían más incumplimientos) que la establecida en Basilea II (impago a 90 días), en la práctica esto no es así. En general, el incumplimiento utilizado por las agencias de calificación viene dado básicamente por el impago de un bono. Una empresa que atravesase problemas impagaría antes un préstamo bilateral que un bono cotizado en el mercado, por sus implicaciones públicas. El nuevo Marco exige que, cuando se utilicen datos externos basados en una definición de incumplimiento distinta de la regulatoria, deberán hacerse los ajustes oportunos para conseguir cierta equivalencia entre ambas.

En general, las grandes agencias de calificación generan sus calificaciones a través de sistemas basados en expertos²³. Un grupo de analistas se reúne para conseguir toda la información que se juzgue pertinente y analizarla. Una vez que se considera que se dispone de la información suficiente como para llegar a una conclusión sobre la calificación que se ha de otorgar, se convoca al comité de calificación (*rating committee*), que finalmente decidirá qué nota es la más adecuada.

Por último, conviene detenerse en la cuestión de la dinámica de los sistemas de clasificación. Atendiendo a esta característica, se puede distinguir entre sistemas *point-in-time* (PIT) y sistemas *through-the-cycle* (TTC). En los sistemas de calificación PIT se analiza la capacidad de pago del cliente a lo largo del próximo año, valorando si el deudor podrá hacer frente a sus obligaciones más próximas. De esta manera, si en un determinado año el ciclo es favorable, mejorando la expectativa de beneficios de una empresa, su calificación aumentaría. Por el contrario, en los sistemas TTC se considera un horizonte mayor, con el objetivo de valorar los factores de riesgo idiosincrásicos del acreditado, intentando separarlos de los componentes cíclicos. En este segundo caso, la calificación asignada a un cliente será más estable, ya que,

22. En concreto, Standard and Poor's (2004a) especifica: «A default is recorded upon the first occurrence of a payment default on any financial obligation, rated or unrated, other than a financial obligation subject to a bona fide commercial dispute; an exception occurs when an interest payment missed on the due date is made within the grace period (30 days).» 23. Para una descripción detallada sobre el procedimiento de determinación de calificaciones de S&P, véase Standard and Poor's (2004c).

pese a que de un año para otro pueda mejorar (o empeorar) su calidad crediticia por el efecto del ciclo económico, su calificación no cambiará, a no ser que se produzca algún hecho que se considere que alterará de forma permanente su comportamiento (un cambio importante del equipo gestor de la empresa, entrada en una nueva línea de negocio, etc.)²⁴. De esta manera, sería esperable que un sistema PIT diera lugar a numerosas migraciones (cambios en el *rating*), mientras que en uno TTC se observarían muchas menos. En la práctica, es difícil clasificar un sistema de *rating* como de uno u otro tipo, ya que la mayoría se sitúa en algún punto intermedio entre ambos extremos.

En el caso concreto de las agencias de *rating*, es conocido que sus calificaciones tienden a permanecer relativamente estables, es decir, se trata de sistemas más cercanos a una tipología TTC. De hecho, a menudo se les ha achacado cierta renuencia a modificar los *ratings* asignados, con la consiguiente crítica de que no son todo lo sensibles al riesgo como a los inversores les podría interesar. En un estudio de 2004, Altman y Rijken encuentran que la escala de *rating* de empresas emisoras de Moody's (*corporate issuer credit ratings*) se comporta de forma similar a un modelo de predicción de incumplimientos cuyo objetivo sea predecirlos en un horizonte temporal de seis años.

4.2 SISTEMA DE RATING RÉPLICA

El proceso consiste en vincular las calificaciones otorgadas por una agencia externa a una serie de empresas (o entidades financieras o países) con sus correspondientes datos financieros y de negocio. Una vez determinados los patrones que asocian calificaciones con datos financieros, se aplican dichos patrones a las empresas de la cartera de la entidad que carecen de calificación externa.

La cuestión más importante a la hora de construir un sistema de *rating* de este tipo se refiere a la muestra utilizada. Dado que el objetivo es extrapolar a las empresas de la cartera de una entidad el modelo de fijación de calificaciones obtenido a partir de una muestra de empresas con *rating* externo, un requisito fundamental es que las empresas de la muestra externa sean similares a las empresas clientes de la entidad. Por tanto, resulta fundamental analizar las características de las empresas pertenecientes a la muestra externa utilizada (cómo se distribuye a lo largo del tiempo, por clases de *rating*, por sectores, por tamaño...), y juzgar su similitud con las empresas pertenecientes a la cartera de la entidad. Este punto puede ya ser un escollo en el caso de carteras de empresas de las entidades españolas, ya que las agencias de *rating* califican mayoritariamente a empresas de un tamaño muy elevado que cotizan en bolsa y realizan emisiones públicas de bonos. Además, el número de empresas no financieras españolas con calificación es bajo (la agencia que mayor número de empresas españolas califica es S&P, asignando *ratings* a unas 25). Por tanto, puede resultar complicado encontrar una muestra de empresas calificadas homogénea con las carteras de empresas de las entidades españolas. También las carteras de entidades financieras podrían resultar problemáticas, pese a que hay un mayor número de ellas con *rating* (alrededor de 65 entidades españolas reciben actualmente calificación). Finalmente, el caso de las posiciones frente a soberanos representa la situación opuesta, ya que va a existir una calificación externa en prácticamente todos los casos. De hecho, se podría llegar al extremo de tomar directamente como *rating* interno el otorgado por las agencias de calificación. Sin embargo, Basilea II introduce una cautela al respecto en el párrafo 411, indicando que un *rating* externo puede ser el principal

24. Otra forma de conseguir un objetivo similar es valorar la capacidad de pago de un acreditado en un momento adverso del ciclo económico. De esta manera, aun cuando se esté en un período de bonanza, el *rating* seguirá reflejando la capacidad de la empresa para afrontar las deudas en coyunturas desfavorables, por lo que la calificación permanecerá invariable ante movimientos puramente cíclicos.

factor determinante de la calificación interna, pero la entidad debe asegurarse de que considere información relevante adicional.

Otro aspecto que cabe considerar es cómo establecer que se ha logrado determinar de forma adecuada los patrones de fijación de calificaciones de la agencia. En general, se buscará que el procedimiento desarrollado alcance un nivel de acierto satisfactorio, es decir, utilizando el algoritmo réplica, se calificarían las empresas que disponen de calificación externa (tanto de la cartera de la entidad como de la muestra externa), y se compararían ambas para analizar las discrepancias. De nuevo, en el caso de carteras de empresas españolas es muy difícil llevar a cabo comparaciones de este tipo, ya que la mayoría de las escasas compañías con *rating* reciben calificaciones similares y altas, por lo que el acierto está casi asegurado en ellas y el contraste pierde sentido.

De cualquier forma, no resulta inmediato decidir cómo medir esas discrepancias. Supóngase que se utiliza la medida que surge de manera más natural, y que se basaría en contar los grados de diferencia que hay entre la calificación otorgada por la agencia y la resultante del *rating* réplica. Para empezar, debería decidirse si se definen los grados con o sin modificadores: los tramos con modificadores (A+, A1) son más estrechos que los que no tienen modificadores (A), por lo que la probabilidad de acertar sería menor. Además, esta medida podría resultar engañosa, ya que equivocarse en un solo grado, calificando internamente como BB lo que S&P califica como B, podría implicar asociarle a ese prestatario una probabilidad de incumplimiento más de cuatro veces menor²⁵. Así, si el objetivo es desarrollar un sistema de *rating* orientado a satisfacer los requisitos internos y los de Basilea II, quizá sería más adecuado utilizar una medida de distancia en términos de capital regulatorio.

Una vez definida la medida que se usará para evaluar la calidad del sistema de *rating* réplica, hay que asegurar que se alcanzará un elevado nivel de acierto, pero también que no existirán sesgos significativos: por ejemplo, podría ocurrir que el algoritmo tuviera un comportamiento satisfactorio a nivel global, pero que al analizar más en detalle se encontrara que los errores tienden a concentrarse en la zona de mayor riesgo (los peores tramos de la escala de *rating*).

Finalmente, hay que prestar atención al algoritmo utilizado para desarrollar el sistema de *rating* réplica. Por lo general, se tratará de algún procedimiento estadístico (regresiones, redes neuronales...) que asocie los *inputs* del modelo con los *ratings* otorgados por las agencias. Es importante en este punto asegurarse de que el sistema de fijación de calificaciones sea intuitivo y fácil de comprender para quienes deban tomar las decisiones a partir de los resultados del mismo. Además, es importante combinar dichos resultados con el criterio humano, al objeto de garantizar que toda la información relevante (incluida la que no abarca el modelo) también se toma en consideración. Este es un requisito general impuesto por Basilea II en el párrafo 417, pero específicamente resulta necesario para el caso que nos ocupa si se quiere llegar a obtener una buena réplica de los sistemas de calificación de las agencias externas, dado que, como se ha comentado con anterioridad, se basan fuertemente en opiniones de expertos y no en algoritmos automáticos.

4.3 CÁLCULO DE PARÁMETROS DE RIESGO A PARTIR DE LAS OBSERVACIONES DE AGENCIAS DE CALIFICACIÓN

Una forma de estimar las PD que permite Basilea II, y que puede resultar útil en el caso de que no se disponga internamente de suficientes datos de incumplimientos, se basa en asociar las

²⁵. Tomando datos de Standard and Poor's (2004b) y considerando como variable *proxy* de la PD la tasa de incumplimiento media observada durante los años 1981 a 2003, tenemos que para el *rating* BB se obtiene una media del 6,08%, mientras que para el *rating* B es del 1,36%.

clases de *rating* internas de una entidad a la escala utilizada por una agencia externa de calificación para, a continuación, asignar la tasa de incumplimiento observada en los grados de dicha agencia a los de la propia entidad (*mapping*). Este tipo de técnica también podría llevarse a cabo con las tasas de pérdida.

Si previamente se ha construido un sistema de *rating* réplica, el procedimiento es inmediato, dado que, por construcción, ya existe equivalencia entre las clases de *rating* internas y las externas. De hecho, en general, el objetivo de desarrollar sistemas de calificación de ese tipo es precisamente llegar a estimaciones de los parámetros de riesgo a partir de los datos de las agencias.

Sin embargo, también podría ocurrir que una entidad que disponga de un sistema de calificación construido a partir de la información interna y/o de opiniones de expertos desee hacer un *mapping*, para lo cual habrá de analizar las correlaciones entre los grados internos y externos: la técnica de *mapping* únicamente será factible en caso de que la mayoría de los clientes pertenecientes a una determinada clase de *rating* interno se agrupen en un mismo tramo de *rating* externo, para cada uno de los distintos grados. De cualquier forma, si únicamente un reducido número de acreditados dispone de calificación interna y externa (tal y como ocurre en el caso de empresas españolas), el *mapping* no será viable.

Un aspecto que hay que tener muy presente de cara a cumplir con los requisitos de Basilea II es el tema de la definición de incumplimiento. Aun en el caso de que se consiga hacer el *mapping* correctamente, será necesario hacer algún ajuste sobre los datos de las agencias para lograr homogeneizar la definición de incumplimiento a la regulatoria.

Por otra parte, tanto si se trata de un sistema de *rating* réplica como de cualquier otro, una cuestión fundamental que debe ser analizada antes de realizar la asociación entre las tasas de incumplimiento observadas en los grados de la agencia de calificación a los grados internos es la dinámica del sistema de calificación interno, ya que la tasa de incumplimiento que se observa en un determinado tramo de *rating* dependerá de si se trata de un sistema «más» *point-in-time* (PIT) o «más» *through-the-cycle* (TTC). En el anejo se presenta un ejemplo de las diferencias entre ambos sistemas de calificación.

Por tanto, si mediante un procedimiento de *mapping* se pretende asociar a cada grado de *rating* interno la tasa de incumplimiento observada en los grados del sistema de calificación de una agencia externa, un requisito fundamental es asegurarse de que ambos comparten una dinámica similar. Dado que en el caso de las agencias de *rating* sus sistemas de calificación tienen una orientación TTC, los sistemas internos a los que se pretenda aplicar el *mapping* también deberían mostrarla.

5 Resumen y conclusiones

El artículo analiza algunos aspectos que la experiencia acumulada en la revisión supervisora ha revelado como críticos en la implantación y validación de los modelos internos, en general, y los de riesgo de crédito, en particular. Se destaca la importancia tanto de los factores cualitativos como de los detalles en los cálculos numéricos que conducen a la cifra de capital. Aunque la historia se ha encargado de demostrar en repetidas ocasiones la importancia de los primeros, ya que pueden llegar a poner en riesgo la propia supervivencia de la entidad, los segundos son esenciales para lograr cálculos homogéneos de los requerimientos de capital de distintas entidades, lo que permitirá, además, que el supervisor realice comparaciones (*benchmarking*) de los resultados obtenidos por todas ellas. No debería ocurrir que carteras con un perfil de riesgo similar tuviesen requerimientos muy diferentes.

Dentro de los aspectos cualitativos se señalan aquellos en los que en la práctica se han detectado más problemas o cuya solución puede ser muy costosa en términos de recursos y tiempo. Estos son: la necesidad de un enfoque global que considere de forma conjunta todos los elementos que integran un sistema de control interno y garantice su compatibilidad, la integración efectiva de los modelos en la gestión diaria de los riesgos, la importancia de la implicación de la alta dirección, la existencia de unos entornos de control y tecnológicos adecuados, la calidad de las bases de datos, la existencia de una documentación suficiente y el papel que debe desempeñar la auditoría interna para garantizar un adecuado entorno de control de los riesgos.

Todos los temas señalados son esenciales, pero, si hubiera que destacar dos que fuesen condición necesaria, nunca suficiente, para implantar con éxito un modelo interno de riesgo de crédito, estos serían: en primer lugar, la participación activa de la alta dirección en la implantación y utilización de los sistemas de medición y gestión de los riesgos. La alta administración debe impulsar los cambios y garantizar la difusión de una cultura común del riesgo a toda la organización. Además, es la responsable de asegurar que se ejerce un control satisfactorio de los riesgos. En segundo lugar, la importancia de contar con bases de datos apropiadas. Esta es, sin duda, una de las mayores preocupaciones tanto de entidades como de supervisores, y la que mayor consumo de recursos supone en la implantación y validación de los modelos de riesgo de crédito. Dos problemas frecuentes en la información disponible en las bases de datos son su falta de calidad, principalmente porque son incompletas o incoherentes, y de trazabilidad, entendida como la posibilidad de identificar las fuentes de las que procede la información.

Respecto al efecto que algunas cuestiones de detalle pueden llegar a tener en los cálculos de los requerimientos mínimos de capital, se presentan tres ejemplos. En el primero de ellos se pone de manifiesto la posibilidad de arbitraje regulatorio por cambios en la mera agrupación de operaciones en categorías, ya que puede dar lugar a reducciones importantes en los requerimientos mínimos de capital cuando no supone ninguna mejora del riesgo de la cartera. En el segundo de estos ejemplos se analiza cómo un período histórico de observación de los datos demasiado corto puede suponer un problema a la hora de calcular el promedio a largo plazo de las tasas de incumplimiento anuales observadas en cada categoría homogénea de riesgo. Si únicamente se dispone de la historia más reciente, es probable que las estimaciones obtenidas basándose en ella hayan de ser ajustadas para recoger el efecto de un ciclo económico completo. Por último, se trata el tema de la *downturn* LGD: dado el impacto que puede tener la existencia de dependencias adversas entre las tasas de incumplimiento y recuperaciones sobre la estimación de los requerimientos mínimos de capital, es necesario que las entidades dispongan de procedimientos para identificarlas e incorporarlas en los cálculos de la LGD exigidos por Basilea II. En este tercer ejemplo se examina el impacto que tiene la existencia de correlación entre estos parámetros sobre la función de distribución de la variable aleatoria pérdida.

En el último apartado, el artículo aborda el caso de las carteras con pocos incumplimientos, donde el desarrollo de modelos internos de riesgo de crédito adquiere una especial dificultad. Los enfoques avanzados de Basilea II se alimentan de estimaciones numéricas de la calidad crediticia de los acreditados y sus operaciones. En el caso de carteras con escasos incumplimientos o clases de *rating* en las que no se ha observado ninguno, una estimación de probabilidad de incumplimiento igual a cero no sería aceptable desde un punto de vista supervisor, ya que no se consideraría suficientemente conservadora²⁶. En el nuevo Marco se establece que cuanto menos satisfac-

26. De hecho, en el nuevo Marco se establece un suelo para la PD del 0,03% en el caso de posiciones frente a empresas o bancos.

torios sean los métodos y datos, y cuanto mayor sea la gama probable de errores, mayor tendrá que ser el margen de conservadurismo añadido a las estimaciones. En esta sección se han mostrado dos técnicas relacionadas con los datos de las agencias de calificación que pueden utilizarse para suplir la carencia de incumplimientos: la construcción de un *rating* réplica y la asociación de las clases de *rating* internas de una entidad a la escala utilizada por una agencia externa de calificación para asignar la tasa de morosidad observada en los grados de dicha agencia a los de la propia entidad (*mapping a ratings* externos). Las técnicas aquí presentadas conllevan importantes problemas para su realización, que deben ser tenidos en cuenta especialmente si van a utilizarse como métodos principales de clasificación o de estimación de parámetros. También podrían ser de gran utilidad si se emplearan como punto de comparación (*benchmarking*) y ajuste potencial de otros métodos utilizados.

Precisamente por las dificultades que comportan estos procedimientos (derivados, en última instancia, de la falta de datos), los supervisores deberán ser especialmente cautos a la hora de validar este tipo de técnicas, asegurándose de que finalmente se logre un ordenamiento adecuado de sus clientes en función de su calidad crediticia y de que las PD, LGD y EAD asociadas reflejen de forma precisa el riesgo de los acreditados y sus operaciones.

Para concluir, cabe destacar que la próxima implantación de Basilea II supone un reto importante para entidades y supervisores, pero también nuevas oportunidades para mejorar la gestión y el control de los riesgos. Desgraciadamente, no hay recetas únicas ni fórmulas mágicas para implantar con éxito un modelo interno que cumpla con los requerimientos del nuevo Marco, por lo que la mayor complejidad que introduce Basilea II en aras de conseguir un capital más sensible al riesgo debe gestionarse por supervisores y supervisados con la máxima coordinación y sentido común.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRESTI, A. (1990). *Categorical data analysis*, Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, Wiley-Interscience.
- ALTMAN, E., B. BRADY, A. RESTI y A. SIRONI (2001). *Default Recovery Rates in Credit Risk Modelling: A Review of the Literature and Empirical Evidence*, ISDA, Research Report, Londres, diciembre.
- ALTMAN, E., y B. BRADY (2001). *Analyzing and explaining aggregate recovery rates on corporate bond defaults*, Salomon Center Working Paper, noviembre.
- ALTMAN, E., y H. A. RIJKEN (2004). «How rating agencies achieve rating stability», *Journal of Banking & Finance*, vol. 28, n.º 11, pp. 2679-2714.
- BANCO DE ESPAÑA (2002). *Memoria de la Supervisión Bancaria en España 2001*.
- (2003). *Memoria de la Supervisión Bancaria en España 2002*.
- BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION (1999). *Credit risk modelling: current practices and applications*, abril.
- (2004). *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework*, junio.
- (2005a). *Update on work of the Accord Implementation Group related to validation under the Basel II Framework*, Newsletter n.º 4, enero.
- (2005b). *Studies on the Validation of Internal Rating Systems*, working paper, 14, mayo.
- (2005c). *Enhancing Corporate Governance for Banking Organisations*, documento consultivo, julio.
- (2005d). *Guidance on Paragraph 468 of the Framework Document*, julio.
- DÜLLMANN, K., y M. TRAPP (2004). *Systematic risk in recovery rates- an empirical analysis of U.S. corporate credit exposures*, Discussion Paper, serie 2, n.º 2, Deutsche Bundesbank.
- FRYE, J. (2003). «A false sense of security», *Risk Magazine*, agosto.
- GIBBONS, J. D., y S. CHAKRABORTI (1992). *Non parametric statistical inference*, Nueva York, Marcel Dekker, Inc., segunda edición, 1985.
- GORDY, M. (2003). «A risk-factor model foundation for ratings-based bank capital rules», *Journal of Financial Intermediation*, 12.
- HU, Y. T., R. KIESEL y W. PERRAUDIN (2002). «The estimation of transition matrices for sovereign credit risk», *Journal of Banking & Finance*, vol. 26, n.º 7, pp. 1383-1406.
- LÓPEZ CACHERO, M. (1992). *Fundamentos y métodos de estadística*, Ed. Pirámide.
- MACLACHAN, I. (1999). «Recent advances in credit risk management», Ninth Melbourne Money and Finance Conference, junio.

- MORAL, G. (2004). «Validación de enfoques IRB para el cálculo del capital mínimo por riesgo de crédito», *Estabilidad Financiera*, n.º 7.
- SCHÖNBUCHER, P. (2001). *Factor models for portfolio credit risk*, Universidad de Bonn, discussion paper 16/2001.
- STANDARD & POOR'S (2004a). *EU 2003 Annual Default Study & Rating Transitions*, febrero (www.standardandpoors.com).
- (2004b). *Special Report: Ratings performance 2003*, febrero (www.standardandpoors.com).
- (2004c). *Standard & Poor's Ratings Services Code of Practices and Procedures*, septiembre (www.standardandpoors.com).
- TASCHE, D., y K. PLUTO (2004). *Estimating Probabilities of Default for Low Default Portfolios*, www.defaultrisk.com.

ANEJO

Ejemplo de sistemas de calificación point-in-time (PIT) y through-the-cycle (TTC)

Supóngase que se parte de una situación de bonanza económica en la que, según un sistema de calificación con únicamente dos clases de *rating* (A y B), se observa lo siguiente:

SITUACIÓN DE PARTIDA (BONANZA ECONÓMICA)

CUADRO 3

	ACREDITADOS	INCUMPLIMIENTOS	TIO (%)
A	400	4	1
B	200	6	3
	600	10	1,67

400 clientes se han calificado como clase A (menor riesgo) y 200 como clase B (mayor riesgo). A lo largo del año, cuatro acreditados con *rating* A y seis con *rating* B han incumplido, generando unas tasas de incumplimiento observadas (TIO) del 1% y 3%, respectivamente, que reflejan la mayor calidad crediticia de la clase A.

Tal y como se ha comentado con anterioridad, un sistema de clasificación *point-in-time* (PIT) se caracteriza por agrupar en una misma clase a los individuos que, a lo largo del siguiente año, mostrarán un comportamiento similar. Por tanto, si al siguiente período se da una fase recesiva, numerosos acreditados tendrán mayores problemas para afrontar sus pagos, por lo que se observarán migraciones de la clase de *rating* A (la mejor) hacia la clase de *rating* B (la peor):

SITUACIÓN FINAL (RECESIÓN). SISTEMA PIT

CUADRO 4

	ACREDITADOS	INCUMPLIMIENTOS	TIO (%)
A	200	2	1
B	400	12	3
	600	14	2,33

Así, únicamente 200 de los 400 acreditados que inicialmente estaban calificados como A continuarán teniendo la misma calidad crediticia incluso en el momento bajo del ciclo. Al tratarse de condiciones adversas, el número de incumplimientos en la cartera aumenta (pasa de una tasa de incumplimiento global del 1,67% a un 2,33%), pero las tasas de incumplimiento que se observan en cada tramo de *rating* continúan siendo iguales, ya que el efecto cíclico se ha transmitido vía migraciones.

Supóngase ahora que, en lugar de tratarse de un *rating* PIT, se trataba de un *rating* TTC. En este caso, si se observa un deterioro en el ciclo económico sin que se produzca ninguna alteración en los fundamentales de los acreditados, se tendrá lo siguiente:

	ACREDITADOS	INCUMPLIMIENTOS	TIO (%)
A	400	6	2
B	200	8	4
	600	14	2,33

Así, no se observarán migraciones, pero, como el ciclo ha empeorado, se dará un mayor número de incumplimientos en ambos tramos de *rating*, aumentando las TIO tanto a nivel global como en las distintas clases.