

COMISIÓN DE BASILEA DE SUPERVISIÓN DE BANCOS
Banco de Pagos Internacionales
CH-4002 Basilea - Suiza

COMUNICADO DE PRENSA

21 de abril de 1999

Modelos de Riesgo de Crédito: Prácticas y Aplicaciones Actuales

Hoy, la Comisión de Basilea de Supervisión de Bancos ha emitido un informe en el cual se analizan las prácticas y problemas actuales en el desarrollo de modelos de riesgo de crédito, una metodología bastante reciente que se utiliza en instituciones financieras sofisticadas para cuantificar y agregar el riesgo de crédito en diferentes niveles geográficos y campos de actividad. En este informe, se describen las prácticas actuales para la elaboración de los modelos de riesgo de crédito y se evalúa el uso potencial de modelos de riesgo de crédito para propósitos de supervisión y regulación.

En el informe, también se observa que los modelos de riesgo de crédito ofrecen un enfoque sencillo y flexible para medir y administrar el riesgo de crédito. Concluye que los modelos son una herramienta importante en la administración de riesgos, ya que proporcionan estimaciones del riesgo de crédito que son influidas por y responden a cambios en las líneas de negocios, la calidad de crédito, variables de mercado y el entorno económico. En el informe, se discute el ámbito de aplicación en los enfoques conceptuales del desarrollo de modelos, incluyendo la elección del horizonte de tiempo, la definición de la pérdida de crédito y varios enfoques para agregar créditos y medir la conexión entre casos de mora.

Uno de los asuntos que surge en el informe es el uso potencial de estos modelos en la determinación de requisitos de capital regulatorio. El informe remarca que un número de impedimentos, sobre todo respecto de limitaciones de datos y la validación de modelos, tiene que ser eliminado antes de que los modelos de riesgo de crédito puedan desempeñar un papel en la definición de requisitos de capital regulatorio para el riesgo de crédito.

William McDonough, presidente de la Comisión de Basilea y presidente y director general del Banco de la Reserva Federal de Nueva York declaró que se siente alentado por los avances logrados en la elaboración de modelos para el riesgo de crédito y da la bienvenida a mayores actividades en este campo. También remarcó que los modelos de riesgo de crédito jugarán un papel crítico en la administración de riesgos y que, en el futuro - suponiendo que los impedimentos discutidos en el informe pueden ser superados - también podrían jugar un papel en la determinación de requisitos de capital regulatorio.

Al preparar este informe, el Equipo de Expertos sobre Modelos de la Comisión de Basilea revisó material que se recopiló de muchas conferencias públicas y presentaciones privadas realizadas por profesionales, e hizo un estudio extenso sobre las prácticas respecto del desarrollo de modelos en 20 instituciones bancarias ubicadas en 10 países. En este estudio

sobresalió la amplia variedad de prácticas en las metodologías usadas para desarrollar los modelos y en las aplicaciones internas de los resultados de los modelos. Asimismo, este ejercicio subrayó una serie de desafíos y limitaciones de las prácticas actuales de desarrollo de modelos, como ser:

- Limitaciones de datos: el informe remarca que la capacidad de los modelos de tomar en cuenta el proceso de mora y otros factores que conducen a cambios en la calidad de crédito se ve seriamente limitada por la falta de datos sobre el comportamiento histórico de los préstamos y otros variables. Los horizontes de tiempo a mayor plazo que se utilizan en la medición del riesgo de crédito, en comparación con el riesgo de mercado, empeoran las dificultades en estas especificaciones. Ello hace pensar que puede ser necesario tener muchos años de datos, que se refieren a varios ciclos de crédito, para estimar los parámetros clave con precisión.
- Validación de modelos: el informe observa que, para ganar mayor experiencia en la elaboración de modelos de riesgo de crédito, tanto los bancos como los reguladores necesitan medios para garantizar que los modelos internos del banco representan correctamente el nivel de riesgo inherente a su cartera. Sin embargo, el problema de los horizontes a mayor plazo causa que la validación de modelos de riesgo de crédito sea fundamentalmente más difícil que la validación de modelos de riesgo de mercado. El informe observa que, actualmente, no hay un marco generalmente aceptado para la verificación periódica de la precisión de los modelos de riesgo de crédito.

La Sra. Daniele Nouy, Secretaria General de la Comisión de Basilea, y Presidenta del Equipo de Expertos sobre Modelos, dijo que “La Comisión da la bienvenida a los esfuerzos adicionales para tratar este y otros temas esenciales y espera que el sector participe en un diálogo constructivo hacia adelante”. La Comisión espera recibir comentarios sobre este informe de todas las partes interesadas hasta el 1 de octubre de 1999.

En el informe, también se ha considerado el uso potencial de modelos de riesgo de crédito para fines de supervisión y regulación, incluyendo la definición de requisitos de capital regulatorio. La Sra. Nouy dijo que “un enfoque basado en modelos para el capital regulatorio podría incrementar la coherencia entre los requisitos de capital y el nivel de riesgo de los activos de un banco, y generar estimaciones sobre el riesgo de crédito que reflejan mejor la composición de la cartera de cada banco”. No obstante, en el informe se observa que antes de poder utilizar un enfoque de elaboración de modelos de cartera para definir requisitos de capital para el riesgo de crédito, los entes de regulación deberían estar seguros no solamente que los modelos se están utilizando para administrar los riesgos activamente, sino también que el concepto es sano, que se ha validado empíricamente y que produce requisitos de capital que se pueden comparar entre instituciones.

Notas para los editores

La Comisión de Basilea de Supervisión de Bancos

La Comisión de Basilea de Supervisión de Bancos es una Comisión de autoridades de supervisión bancaria que fue creada en 1975 por los Presidentes de los bancos centrales de

los países del Grupo de Diez. Consta de representantes de alto rango de las autoridades de supervisión bancaria y de los bancos centrales de Bélgica, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Luxemburgo, los Países Bajos, Suecia, Suiza, el Reino Unido y los Estados Unidos. En la actualidad el Presidente es el Sr. William J. McDonough, Presidente del Banco de la Reserva General de Nueva York. Generalmente, la Comisión se reúne en el Banco Internacional de Compensación (BIC) en Basilea, donde está ubicado el Secretariado Permanente.

El Equipo de Expertos sobre Modelos

El Equipo de Expertos sobre Modelos fue organizado por la Comisión de Basilea en 1994 y consta de expertos en supervisión de las instituciones que son miembros de la Comisión de Basilea. La Sra. Daniele Nouy, Secretaria General de la Comisión de Basilea preside el equipo. El Equipo de Expertos revisa modelos de riesgo de crédito en base a material proveniente de conferencias públicas y presentaciones privadas realizadas por profesionales, incluyendo instituciones bancarias, vendedores e investigadores de modelos. El informe también se basa en los resultados de un estudio extenso sobre prácticas respecto del desarrollo de modelos que fue dirigido por el Equipo de Expertos en 20 bancos internacionales en 10 países.

¿Dónde puedo obtener el informe completo?

El texto del informe, “Modelos de Riesgo de Crédito: Prácticas y Aplicaciones Actuales” se puede obtener en el *website* del BIC (www.bis.org) a partir del 21 de abril a Hrs: 16:00 (Tiempo de Europa Central). Este informe también se puede solicitar en el Secretariado de la Comisión de Basilea en el Banco Internacional de Compensación y a través de autoridades de supervisión bancaria y bancos centrales miembros.

CONTENIDO

Lista de Participantes

Resumen Ejecutivo

Parte I:

Introducción

1. Resumen
2. Aplicaciones Internas de Modelos de Riesgo de Crédito
3. Desafíos Centrales para la Aplicación Regulatoria
4. Estructura del Informe

Parte II:

Panorama de los Enfoques Conceptuales para el Desarrollo de Modelos de Riesgo de Crédito

1. Asignación de Capital Económico
 - A. Función de Probabilidad Densidad de las Pérdidas de Crédito
 - B. Asuntos Clave
2. Medición de la Pérdida de Crédito
 - A. Horizonte de Tiempo
 - B. Paradigma de Mora (DM)
Un ejemplo: el Enfoque de la Desviación Media/Estándar
Sistemas Internos de Clasificación de Riesgo, EDFs y Matrices de Transición
 - C. Paradigma de MTM (a valor de mercado)
Enfoque de Flujo de Efectivo Contractual Descontado
Enfoque de Valuación Neutral de Riesgo
 - D. Asuntos Clave
3. Funciones de Densidad Probabilidad
 - A. Medición
 - B. Asuntos Clave
4. Modelos Condicionales/Incondicionales
 - A. Definición de Enfoques
 - B. Asuntos Clave
5. Enfoques para Agregación del Riesgo de Crédito
 - A. Enfoques de “arriba hacia abajo” y de “abajo hacia arriba”
 - B. Asuntos Clave
6. Correlaciones entre Eventos de Crédito
 - A. Resumen
 - B. Correlaciones Cruzadas entre Diferentes Eventos
 - C. Correlaciones entre Moras o Migraciones de Categoría
Modelos Estructurales
Modelos de Forma Reducida
 - D. Asuntos Clave

Parte III:

Especificación y Estimación de Parámetros

1. LGDs
 - A. Supuestos del Modelo
 - B. Estimación
 - C. Asuntos Clave
2. Moras/Migraciones de Categoría
 - A. Estimación de EDFs/Matrices de Transición
Enfoques con base Actuarial
Enfoques con base Patrimonial
 - B. Asuntos Clave
3. Correlaciones entre Moras y/o Transiciones de Categoría
 - A. Estimación
Métodos con base Actuarial
Métodos con base Patrimonial
 - B. Asuntos Clave
4. Spreads de Crédito
 - A. Resumen
 - B. Asuntos Clave
5. Niveles de Exposición
 - A. Resumen
 - B. Asuntos Clave
6. Implementación: Recopilación de Datos y Posibilidades de Sistema
 - A. Disponibilidad de Datos y Posibilidades del Sistema
 - B. Asuntos Clave

Parte IV:

Validación

1. Resumen de Políticas y Asuntos de Validación
 - A. Diferencia entre Modelos de Riesgo de Crédito y de Mercado
 - B. Asuntos Clave
2. Retro-control
 - A. Resumen
 - B. Asuntos Clave
3. Control de Tensión Económica
 - A. Resumen
 - B. Asuntos Clave
4. Análisis de Sensibilidad
 - A. Resumen
 - B. Asuntos Clave
5. Supervisión Gerencial e Informes
 - A. Resumen
 - B. Asuntos Clave

Apéndice:

Matriz de Asuntos Clave

Equipo de Expertos sobre Modelos

Presidenta:
Sra. Daniele Nouy, Secretaria General
Comisión de Basilea de Supervisión de Bancos

Commission Bancaire et Financière, Bruselas	Patrick Massin
Office of the Superintendent of Financial Institutions, Ottawa	Richard Gresser
Commission Bancaire, París	Evelyn Guilly C. K. Tran
Deutsche Bundesbank, Frankfurt am Main	Roland Raskopf
Bundesaufsichtsamt für das Kreditwesen, Berlín	Uwe Traber
Banca d'Italia, Roma	Sebastiano Laviola
The Bank of Japan, Tokio	Akira Ieda
Financial Supervisory Agency, Tokio	Tomomichi Tomiie
Commission de Surveillance du Secteur Financier, Luxemburgo	Isabelle Goubin
De Nederlandsche Bank NV, Amsterdam	Ad Huijser
Finansinspektionen, Estocolmo	Mats Stenhammar
Sekretariat der Eidgenössische Bankenkommision, Berna	Uwe Steinhauser
Swiss National Bank, Zürich	Christian Braun
Financial Services Authority, Londres	Alan Cathcart
Bank of England, Londres	Pamela Nickell
Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington DC	James Houpt David Jones
Federal Reserve Bank of New York, Nueva York	Brian Peters Marc Saidenberg
Office of the Comptroller of the Currency, Washington DC	Roger Tufts
Federal Deposit Insurance Corporation, Washington DC	Miguel Brown
Secretariado de la Comisión de Basilea de Supervisión de Bancos, Banco Internacional de Compensación	Zahra El-Mekaway

Ex miembros que participaron en el Estudio

The Bank of Japan, Tokio

Nobuyuki Oda

Financial Supervisory Agency, Tokio

Kozo Ishimura

Sekretariat der Eidgenössische Bankenkommision, Berna

Susanne Brandenberger

Swiss National Bank, Zürich

Christian Walter

Office of the Comptroller of the Currency, Londres

Ron Pasch

Secretariado de la Comisión de Basilea de Supervisión
de Bancos, Banco Internacional de Compensación

Erik Musch (antiguo
presidente)
Kim Olson

**MODELOS DE RIESGO DE CRÉDITO:
PRÁCTICAS
Y
APLICACIONES ACTUALES**

Comisión de Basilea de Supervisión de Bancos

**Basilea
abril de 1999**

Modelos de Riesgo de Crédito: Prácticas y Aplicaciones Actuales

Resumen Ejecutivo

1. Resumen y objetivos

En el transcurso de la última década, algunos de los bancos más grandes del mundo han desarrollado sistemas sofisticados para elaborar modelos para el riesgo de crédito que resulta de algunos aspectos importantes de sus campos de actividad. El objetivo de estos modelos es de ayudar a los bancos a cuantificar, agregar y administrar los riesgos en diferentes niveles geográficos y líneas de negocio. Los resultados de estos modelos también tienen un papel cada vez más importante en los procesos de administración de riesgos y medición del desempeño del banco, incluyendo la compensación en base al desempeño, el análisis de rentabilidad de clientes, la fijación de precios en base a riesgos y, en menor (pero creciente) medida, la administración activa de la cartera y la toma de decisiones sobre la estructura del capital. El Equipo de Expertos reconoce que el desarrollo de modelos de riesgo de crédito podría resultar en una mejor administración interna de riesgos, y podría ser utilizado en la supervisión de las organizaciones bancarias. Sin embargo, antes de poder utilizar un enfoque de modelos para la cartera en el proceso formal de definir requisitos de capital regulatorio para el riesgo de crédito, los reguladores deberían estar seguros no solamente que los modelos se están utilizando para administrar activamente los riesgos, sino también que el concepto de estos modelos es sano, que se han validado empíricamente y que producen requisitos de capital que se pueden comparar entre las instituciones. Por el momento, todavía se tiene que solucionar una serie de impedimentos serios, particularmente con referencia a la disponibilidad de datos y la validación de modelos, antes de poder lograr estos objetivos y la Comisión cree que es difícil superar estos impedimentos dentro del límite de tiempo previsto para enmendar el Acuerdo de Capital (*Capital Accord*).

Los modelos ya han sido incorporados en la definición de requisitos de capital para el riesgo de mercado. Sin embargo, los modelos de riesgo de crédito son mucho más que una simple ampliación de sus homólogos de riesgo de mercado, por dos razones centrales:

- **Limitaciones de datos:** Tanto los bancos como los investigadores indican que las limitaciones de los datos es un impedimento clave para el diseño y la implementación de modelos de riesgo de crédito. La mayoría de los instrumentos de crédito no están en función del mercado, y la índole de predicción de un modelo de riesgo de crédito no proviene de una proyección estadística de los precios futuros en base a un registro completo de los precios históricos. La falta de datos requeridos para evaluar los modelos de riesgo de crédito también es ocasionada por la índole irregular de los casos de mora y los horizontes de tiempo a más largo plazo que se utilizan para medir el riesgo de crédito. Por ende, al especificar parámetros para los modelos, los modelos de riesgo de crédito requieren el uso de supuestos simplificadores y datos por poder. El tamaño relativo del libro bancario – y las repercusiones posibles en la solvencia del banco si las estimaciones en los modelos de riesgo de crédito no

son correctas – subraya la necesidad de un mejor entendimiento de la sensibilidad de un modelo a los supuestos estructurales y las estimaciones de parámetros.

- **La validación de modelos:** La validación de los modelos de riesgo de crédito es fundamentalmente más difícil que la validación de modelos de riesgo de mercado. Mientras que los modelos de riesgo de mercado típicamente utilizan un horizonte de tiempo de unos cuantos días, generalmente, los modelos de riesgo de crédito utilizan un marco de tiempo de un año o más. El período de tenencia más largo, junto con los intervalos de confianza mayores que se manejan en los modelos de riesgo de crédito, son problemáticos para los que desarrollan los modelos en la evaluación de la precisión de sus modelos. Por lo tanto, una norma de validación cuantitativa similar a la que está incluida en la Enmienda del Riesgo de Mercado requeriría un número imposible de años de datos, provenientes de varios ciclos de crédito.

La Comisión da la bienvenida a los esfuerzos adicionales que se están realizando en este y en otros ámbitos fundamentales, y espera tener un diálogo constructivo con el sector. La Comisión también espera recibir comentarios sobre este informe de todas las partes interesadas hasta el 1 de octubre de 1999.

* * * * *

Este informe sobre el desarrollo de modelos de riesgo de crédito será útil para dos propósitos básicos:

- Proporcionar una descripción de las prácticas y problemas actuales en la elaboración de modelos de riesgo de crédito. Esta revisión se basa en material proveniente de conferencias públicas y presentaciones privadas realizadas por profesionales, incluyendo instituciones bancarias, vendedores e investigadores de modelos. El informe también se basa en los resultados de un estudio extenso que fue dirigido por el Equipo de Expertos sobre prácticas en el desarrollo de modelos en 20 bancos internacionales grandes ubicados en 10 países.
- Evaluar las posibles aplicaciones y limitaciones de los modelos de riesgo de crédito para propósitos de supervisión y/o regulación. En este sentido, el análisis futuro y las conclusiones del Equipo de Expertos serán considerados en el contexto de la revisión general del Acuerdo de Capital por la Comisión de Basilea.

2. Posibles beneficios de los modelos de riesgo de crédito

- Típicamente, las exposiciones de crédito de los bancos sobrepasan los límites geográficos y las líneas de productos. El uso de modelos de riesgo de crédito ofrece a los bancos un marco para analizar este riesgo a tiempo, centralizando los datos sobre exposiciones generales y analizando los factores marginales y

absolutos que contribuyen al riesgo. Estas características de los modelos pueden contribuir a la mejora de la capacidad general de un banco para identificar, medir y administrar el riesgo.

- Los modelos de riesgo de crédito pueden proporcionar estimaciones sobre el riesgo de crédito (por ejemplo, la pérdida inesperada) que reflejan la composición de carteras individuales; por lo tanto, pueden reflejar mejor el riesgo de concentración frente a los enfoques que no se basan en la cartera.
- Los modelos son influenciados por y responden a los cambios en las líneas de negocio, la calidad de crédito, los variables del mercado y el entorno económico. Por ende, la metodología del desarrollo de modelos ofrece la posibilidad de proporcionar un instrumento más sensible e informativo para la administración de riesgos.
- Adicionalmente, los modelos pueden proporcionar: (a) el incentivo para mejorar los sistemas y los esfuerzos de recolección de datos; (b) una definición más razonable de los límites y reservas; (c) la fijación de precios más correcta en base a riesgos y desempeño, lo cual puede contribuir a un proceso más transparente de toma de decisiones; y (d) una base más coherente para la asignación de capital económico.
- Desde la perspectiva de la supervisión, el desarrollo de una metodología para la elaboración de modelos y las mejoras consiguientes en la seriedad y coherencia de los procesos de administración de riesgos relacionados con algunas partes de las carteras de crédito de los bancos, también son aspectos atractivos. Contrariamente al enfoque actual del Acuerdo de Capital, mediante un enfoque basado en modelos se podría lograr mayor coherencia entre los requisitos de capital y el nivel de riesgo percibido en los activos y concentraciones de cartera. En este sentido, puede permitir definir los requisitos de capital para el riesgo de crédito de manera más completa y lograr una mejor distribución del capital dentro del sistema financiero. Además, la flexibilidad de los modelos para adaptarse a los cambios en el entorno económico y a las innovaciones en los productos financieros puede reducir el impulso de los bancos de ocuparse de arbitraje de capital regulatorio.

Mientras que los puntos mencionados arriba subrayan una serie de beneficios del proceso de desarrollo de modelos, sigue habiendo una serie de impedimentos importantes, que se discuten abajo y que tienen que ser superados antes de que el enfoque de modelos pueda ser evaluado par ser utilizado en la definición de los requisitos de capital regulatorio.

3. Resumen de problemas

Durante la evaluación de modelos, el Equipo de Expertos clasificó los problemas que identificó en tres categorías centrales: la metodología conceptual, la especificación y estimación de parámetros y la validación. Algunos aspectos importantes de estas categorías

se discuten en la siguiente sección. (En el Apéndice del informe, se incluye un resumen matricial de otros problemas clave).

Metodología conceptual

El Equipo de Expertos observó una variedad de prácticas en los enfoques conceptuales del desarrollo de modelos. Nos gustaría entablar un diálogo con el sector para poder evaluar la relevancia de estas opciones en la precisión del modelo y su impacto en el tamaño del capital requerido si los modelos fueran utilizados para propósitos de regulación. A continuación, mencionaremos algunas de las opciones encontradas:

- Diferentes enfoques para medir la pérdida de crédito. La mayoría de los bancos utilizan una de estas dos definiciones conceptuales de la pérdida de crédito: el paradigma de la mora, en el cual una pérdida de crédito solamente ocurre si el prestatario entra en mora dentro del horizonte económico, y el paradigma del *mark-to-market* (a valor del mercado, o mejor a valor del modelo) en el cual el deterioro del crédito, sin entrar en mora, también se incluye. Los bancos también pueden optar por horizontes de tiempo diferentes para monitorear el riesgo de crédito.
- Metodologías diferentes para medir la exposición y pérdida en caso de mora. Por ejemplo, al medir la exposición de una línea de crédito, algunos bancos utilizan un enfoque basado en juicios para estimar los valores de recuperación de los préstamos en caso de mora, mientras que otros se basan en técnicas más empíricas.
- Modelos condicionales e incondicionales. Los modelos incondicionales típicamente contienen información específica (relativamente limitada) sobre el prestatario o la facilidad, y los modelos condicionales también incorporan información sobre la situación económica.
- Diferentes enfoques para la agregación del riesgo de crédito. El riesgo de crédito puede ser medido a nivel de activos individuales: esto es el caso para instrumentos grandes corporativos y de mercado de capital. En cambio, los datos agregados (agrupados) pueden ser utilizados para cuantificar el riesgo de préstamos más pequeños que tienen perfiles de riesgo similares.
- Técnicas diferentes para medir la interdependencia de factores que contribuyen a las pérdidas de crédito. Por ejemplo, los bancos pueden utilizar varios métodos para medir la correlación entre mora y migraciones de categoría.

Especificación y estimación de parámetros

- La especificación del proceso de mora y migración de categoría se ve limitada seriamente por una falta de datos sobre el comportamiento histórico de préstamos y otros variables del modelo. Las dificultades en la evaluación de los

parámetros clave son empeoradas por los horizontes de tiempo largos que se utilizan en los modelos de riesgo de crédito, que hacen pensar que se necesitan muchos años de datos, cubriendo varios ciclos de crédito, para evaluar el proceso de mora. Hasta si las probabilidades de mora individual se pudieran incluir exactamente en los modelos, el proceso de combinar éstos para una cartera aún podría verse impedido por la falta de datos con los cuales se pueden evaluar de manera confiable las correlaciones entre diferentes variables.

- Las limitaciones de datos también promueven el uso de una serie de supuestos simplificadores, por ejemplo: (a) se asume que los factores que determinan la pérdida de crédito son independientes entre sí; (b) ciertas variables, como ser el nivel de pérdida en caso de mora en algunos modelos, son tratados como variables no aleatorias, mientras que los parámetros estimados y los supuestos de modelos estructurales son considerados como si fueran “ciertos” (es decir, conocidos con seguridad); (c) los prestatarios incluidos en segmentos de riesgo pre-definidos se consideran como idénticos estadísticamente; y (d) se asume que los parámetros de modelo son estables. Muchas veces, estos supuestos se basan en juicios subjetivos, y generalmente, hay poco análisis empírico para apoyar las elecciones de los que desarrollan el modelo. Igualmente, todavía no es una práctica estándar de realizar análisis de sensibilidad respecto de la vulnerabilidad de un modelo a estos supuestos. En la práctica, la evaluación de algunos parámetros de modelo, como ser la asignación de una calificación interna del préstamo o la asignación de un deudor a uno o más sectores industriales, también puede requerir capacidad de juicio. No hay un buen entendimiento del impacto de este juicio o de los supuestos en la precisión de los modelos.
- Debido a las limitaciones actuales en los datos de la mora interna, a menudo, los parámetros de modelo reflejan, en cierta medida, la agrupación de información de diferentes fuentes. La credibilidad de estos datos, y la posibilidad de compararlos con las características propias de la cartera o la experiencia propia en mora de un banco, tiene que ser considerada para evaluar la exactitud del modelo.

Validación

- Si los modelos internos se utilizaran para la definición de requisitos de capital regulatorio, los reguladores necesitarían medios para asegurar que el modelo interno del banco representa correctamente el nivel de riesgo inherente a la cartera y el capital regulatorio requerido. Para los modelos de riesgo de mercado, el retro-control (*backtesting*) es una manera de controlar continuamente el desempeño del modelo.
- Los bancos han indicado que los intervalos de confianza utilizados en la medición del riesgo de crédito son mayores en comparación con los que se utilizan para el riesgo de mercado. No queda claro si estos intervalos de

confianza más altos pueden ser evaluados de manera razonablemente correcta, y todavía no es claro cuál es el efecto de los supuestos en el desarrollo de modelos en los puntos extremos de las distribuciones, y por lo tanto, en el monto de capital que se necesita para apoyar los riesgos. Además, sigue habiendo una consideración respecto de si el uso de intervalos de confianza grandes produciría requisitos de capital que son altamente dependientes del modelo, o que no se pueden comparar entre diferentes instituciones. Ésta y otras restricciones enfatizan los desafíos y la importancia de los procesos de validación tanto internos como externos.

- Actualmente, no existe un marco generalmente aceptado para la verificación periódica de la exactitud de los modelos de riesgo de crédito; en el futuro, los métodos como ser el análisis de sensibilidad tendrán un papel importante en este proceso. Finalmente, es importante remarcar que el entorno interno en el cual opera el modelo – incluyendo el nivel de supervisión gerencial, la calidad de los controles internos, la seriedad de los tests de tensión económica (*stress testing*), el proceso de presentación de informes y otras características tradicionales de la cultura de crédito – también seguirá jugando un papel clave en la evaluación del marco de administración de riesgos de un banco.

PARTE I: INTRODUCCIÓN

1. Resumen

En el transcurso de la última década, algunos de los bancos más grandes del mundo han desarrollado sistemas sofisticados para cuantificar y agregar el riesgo de crédito en diferentes niveles geográficos y líneas de producto. El interés inicial en los modelos de riesgo de crédito es el resultado del deseo de desarrollar estimaciones cuantitativas más rigurosas respecto del monto de capital económico que se necesita para apoyar las actividades con riesgo de un banco. Ya que los resultados de los modelos de riesgo de crédito están desempeñando un papel de creciente importancia en los procesos de administración de riesgos de las grandes instituciones bancarias, el tema respecto de su posible aplicación para propósitos de supervisión y regulación también está recibiendo mayor atención.

En este informe, se describen las prácticas actuales en el desarrollo de modelos de riesgo de crédito, y se evalúa el uso potencial de modelos de riesgo de crédito para propósitos de supervisión y/o regulación, incluyendo la definición de requisitos de capital regulatorio. Durante la preparación de este informe, el Equipo de Expertos sobre Modelos (el “Equipo de Expertos”) de la Comisión de Basilea revisó material proveniente de varias conferencias públicas y presentaciones privadas realizadas por profesionales, y realizó un estudio extenso sobre las prácticas en el desarrollo de modelos en 20 instituciones bancarias en 10 países. Esta revisión mostró la gran variedad de prácticas tanto en la metodología utilizada para desarrollar los modelos como en las aplicaciones internas de los resultados de los modelos. Este ejercicio también subrayó una serie de desafíos y limitaciones en las prácticas actuales de elaboración de modelos.

Desde el punto de vista de la supervisión, el desarrollo de una metodología para la elaboración de modelos y las mejoras consiguientes en la seriedad y coherencia de la medición del riesgo de crédito es atractivo. Esas mejoras en la administración de riesgos podrían, de acuerdo a la discreción nacional, ser reconocidas en la evaluación de supervisores de los controles internos y prácticas de administración de riesgo de los bancos.

Desde el punto de vista de la regulación, la flexibilidad de los modelos para responder a cambios en el entorno económico y las innovaciones en los productos financieros podría reducir el impulso de los bancos de ocuparse de arbitraje de capital regulatorio. Además, mediante un enfoque en base a modelos se podría lograr mayor coherencia entre los requisitos de capital y el nivel de riesgo percibido de los activos, y se podría evaluar el riesgo de crédito de una forma que refleje mejor la composición de la cartera de cada banco. No obstante, antes de poder utilizar un enfoque de elaboración de modelos en el proceso formal de definir requisitos de capital regulatorio para el riesgo de crédito, los entes de regulación deberían estar seguros no solamente que los modelos están bien integrados en la administración diaria del riesgo de crédito de los bancos, sino también que el concepto es sano, que se ha validado empíricamente y que produce requisitos de capital que se pueden comparar entre instituciones. Por el momento, todavía se tiene que solucionar una serie de impedimentos serios, particularmente con referencia a las limitaciones de datos y debilidades en la validación de modelos, antes de poder lograr estos objetivos. De hecho, estos dos factores clave marcan la diferencia entre los modelos de riesgo de crédito y los modelos de riesgo de mercado. El Equipo de Expertos cree que es

difícil superar estos impedimentos dentro del límite de tiempo previsto para enmendar el Acuerdo de Capital.

2. Aplicaciones Internas de Modelos de Riesgo de Crédito

Las metodologías para desarrollar modelos de riesgo de crédito ofrecen un enfoque sencillo y flexible para medir precios y administrar riesgos. Los modelos son influenciados por y responden a cambios en las líneas de negocio, la calidad de crédito, variables de mercado y el entorno económico. Además, los modelos permiten a los bancos analizar los factores marginales y absolutos que contribuyen al riesgo, y reflejan el riesgo de concentración en la cartera. Estas características de los modelos podrían contribuir a una mejora en la cultura de crédito general del banco.

La medida en que los modelos han sido incorporados en la administración de crédito y el proceso de asignación de capital económico varía mucho entre bancos. Algunos bancos han implementado sistemas que pueden captar la mayoría de las exposiciones en toda la organización, otros sólo detectan exposiciones dentro de una línea de negocio o entidad legal determinada. Adicionalmente, muchas veces, los bancos han desarrollado diferentes modelos para exposiciones corporativas y exposiciones más pequeñas, y no todos los bancos detectan ambos tipos de exposición.

Las aplicaciones internas de los resultados del modelo también varían mucho, desde lo más simple hasta lo más complejo. Por ejemplo, actualmente, sólo una parte reducida de los bancos estudiados por el Equipo de Expertos está utilizando los resultados de los modelos de riesgo de crédito en la administración *activa* de la cartera; sin embargo, bastantes bancos declararon que piensan hacerlo en el futuro. Las aplicaciones actuales incluyen: (a) definición de límites de concentración y exposición; (b) definición de metas de tenencia en préstamos en participación; (c) fijación de precios en base al riesgo; (d) mejora del perfil de riesgo/rendimiento de la cartera; (e) evaluación del desempeño de las líneas de negocio que fueron ajustadas de acuerdo con el nivel de riesgo o de gerentes que utilizan la remuneración del capital ajustada al riesgo (“RAROC”); y (f) la asignación de capital económico. Las instituciones también utilizan las estimaciones del modelo para la definición o validación de reservas para pérdidas de préstamo, para cálculos directos o para propósitos de validación.

3. Desafíos Centrales para la Aplicación Regulatoria

El Equipo de Expertos reconoce que el desarrollo de modelos de riesgo de crédito podría resultar en una mejor administración interna de riesgos en las instituciones bancarias. Sin embargo, los impedimentos clave, sobre todo respecto de limitaciones de datos y validación de modelos, tienen que ser solucionados antes de que los modelos puedan ser utilizados en el proceso de definición de requisitos de capital regulatorio.

La especificación del proceso de mora y otros factores que causan cambios en la calidad de crédito se ve seriamente limitada por la falta de datos sobre el comportamiento histórico de los préstamos y otros variables del modelo. Las dificultades en la especificación son empeoradas por los horizontes de tiempo a más largo plazo utilizados

en la medición del riesgo de crédito, lo cual hace pensar que se necesitan muchos años de datos, que se refieren a varios ciclos de crédito, para evaluar correctamente los parámetros clave. Por lo tanto, debido a las limitaciones actuales, a menudo, los parámetros de modelo reflejan en cierta medida, el uso de supuestos simplificadores y la recolección de información proveniente de varias fuentes. La relevancia de estas elecciones en la estimación de riesgo del modelo no queda clara y todavía no es práctica estándar realizar tests de sensibilidad de la vulnerabilidad del modelo a estos supuestos.

Antes de poder utilizar los modelos internos para definir requisitos de capital regulatorio, los entes de regulación deberían tener alguna forma para garantizar que los modelos internos del banco representan el nivel de riesgo inherente a su cartera correctamente. El efecto de los supuestos de modelo en las estimaciones de los puntos extremos de las distribuciones no está bien entendido. No queda claro si los cuantiles altos de pérdida de crédito previstos, utilizados en la medición del riesgo de crédito y las estimaciones resultantes del capital económico, pueden ser estimados con un nivel aceptable de precisión. Para los modelos de riesgo de mercado, el retro-control proporciona una manera de control permanente del desempeño del modelo. Actualmente, no hay un marco generalmente aceptado para la verificación periódica de la exactitud de los modelos de riesgo de crédito. Si los modelos internos se utilizaran para fines de regulación, los supervisores tendrían que basarse en procedimientos de validación externa e interna, y se les podría pedir que desarrollen normas cualitativas y cuantitativas para asegurar que los procesos de elaboración de modelos son razonables y que la calidad de los resultados es comparable en diferentes instituciones bancarias.

El Equipo de Expertos da la bienvenida a los esfuerzos adicionales que se están realizando en este y en otros ámbitos fundamentales, y espera tener un diálogo constructivo con el sector. La Comisión espera recibir comentarios sobre este informe de todas las partes interesadas hasta el 1 de octubre de 1999.

4. Estructura del Informe

El resto del informe tiene la siguiente estructura: En la Parte II, se presenta un análisis de los enfoques conceptuales para el desarrollo de modelos de riesgo de crédito. La Parte III se centra en diferentes metodologías que se utilizan para la evaluación de los parámetros. Finalmente, en la Parte IV se discuten prácticas de validación de modelos en las instituciones bancarias más grandes. En cada sección del informe, la discusión de los conceptos y prácticas es seguida por una subsección, en la cual se subrayan los asuntos/problemas clave que surgieron. En el Apéndice, se incluye un resumen matricial de los asuntos clave.

**PARTE II: PANORAMA DE LOS ENFOQUES CONCEPTUALES
PARA EL DESARROLLO DE MODELOS DE RIESGO DE CRÉDITO**

Al estudiar un número considerable de modelos de riesgo de crédito, el Equipo de Expertos encontró una variedad de enfoques conceptuales del desarrollo de modelos. En este informe, no nos proponemos hacer una taxonomía de estos enfoques, sino discutir los elementos clave de las diferentes metodologías que revisamos. Empezamos esta sección con una introducción de los conceptos de asignación de capital económico y la función de probabilidad densidad de las pérdidas de crédito; luego, discutiremos varios elementos constituyentes de los modelos de riesgo de crédito. Estos elementos son: (1) la elección del horizonte de tiempo y la revisión de los enfoques del paradigma de mora y a valor de mercado para medir la pérdida de crédito; (2) las funciones de probabilidad densidad; (3) los modelos condicionales/incondicionales; (4) enfoques respecto de la agregación de crédito; y (5) enfoques de dependencia entre casos de mora (correlaciones de mora, etc.).

La elección de la metodología conceptual por el banco al desarrollar un modelo de riesgo de crédito es principalmente subjetiva, en base a consideraciones como ser las características de la cartera de préstamo del banco y su cultura de crédito. En esta sección discutimos muchos temas conceptuales respecto de los diferentes enfoques; no obstante, la cuestión de la relevancia de cada uno es empírica. En este sentido, la Comisión quisiera seguir teniendo un diálogo con el sector para poder evaluar el impacto de estas elecciones en la exactitud y el desempeño de un modelo.

1. Asignación de Capital Económico para el Riesgo de Crédito

A. Función de probabilidad densidad de las pérdidas de crédito

Cuando se estima el monto del capital económico que se necesita para apoyar las actividades de riesgo de crédito, muchos bancos grandes y sofisticados utilizan un marco analítico que relaciona el capital económico general requerido para el riesgo de crédito con la **función de probabilidad densidad de las pérdidas de crédito (PDF)** de su cartera, que es el resultado fundamental de un modelo de riesgo de crédito. En la figura 1 podemos ver esta relación. Un banco utilizaría su sistema de desarrollo de modelos de riesgo de crédito (descrito en detalle más abajo) para estimar esta PDF. Una de las propiedades importantes de la PDF es que la probabilidad de las pérdidas de crédito que sobrepasa un monto dado X (en la abscisa) es igual al área (sombreada) debajo de la PDF, a la derecha de X . Una cartera a riesgo, hablando con criterio superficial, es una cartera con una PDF cuyo punto extremo es relativamente largo y grueso. La **pérdida de crédito esperada** (la línea vertical de la izquierda) muestra el monto de la pérdida de crédito que el banco espera tener en su cartera de crédito en el horizonte de tiempo elegido. Los bancos suelen expresar el riesgo de la cartera mediante la **pérdida de crédito inesperada** (es decir, el monto que representa la diferencia entre la pérdida de crédito real y la pérdida de crédito esperada), como ser la desviación estándar de las pérdidas o la diferencia entre la pérdida esperada y un cuantil de pérdida de crédito elegido.

El capital económico estimado que se necesita para apoyar la exposición del banco al riesgo de crédito generalmente se llama el capital económico requerido para el riesgo de crédito. El proceso para determinar este monto concuerda con los métodos de **valor a riesgo (VaR)** que se utilizan para asignar el capital económico frente a riesgos de mercado. Específicamente, el capital económico para el riesgo de crédito se determina de tal forma

que la probabilidad estimada de la pérdida de crédito inesperada que agota el capital económico sea más baja que la tasa de insolvencia prevista¹.

Generalmente, los sistemas de asignación de capital suponen que es el papel de las políticas de reserva cubrir las pérdidas de crédito esperadas, mientras que es el papel del capital económico cubrir las pérdidas de crédito inesperadas. Por ende, el capital económico requerido es el monto adicional de capital que se necesita para lograr la tasa de insolvencia prevista, encima del monto que se necesita para cubrir las pérdidas esperadas. En la figura 1, para que la tasa de insolvencia prevista sea igual al área sombreada, el capital económico requerido es igual a la distancia entre las dos líneas de puntos². En sentido amplio, un *modelo de riesgo de crédito* incluye todas las políticas, procedimientos y prácticas utilizados por un banco al evaluar la PDF de una cartera de crédito.

¹ En la práctica, muchas veces, la tasa de insolvencia prevista se elige de manera coherente con la evaluación de crédito deseada por el banco, a pesar de que esta tasa de insolvencia debería tomar en cuenta no solamente el riesgo de crédito para que sea significativa. Por ejemplo, si la evaluación de crédito deseada es AA, la tasa de insolvencia prevista podría ser igual a la tasa de mora histórica de un año para los bonos corporativos AA (aproximadamente 3 unidades base) .

² La mayoría de los bancos considera que el capital económico y regulatorio son independientes el uno del otro y, por ende, no incluye requisitos de capital regulatorio en el cálculo del capital económico. Sin embargo, parece que algunas instituciones incorporan los costos del capital regulatorio en su metodología de fijación de precios. Eso puede ser reflejado en la inclusión de un “suplemento” de capital regulatorio al asignar capital en las líneas de producto. El objetivo de este suplemento es reflejar una carga regulatoria si los requisitos de capital regulatorio exceden los requisitos de capital económico. (En teoría, los bancos también podrían incluir un crédito de capital regulatorio si los cálculos del capital económico son más altos). Además, mientras que aproximadamente la mitad de los bancos estudiados asignaron capital económico frente a riesgos de crédito, algunos de estos bancos siguen utilizando requisitos de capital regulatorio – en vez de económico - para medir el desempeño ajustado a riesgos, a pesar de que piensan cambiar ello.

Figura 1



B. Asuntos Clave

- Ya que la mayoría de los modelos de riesgo de crédito que fueron revisados siguen en su fase de inicio, la mayoría de las instituciones estudiadas por el Equipo de Expertos todavía no han asignado plenamente capital en los diferentes productos o líneas de negocio. La frecuencia utilizada por los bancos para revisar sus decisiones de asignación de capital económico también varía: de mensualmente a anualmente. La mayoría asigna capital y pérdida/ganancia a nivel micro, como ser la sub-cartera, el nivel de la línea de negocio o de producto, y no a nivel del banco.

2. Medición de la Pérdida de Crédito

En general, la *pérdida de crédito* de una cartera se define como la diferencia entre (a) el *valor actual* de la cartera y (b) el *valor futuro* de la cartera al terminar el *horizonte de tiempo*. La estimación de la PDF de la cartera actual implica que se estima (a) el valor *actual* de la cartera y (b) la distribución de probabilidad de su valor *futuro* al terminar el horizonte económico. Las definiciones exactas de valores actuales y futuros – y, por ende, prácticamente todos los detalles operacionales del modelo de riesgo de crédito – vienen del concepto específico de pérdida de crédito que es importante para el que desarrolla el modelo. Dentro de la generación actual de modelos de riesgo de crédito, los bancos manejan una de dos definiciones conceptuales de pérdida de crédito: el *paradigma de mora (DM)* o el paradigma de *mark-to-market (MTM, a valor del mercado)*. En el resto de esta sección discutimos la elección del horizonte de tiempo, y (en las secciones B y C) los paradigmas de pérdida alternativos.

A. Horizonte de tiempo

La decisión del banco sobre el horizonte de tiempo en el cual monitorea el riesgo de crédito puede ser el resultado de dos enfoques. El primer enfoque es el del “período de liquidación”, en el cual cada facilidad se relaciona con un intervalo único, que coincide con el vencimiento del instrumento o con el tiempo que se necesita para su liquidación

ordenada. Alternativamente, una institución puede optar por aplicar un horizonte de tiempo común en todas las clases de activos.

La mayoría de los bancos incluidos en el estudio adoptan un horizonte de tiempo de un año en todas las clases de activos. La minoría utiliza un enfoque quinquenal o pérdidas en base al vencimiento de la exposición. Pocos utilizan otros horizontes, y algunos remarcaron que sus modelos podrían servir por más de un horizonte. Una serie de modelos comerciales permiten al usuario seleccionar un horizonte de un período de tenencia específico para el activo (o para la cartera) en base a la estructura única de cada exposición correspondiente.

Las consideraciones mencionadas para la elección de un horizonte de un año consistieron en que ello refleja el intervalo típico en el cual: (a) se puede conseguir capital nuevo; (b) se pueden tomar acciones para minimizar las pérdidas para eliminar el riesgo futuro de la cartera; (c) se puede conocer nueva información sobre los deudores; (d) se pueden publicar datos sobre la tasa de mora; (e) se preparan presupuestos internos, planificación de capital y estados contables; y (f) se revisan los créditos para extensión. Para los bancos que prefirieron el enfoque de “hasta el vencimiento”, las consideraciones incluyeron que: (a) las exposiciones tenían que ser mantenidas hasta el vencimiento; y (b) los mercados para negociar los créditos eran limitados.

B. Paradigma de mora

En el paradigma de DM, una pérdida de crédito tan solamente se presenta si un prestatario entra en mora dentro del horizonte económico. A manera de ejemplo, podemos considerar un préstamo a plazo estándar. Si no hay un caso de mora, no hay una pérdida de crédito. Si el prestatario entrara en mora, la pérdida de crédito reflejaría la diferencia entre la *exposición del crédito* del banco (el monto que se le debe en el momento de la mora) y el *valor actual de las recuperaciones netas futuras* (los pagos en efectivo del prestatario *menos* los gastos para elaborar la solución).

Los valores actuales y futuros de los instrumentos de crédito en el paradigma DM se definen de manera coherente con la noción doble (hay mora – no hay mora) que se adopta para la pérdida de crédito. Para un préstamo a plazo, el *valor actual* normalmente se mediría como la exposición de crédito del banco (p. ej., el valor en libro). Sin embargo, el valor futuro (inseguro) de un préstamo dependería de si el prestatario entra en mora durante el horizonte económico o no. Si el prestatario *no* entra en mora, el *valor futuro* del préstamo normalmente se mediría como la exposición de crédito del banco al final del horizonte económico, de manera ajustada para poder añadir los pagos importantes que se han realizado en el transcurso del período. Al otro lado, si el prestatario entra en mora, el valor futuro del préstamo (por dólar de valor actual al empezar el horizonte) se mediría como uno *menos* la *LGD (loss rate given default* - tasa de pérdida en caso de mora). Cuanto más bajo la LGD, más alta la tasa de recuperación después de la mora.

Hay que enfatizar que en el momento de utilizar el modelo de riesgo de crédito para evaluar la PDF de la cartera – el inicio del horizonte económico – se supone que los valores actuales de los instrumentos de crédito son conocidos, pero que sus valores futuros son

inseguros. Por ende, en los modelos de riesgo de crédito del tipo DM, para cada facilidad de crédito *separada* (p. ej. préstamo frente a compromiso frente a riesgo de contrapartida) el banco tiene que imponer o estimar la distribución de probabilidad conjunta respecto de tres tipos de variables aleatorias: (1) la exposición de crédito asociada del banco³, (2) un indicador cero/uno que muestra si la facilidad entra en mora durante el horizonte económico, y (3) en caso de mora, la LGD asociada. Adicionalmente, para obtener la PDF del banco *en su totalidad*, la persona que desarrolla el modelo tiene que determinar la distribución conjunta de estas variables *en las diferentes* facilidades de la cartera.

Un ejemplo: el enfoque de la desviación media/estándar

Para ilustrar los conceptos mencionados arriba, es útil relacionar los variables con la desviación media y estándar de las pérdidas de crédito de una cartera⁴. Algunos sistemas para asignar el capital económico frente al riesgo de crédito suponen que la forma de la PDF se aproxima muy bien por una familia de distribuciones (p. ej. la distribución beta) que podría ser representada en forma de parámetros por la desviación media y estándar de las pérdidas de la cartera⁵. Generalmente, los profesionales de mercado utilizan el término de *enfoque de las pérdidas inesperadas (UL)* para esta metodología. En el enfoque UL, el proceso de asignación de capital económico generalmente se simplifica y consiste en la definición del capital en un múltiple de la desviación estándar estimada de las pérdidas de crédito de la cartera.

Dentro del paradigma DM, el enfoque de UL requiere estimaciones de la pérdida de crédito esperada e inesperada de una cartera. La pérdida de crédito esperada de una cartera (μ) sobre el horizonte de tiempo supuesto es igual a la suma de las pérdidas esperadas para las facilidades individuales de crédito:

$$(1) \mu = \sum_{i=1}^N \overline{EDFi} \overline{LEEi} \overline{LGD_i}$$

para la facilidad i^a , $\overline{LGD_i}$ es la LGD esperada, \overline{EDFi} es la probabilidad de mora esperada de la facilidad (muchas veces, se llama la *frecuencia de mora esperada* o **EDF**) y \overline{LEEi} es la exposición de crédito esperada del banco (muchas veces, llamada la *exposición equivalente de préstamo* o **LEE**).

³ De acuerdo con lo descrito abajo, para ciertos instrumentos de crédito, como ser los compromisos y los derivados de OTC, la exposición de crédito del banco sobre el horizonte económico generalmente *no* se conoce con seguridad.

⁴ A riesgo de que la terminología sea inconsistente: a menudo, algunos expertos se refieren a la desviación estándar de las pérdidas de crédito como la *pérdida inesperada* de la cartera.

⁵ Los avances recientes en las capacidades de cómputo han incrementado la viabilidad de estimar las PDFs utilizando métodos de simulación de Monte Carlo.

La desviación estándar de las pérdidas de crédito (σ) puede ser descompuesta en la contribución de cada uno de las facilidades individuales de crédito:

$$(2) \sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2 \rho_i^2}$$

σ_i es la desviación estándar de las pérdidas de crédito para la facilidad i^a , y ρ_i es la correlación entre las pérdidas de crédito en la facilidad i^a y las de la cartera general⁶. El parámetro ρ_i capta los efectos de correlación/diversificación de la facilidad i^a con los otros instrumentos en la cartera de crédito de un banco. Si el resto es igual, las correlaciones más altas entre instrumentos de crédito – representadas por un ρ_i más alto – conducen a una desviación estándar más alta de las pérdidas de crédito para la cartera en su totalidad.

Suponiendo además que (a) la exposición de cada facilidad se conoce con seguridad, (b) la mora de clientes y las LGDs son independientes la una de la otra, y (c) las LGDs son independientes entre los prestatarios, la desviación estándar de las pérdidas de crédito para la facilidad i^a puede ser expresada como:

$$(3) \sigma_i = LEE_i \sqrt{EDF_i (1 - EDF_i) \overline{LGD}_i^2 + EDF_i VOL_i^2}$$

VOL es la desviación estándar de la LGD de la facilidad.

Esas ecuaciones proporcionan una manera conveniente para resumir el riesgo de crédito general de la cartera (dentro del marco de DM) en términos de la EDF , ρ , \overline{LGD} , VOL y LEE de cada instrumento. También son útiles para subrayar los aspectos del proceso de desarrollo del modelo de riesgo de crédito que determinan la fiabilidad general, es decir (a) la exactitud de las estimaciones de parámetros como representaciones del futuro, y (b) la validez de los supuestos del modelo, como ser los supuestos de la independencia entre variables aleatorias, supuestos que ciertos variables son conocidos con certeza, y el supuesto de distribución que representa UL en un quantile de pérdida de crédito previsto.

Sistemas internos de clasificación de riesgo, EDFs y matrices de transición de la evaluación de crédito

⁶ Típicamente, la asignación de capital económico (para el riesgo de crédito) frente a la facilidad i^a se definiría en un múltiple de la contribución marginal de esta facilidad en la desviación estándar general de la cartera de las pérdidas de crédito.

Como hemos podido observar en el enfoque UL, la EDF – la probabilidad de mora de una facilidad particular de crédito durante el horizonte de tiempo – es un input crítico para el modelo. Eso no sólo vale para modelos de riesgo de crédito del tipo DM, sino también para modelos del tipo MTM (se discutirá más abajo). Dentro de la mayoría de los sistemas de riesgo de crédito, la *evaluación interna del riesgo de crédito* de un cliente (definida por el personal de crédito del banco) es un criterio clave – o mejor único – para definir las EDFs aplicables a las diferentes facilidades de crédito asociadas con ese cliente; generalmente, se asume que todas las facilidades del cliente entran en mora simultáneamente o que no entra en mora ninguna.

La mayoría de los bancos grandes que operan a nivel internacional y que fueron revisados por el Equipo de Expertos asignan clasificaciones de riesgo de crédito a cada cliente corporativo mayor. Cada cliente corporativo mayor, por ejemplo, podría ser colocado en uno de las, digamos, 10 categorías posibles de clasificación de riesgo (o “*buckets*”). En general, el proceso de definir una categoría de riesgo para un cliente o facilidad puede ser descrito como si contuviera uno o más de los siguientes tres elementos: (a) la tradicional “diversificación de números” en la cual las características financieras y otras del cliente (p. ej. código de país y del sector de negocios) se incorporan en un enfoque relativamente subjetivo para determinar categorías; (b) el uso de modelos comerciales de evaluación de crédito suministrados por vendedores; o (c) el uso de modelos de clasificación de crédito desarrollados internamente. De manera creciente, los bancos están asignando clasificaciones internas de riesgo, o su equivalente, también a clientes con negocios pequeños y medianos, y hasta a clientes individuales pequeños, en base a los modelos de clasificación de riesgo y otra información (véase más abajo).

A menudo, un banco establecerá un esquema de concordancia que relaciona sus categorías internas de clasificación de riesgo con alguna norma externa de clasificación, como ser las clasificaciones S&P o Moody para bonos corporativos. Por ejemplo, un préstamo de categoría 1 puede ser considerado equivalente con la categoría AA a AAA de S&P, un préstamo de categoría 2 equivalente a la categoría A, etcétera. En este esquema, la peor categoría interna, digamos la categoría 10, correspondería típicamente a la “*peor situación*”, a la situación de “*mora*”. En base a esta concordancia, una EDF puede ser interpretada como si representara la probabilidad de un préstamo de *migrar* de su categoría de evaluación interna actual a mora dentro del horizonte de tiempo del modelo de crédito.

La probabilidad de que un cliente migre de su categoría de riesgo actual a otra categoría dentro del horizonte de tiempo muchas veces se expresa en términos de una *matriz de transición* de clasificación, similar a la que mostramos en la figura 2. Tomando en cuenta la categoría de riesgo actual del cliente (en las filas), se muestra la probabilidad de migrar a otra categoría (en las columnas). De esta manera, en la figura 2, la probabilidad de que un préstamo de la categoría BBB migre a la categoría B en el plazo de un año sería de un 0.32%. Ya que en el paradigma DM solamente las migraciones al estado de mora conducen a cambios en los valores de los préstamos, sólo la última columna de esta matriz sería pertinente. No obstante, dentro del paradigma MTM (que se discute más abajo), las otras columnas de la matriz de transición también juegan un papel crítico.

Figura 2

Ejemplo de matriz de transición de categoría de crédito

(Probabilidad de migrar a otra categoría en un año, expresada en %)

		Categoría de crédito después de un año							
		AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	Mora
Cate goría de crédito actual	AAA	87.74	10.93	0.45	0.63	0.12	0.10	0.02	0.02
	AA	0.84	88.23	7.47	2.16	1.11	0.13	0.05	0.02
	A	0.27	1.59	89.05	7.40	1.48	0.13	0.06	0.03
	BBB	1.84	1.89	5.00	84.21	6.51	0.32	0.16	0.07
	BB	0.08	2.91	3.29	5.53	74.68	8.05	4.14	1.32
	B	0.21	0.36	9.25	8.29	2.31	63.89	10.13	5.58
	CCC	0.06	0.25	1.85	2.06	12.34	24.86	39.97	18.60

Fuente: Greg M Gupton, Christopher C Finger y Mickey Bhatia, *CreditMetrics – Technical Document*, Morgan Guaranty Trust Co., Nueva York, abril de 1997, Pág. 76.

Nota: La matriz de transición de clasificación de riesgo se basa en las frecuencias de migración históricas de bonos corporativos clasificados públicamente.

C. Paradigma a valor de mercado (*mark-to market*)

Contrariamente al paradigma DM, dentro del paradigma MTM una pérdida de crédito puede ocurrir como reacción al deterioro en la calidad de crédito de un activo sin que haya mora. Efectivamente, el paradigma MTM considera la cartera de crédito como siendo a valor de mercado (o mejor a valor de modelo) al principio y al final del horizonte económico, y el concepto de pérdida de crédito refleja la diferencia entre estas dos valuaciones.

Los modelos del tipo MTM reconocen que los cambios en la capacidad de pago de un activo y su impacto posible en la posición financiera de un banco pueden ocurrir a causa de eventos sin mora. Por ende, además de las EDFs, estos modelos también tienen que incorporar (mediante la matriz de transición de categoría descrita arriba) las probabilidades de migraciones de categorías de crédito a situaciones de no mora. Tomando en cuenta la matriz de transición de categoría asociada con cada cliente, los métodos Monte Carlo se utilizan generalmente para simular los caminos de migración para cada posición de crédito en la cartera. Para cada posición, la migración simulada (y la prima de riesgo asociada con la categoría de evaluación al final del período) se utiliza, en efecto, para marcar la posición frente al mercado después de terminar el horizonte de tiempo.

La mayoría de los modelos de crédito del tipo MTM emplean un *enfoque de flujo de efectivo contractual descontado (DCCF)* o un *enfoque de valuación neutral de riesgo (RNV)* para propósitos de valores actuales y futuros (a valor de mercado) de los instrumentos de crédito

Enfoque de flujo de efectivo contractual descontado

Normalmente, la metodología DCCF se asocia con el marco de CreditMetrics™ de J.P. Morgan. El valor actual de un préstamo que no entró en mora se representa como el valor descontado actual de sus flujos de efectivo contractuales futuros. Para un préstamo que tiene una evaluación de riesgo interna (comparable a, digamos, BBB), los spreads (margen financiero) de crédito utilizados al descontar los flujos de efectivo contractuales igualarían la estructura de plazos determinada por el mercado de los márgenes financieros de crédito asociados con bonos corporativos que tienen la misma clasificación. El valor actual de un préstamo sería considerado como conocido, y el valor futuro dependería de la clasificación de riesgo desconocida del final del período y la estructura de plazos de los márgenes financieros de crédito asociados con esta clasificación. Por ende, el valor de un préstamo puede cambiar en el horizonte de tiempo, reflejando o bien una migración del prestatario a otra categoría de riesgo o bien un cambio en la estructura de plazos determinada en base al mercado de los márgenes financieros del crédito. Una de las categorías a la que un préstamo puede migrar en el horizonte es la “mora”. Obviamente, el valor actual de un préstamo en mora no se basaría en descontar los flujos de caja contractuales. Más bien, al igual que en los modelos DM, en caso de mora, el valor futuro de un préstamo (en términos de dólar) se basaría en su valor de recuperación, igual a uno menos la LGD.

Enfoque de valuación neutral de riesgo

A pesar de que se entiende y se implementa fácilmente, el enfoque DCCF no es plenamente coherente con la teoría moderna de finanzas. Típicamente, se asignan tasas de descuento idénticas a todos los préstamos de empresas con la misma clasificación interna de riesgo o EDF. En consecuencia, si una empresa no entró en mora en el horizonte económico, los valores futuros de sus préstamos no dependen de las LGDs esperadas de los préstamos. Los préstamos prioritarios y subordinados de una sola empresa tendrían el mismo precio de descuento futuro, sin tomar en cuenta las diferencias en la recuperación esperada en caso de mora futura. Además, la teoría de finanzas dice que el valor de un activo depende de la correlación de su rendimiento con el del mercado. No obstante, en el enfoque DCCF, los préstamos a dos empresas de la misma categoría, reciben las mismas tasas de descuento, hasta si las dos empresas no tienen la misma sensibilidad al ciclo de negocios o a otros factores sistemáticos.

Para evitar estos problemas, el enfoque RNV impone un modelo estructural de valor de empresas y bancarrota en base a la obra de Robert Merton⁷. En este marco, una empresa

⁷ El enfoque RNV generalmente se asocia con el marco de PortfolioManager™ de KMV y el Sistema de Análisis de Préstamos™ de KPMG pero también ha sido utilizado por mucho tiempo por los participantes en el mercado para (fijar precios de derivados)

entra en mora cuando el valor de los activos correspondientes está por debajo del nivel necesario para apoyar su deuda. En vez de descontar pagos *contractuales*, el método RNV descuenta pagos de *contingencia*: si un pago se debiera realizar contractualmente en la fecha t , el pago recibido por el prestamista será el monto contractual sólo si la empresa no ha entrado en mora hasta la fecha t ; el prestamista recibe una porción del valor nominal del préstamo, igual a $1-LGD$ si el prestatario entra en mora en la fecha t , y el prestamista no recibe nada en la fecha t si el prestatario entró en mora antes de la fecha t . Por ende, un préstamo puede ser considerado como un conjunto de contratos derivados sobre el valor correspondiente de los activos del prestatario. El valor de un préstamo es igual a la suma de los valores actuales de estos contratos derivados. La tasa de descuento que se aplica a los flujos de efectivo de contingencia de los contratos se define utilizando la estructura de condiciones libre de riesgo de las tasas de interés y la fijación de precios neutra de riesgo.

Intuitivamente, se puede considerar que la fijación de precios neutra de riesgo es un ajuste de las probabilidades de la mora del prestatario en cada horizonte, que incorpora la prima de riesgo de mercado asociada con el riesgo de mora del prestatario. El tamaño del ajuste depende del rendimiento y volatilidad esperada del valor de activo del prestatario. Si el rendimiento de activo se define de manera coherente con el marco del Modelo de Fijación de Precios de Activos de Capital (CAPM), el rendimiento esperado puede ser expresado en términos de rendimiento esperado de *mercado* y la correlación de la empresa con el mercado. Por ende, siendo coherente con la teoría de finanzas, la fijación de precios de préstamos bajo el RNV se adapta no solamente a la EDF y LGD del prestatario, sino también a la correlación entre el riesgo de prestatario y el riesgo sistemático.

D. Asuntos Clave

Interpretación de mora

- En los modelos de riesgo de crédito, un préstamo se considera en mora si migra a una “peor situación” pre-definida. Sin embargo, la definición de “peor situación” no es exacta y varía entre instituciones, de esta manera afectando las mediciones relativas de la mora, la pérdida de crédito y, finalmente, la PDF⁸. La posibilidad de comparar estimaciones de pérdida de crédito entre diferentes instituciones también se ve afectada por la elección de ajustes que los bancos puedan incorporar en la medición de la pérdida de crédito, como ser gastos para elaborar soluciones o los intereses que se cargan.

Elección del horizonte de tiempo

⁸ La definición de mora utilizada en modelos de riesgo de crédito no es equivalente a la que se utiliza para fines legales. Dependiendo de la institución bancaria particular, un préstamo puede ser considerado como haber entrado en “mora” si el préstamo es clasificado “por debajo del nivel”, si los pagos no se han cumplido, si el préstamo se ha colocado sin base de acumulación, o si se han iniciado procedimientos para la recuperación.

- Como notamos antes, la mayoría de los bancos que participaron en el estudio miden la pérdida de crédito en un horizonte de tiempo de un año. Las razones indicadas por esta elección generalmente tienen que ver con la conveniencia computacional y no con la optimización de modelos; además, parece que los bancos no controlan la sensibilidad de los resultados de sus modelos al horizonte elegido. La lógica de esta decisión depende de si un año es realmente un período durante el cual (a) se puede encontrar capital fresco para compensar plenamente las pérdidas de crédito de la cartera más allá del horizonte, o (b) se pueden tomar medidas para minimizar los riesgos, como ser la venta de préstamos o la compra de protección de crédito para eliminar la posibilidad de mayores pérdidas de crédito. Al evaluar la capacidad de los modelos para cumplir con varias necesidades de administración de riesgos o de asignación de capital, la elección del horizonte parece ser un variable de decisión importante.
- La capacidad de un modelo de paradigma de mora de captar los efectos de eventos de crédito potencialmente adversos, debido a la índole “doble” del modelo (es decir, mora y no mora), puede ser particularmente sensible a la duración del horizonte económico. Por ejemplo, no es claro si el modelo del tipo DM con un horizonte de un año es capaz de representar correctamente el nivel de riesgo de una cartera de préstamos con plazos pluri-anales. Para incrementar la sensibilidad del enfoque DM a diferencias de vencimiento entre exposiciones, los bancos a veces aplican varios ajustes *ad hoc*, como ser la medición de la EDF de un instrumento en su duración total (p. ej, medir una EDF de un año para un préstamo de un año, una EDF de dos años para un préstamo de dos años, etcétera). Una inquietud posible consiste en que los ajustes de este tipo pueden conducir a incoherencias internas dentro del marco del modelo, ya que las EDFs plurianuales pueden ser utilizadas en combinación con correlaciones de pérdida calculadas en base a, digamos, horizontes de tiempo de un año.

Modelos DM frente a modelos MTM

- Tanto los paradigmas DM como MTM intentan medir las pérdidas de cambios adversos en la calidad de crédito. Mientras que se mencionan varias justificaciones para apoyar un paradigma frente a otro (p. ej. la índole múltiple del modelo MTM, la simplicidad del modelo DM), la determinación de la “superioridad” de un modelo se ve influenciada por la concordancia entre el resultado del modelo y la aplicación del modelo. Por ejemplo, una institución que utiliza modelos de riesgo de crédito para propósitos de medición del desempeño asociadas con una cartera de compra y retención podrían optar razonablemente por el modelo DM (más simple). Contrariamente, ciertas decisiones de fijación de precios para una cartera de créditos más líquidos podría requerir una definición de pérdida de crédito que incluye cambios potenciales en los spreads del crédito.

Enfoques de flujos de efectivo descontado frente a enfoques de valuación neutra de riesgo

- La dicotomía entre los enfoques DCCF y RNV para la fijación de precios puede ser más aguda en la teoría que en la práctica. En cada metodología, el valor de un préstamo se construye como un valor actual descontado de sus flujos de efectivo futuros. Los enfoques varían sobre todo en cuanto al cálculo de los factores de descuento. Los métodos DCCF adoptan un enfoque no-paramétrico para estimar los factores de descuento. Los emisores públicos de deuda son agrupados en categorías de evaluación. Después se establecen promedios de los spreads de crédito sobre los emisores en cada “segmento de riesgo”. De manera alternativa, el método RNV es muy estructural – impone un modelo que fija el precio de cada préstamo simultáneamente en un marco único y unificado. En la práctica, la calibración de la prima del riesgo de mercado en el modelo típicamente utiliza los spreads de crédito del mercado de deudas.
- La teoría econométrica muestra que los evaluadores altamente estructurales utilizan eficientemente los datos disponibles pero que son vulnerables a la especificación errónea del modelo, mientras que los evaluadores no-paramétricos utilizan los supuestos del modelo mínimamente pero su desempeño es negativo si los datos son escasos. En general, los dos enfoques asignarán diferentes valores a cualquier préstamo. Sin embargo, si los mercados de deudas son razonablemente eficientes y los supuestos del modelo RNV aproximadamente válidos, los dos métodos deberían producir valores agregados similares para carteras bien-diversificadas.

3. Funciones de Probabilidad Densidad

A. Medición

Cada modelo analizado pretende cuantificar el riesgo de crédito de una cartera mediante el concepto de una PDF de pérdidas de crédito en un horizonte de tiempo definido. Muchos modelos revisados buscan evaluar explícitamente la PDF plena; en este caso, las estadísticas como la desviación media y estándar o un quantile de pérdida de crédito previsto, pueden ser calculadas fácilmente. Ejemplos de este enfoque son los modelos comerciales de CreditRisk⁺TM, PortfolioManagerTM, CreditPortfolioViewTM, y CreditMetricsTM en la formulación Monte Carlo.

Otros modelos (incluyendo el enfoque de pérdidas inesperadas y CreditMetricsTM en su formulación analítica) solamente buscan producir los dos primeros momentos de la distribución, es decir, su desviación media y estándar; la PDF plena sigue implícita en el modelo. Parece haber dos razones principales por esta técnica: (a) para propósitos de simplicidad analítica o velocidad de cómputo, el modelo sólo busca establecer la desviación media y estándar desde el inicio; no se supone una forma funcional particular para la PDF; (b) debido a limitaciones de datos o de cómputo, la PDF plena es disponible para algunas pero no para todas las sub-carteras; para las otras sub-carteras, sólo se calculan la desviación media y estándar; por consiguiente, para la cartera total solamente se calculan la desviación media y estándar.

Todavía no se ha llegado a un consenso en el sector sobre la forma “estándar” de la PDF. Ello contrariamente a los modelos de riesgo de mercado, donde la distribución normal se utiliza con frecuencia como estándar o parámetro. Las distribuciones de pérdida de crédito de las carteras observadas son claramente no-normales. Típicamente, son desviadas hacia pérdidas grandes y leptokurticos (es decir, para una desviación media y estándar dada, la probabilidad de que se presentan pérdidas grandes es más grande que en el caso de una distribución normal). Una razón por la cual no se ha dado una PDF de pérdida de crédito “estándar” de la cartera en el sector es que el desarrollo de modelos para pérdidas de exposiciones individuales de crédito es más difícil que en el caso del riesgo de mercado, y se adopta una serie amplia de supuestos simplificadores. Se podría asumir que las pérdidas individuales son binarias, o bien que siguen una de una serie de distribuciones continuas. La PDF de cartera que es el resultado de agregar estas pérdidas de exposición de créditos individuales dependerá fuertemente de estos supuestos (y de los supuestos realizados al evaluar las correlaciones de crédito).

B. Asuntos Clave

- La precisión posible para estimar los cuantiles muy altos de distribución utilizados en modelos de riesgo de crédito es una consideración clave. En discusiones con el Equipo de Expertos, los bancos indicaron una elección de cuantiles de pérdida de crédito previstos de entre el 99-99.98%, la mayoría convergiendo en el medio. Eso en contraste con la variedad de cuantiles de pérdida de crédito previstos elegidos para propósitos internos (frente a regulatorios) en modelos de mercado VaR, que se encontraban entre el 95-99%⁹. Hay dos razones conceptuales que enfatizan la importancia de este tema, debido a los cuantiles más altos que se utilizan en el riesgo de crédito: el tamaño del error de estimación, y el impacto de la forma de los puntos extremos de distribución¹⁰. (Otro tema es la capacidad de un modelo específico de estimar la PDF. Ésta es una cuestión fundamentalmente empírica, que será discutida en la sección sobre validación).
- La segunda consideración es que, debido a la sensibilidad del extremo de la PDF a los supuestos del modelo, los supuestos alternativos que parecen razonables pueden implicar diferencias grandes en las estimaciones de los cuantiles muy altos.

4. Modelos condicionales/incondicionales

⁹ Debido a la índole con punto extremo largo de las distribuciones de los modelos de riesgo de crédito, la variedad de capital requerido correspondiente a la elección de un cuantile de pérdida de crédito previsto dentro del intervalo de un 99.0-99.8% puede ser más amplia que la variedad que corresponde al intervalo del 95.0-99.0 que se utiliza en modelos de riesgo de mercado.

¹⁰ Estas dificultades son empeoradas por la sensibilidad del extremo de una PDF a estimaciones de parámetro. Véase Michel Crouhy y Robert Mark, “Un Análisis Comparativo de los Modelos de Riesgo de Crédito Actuales”, septiembre de 1998.

A. Definición de enfoques

En cierto grado, todos los modelos son condicionales: buscan incorporar información actual sobre la calidad de crédito de cada prestatario y facilidad de crédito. Sin embargo, es posible distinguir los modelos *incondicionales*, que reflejan información relativamente limitada sobre el prestatario o la facilidad, y modelos *condicionales*, que también intentan incorporar información sobre la situación económica, como ser niveles y tendencias en el empleo interno e internacional, inflación, precios de acciones y tasas de interés, y hasta indicadores de la situación financiera de ciertos sectores.

Algunos ejemplos de los modelos de riesgo de crédito incondicionales son el enfoque UL, CreditMetrics™ y CreditRisk™. Todos estos marcos de modelos basan las EDFs y los efectos consiguientes de correlación en las relaciones entre mora histórica e información específica sobre el prestatario, como ser las evaluaciones internas del riesgo. Los datos se evalúan en base a muchos ciclos de crédito (idealmente). Sea cual sea el punto en el ciclo de crédito, estos enfoques predecirán valores similares para la desviación estándar de las pérdidas provenientes de una cartera de deudores que tiene clasificaciones de riesgo internas similares. Actualmente, estos modelos no se diseñan para captar los efectos de los ciclos de negocios, como ser la tendencia de que la clasificación interna mejora (deteriora) más durante las alzas (bajas) coyunturales. No obstante, hay que remarcar que ello no permite afirmar que los modelos predecirán la misma desviación estándar de las pérdidas de cartera para un grupo incambiable de deudores durante todo el ciclo. Según la clasificación en una categoría superior o inferior de los deudores, sus tasas de mora esperadas serán revisadas a la baja o a la alza.

Un ejemplo de un modelo de riesgo de crédito condicional es el CreditPortfolioView™ de McKinsey and Company. Dentro de su marco de modelo, las matrices de transición de categoría se relacionan funcionalmente con la situación económica, ya que las matrices son modificadas para representar mejor la probabilidad de las alzas (y la probabilidad de las bajas) durante un período de recuperación en un ciclo de crédito. Este fenómeno cualitativo coincide con la intuición y es confirmado mediante investigación. Otros vendedores siguen enfoques condicionales diferentes. En el PortfolioManager™ de KMV, por ejemplo, las estimaciones del valor de activos, las tasas de rendimiento y volatilidad se basan, en parte, en los precios de patrimonio actuales, que son inherentemente dinámicos.

B. Asuntos Clave

- La mayoría de los modelos de riesgo de crédito implementados a la fecha reflejan estimaciones incondicionales con base actuarial de las EDFs/transiciones de clasificación y correlaciones diseñadas para captar valores promedios a largo plazo de estos parámetros. Sin embargo, en cierto momento, estos promedios a largo plazo pueden representar muy mal el panorama a corto

plazo, que puede depender seriamente de la situación económica¹¹. Tanto las EDFs y las correlaciones pueden variar sistemáticamente en el transcurso del ciclo de negocios. Contrariamente a los modelos condicionales con base actuarial, un modelo condicional del tipo definido arriba incorpora en su formulación la posibilidad que el intervalo del período de tenencia puede ser un período con una mora esperada alta. Adicionalmente, los enfoques incondicionales para estimar EDFs no reflejarán variables importantes de los cuales se sabe que afectan el comportamiento del préstamo. Por otra parte, las técnicas condicionales también pueden tener desventajas; por ejemplo, un modelo condicional puede subestimar las pérdidas justo cuando el ciclo de crédito tiende a la baja y sobreestimar las pérdidas justo cuando el ciclo de crédito se encuentra en el nivel más bajo. Además, una reflexión completa de los efectos del ciclo de negocios es un proceso complejo y difícil, dando lugar a la posibilidad de que las estimaciones de los parámetros sean sujetas a bastante inseguridad.

- Finalmente, la cuestión de si los enfoques condicionales o incondicionales para los modelos de riesgo de crédito ofrecen las mejores perspectivas a un banco para la estabilidad y seguridad de los modelos es empírica.

5. Enfoques para la Agregación del Riesgo de Crédito

A. Enfoques de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba

En la mayoría de los modelos de riesgo de crédito, se utiliza casi el mismo marco conceptual en el desarrollo de modelos de riesgo de crédito a nivel individual para diferentes líneas de productos; las diferencias en la implementación provienen principalmente de las formas en que los parámetros correspondientes son evaluados, utilizando los datos disponibles (véase Parte III: discusión de estimación de parámetros). Para la mayoría de los bancos estudiados, el riesgo de crédito se mide a nivel de activos individuales para los instrumentos corporativos y de mercado de capital (un enfoque de *abajo hacia arriba*), mientras que los datos agregados se utilizan para cuantificar el riesgo en las carteras de consumo, tarjetas de crédito u otras facilidades pequeñas (el enfoque de *arriba hacia abajo*). No obstante, mientras que la literatura sobre modelos de riesgo de crédito tiende a hacer una distinción entre estos dos enfoques, las diferencias son menos claras en la práctica. Por ejemplo, los diferentes modelos pueden ser clasificados como “de abajo hacia arriba” ya que utilizan información específica del prestatario para clasificar los préstamos en segmentos de riesgo, hasta si los parámetros correspondientes pueden ser calibrados utilizando datos agregados.

¹¹ Véase Pamela Nickell, William Perraudin y Simone Verotto, “Estabilidad de la Transición de Categorías”, septiembre de 1998. Este estudio identifica y cuantifica (utilizando la historia de clasificaciones de Moody) varios factores, como ser el domicilio y la industria del deudor, que influyen en las probabilidades de transición de categoría. El estudio también demuestra, utilizando modelos de sondeo ordenado, que las estimaciones de matrices de transición pueden ser mejoradas condicionando el ciclo de negocios.

Los modelos que adoptan un enfoque de abajo hacia arriba intentan medir el riesgo de crédito a nivel de cada préstamo, en base a una evaluación explícita de la capacidad de pago de los deudores de la cartera. Cada posición específica en la cartera se asocia con una clasificación de riesgo específica¹², que se considera típicamente como un *proxy* para la EDF y/o probabilidad de migración de clasificación. Estos modelos también podrían utilizar un enfoque micro para estimar la LGD de cada instrumento. Los datos se agregan a nivel de la cartera, tomando en cuenta efectos de diversificación.

Para clientes pequeños, el concepto del proceso de elaboración de modelos es similar; sin embargo, debido al número de exposiciones, los modelos tienden a adoptar un enfoque empírico más bien de arriba hacia abajo. En este caso, los préstamos con perfiles de riesgo similares, como ser la clasificación del crédito, edad y ubicación geográfica, se agregan en los segmentos de riesgo, y el riesgo de crédito se cuantifica a nivel de estos segmentos de riesgo. Los préstamos dentro de cada segmento de riesgo son considerados idénticos estadísticamente. Estimando la distribución de las pérdidas de crédito, el que desarrolla el modelo intentaría incluir tanto la tasa de mora (anual) agregada y la tasa de la LGD utilizando datos históricos para este segmento de riesgo considerado como uno solo, en vez de obtener este promedio mediante la consideración conjunta de factores de mora y de riesgo de migración para cada préstamo individual en el grupo agregado.

B. Asuntos Clave

- Como remarcamos arriba, la distinción entre los modelos de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba es típicamente no exacta; la consideración clave es el nivel en que un banco puede distinguir entre clases de prestatarios. Hasta en los modelos de abajo hacia arriba, los bancos frecuentemente se basan en datos agregados para estimar parámetros de prestatarios individuales; un ejemplo es la práctica de incluir las clasificaciones de prestatarios individuales (una metodología de abajo hacia arriba) en una matriz de transición calculada en base a los datos agregados, publicados por agencias de rating o calculados en base a estadísticas internas (un promedio de datos de arriba hacia abajo agregados). La precisión de los datos agregados también es muy importante, y la posibilidad de compararlos con la cartera real de un banco; si estos dos estándares no se cumplen, el uso de los datos agregados podría disfrazar posiblemente los efectos específicos y típicos de préstamo a los cuales el banco está expuesto.

6. Correlaciones entre Eventos de Crédito

A. Resumen

Aunque ningún banco con una cartera diversificada espera que todos – o casi todos – sus deudores entran en mora al mismo tiempo, la experiencia muestra que los factores que

¹² Para simplificar, el supuesto en el informe entero es que las clasificaciones se asocian con prestatarios. No obstante, en la práctica, el proceso de clasificación es más complejo y una clasificación puede ser asociada con cada facilidad específica del prestatario. Véase parte III para detalles adicionales.

afectan la solvencia de los deudores a veces se comportan de manera parecida. Por consiguiente, al medir el riesgo de crédito, el cálculo de la dispersión del riesgo de crédito (es decir, su desviación estándar, o la PDF plena) requiere que se consideren las dependencias entre los factores que determinan las pérdidas de crédito, como ser las correlaciones entre moras y migraciones de categoría, LGDs y exposiciones, tanto para el prestatario mismo como para diferentes prestatarios¹³. Varios modelos logran ello de diferentes maneras, y los autores han intentado definir las comparaciones y contrastes entre las metodologías¹⁴.

B. Correlaciones cruzadas entre Diferentes tipos de eventos de crédito

Por lo menos en la teoría, entre diferentes clientes del banco, uno podría esperar ver correlaciones importantes entre (a) casos de mora/migraciones de categoría, (b) LGDs y (c) exposiciones. Por ejemplo, la situación financiera de empresas en el mismo sector o dentro del mismo país puede reflejar factores similares, y puede mejorar o deteriorar de manera correlacionada. De manera similar, para las empresas dentro del mismo sector, las LGDs, y las exposiciones debido a retiros de líneas de crédito, pueden tender a incrementar (decrecer) frente a sus promedios a largo plazo en los períodos durante los cuales la condición promedia de las empresas en este sector está empeorando (mejorando)¹⁵.

Mientras que los bancos generalmente están muy conscientes de estas relaciones potenciales, en la práctica, a menudo su capacidad de incluir estas correlaciones en modelos es limitada. En general, debido a las limitaciones de datos, los modelos de riesgo de crédito no tratan de incluir explícitamente las correlaciones entre diferentes tipos de factores de riesgo en modelos. Específicamente, típicamente se asume que las correlaciones entre mora/migraciones de categoría y LGDs, entre mora/migraciones de categoría y exposiciones y entre LGDs y exposiciones son iguales a cero. De acuerdo con las conclusiones del Equipo de Expertos, en prácticamente todos los modelos de riesgo de crédito, los únicos efectos de correlación considerados actualmente son las correlaciones entre mora/migraciones de categoría de diferentes clientes. En general, los bancos han adoptado o bien un *enfoque estructural*, o bien un *enfoque de forma reducida* para considerar las correlaciones mora/migración de categoría.

C. Correlaciones entre mora/migraciones de categoría

Modelos estructurales

¹³ Ello contrariamente al cálculo de la *pérdida esperada* para una cartera, que es simplemente igual a la suma de las pérdidas esperadas para los deudores individuales.

¹⁴ Véase por ejemplo Crouhy y Mark.

¹⁵ En principio, dentro de los modelos del tipo MTM, las correlaciones entre estructuras de plazos del spread de crédito, y entre spreads de crédito y mora/migraciones de categoría, LGDs, y niveles de exposición también tendrían relevancia. Sin embargo, como discutimos abajo, prácticamente todas las aplicaciones de los modelos MTM consideran la estructura de plazos de los spreads de crédito como fija y conocida en el horizonte de tiempo, no tomando en cuenta estos efectos de correlación.

Como se puede ver en los marcos de modelos de CreditMetrics™ y PortfolioManager™, en el enfoque estructural, la persona que elabora el modelo típicamente asumiría algún modelo microeconómico explícito del proceso, determinando la mora o las migraciones de categoría de clientes individuales. Se puede asumir que un cliente entra en mora si el valor correspondiente de sus activos está por debajo de algún límite, como ser el nivel de pasivos del cliente. Dentro del marco del MTM, muchas veces se supone que el cambio en el valor de los activos de un cliente en relación con varios límites determina el cambio en su clasificación de riesgo en el horizonte económico. Por ejemplo, tomando en cuenta la categoría de riesgo actual de un cliente (digamos, equivalente a BBB), un cambio positivo extremadamente grande en su valor neto (a escala apropiada) podría corresponder a una mejora a AAA, mientras que un cambio negativo extremadamente grande podría producir una baja hasta mora, etcétera.

Generalmente, el variable aleatorio que se supone determina el cambio en la clasificación de riesgo de un cliente, incluyendo la mora (p. ej. valor de activo del cliente o valor neto) se llama el *factor de riesgo de migración*. Por ende, en los modelos estructurales, las correlaciones entre los factores de riesgo de migración (entre prestatarios) tienen que ser especificadas (estimadas o supuestas) por la persona que desarrolla el modelo. A su vez, estas correlaciones entre los factores de riesgo de migración determinan, implícitamente, las correlaciones entre las moras o migraciones de clasificación de los prestatarios.

Modelos de Forma reducida

Los marcos de modelos de riesgo de crédito del CreditRisk™ y CreditPortfolioView™ son ejemplos de modelos de forma reducida. Contrariamente a los modelos estructurales, que suponen un proceso microeconómico específico que produce la mora y migraciones de clasificación en los clientes, los modelos de forma reducida típicamente suponen una relación funcional particular entre la tasa de mora/matriz de migración esperada de los clientes (o la tasa de mora esperada de una sub-cartera) y los *factores de fondo*¹⁶. Estos factores de fondo pueden representar o bien (a) variables observables, como los indicadores de la actividad macroeconómica, o bien (b) factores de riesgo aleatorios inobservables. En los modelos de forma reducida, la dependencia de la condición financiera de los clientes individuales de los factores de fondo comunes o correlacionados define las correlaciones entre las tasas de mora y las migraciones de clasificación de los clientes.

D. Asuntos Clave

- A pesar de que la discusión mencionada arriba puede sugerir que los enfoques estructurales y de forma reducida se basan en visiones del mundo

¹⁶ Dependiendo de los valores de estos factores de fondo, los modelos de forma reducida típicamente suponen la independencia entre la mora y migraciones de clasificación de diferentes clientes.

irreconciliables, la literatura reciente sobre este tema sugiere que no es así¹⁷. Finalmente, el tema respecto de que si un enfoque es mejor o peor que otro en circunstancias específicas es empírico.

- Los supuestos y aproximaciones que se utilizan para estimar las correlaciones de mora subrayan una serie de cuestiones conceptuales y empíricas, incluyendo (a) si la elección de funciones de distribución del factor de riesgo, p. ej. normalidad o gamma, importa para el resultado del modelo; (b) si las aproximaciones técnicas introducidas tienen un impacto relevante; y (c) si las correlaciones de mora generadas por los distintos modelos tienen el mismo alcance, resultan en una estructura correcta de correlación, y son estables en el período de planificación.

¹⁷ Estudios recientes argumentan que el acuerdo entre las PDFs de CreditMetricsTM y CreditRisk^{+TM} es bueno, por lo menos en la región encima de dos desviaciones estándares del promedio. Véase por ejemplo, Koyluoglu, H. Ugur y Andrew Hickman, “Un Marco Generalizado para Modelos del Riesgo de Crédito de Carteras”, borrador, septiembre de 1998, y Michael Gordy, “Un Análisis Comparativo de los Modelos de Riesgo de Crédito”, Directorio del Sistema de la Reserva Federal, diciembre de 1998.

**PARTE III: ESPECIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE
PARÁMETROS**

Hay cuatro tipos principales de eventos de crédito que podrían contribuir al nivel de pérdidas de crédito en los modelos de riesgo de crédito: (1) un cambio en la LGD; (2) un cambio en la capacidad de pago (reflejada en una migración de la clasificación de crédito o un cambio en la EDF) en el horizonte económico; (3) un cambio en el margen financiero de crédito aplicable para modelos de MTM; y (4) un cambio en la exposición del banco respecto de una facilidad de crédito particular.

Los modelos de riesgo de crédito tienen tendencia a ser modulares – implicando sub-modelos completamente separados para cada uno de estos cuatro eventos de crédito. Ello de acuerdo con la práctica del mercado: mientras que las correlaciones *entre los deudores* debido a eventos de crédito se introducen de varias maneras (véase sección anterior), la mayoría de los modelos suponen una correlación cero *entre eventos de crédito* de diferentes tipos, a pesar de que estas correlaciones podrían tener importancia; por ejemplo, se supone que la mora no se correlaciona con las LGDs, cambios en spreads y exposiciones. Tomando en cuenta este supuesto, generalmente no hay interacción entre los sub-modelos para cada evento de crédito. Más adelante, discutiremos varios asuntos respecto de la elaboración de modelos para cada tipo de sub-modelo. El Equipo de Expertos promueve estudios adicionales realizados por el sector para evaluar la relevancia de estos asuntos y los efectos de los diferentes métodos de estimación en los resultados de los modelos¹⁸.

1. LGDs (*loss rate given default* – tasa de pérdida en caso de mora)

La disponibilidad de datos históricos sobre pérdidas típicamente determina el grado de complejidad y la elección de la metodología al desarrollar modelos de las LGDs. Los parámetros se pueden estimar en base a datos sobre el desempeño histórico de los préstamos individuales o bonos corporativos (generalmente para créditos grandes), o datos agregados de fondos agregados de préstamos (generalmente para créditos de consumo).

A. Supuestos de los modelos

En la generación actual de modelos de riesgo de crédito, generalmente se supone que las LGDs dependen de una serie limitado de variables que caracterizan la estructura de

¹⁸ Los expertos han observado que la medición del riesgo de crédito en una cartera típicamente depende más de la calidad del input del modelo que de los detalles del enfoque del modelo. Como regla general, los outputs de un modelo son más sensibles a las EDFs asignadas, las LGDs esperadas y las correlaciones de mora. Lo más importante es que estos inputs de modelo tienen que ser estimaciones objetivas de los valores verdaderos. Primero, consideremos una cartera estática de instrumentos no negociados. Digamos, por ejemplo, que cierta categoría de clasificación se asocia con EDFs de entre 8 y 16 puntos básicos, y que el usuario introduce un solo promedio de la EDF de 12 puntos básicos para todos los prestatarios en esta categoría. Incluso si la EDF asignada puede sub- o sobrestimar considerablemente la probabilidad real de mora de cierto prestatario, los errores individuales tenderán a nivelarse a nivel agregado de la cartera. Pero un error sistemático es mucho más peligroso. En algunos esquemas de clasificación, una EDF promedia en el ciclo de negocios puede sub- o sobrestimar sistemáticamente la EDF condicional verdadera de una categoría en un momento específico en el tiempo. De manera similar, modelos de factor mal elaborados podrían olvidarse de componentes importantes de riesgo sistemático, y así sistemáticamente desviar las correlaciones de input mora hacia abajo. Estos tipos de errores pueden causar que el capital requerido se subestime considerablemente.

una facilidad de crédito particular. Estas variables pueden incluir el tipo de producto (p. ej. préstamo comercial o préstamo de tarjeta de crédito), su antigüedad, garantías y país de origen. Para cierta exposición de crédito, los valores de estas variables de facilidad determinarían la LGD *esperada* de la facilidad de crédito¹⁹.

En algunos modelos, las LGDs pueden ser tratadas como deterministas y conocidas de antemano, mientras que en otros pueden ser tratadas como aleatorias. En el último caso, para cierta serie de características de facilidad, se supone que los componentes aleatorios de las LGDs son distribuidos idénticamente en el tiempo y entre prestatarios. A veces, se supone que la distribución de probabilidad para cada LGD adopta una forma paramétrica específica, como la de la distribución beta.

Generalmente, los modelos suponen una correlación cero entre las LGDs de diferentes prestatarios, y por ende, no un riesgo sistemático debido a la volatilidad de la LGD. Además, es común suponer independencia entre las LGDs asociadas con el mismo prestatario. Como dijimos antes, los que desarrollan los modelos generalmente asumen que las LGDs son independientes de los otros tres tipos de eventos de crédito (p. ej. la LGD asociada con la mora de una empresa en un sector específico sería independiente de la medida en que las otras empresas en este sector estaban en mora o a la baja).

B. Estimación

Para una serie de características de facilidad, los parámetros correspondientes de la distribución de probabilidad para LGDs generalmente son deducidos mediante la recopilación de información de diferentes fuentes, incluyendo: (a) datos internos sobre las LGDs históricas propias del banco, por segmento de riesgo, de ser disponible; (b) datos de pérdida de informes de asociaciones comerciales e informes de regulación disponibles públicamente; (c) datos de expertos sobre las LGDs de clientes; (d) datos publicados por agencias de rating sobre las LGDs históricas de los bonos corporativos; y (f) los juicios intuitivos de los oficiales de crédito con mayor experiencia.

La sofisticación de los métodos de estimación varía considerablemente entre los bancos²⁰. También varía mucho el peso asociado con cada fuente. Mientras que parece que

¹⁹ En el grupo de los bancos estudiados, las clasificaciones internas de los deudores se combinan típicamente con LGDs específicas para facilidades que reflejan la antigüedad, las garantías y otras características del deudor. La mayoría de los bancos utiliza clasificaciones de facilidad amplias como aproximación de la pérdida esperada. Sin embargo, parece que algunas instituciones ajustan incorrectamente la antigüedad en las clasificaciones y LGDs.

²⁰ Particularmente para instrumentos financieros complejos que apoyan actividades de reconversión en valores. Por ejemplo, es común que los bancos suponen que la LGD para un préstamo subordinado funcionando como alza de crédito para un grupo de activos reconvertidos en valores sería comparable con la LGD de un préstamo corporativo garantizado con activos similares. Sin embargo, en el caso de mora el préstamo subordinado tiende a mostrar una tasa de pérdida esperada más alta y una volatilidad de la tasa de pérdida más grande que un préstamo corporativo prioritario. Ello porque el primero es típicamente negociado de manera reducida, y absorberá generalmente una parte más grande desproporcionada de las pérdidas de crédito en el grupo correspondiente de activos.

algunos bancos se basan casi exclusivamente en parámetros de LGD definidos intuitivamente, otras instituciones con acceso a muchos datos históricos pueden basarse en el análisis empírico analítico. No obstante, hasta en este último caso, las limitaciones de datos y otros problemas generalmente implican que los parámetros de LGD, en cierta medida, reflejan la agregación de la información cuantitativa de diferentes fuentes y juicios subjetivos.

C. Asuntos Clave

- La fiabilidad de datos LGD acumulados es una consideración clave, ya que afectará la precisión de los resultados de estimación. Este tema es especialmente importante para exposiciones e instituciones internacionales: al definir los parámetros para clientes corporativos, inclusive los que están fuera de los EE. UU., parece que algunos bancos se basan totalmente en estudios de pérdida históricos para bonos corporativos clasificados públicamente en los EE. UU. La extrapolación de estos resultados a otros países puede ser problemática, debido a las diferencias en las leyes respecto de bancarrota y prácticas de elaboración de soluciones.
- Para las carteras caracterizadas por distribuciones de tamaños de exposición que son altamente sesgadas, el supuesto de que las LGDs son conocidas con seguridad puede tender a desviar hacia abajo el punto extremo estimado de la PDF de pérdidas de crédito.
- Más problemático es el supuesto de que las LDGs entre prestatarios son mutuamente independientes, que puede representar una deficiencia seria si el banco tiene concentraciones sectoriales importantes fuera del crédito (p. ej. préstamos para bienes inmuebles comerciales en la misma región geográfica) Además, el supuesto de independencia es claramente falso con referencia a las LGDs asociadas con facilidades similares (o con la misma clasificación) para el mismo prestatario.
- El supuesto de independencia de intensidades de mora puede contribuir a una subevaluación de las pérdidas en la medida en que las LGDs asociadas con prestatarios en un sector específico pueden incrementar si el sector en su totalidad está bajo tensión.
- Los períodos de muestra para estimar las LGDs a menudo son relativamente cortos.

2. Mora/Migraciones de Categoría

Generalmente, los modelos de riesgo de crédito relacionan el proceso de determinación de mora de los clientes o migraciones de categoría con dos tipos de parámetros: (1) para cada cliente, la EDF o matriz de transición de categoría, y (2) entre

clientes, las correlaciones entre mora y migraciones de categoría. Los procedimientos para estimar estos parámetros se describen abajo.

A. Estimación de EDFs/Matrices de transición de categoría

Generalmente, se utilizan dos métodos para incluir datos observables históricamente en EDFs/matrices de transición específicas del cliente: *métodos con base actuarial* y *métodos con base patrimonial*.

Métodos con base actuarial

Los métodos con base actuarial se utilizan para calibrar EDFs o matrices de transición de categoría en los modelos estructurales y de forma reducida. El enfoque básico implica el uso de datos históricos sobre las tasas de mora de los prestatarios para predecir las tasa de mora/migraciones de categoría esperadas para los clientes con características similares²¹. Uno de estos enfoques utiliza modelos formales de clasificación de crédito para predecir las EDFs de clientes corporativos y/o pequeños. Mientras que algunos bancos han desarrollado sus propios modelos internos para la clasificación de crédito para clientes corporativos y/o pequeños, otros compran clasificaciones de crédito de vendedores externos. Para los clientes corporativos, los datos históricos para el desarrollo de modelos internos de clasificación de crédito generalmente se basan en los datos históricos propios del banco sobre el comportamiento de préstamos (pocas veces) o en la experiencia histórica de la mora dentro del mercado de bonos corporativos. En la literatura económica podemos ver que se han realizado muchos estudios sobre las técnicas para evaluar los modelos de mora de prestatarios; normalmente, la disponibilidad de datos es el factor limitante crítico.

Un segundo enfoque actuarial (“*la segmentación del riesgo*”) implica la agrupación de prestatarios en “segmentos de riesgo” discretos en base a características observables. En cada segmento de riesgo, se supone que todos los prestatarios, y las propiedades probables de sus factores de riesgo de migración subyacentes, son idénticos estadísticamente. Por ende, se supone que todos los clientes en el mismo segmento de riesgo tienen la misma EDF/matriz de transición. Para los prestatarios corporativos grandes, los segmentos de riesgo se definen típicamente en base a factores como ser la clasificación interna de crédito, el tamaño, país y sector industrial del prestatario. Para los clientes pequeños, la segmentación de riesgo normalmente se basa en la categoría del producto (p. ej. tarjetas de crédito o hipotecas residenciales) e información específica del prestatario, como ser la evaluación de crédito (de ser disponible), país y estado/provincia. Suponiendo que todos los

²¹ En el caso de los modelos estructurales de riesgo de crédito, las EDFs/matrices de transición de categoría y las correlaciones de mora no son los parámetros que realmente se utilizan en la especificación del modelo. Más bien, los parámetros verdaderos representan los medios, divergencias y correlaciones asociados con los *factores de riesgo de migración* correspondientes. Sin embargo, en general, hay una función de uno / uno entre los dos juegos de parámetros y, en la práctica, los métodos con base actuarial calibran el último mediante “métodos de inversión” aplicados al primero. (Véase Gupton et al., op. ct., pág., 92). Igualmente, en los modelos de forma reducida, los parámetros de modelo correspondientes son calibrados típicamente para lograr coherencia con la EDF/matriz de transición y correlaciones de mora estimadas o supuestas para activos individuales o activos acumulados .

prestatarios en un segmento tienen la misma EDF y/o matriz de transición de categoría, la persona que desarrolla el modelo trataría de estimar estos parámetros en base a la mora histórica promedio y/o datos de migración de categoría de los prestatarios en este segmento. Sin embargo, en la práctica, la disponibilidad de datos puede limitar seriamente el tiempo en el cual se puede calcular este promedio, particularmente si los segmentos de riesgo se han definido de manera muy estrecha.

Enfoque con base patrimonial

Este enfoque, que se asocia frecuentemente con el modelo de Merton, se utiliza exclusivamente para evaluar las EDFs de clientes comerciales grandes y medianos (dentro de los modelos estructurales), y se utiliza a menudo para controlar las estimaciones generadas por métodos con base actuarial. Esta técnica utiliza la información disponible públicamente sobre los pasivos de una empresa, el valor de mercado histórico y actual de su patrimonio y la volatilidad histórica de su patrimonio para estimar el nivel, la tasa de cambio y la volatilidad (anual) del valor económico de los activos de la empresa. Suponiendo que mora ocurre cuando el valor de los activos de una empresa está debajo de los pasivos, las probabilidades de mora esperadas pueden ser deducidas de los modelos de opción. De manera alternativa, utilizando un enfoque para cuya aplicación la Corporación KMV es el pionero, es posible calcular el número de desviaciones estándares del valor actual del activo del límite de mora, llamado también la “*distancia a la mora*”. En base a la distancia estimada a la mora de una empresa, su EDF se calcula como la frecuencia de mora histórica para las empresas que tienen la misma distancia a la mora, proveniente de una base de datos de KMV sobre experiencias de mora históricas de las empresas clasificadas públicamente.

B. Asuntos Clave

- Al evaluar la EDF para clientes pequeños, los bancos típicamente se basan en datos históricos internos, complementados con información disponible públicamente sobre la tasa de pérdida o mora proveniente de otros prestamistas o consultores. Al utilizar esta información complementaria, el que desarrolla los modelos generalmente tiene que determinar según su juicio si la población a quien corresponde la aplicación de estos datos es similar al segmento de riesgo que se está estudiando; de no ser así, frecuentemente intentará hacer los datos más comparables mediante ajustes subjetivos. Algunas veces, para un segmento de riesgo específico, hay datos históricos sobre la tasa de pérdida pero no para la tasa de mora. En este caso, pueden intentar deducir las tasas de mora históricas en base a los datos de la tasa de pérdida, mediante supuestos respecto de las LGDs históricas²². Además, la medida en que los bancos se basan en datos empíricos (como ser los análisis de estados financieros) para asignar ciertos créditos a ciertos segmentos de riesgo – correspondientes al sector principal o al

²² Por ejemplo, un banco puede basarse en datos agregados sobre tasas de pérdida, y hacer supuestos sobre la LGD típica asociada con cierta cartera. Si se supone que la LGD es fija, la tasa de mora se calcula dividiendo la tasa de pérdida por la LGD.

lugar de ingresos del crédito – varía mucho. Típicamente, el proceso implica un alto grado de subjetividad.

- Generalmente, la disponibilidad de datos define el método utilizado para estimar las EDFs/matrices de transición. Respecto de clientes corporativos grandes, en la mayoría de los bancos las evaluaciones internas de crédito son un variable clave – y en algunos casos el único criterio – para asignar los prestatarios a un segmento de riesgo. Sin embargo, la mayoría de los bancos ha retenido datos históricos sobre el comportamiento agregado en base a tipos de préstamos o líneas de negocio, pero no en base al grado de riesgo. Además, mientras que los bancos con sistemas internos de asignación de capital económico generalmente han almacenado sus datos de desempeño en base al nivel de riesgo, normalmente estas bases de datos sólo cubren unos cuantos años. Asimismo, algunos bancos no re-evalúan la asignación de exposiciones a segmentos de riesgo específicos de manera regular o consecuente.
- Ya que los bancos típicamente tienen comparativamente pocos datos útiles de mora/migración, muchas veces intentan estimar las EDFs/matrices de transición en base a estudios de comportamiento históricos publicados por las agencias de rating y, algunas veces, otros investigadores. Estos estudios incluyen información sobre la mora histórica, la pérdida y la migración de categoría, por categoría, cubriendo períodos de tiempo de 20 o más años. Sin embargo, en algunos casos, la composición geográfica o sectorial de estos datos publicados puede ser poco adecuada para las características de la cartera de crédito del modelo. (Por ejemplo, muchas veces, datos publicados por agencias de rating son dominados por la experiencia de los EE. UU.). El uso de matrices de transición inadecuadas causará evaluaciones del riesgo de crédito incorrectas²³. De ser posible, los datos de migración para bonos corporativos se ajustan a veces para que incorporen información de las bases de datos internas sobre el comportamiento de préstamos del banco o análisis de migraciones históricas en instituciones similares.
- Para utilizar datos sobre la experiencia de bonos, primero, un banco tiene que desarrollar o suponer algún tipo de elementos correspondientes entre sus categorías internas de clasificación y los sistemas de categoría utilizados por las agencias de rating. Estos elementos correspondientes se desarrollan generalmente utilizando cuatro métodos básicos, o bien separados o bien combinados. El primer método implica la comparación de frecuencias históricas de mora dentro de cada categoría de clasificación interna con las frecuencias de mora, por categoría de la clasificación, de las agencias. El segundo método

²³ Véase Pamela Nickell, William Perraudin y Simone Varotto, “Estabilidad de Transiciones de Categoría”, septiembre de 1998. En este estudio se analiza la historia de clasificación de Moody durante un período de 27 años, indicando la influencia de cambios en la composición geográfica y sectorial de los datos en matrices de transición “promedias” publicadas, y se desarrolla una técnica de sondeo ordenado para derivar matrices de transición que son adecuadas para las características de las exposiciones de crédito en la cartera (p. ej. industria y domicilio del deudor, y etapa del ciclo de negocio).

compara las categorías internas propias del banco con las de las agencias de rating para los prestatarios que son clasificados por ambos. Sin embargo, puede ser imposible realizar estas comparaciones para los segmentos más grandes de la cartera, como ser los clientes medianos, o las empresas fuera de los EE. UU. El tercer enfoque intenta ampliar la población de empresas para las cuales es posible realizar estas comparaciones mediante la elaboración de ratings de agencias de pseudo-crédito para empresas que no han sido clasificadas formalmente por las agencias. Ello se logra mediante la estimación de la relación entre las clasificaciones de agencias y las características financieras u otras de las empresas, utilizando datos públicamente disponibles para empresas clasificadas por agencias. Finalmente, el cuarto enfoque implica la comparación subjetiva de los criterios del banco para asignar categorías internas con los criterios de clasificación publicados por las agencias de rating.

3. Correlaciones entre Mora y/o Transiciones de Categoría

A. Estimaciones

En los modelos estructurales y de forma reducida, la interdependencia entre moras y/o transiciones de categoría es un factor determinativo clave de la PDF de una cartera. Los modelos estructurales fijan los parámetros de esta interdependencia en términos de las correlaciones entre factores de riesgo de migración de clientes, muchas veces interpretados como representados por los valores de los activos o las posiciones del valor neto de los clientes. En el contexto de los modelos de forma reducida, la interdependencia entre moras/migraciones de categoría de los clientes refleja los procesos supuestos o estimados que relacionan los factores de fondo observables e inobservables con las EDFs o matrices de transición de categoría. Los efectos de la interdependencia pueden ser incluidos en modelos a nivel de exposiciones de crédito individuales (generalmente para clientes corporativos grandes y medianos) o grupos de exposiciones relativamente homogéneas (para carteras pequeñas).

Mientras que parece que algunos bancos definen correlaciones entre factores de riesgo de migración mediante un proceso subjetivo, parece que la mayoría de los bancos utiliza enfoques que, a pesar de ser un poco subjetivos, se basan seriamente en el análisis empírico. En los bancos entrevistados por el Equipo de Expertos, los enfoques empíricos para calibrar los parámetros de correlación de los modelos son actuariales o patrimoniales; algunas veces, los dos enfoques se utilizan para tener un doble control.

Método con base actuarial

El primer enfoque es una ampliación del enfoque de segmentación de riesgo para estimar las EDFs/matrices de transición (que se discutieron más arriba), y se utiliza para calibrar los parámetros de correlación tanto en los modelos estructurales como en los modelos de forma reducida. En cada segmento de riesgo, se supone que los prestatarios son estadísticamente idénticos. Tomando en cuenta la EDF de un segmento de riesgo específico, matemáticamente hay una relación de uno / uno entre la divergencia de la tasa de mora del segmento de riesgo y la correlación de los factores de riesgo de migración

asociados con los préstamos en ese segmento de riesgo²⁴. Por ende, una estimación de la correlación de mora entre los préstamos muchas veces se deduce de una estimación de la variabilidad histórica de la tasa de mora agregada del segmento²⁵. Un método similar de inversión puede ser utilizado para deducir correlaciones de factores de riesgo de migración entre prestatarios en diferentes segmentos de riesgo de la co-divergencia histórica entre la tasa de mora (anual) agregada para estos segmentos de riesgo.

Método con base patrimonial

Esta metodología, que se utiliza solamente en los modelos estructurales, se basa en el modelo de Merton de valores de patrimonio de empresas, y supone que el factor de riesgo de migración para cada prestatario es igual al valor de los activos de la empresa. Por lo tanto, en principio, una estimación de esta correlación se puede calcular en base a estimaciones de los valores históricos de los activos de las empresas, deducidas de los precios del patrimonio históricos utilizando el modelo de Merton. Sin embargo, en la práctica, algunos vendedores han observado que estas estimaciones tienen tendencia a ser bastante inestables. Para minimizar este problema, KMV define el promedio econométricamente de las correlaciones del valor de activos en los clientes en los diferentes segmentos de riesgo, definidos en términos de la industria y país del prestatario, y posiblemente otras características²⁶.

B. Asuntos Clave

- La especificación del proceso de moras/migraciones de categoría se ve seriamente limitada por la falta de datos sobre el comportamiento histórico de los préstamos. Reflejando la índole a mayor plazo de los ciclos de crédito, hasta en las mejores circunstancias – suponiendo que no hay especificaciones erróneas del modelo o inestabilidad de los parámetros - se necesitarían muchos años de datos, cubriendo varios ciclos de crédito, para poder estimar correctamente las EDFs/transiciones de categoría y parámetros de correlación. No obstante, en la mayoría de los bancos los datos sobre la experiencia histórica de los préstamos solamente cubren unos pocos años.

²⁴ Este resultado requiere que la tasa de mora general para los préstamos en el segmento de riesgo sea in-correlacionada de un año al siguiente (suponiendo que el horizonte del modelo para migraciones es de un año).

²⁵ Este procedimiento implica un proceso de dos etapas. En la primera etapa, los medios, divergencias y codivergencias de la tasa de mora agregada se utilizan para estimar correlaciones de mora entre préstamos de diferentes tipos. (Para préstamos en el mismo segmento, esta técnica se explica en Gupton et. al., op. cit., Apéndice F: Deducir Correlaciones de Mora de Volatilidades de Mora.) En la segunda etapa, las correlaciones entre factores de riesgo de migración se deducen de las correlaciones de mora generadas en la primera fase. La relación entre las correlaciones de mora y correlaciones del factor de riesgo de migración se desarrolla en Chunsheng Zhou, “Correlación de Mora: Una Conclusión Analítica,” Directorio del Sistema de la Reserva Federal, mayo de 1997, Véase también Gordy.

²⁶ Más rigurosamente, se supone que los valores de activos de una empresa están de acuerdo con un modelo de componentes o factores de varianza lineal.

- Para que el proceso de estimación sea menos complicado, los que hacen los modelos suelen utilizar muchos supuestos simplificadores críticos. Con frecuencia, incluyen los siguientes: (a) normalidad conjunta u otros supuestos de parámetro sobre las distribuciones de la probabilidad de los factores de riesgo de migración; (b) independencia cruzada entre los factores de riesgo de migración y las LGDs, spreads y exposiciones de crédito; (c) el supuesto de que los prestatarios en los segmentos de riesgo pre-definidos son estadísticamente idénticos; (d) el supuesto que en los segmentos de riesgo, las frecuencias de mora y migración de categoría son independientes de un año al siguiente año; y (e) la estabilidad de los parámetros de modelo.
- Hasta cierto nivel desconocido, la estimación del extremo de la PDF de una cartera de crédito (el punto central de los modelos de riesgo de crédito) puede ser bastante sensible a estos supuestos. En la práctica, generalmente hay poco análisis que apoya estos supuestos. Tampoco es una práctica estándar realizar tests de sensibilidad de la vulnerabilidad de un modelo a los parámetros o supuestos clave. Además, al estimar el riesgo de crédito, los profesionales generalmente asumen que se conocen con seguridad todos los parámetros y supuestos, ignorando problemas del riesgo de crédito que son el resultado de inseguridad y/o inestabilidad de los parámetros o el modelo.²⁷
- Las estimaciones de parámetros con base actuarial inherentemente miran hacia atrás, mientras que, en teoría, los enfoques con base patrimonial tienen la mirada hacia adelante. No obstante, muchos de los supuestos subyacentes del modelo de patrimonio parecen estilísticos. Incluyen la convicción de que: (a) todos los movimientos de precios de patrimonio reflejan cambios en los valores económicos de las empresas, y no cambios en el precio de mercado del riesgo de patrimonio; y (b) los precios de patrimonio reflejan plenamente toda la información disponible – este supuesto de mercado eficiente puede ser cuestionable sobre todo en los países que no tienen políticas de divulgación pública fuertes. Finalmente, la precisión relativa de métodos actuariales frente a métodos patrimoniales es un tema empírico.
- Fuera de los EE. UU., hay menos datos históricos sobre el comportamiento de bonos corporativos para utilizar en el calibrado de EDFs y correlaciones. Hay aún menos disponibilidad de datos históricos sobre el comportamiento de préstamos. El uso de datos de los EE. UU. para deudores en otros países puede ser muy problemático, en vista de las diferencias en la legislación de bancarrota y las prácticas bancarias. Además, hasta en los EE. UU. hay razones que dan lugar a sospechas de que los bonos corporativos clasificados públicamente podrían tener EDFs más bajas y niveles de correlación diferentes que, por

²⁷ Considerar la inseguridad en las estimaciones de parámetros puede incrementar considerablemente el riesgo de crédito medido. Véase Gregory R. Duffee “Midiendo los Riesgos de Crédito de Instrumentos Derivados”, *Journal of Banking and Finance*, 20, Pág. 805-833 (1996).

ejemplo, préstamos a prestatarios medianos, que son más pequeños y menos diversificados.

4. Spreads (margen financiero) de Crédito

A. Resumen

El desarrollo en este área es reciente. Parece que la mayoría de los usuarios de los modelos MTM consideran las estructuras de plazos de los spreads de crédito como fijas y conocidas para fines de desarrollo de modelos de riesgo de crédito²⁸.

B. Asuntos Clave

- Es difícil obtener datos confiables sobre el margen financiero de crédito, hasta para los mercados más desarrollados. Los spreads entre el rendimiento de una obligación y el de un bono sin riesgo no típicamente corrigen las diferencias en liquidez. En el momento de escribir este documento, el Equipo de Expertos no conocía ningún estudio en el cual se evalúa la sensibilidad posible de estimaciones PDF al supuesto de que los spreads se fijan y se conocen en el enfoque MTM.

5. Niveles de Exposición

A. Resumen

Para muchos tipos de instrumentos de crédito, la exposición de un banco no se conoce son seguridad, pero más bien, depende de eventos desconocidos futuros. Un ejemplo de esta “*opcionalidad relacionada con el crédito*” es una línea de crédito comprometida en la cual, para un período de tiempo fijo, un banco se compromete a hacer anticipos de fondos hasta un límite pre-definido, a discreción del cliente. Una característica de esta líneas es que la tasa de retiro (*drawdown*) del cliente tiene tendencia a incrementar si la calidad de crédito del cliente empeora, reflejando la disponibilidad reducida o los costos más elevados de fuentes de financiamiento alternativas²⁹.

²⁸ Algunos estudios han empezado a cuestionar la eficiencia de los mercados de bonos, y por ende, la utilidad de las estimaciones de probabilidades de mora en base a la estructura de plazos de los spreads de crédito. Véase también la discusión anterior sobre temas relacionados con correlaciones de modelos de moras/migraciones de categoría.

²⁹ Un segundo ejemplo es una transacción derivada, en la cual el riesgo de crédito de contrapartida del banco variará de manera desconocida en el período del contrato, reflejando cambios en el monto del contrato. Otro ejemplo de la opcionalidad relacionada con el crédito, relevante en la definición del MTM, es un cambio en los plazos de una facilidad debido a cambios en la condición financiera del cliente, Bajo “*grid pricing*” por ejemplo, los spreads de crédito son re-definidos periódicamente en base a cambios en la clasificación de crédito del cliente u otros indicadores de la condición financiera. De manera similar, las opciones de pago anticipado incluidos en los préstamos pueden generar la opcionalidad relacionada con el crédito, ya que los clientes con alzas en la clasificación pueden ejercer la opción de pago anticipado para refinanciar con spreads de riesgo de crédito más bajos, mientras que los clientes con bajas no harán ello.

La opcionalidad relacionada con el crédito asociada con una línea de crédito generalmente se representa por la tasa de retiro como una función conocida de la evaluación del crédito *al final del período* del cliente. Por ejemplo, consideremos una línea de crédito de un año, inicialmente sin retiro. Dependiendo de la clasificación de crédito del cliente al final del horizonte económico, la tasa de retiro supuesta al final del período se basaría en la experiencia de retiro histórica promedia de los clientes que tienen este grado futuro.

En el marco DM, ya que solamente dos categorías de crédito futuros tienen relevancia – la mora y la no mora – muchas veces se utiliza un enfoque más simple. En realidad, la facilidad de crédito sin retiro se convierte en una exposición equivalente de préstamo (LEE) para que sea comparable con un préstamo a plazo. Idealmente, la LEE debería ser calculada como el retiro esperado en la línea en el caso de que el cliente sea insolvente al final del período³⁰ (Nota: si el cliente sigue siendo solvente, el tamaño del retiro no es relevante en los modelos DM, ya que las pérdidas de crédito serían iguales a cero).

B. Asuntos Clave

- Los métodos para considerar la opcionalidad relacionada con el crédito se están desarrollando todavía. El Equipo de Expertos observó una gran diversidad en la práctica. Por ejemplo, respecto de líneas de crédito comprometidas, algunos bancos implícitamente suponen que las tasas futuras de retiro son independientes de los cambios futuros en la calidad de crédito del cliente. Estos supuestos pueden conducir a sub-estimaciones sistemáticas de las LEEs para líneas de crédito que, a su vez, conducen a sub-estimaciones de los riesgos de crédito asociados con estos instrumentos.
- También surgen problemas al considerar la opcionalidad relacionada con el crédito en contratos derivados. Tomando en cuenta las tecnologías actuales, es muy difícil conducir simulaciones simultáneas de Monte Carlo del modelo de riesgo de crédito y el modelo VaR del banco, que podría utilizarse para simular cambios en el valor *mark-to-market* del contrato en todo el período. Por ende, generalmente la opcionalidad se incorpora en los modelos de riesgo de crédito mediante la asociación de cada instrumento derivado con una LEE no aleatoria, que es igual al valor *mark-to market* actual más un extra para la exposición futura. Los métodos para calcular este extra varían mucho en términos de sofisticación. Algunos bancos definen estos extras en cero, ignorando exposiciones futuras potenciales, mientras que en otras instituciones reflejan de alguna manera la volatilidad histórica de precios del activo de referencia

³⁰ Para un préstamo a plazo *plain vanilla*, la LEE sería igual al monto del préstamo.

subyacente³¹.

- En la mayoría de los modelos de riesgo de crédito, los que elaboran los modelos suponen que cualquier cambio futuro inesperado en la exposición del banco respecto de un contrato OTC derivado no depende de (a) cambios en todos los otros contratos OTC y (b) cambios en la calidad de crédito de la contrapartida del banco. Ambos supuestos podrían desviar el resultado de los modelos de riesgo de crédito. Por ejemplo, las exposiciones al riesgo de crédito de contrapartida podrían estar definitivamente correlacionadas entre contratos (p. ej. un banco que tiene una exposición positiva grande respecto de contratos de futuro para petróleo, podría esperar un cambio considerable en los precios del petróleo para que estos contratos estén “*in*” o “*out of the money*” juntos). De manera similar, en ciertos contratos, la medida en que un banco está “*in the money*” puede estar correlacionada negativamente con los cambios en la calidad de crédito de su contrapartida³².

6. Implementación: Recopilación de Datos y Posibilidades de Sistema

A. Disponibilidad de datos y posibilidades de sistema

Se requiere un panorama histórico amplio para construir un modelo de riesgo de crédito preciso en vista de la infrecuencia de los casos de mora. En este sentido, es importante que los parámetros de modelo sean actualizados a tiempo para poder captar toda la información actualmente disponible. No obstante, debido a limitaciones de datos, en la práctica, la re-estimación de parámetros se hace de manera infrecuente, mensual- o anualmente; algunos bancos recién han empezado a recopilar los datos necesarios de manera sistemática. Para el desarrollo de un modelo de riesgo de crédito, se requieren bastantes posibilidades del sistema; en algunos casos, la recopilación de los datos toma varias semanas.

El nivel de dificultad que tienen que encarar las instituciones al recolectar los datos requeridos depende en parte de la metodología del modelo elegido. Por ejemplo, los modelos que utilizan métodos actuariales y que se basan en la estructura de correlación entre industrias para introducir dependencia entre deudores pueden tener limitaciones respecto de la frecuencia con la cual los datos nuevos son disponibles, mientras que los que utilizan métodos patrimoniales pueden ser actualizados de manera más regular.

³¹ Por ejemplo, en algunos bancos el extra se define de tal manera para que la LEE genere una desviación estándar de las pérdidas de crédito para esta facilidad que es idéntica a la que se obtiene por un modelo del tipo VaR en el cual tanto la mora del prestatario y el valor *mark-to-market* del contrato se simulan juntos (mediante la simulación Monte Carlo).

³² Estas transacciones se llaman contratos derivados de “*wrong way* – mal camino”. Por ejemplo, consideremos un *swap* de la tasa de interés (con una contrapartida sensible coyunturalmente) en el cual el banco paga una tasa flotante y recibe una tasa fija. Un shock marcoeconómico negativo muy grande podría generar una ventaja a valor de mercado en la posición derivada (las tasas de interés a corto plazo caen en la economía), mientras que al mismo tiempo baja la calidad de crédito de la contrapartida.

B. Asuntos Clave

- Como dijimos antes, el tiempo requerido para organizar los modelos varía según la metodología elegida. Los modelos que intentan enfocar la PDF analíticamente pueden ser realizados en unos cuantos minutos. Sin embargo, muchos de los modelos revisados utilizan la simulación Monte Carlo para caracterizar la distribución plena de las pérdidas de cartera. Tomando en cuenta la cantidad de fuentes de variabilidad y el número de posiciones que tiene que ser estimado, este proceso puede ser pesado en términos de cómputo y puede tomar varios días o más. Por ello, muchos bancos no pueden estimar explícitamente la PDF de la cartera, y en vez de ello, adoptan varios supuestos simplificadores que permiten una aproximación analítica de la distribución, a lo mejor a cuenta de incluir ciertas fuentes de variabilidad. En el futuro, puede ser que los bancos sean capaces de solucionar los problemas computacionales mediante la refinación de los algoritmos de simulación que se utilizan actualmente y mediante la introducción de técnicas de programación más eficientes.
- Otras instituciones estiman la PDF de las pérdidas de crédito en un punto en el tiempo, y presuponen que la composición de la cartera será estática en un intervalo dado. En estos casos, las PDFs se re-estiman subsiguientemente con relativa infrecuencia, semanal- a anualmente. En casos extremos, la PDF inicial no ha sido actualizada nunca. Al determinar la frecuencia óptima para la re-estimación de la PDF, parece que la velocidad y magnitud del cambio en la composición de la cartera de crédito de cierto banco son factores clave que deberían ser considerados.

PARTE IV: VALIDACIÓN

1. Resumen de Políticas y Problemas de Validación

Los componentes de validación de modelo pueden ser agrupados en cuatro categorías grandes: (a) el retro-control, o verificar que la estimación ex ante de las pérdidas esperadas e inesperadas es consistente con la experiencia expost; (b) control de tensión económica, o analizar los resultados del modelo en caso de diferentes escenarios económicos; (c) evaluar la sensibilidad de las estimaciones de riesgo de crédito a los parámetros y supuestos subyacentes; y (d) garantizar la existencia de la revisión y supervisión independiente del modelo. Actualmente, pocos bancos tienen procesos que cubren el alcance de los esfuerzos de validación mencionados y que encaran todos los elementos de la inseguridad de modelo. Ello sugiere que el área de validación será un desafío central para las instituciones bancarias en el futuro cercano.

A. Diferencias entre modelos de riesgo de crédito y de mercado

La Enmienda de Riesgo de Mercado describió normas cualitativas y cuantitativas para el uso de modelos en evaluar requisitos de capital regulatorio. Al revisar la posibilidad de aplicación de estos requisitos en el área del riesgo de crédito, parece que las normas cualitativas – como ser la supervisión gerencial – jugarán un papel de igual importancia en la evaluación de la precisión de los modelos del riesgo de crédito. Sin embargo, la aplicación de normas cuantitativas en modelos de riesgo de crédito será un desafío central.

B. Asuntos Clave

- Tanto los bancos como los investigadores indican que las limitaciones de datos es un impedimento clave para el diseño y la implementación de modelos de riesgo de crédito. La mayoría de los instrumentos de crédito no están hechos de acuerdo con el mercado; por ende, la índole de predicción de un modelo de riesgo de crédito no proviene de una proyección estadística de precios futuros en base a la experiencia integral histórica. La escasez de los datos requeridos para estimar los modelos de riesgo de crédito también viene de la índole infrecuente de los casos de mora y los horizontes de tiempo a mayor plazo utilizados en la medición del riesgo de crédito. Por ende, al especificar los parámetros de modelo, los modelos de riesgo de crédito requieren el uso de supuestos simplificadores y datos por poder. El tamaño relativo del libro bancario – y las posibles repercusiones en la solvencia del banco si el riesgo de crédito estimado del modelo es incorrecto – subraya la necesidad de lograr un mejor entendimiento de la sensibilidad de un modelo a los supuestos estructurales y las estimaciones de parámetros.
- La validación de modelos de riesgo de crédito también es fundamentalmente más difícil que los retro-controles de los modelos de riesgo de mercado. Mientras que los modelos de riesgo de mercado típicamente utilizan horizontes de unos pocos días, los modelos de riesgo de crédito generalmente se basan en un marco de tiempo de un año o más. El período de tenencia más largo, junto con los cuantiles más altos de pérdida previstos utilizados en los modelos de riesgo de crédito, son problemáticos para los que desarrollan los modelos para la

evaluación de la precisión de los modelos. Un estándar de validación cuantitativo similar al de la Enmienda del Riesgo de Mercado requeriría un número imposible de años de datos, cubriendo varios ciclos de crédito.

- En la mayoría de las instituciones, el tamaño relativo del libro bancario y del período del horizonte económico relevante es más grande del de la balanza comercial. Por lo tanto, los errores en la medición del riesgo de crédito podrían afectar con más probabilidad la evaluación de la solvencia general del banco. Además, es más probable que las pérdidas significativas pueden acumularse en el libro bancario sin ser notadas, ya que no son a valor de mercado.

2. Retro-control

A. Resumen

La metodología aplicada para retro-controlar los modelos VaR del riesgo de mercado no se puede transferir fácilmente a los modelos de riesgo de crédito debido a las limitaciones de datos que mencionamos antes³³. La Enmienda del Riesgo de Mercado requiere un mínimo de 250 días comerciales de pronósticos y pérdidas realizadas. Un estándar similar para modelos de riesgo de crédito requeriría un número imposible de años de datos, debido a los horizontes de tiempo más largos de los modelos.

B. Asuntos Clave

- Tomando en cuenta la disponibilidad limitada de datos para controles en base a muestras, el retro-control de las estimaciones de la pérdida de crédito inesperada será seguramente problemático en la práctica. Esto fue reflejado en las respuestas en el estudio del Equipo de Expertos: ninguno de los bancos participantes indicó que está funcionando un programa de retro-control formal para validar estimaciones del riesgo de crédito – o pérdida inesperada. Si se realizan análisis de estimaciones ex ante y la experiencia ex post, los bancos típicamente comparan pérdidas de riesgo de crédito estimadas con una serie histórica de pérdidas de crédito reales de algunos años. Sin embargo, la comparación de las pérdidas de crédito esperadas y reales no considera la precisión de la predicción del modelo de las pérdidas inesperadas, frente a las cuales se asignó el capital económico. Mientras que el trabajo independiente sobre el retro-control es limitado, en algunas partes de la literatura se indica la dificultad de asegurar que los requisitos de capital generados utilizando los modelos de

³³ El término "retro-control" se utiliza en sentido más amplio en el contexto de modelos de riesgo de crédito, en comparación con su definición en el contexto de modelos de riesgo de mercado y su marco regulatorio respectivo.

riesgo de crédito proporcionarán un límite de capital adecuado³⁴.

- Los bancos utilizan varios medios alternativos para validar los modelos de riesgo de crédito, incluyendo los llamados “controles de realidad en base al mercado”, como ser los análisis de grupos importantes, análisis de la tasa de retorno y comparaciones de spreads de créditos de mercado con los provenientes de los modelos de fijación de precios propios del banco³⁵. Sin embargo, el supuesto que corresponde a estos enfoques es que las percepciones de mercado dominantes respecto de niveles de capital adecuados o spreads de crédito (para el análisis de la tasa de rendimiento) son precisas y bien fundadas económicamente. Si eso no es así, surgen preguntas respecto del hecho de basarse en estas técnicas, con referencia a la posibilidad de comparar y la consistencia de modelos de riesgo de crédito, lo cual es un tema de mucha importancia para los supervisores³⁶.

3. Control de tensión económica

A. Resumen

El objetivo de los controles de tensión consiste en superar algunas de las inseguridades más grandes en los modelos de riesgo de crédito – como ser la estimación de la tasa de mora o la distribución de probabilidad conjunta de factores de riesgo – mediante

³⁴ Véase Pamela Nickell, William Perraudin y Simone Varotto, “Ratings vs. Modelos de Riesgo de Crédito con base Patrimonial: Un Análisis Empírico”, septiembre de 1998. Este estudio empírico implementó y evaluó ejemplos representativos de dos de los modelos principales de riesgo de crédito (en base a ratings y en base a precios del patrimonio) y evaluó su comportamiento en base a algunas muestras utilizando carteras grandes de eurobonos. Ninguno de los modelos podía proporcionar un límite de capital adecuado en el período de muestra de 10 años; las carteras fueron sujetas a “excepciones”: un múltiple de la tasa prevista por los cálculos VaR en base a los resultados del modelo.

³⁵ El análisis de grupos similares intenta estimar el capital necesario para lograr una evaluación de crédito hipotética prevista para cierta actividad (líneas de negocios completas o grupos de productos amplios) de las tasas de capitalización de los competidores que participan en esta actividad. Los bancos también pueden comparar la tasa de impedimento interna con la tasa de rendimiento esperada ajustada al riesgo que se podría lograr mediante inversiones en bonos corporativos con una evaluación de crédito particular. Este ejercicio puede demostrar la necesidad de re-estimar los parámetros del modelo, dependiendo del nivel correspondiente de asignación de capital. Véase Equipos de Expertos del Sistema de la Reserva Federal sobre Modelos Internos de Riesgo de Crédito, “Modelos de Riesgo de Crédito en Instituciones Bancarias Grandes de los EE. UU.: Situación Actual del Arte y las Implicaciones para Evaluar Los Requisitos del Coeficiente Patrimonial Mínimo”, mayo de 1998.

³⁶ Algunos participantes del estudio se basaron en estas alternativas para los retro-controles. Incluyeron: (a) comparar la fijación de precios de préstamos (según modelo) con la fijación de precios de mercado; (b) intentar controlar la consistencia de los elementos principales de los resultados del modelo (categorías internas y tasas de recuperación) mediante la comparación con parámetros externos como ser el Moody y S&P; y (c) el retro-control en carteras virtuales debido a la escasez de datos sobre eventos de crédito. Para ejemplos, véase José Lopez y Marc Saldenberg, “Evaluando Modelos de Riesgo de Crédito”, septiembre de 1998.

la especificación de escenarios económicos específicos y juzgar si el capital bancario es adecuado frente a estos escenarios, sin tomar en cuenta la probabilidad de que ocurran estos eventos. Los controles de tensión económica podrían cubrir una variedad amplia de escenarios, incluyendo el comportamiento de ciertos sectores durante las crisis, o la magnitud de las pérdidas en puntos extremos del ciclo de crédito.

B. Asuntos Clave

- En teoría, un proceso de controles de tensión económica podría actuar como complemento para los retro-controles, tomando en cuenta las limitaciones inherentes a los métodos de retro-control actuales. Sin embargo, parece que los bancos no han destinado una cantidad significativa de recursos para diseñar procedimientos adecuados de controles de tensión económica. Aproximadamente la mitad de los bancos que participaron en el estudio, dijeron que conducen controles de tensión en la cartera, y otras instituciones indicaron que están en proceso de desarrollar estos métodos. No obstante, en la mayoría de los casos el procedimiento no se ha desarrollado formalmente, o sólo se realiza esporádicamente. Los escenarios cubiertos incluyeron el deterioro en los ratings de crédito o spreads de mercado, cambios en LGDs, cambios en probabilidades de mora y cambios en estructuras de correlación.

4. Análisis de Sensibilidad

A. Resumen

La práctica de controlar la sensibilidad del output de modelo a valores de parámetro o a supuestos críticos tampoco es común. En el caso de ciertos modelos, algunos supuestos de parámetro (y hasta supuestos estructurales) no son conocidos por el usuario, y por ende, el control de sensibilidad y la modificación de parámetros son difíciles.

B. Asuntos Clave

- Una minoría de bancos indicó que conducen análisis de sensibilidad en una serie de factores, incluyendo: (a) EDF y volatilidad de la EDF; (b) LGD, y (3) asignación de categorías internas de clasificación. Sin embargo, la profundidad del análisis varió entre los bancos. Además, ninguno de los interrogados intentó cuantificar el nivel de error potencial en la estimación de la distribución de probabilidad de pérdidas de crédito, a pesar de que algunos compararon los resultados generados por el modelo interno con los de un modelo comercial externo.

5. Supervisión gerencial e Informes

A. Resumen

Gran parte de la discusión mencionada arriba se centró en los aspectos matemáticos y técnicos de la validación. Sin embargo, el entorno interno en el cual opera el modelo es

de igual importancia. La cantidad de supervisión de los gerentes de alto rango, la preparación de los oficiales de crédito, la calidad de los controles internos y otras características tradicionales de la cultura de crédito seguirán jugando un papel clave en el marco de la administración de riesgos.

B. Asuntos Clave

- Tomando en cuenta que la generación actual de los modelos de riesgo de crédito está recién en su fase inicial, muchos de los individuos involucrados en el desarrollo de modelos también son los usuarios básicos – los administradores de riesgo de los bancos. Sin embargo, los modelos de pocos bancos han sido sujetos a revisiones y auditorías independientes. A medida que los modelos de riesgo de crédito se convierten en parte integral de un esquema de medición activa del desempeño de negocios y de compensación, los bancos tendrán que garantizar la supervisión adecuada de los modelos para evitar posibles conflictos de interés. Ello es obvio en el área de los sistemas internos de clasificación de préstamos. Mientras que un número de instituciones está intentando actualmente validar sus clasificaciones internas mediante el uso de modelos de evaluación de crédito, la mayoría sigue asignando clasificaciones a contrapartidas solamente en base al juicio del oficial de crédito.
- Los bancos típicamente mantienen documentación sobre el proceso de desarrollo de modelos de riesgo de crédito y la metodología, y los resultados de procedimientos de controles de tensión económica. No obstante, al estimar los parámetros de modelo, los bancos a veces se basan en datos de consultores externos que han sido obtenidos con metodologías no reveladas. Además, el hecho de que los análisis de validación son generalmente subdesarrollados también da lugar a inquietudes respecto de la calidad eficaz y la integralidad del proceso de supervisión.

Traducción de la Superintendencia de Bancos y Entidades de Bolivia.

APÉNDICE

MODELOS DE RIESGO DE CRÉDITO – Asuntos Conceptuales				
	Descripción:	Práctica:	Problemas/ preocupaciones:	Página de referencia
Definición de la Pérdida de Crédito	¿Cómo se define la pérdida?	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizan/promueven los procesos tanto de MTM como de DM. • Algunos bancos incluyen gastos para elaborar soluciones e intereses, y otros no. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relevancia de definición de pérdida (es decir, deberíamos utilizar MTM o DM) no es clara. 	
Horizonte de Tiempo	¿En qué período de tiempo se deberían medir las pérdidas?	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría utiliza un horizonte de un año. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasta ahora, se ha hecho poco análisis de sensibilidad. • ¿Qué horizonte debería ser utilizado para el capital (p. ej. un año, duración total del préstamo, etc.)? 	
Agregación del Riesgo de Crédito	La diferencia entre registrar atributos de préstamos individuales frente a atributos de un grupo común.	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los bancos introduce características individuales de créditos comerciales y agregan carteras de prestatarios pequeños. 	<ul style="list-style-type: none"> • Credibilidad de datos agrupados. • Datos agrupados esconden los riesgos “específicos del crédito”. 	
Función de Probabilidad Densidad (PDF)	El método utilizado para generar, y el uso de, la PDF.	<ul style="list-style-type: none"> • Los modelos no especifican la distribución específica. 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay acuerdo sobre la “familia” de distribuciones a ser utilizada. 	

Correlaciones de la Calidad de Crédito	Cómo se considera el comovimiento entre clasificaciones de crédito y mora.	<ul style="list-style-type: none"> • Implícito frente a explícito • Explícito (clasificaciones frente a sector) 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay un método que es mejor que el otro? • ¿Hay diferencias significativas en los resultados reportados? 	
Condicionales frente a Incondicionales	¿Los resultados del modelo dependen de la situación actual de la economía?	<ul style="list-style-type: none"> • Actualmente, la mayoría de los modelos son incondicionales, pocos son condicionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependiendo del método elegido, los riesgos pueden ser subestimados o sobreestimados, dependiendo de la ubicación en el ciclo de negocios. 	
Aplicaciones Internas	<p>¿El proceso se puede utilizar/aplicar al largo de la compañía, o sólo se aplica a exposiciones dentro de ciertos sectores?</p> <p>¿Cómo utilizan los bancos sus modelos de crédito internamente?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pocos bancos (por no decir ninguno) han desarrollado un modelo plenamente integrado a nivel de toda la compañía para medir el riesgo de crédito. • El uso varía considerablemente. Algunos usos observados: límites de concentración de crédito, pauta ALL, e input RAROC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si los bancos no utilizan estos sistemas para asignaciones internas de crédito, ¿qué grado de confianza puede haber en el proceso? 	

MODELOS DE RIESGO DE CRÉDITO – Asuntos respecto de Especificaciones de Parámetros

	Descripción:	Práctica:	Problemas/ preocupaciones:	Página de referencia:
LGDs	Determinación de la pérdida que ocurre cuando el crédito entre en mora.	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los bancos utiliza una combinación de datos históricos e intuición para determinar las tasas de la GLD. • Las metodologías del desarrollo de modelos de LGD varían; sin embargo, la mayoría de los modelos utiliza la distribución beta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de análisis de sensibilidad. • Falta de información histórica. 	
Evaluaciones de Riesgo y Frecuencia de Mora Esperada	Determinación del riesgo de mora esperado en créditos individuales y/o grupos de activos.	<ul style="list-style-type: none"> • Las clasificaciones internas de riesgo y las clas. de deuda pública se utilizan en la mayoría de los casos para créditos individuales. • Para grupos de créditos, las tasas de amortización históricas internas se utilizan típicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precisión dudable de la capacidad de sistemas internos para determinar EDF. La mayoría de los sistemas combinan EDF y LGD. 	

<p>Transiciones de Categoría de Riesgo</p>	<p>Proyección de movimientos futuros en categorías de riesgo y hacia la mora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Una serie de bancos se basa en información de clasificación de deuda pública (es decir, información histórica). • Otros bancos han producido matrices de transición en base a información histórica interna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posiblemente, las matrices de transición de categoría de la deuda pública no son adecuadas para créditos bancarios. • Puede ser que los sistemas internos no sean precisos o no tengan suficiente historia. 	
<p>Correlaciones de Crédito</p>	<p>Determinar el comovimiento entre activos. Para el proceso MTM, necesidad de medir la correlación entre movimientos de categoría de riesgo y mora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los modelos utiliza datos de correlación de movimientos en los precios de patrimonio. • Otros bancos se basan en su juicio para establecer correlaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Es razonable utilizar información de patrimonio para estimar las correlaciones para créditos bancarios? • La falta de datos históricos es un problema muy importante para este parámetro. • Fuera de los EE. UU. hay aún menos información. 	
<p>Spreads de Crédito</p>	<p>Determinar los spreads de crédito adecuados para utilizar al descontar flujos de efectivo futuros para fines de MTM.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los bancos tienden a utilizar los spreads de crédito que se mencionan generalmente en el mercado para 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se considera el elemento de “liquidez” en los spreads de crédito? 	

		préstamos del segmento de clasificación de deuda pública.		
Niveles de Exposición	Determinar el monto de exposición adecuado para utilizar en el modelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Los bancos intentan determinar una equivalencia de crédito si la exposición no se conoce con seguridad (p. ej. compromisos sin retiro). • Los bancos tratan de determinar montos de exposición promedios y futuros o de estimar un monto de equivalente de crédito en los instrumentos que se basan en el mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precisión de estimaciones. 	
Caracterización de Crédito	Determinar el sector y país adecuados para el crédito.	<ul style="list-style-type: none"> • Bancos utilizando una combinación de juicio e información de estados financieros en base a ventas y activos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precisión de caracterizaciones en base a juicios. • Falta de información para apoyar plenamente asignaciones según sector/país. 	

Capacidad de Sistema	¿Los sistemas bancarios pueden captar los datos necesarios y se pueden combinar los datos de sistemas múltiples?	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencias significativas en cómo se recopila la información y qué se recopila. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se recopila insuficiente información. • Se necesitan mejoras/cambios significativos para recopilar información. 	
Sistemas de Información de Administración	¿Se está preparando información precisa, adecuada y comprensible para la administración?	<ul style="list-style-type: none"> • Generalmente, los procesos de informes recién se están desarrollando. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para algunas aplicaciones se necesita mucho tiempo para el análisis. 	

MODELOS DE RIESGO DE CRÉDITO – Asuntos respecto de Validación				
	Descripción	Práctica:	Problemas/ preocupaciones:	Página de referencia:
Supervisión gerencial	¿Cuál es la situación actual de la capacidad de la gerencia del banco de supervisar esta área?	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente, la mayoría de los conocimientos/pericia del proceso de desarrollo de modelos se limita a un sector pequeño. 	<ul style="list-style-type: none"> Gerencia profesional y de alto rango tiene que entender las fortalezas y debilidades. 	
Retro-control	Verificación que las pérdidas reales corresponden a las pérdidas proyectadas.	<ul style="list-style-type: none"> Ningún banco completó retro-controles significativos. Disponibilidad limitada de datos históricos es un impedimento grande. 	<ul style="list-style-type: none"> Hasta ahora, no hay una manera de verificar la precisión. Sigue habiendo problemas respecto de cómo hacer los retro-controles. 	
Control de tensión económica	Determinar los resultados del modelo bajo diferentes escenarios económicos.	<ul style="list-style-type: none"> Algunas instituciones están trabajando en esta área, pero hasta ahora, no hemos visto actividades integrales. 	<ul style="list-style-type: none"> Pocas instituciones realizan controles de tensión económica. 	
Análisis de Sensibilidad	Evaluar la sensibilidad de los resultados si hay cambios en los inputs (parámetros).	<ul style="list-style-type: none"> Hasta ahora, poco trabajo se ha completado en esta área. 	<ul style="list-style-type: none"> La información de sensibilidad es muy limitada. Se tiene que promover el entendimiento de los efectos de los cambios de parámetros. 	

Revisión Interna y Auditoría de Modelos	¿El banco tiene un proceso de revisión independiente para determinar si los modelos son razonables?	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los bancos no tiene un procesos de revisión interna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de independencia para revisar estos procesos. 	
--	---	--	---	--