

El lenguaje del riesgo operativo aplicado a entidades bancarias y cooperativas financieras en Colombia, tomado del libro “Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

Presentado por:

CLAUDIA MARCELA JARAMILLO BLANCO

Asesor:

ING. GLORIA INES MACIAS VILLALBA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE INGENIERIAS ADMINISTRATIVAS

PROGRAMA DE INGENIERIA FINANCIERA EXTENSION SAN GIL

SAN GIL 2004

El lenguaje del riesgo operativo aplicado a entidades bancarias y cooperativas financieras en Colombia, tomado del libro “Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

Presentado por:

CLAUDIA MARCELA JARAMILLO BLANCO

Asesor:

ING. GLORIA INES MACIAS VILLALBA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE INGENIERIAS ADMINISTRATIVAS

PROGRAMA DE INGENIERIA FINANCIERA EXTENSION SAN GIL

SAN GIL 2004

CAPITULO 1

MODELO DE RIESGO OPERACIONAL BASADO EN LA OPINION DE MULTIPLES

EXPERTOS

ABSTRACTO

INTRODUCCION

1.2 PANORAMA GENERAL DE LOS MODELOS AMA

- 1.2.1 Enfoque de Distribución de Pérdidas
- 1.2.2 AMA Basados en Escenarios
- 1.2.3 Integración de LDA y sbAMA

1.3 USANDO OPINIONES DE EXPERTOS PARA MODELAR RIESGO OPERACIONAL:

UN CASO PRACTICO DE NEGOCIO

1.4 COMBINACIÓN DE LAS OPINIONES DE LOS EXPERTOS

1.5 MODELO SUPRA-BAYESIANO PARA MODELAJE DE RIESGO OPERACIONAL

- 1.5.1 Modelo
- 1.5.2 Ilustración del Modelo

1.6 CONCLUSIONES

CAPITULO 2

CONSISTENTE MEDICIÓN CUANTITATIVA DEL RIESGO OPERACIONAL

ABSTRACTO

2.1 INTRODUCCION

2.2 PRÁCTICAS ACTUALES DE MEDICIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL Y

ENFOQUES REGULATORIOS.

- RECUADRO 2.1 GESTIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL (ORM).
- RECUADRO 2.2 EVOLUCIÓN DEL MARCO SUFICIENCIA DE CAPITAL POR RIESGO OPERACIONAL AVANZADO.

2.3 RETOS PRINCIPALES DE MEDICIÓN LDA

- 2.3.1 Deficiencias de la cuantificación de las Metodologías para las estimaciones de LDA
 - Efecto del momento de pérdida
 - EVT y GHD: El enfoque más común para la revisión de LDA
 - Riesgo Operacional como un proceso dinámico y el papel de las superposiciones Cualitativas
 - 2.3.2 Deficiencias de LDA que presenta la recogida de datos: Sistemas ORM y Características de los datos
 - Fuentes y agrupamiento de datos internos y la pérdida de datos externos
 - Efectos de pérdidas frecuentes
 - Efectos de la frecuencia en la pérdidas esperadas
 - Efecto de la frecuencia sobre la pérdida de la pérdida inesperada
- RECUADRO 2.3 INCONSISTENCIAS DE CAPITAL REGULATORIO DEL NUEVO ACUERDO DE BASILEA
 - Ajuste de Capital de Riesgo Operacional Estimada bajo AMA

- Inicio para presentan el reconocimiento el bajo AMA

CAPITULO 5

IDENTIFICAR Y MITIGAR LOS RIESGOS PERCIBIDOS EN LA CADENA DE SERVICIOS DEL BANCO: UN NUEVO ESFUERZO DE FORMALIZACIÓN PARA ABORDAR LA NATURALEZA HETEROGÉNEA DE SERVICIOS BASADOS EN CONOCIMIENTO DE INTANGIBLES.

- ABSTRACTO
- 5.1 INTRODUCCIÓN
- 5.2 BANCOS EN LA ERA POST-SUBPRIME: UN SECTOR IMPORTANTE EN LA CRISIS
- 5.3 CONCEPTO DE RIESGO PERCIBIDO: REVISIÓN DE LA LITERATURA
- 5.4 SERVICIO DE CADENA DEL BANCO: CADENA DE LOS SERVICIOS Y EVENTOS DE RIESGO
 - 5.4.1 Proceso de compra del consumidor: diseñando estrategias de inversión
 - 5.4.2 Montaje de Vehículos de Inversión: La elección Los intermediarios
 - 5.4.3 Gestión de la incertidumbre
- 5.5 SISTEMA DE CONTROL DISEÑADA PARA HACER FRENTE A LA NATURALEZA INTANGIBLE DE RIESGOS DE SERVICIO
- 5.6 APLICACIÓN DEL MODELO TEID: EL CASO SOCGEN

- 5.7 CONCLUSIONES

PARTE 2

CAPITULO 8

IMPORTANTES TÉCNICAS DE MUESTREO PARA LA ESTIMACIÓN DEL GRAN CUANTIL EN EL MÉTODO DE MEDICIÓN AVANZADA.

- ABSTRACTO
- 8.1 INTRODUCCIÓN
- 8.2 PRELIMINARES: POISSON MEZCLAS Y MUESTREO IMPORTANCIA
 - 8.2.1 Las distribuciones de la pérdida en el Método de Medición Avanzada
 - 8.2.2 Importancia de muestreo y Cruce entrópico
 - 8.2.3 Distribuciones de cola pesada para muestreo de importancia
 - 8.2.4 La elección de la densidad Instrumental
- 8.3 CASO DE COLA MODERADAMENTE PESADA: REGISTRO NORMAL DE GRAVEDAD
 - 8.3.1 Enfoque Mezcla Defensivo
 - 8.3.2 Enfoque Estándar del cruce entrópico
- 8.4 CASO DE COLA PESADA: SEVERIDAD DE PARETO
 - 8.4.1 Enfoque de defensa mixta

- 8.5 RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN
- 8.5.1 Iniciar normales Severidad
- 8.5.2 Severidad de Pareto
- 8.6 CONCLUSIONES

CAPITULO 10

MODELOS MULTIVARIANTES PARA RIESGO OPERACIONAL: UN ENFOQUE

USANDO LA TEORÍA DE VALOR EXTREMO Y MODELOS DE CHOQUE DE POISSON

- ABSTRACTO
- 10.1 INTRODUCCIÓN
- 10.2 ENFOQUE STANDARD LDA
- 10.2.1 Modelo de Frecuencia
- 10.2.2 Modelo de Severidad
- 10.2.3 Agravando por el método de monte Carlo
- 10.3 AGREGACIÓN VIA CÓPULA
- 10.3.1 Estimación de cópulas con discretos Distribuciones
- 10.3.2 Agregación de Procedimiento canónico para el Uso de cópulas
- 10.3.3 Modelo de Choque de Poisson
- 10.4 ANÁLISIS EMPÍRICO

- 10.5 CONCLUSIÓN

PARTE 3

CAPITULO 12

ADMINISTRACIÓN Y MITIGACIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL

- ABSTRACTO
- 12.1 INTRODUCCIÓN
- 12.2 ALCANCE LIMITADO DE GESTIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL BAJO BASILEA II
- 12.3 PERSPECTIVA DE GESTIÓN EN LA GESTIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL
- 12.4 RENDICIÓN DE GESTIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL OPERACIONALMENTE MANEJABLE
 - 12.4.1 Implementación de la administración del riesgo operativo en la vida real para el Medio Ambiente
 - 12.4.2 Compensación de las posibles carencias de la vida real de las Gestión de riesgo operativo.
 - 12.4.3 Asignación de responsabilidades para la gestión de riesgo operativo.
- 12.5 RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS

CAPITULO 14

SEGUROS DE RIESGO OPERACIONAL COMO GENERADOR DE VALOR NETO

- ABSTRACTO
- 14.1 INTRODUCCIÓN
- 14.2 TRATAMIENTO DE LOS CONCEPTOS DE LA CATEGORÍA DE SEGURO BAJO BASILEA II
- 14.3 QUE ABARCA, EN CONCEPTOS DE SEGUROS PARA LA GESTIÓN RIESGO OPERATIVO
 - 14.3.1 Los avances a la aceptación de los Mercados Eficientes
 - 14.3.2 Explicación de los Enfoques Bajo La hipótesis de Mercados ineficientes
- 14.4 RIESGO, COSTO DE CAPITAL, Y VALOR DEL ACCIONISTA
 - 14.4.1 Valor de empresa y los costos de capital en los mercados eficientes
 - 14.4.2 Modelo Crítico
 - 14.4.3 Derivado del precio realista del costo de capital
 - 14.4.4 Otras consecuencias de la ineficiencia de los mercados de capitales
- 14.5 OPTIMIZACIÓN DEL COSTO TOTAL DE RIESGO
 - 14.5.1 Evaluación del Costo Total de Riesgo
 - 14.5.2 Manejo del costo total de Riesgo

- 14.5.3 Optimización Costo Total de Riesgo: Un enfoque por fases
- 14.6 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS PARA MÁS INVESTIGACIÓN
- 15 CONCLUSIONES PERSONALES

Parte 1

Capítulo 1

Modelo de riesgo operacional basado en la opinión de múltiples expertos.

Abstracto

Mientras que el acuerdo de Basilea II ha sido aplicado en la mayor parte del mundo, siguen existiendo muchas discrepancias aun en las técnicas avanzadas de modelos de riesgos operacionales que se usan en grandes bancos internacionales. Una de las familias de modelos de distribución de perdidas agregadas, uno de ellos es el LDA, que se enfoca en observar los eventos pasados de las perdidas externas y otro en las técnicas basadas en escenarios que usan opiniones subjetivas de expertos como punto de inicio para determinar el requerimiento de capital regulatorio que se usa para cubrir los riesgos operacionales. El mayor reto metodológico es combinar las dos técnicas de tal manera que cumplan los requerimientos de Basilea II. En este capítulo discutiremos e investigaremos el uso de varias alternativas para modelar una opinión experta que suene de una manera estadística tanto como se permita para posteriormente integrarlo con distribución de perdidas, equipado con datos internos y/o externos, un ejemplo numérico, soporte el análisis y muestre que existen soluciones para difundir la información que surja de ambas fuentes.

1.1 Introducción

Es de aclarar que este documento es una traducción textual de los capítulos 1,2,5,8,12,14. Sin embargo en algunas partes del escrito se generó contextualización y adaptación a idioma español.

El marco de revisión en la medición de capital y los estándares de capital para el sector bancario comúnmente referidos en Basilea II, es ahora usado en la mayor parte del mundo. Entre

los mayores cambios incluidos por este nuevo marco regulatorio son los requerimientos de capital específico para cubrir los riesgos operativos. Definidos por el acuerdo como “Riesgos de pérdidas resultantes de inadecuados o fallidos procesos internos, personas y sistemas o por eventos externos. Esta definición incluye los riesgos legales pero excluye estrategias y riesgos reputaciones”.

La administración del riesgo operacional no es nueva para instituciones financieras: Estabilidad de sistemas de información tecnológicos, reclamos de los clientes, actos de fraude, o fallas de control interno han sido monitoreado de cerca por años.

De todas formas, estos elementos han sido tratados históricamente por separado, Basilea II, combina todos estos ítems dentro de una sola medición integrada y enmarcada administrativamente.

Tres métodos han sido propuestos por Basilea II para medir la carga de capital requerida para cubrir el riesgo operacional. Las dos más simples – el enfoque de indicadores básicos y el enfoque estandarizado – Definen el capital de riesgo operacional de un banco como una fracción de las entradas brutas; y el enfoque de medición avanzada (AMA). Permite que los bancos desarrollen sus propios modelos para evaluar el capital reglamentado que cubre anualmente la exposición de riesgos operacionales por medio de un intervalo de confianza del 99.9%. De ahora en adelante esta exposición será llamada valor en riesgo operacional u OpVAR.

Para cumplir con los requerimientos regulatorios para AMA el marco de ama combina las cuatro fuentes de información:

- 1 Datos internos de pérdidas de riesgos operativos.
- 2 Datos externos relevantes de pérdidas de riesgos operativos.
- 3 Análisis de escenarios de opinión experta.

4 Ambiente de negocios bancarios y factores de control interno.

El peso relativo de cada fuente y la forma como se combinan juntos están por encima de lo estipulado por los bancos. Basilea II no provee un modelo regulatorio, Este capítulo relata principalmente el tercer elemento, que es la cuantificación de riesgos operacional usando la opinión de expertos y como estos pueden ser totalmente abordados para producir un resultado que pueda ser combinado con otros elementos (datos de perdidas internas y externas).

La mayoría de la literatura de modelos de riesgos operacionales se enfoca también en los métodos basados en datos actuales de perdidas, los también llamados enfoques de distribución de pérdidas.

(Chapelle et al. 2008; Chavez-Demoulin, Embrechts, y Neslehova 2006, Cruz 2012, Frachot, Georges, y Roncalli 2001), o en aplicación de las técnicas bayesianas para combinar los modelos basados en perdidas y los análisis de escenarios. (Alexander 2003, Figini et al. 2007; Lambrigger, Shevenchko y Wuthric 2007), A nuestro entender, los estudios se centran en el análisis de escenarios sobre la base independiente más escasa, Excepto por Alderweirled, Garcia y Leonar (2006); Andres y Van der Brink (2004), El grupo de trabajo sbAMA, y Steinhoff y baule (2006).

En el contrario, los problemas relacionados de obtener mediciones de probabilidad de expertos y la combinación de opiniones de varios expertos han sido extensivamente estudiados por estadísticos a través de las últimas décadas. Buenas reseñas de estos temas pueden ser encontradas en Garthwaite, Kadane, and O'Hagan (2005) para usar métodos estadísticos; Daneshkhah (2004) por los aspectos psicológicos; Clemen y Winkler (2007) y Genest y Zidek (1986) para adiciones de opiniones matemáticas; y Plous (1993) para la adición conductual de opiniones.

Partiendo de un caso práctico de negocios, nuestro objetivo es el de generar el análisis de escenarios en riesgo operativo con la vasta literatura en modelos de opiniones de expertos mediante el estudio operacional y los retos metodológicos pueden ser abordados de una manera estadística.

En la sección 1.2 presentamos la principal familia de los modelos AMA y como pueden ser combinados. Reduciendo el alcance de nuestros análisis, en la sección 1.3 describimos un caso de negocio acerca de los retos bancarios de cara a la práctica cuando ellos deseen confiar en la opinión de expertos. Las soluciones existentes y sus limitaciones son revisadas en la sección 1.4. En la sección 1.5 nos introduciremos en el método alternativo basado en el también llamado enfoque supra-bayesiano y provee una ilustración. Finalmente la sección 1.6 abre la puerta para futuras investigaciones y concluye.

1.2 Panorama general de los modelos ama

El Comité de Basilea publicó su documento de consulta sobre el riesgo operacional en 2001 Desde entonces, los bancos han comenzado a diseñar y desarrollar su propio modelo interno para medir su exposición al riesgo operacional al igual que comenzaron a implementar los datos coherentes de pérdida de riesgo operacional y procesos de recolección de datos.

La aplicación del AMA es, en principio, abierto a cualquier modelo propio, pero las metodologías han convergido con los años y las normas han aparecido. El resultado es que la mayoría de los modelos AMA ahora pueden ser clasificados en dos categorías:

1. enfoques de distribución de pérdidas
2. enfoques basados en escenarios

1.2.1 Enfoque de Distribución de Pérdidas

El enfoque de distribución de pérdidas (LDA) es una técnica paramétrica principalmente basada en observar los datos de los eventos pasados de pérdidas internas (potencialmente enriquecidos con datos externos). Basados en los conceptos utilizados en modelos actuariales, la LDA consiste en la estimación separada de una distribución de frecuencia para la ocurrencia de pérdidas operacionales y una distribución de la severidad del impacto de las pérdidas económicas individuales. Ambas distribuciones se combinan entonces a través de n-convolución de la distribución de la gravedad con sí mismo, donde n es una variable aleatoria que sigue la distribución de frecuencias.

Cuando se aplica al riesgo operacional, LDA está sujeta a muchos problemas metodológicos que han sido tratados ampliamente en la literatura en años anteriores. Todos estos temas (y otros) son desafíos específicos a desarrollar en los modelos LDA por riesgo operativo debido a una gran causa: la disponibilidad de datos de puntos de pérdida, específicamente las más grandes. Debido a las conductas de las actividades financieras que implican la interacción con muchas otras partes (clientes, contrapartes bancarias, otros departamentos, etc.), los errores operacionales son encontrados a menudo relativamente rápido por los controles a posteriores, tales como los informes de seguimiento, procedimientos de conciliación, o confirmaciones del broker. Como tal, la mayoría de los errores operacionales en que las instituciones financieras están expuestas tienen impactos financieros aceptados (eventos es decir, de alta frecuencia / de baja gravedad). De vez en cuando, sin embargo, el impacto puede ser enorme, como cuando se combinan fines fraudulentos con un ambiente de control débil y grandes operaciones subyacentes. (Por ejemplo, los casos en Barings, Daiwa, Allied Irish Bank o, más recientemente, Société Générale).

Contar con los suficientes de datos pertinentes para poner en práctica un modelo LDA puede llegar a ser difícil en muchos casos, incluyendo:

- Los bancos pequeños o medianos con actividades limitadas y / o automatizados.
- Nuevo entorno de negocio debido a la fusión / adquisición.
- Clases de riesgo operacional específicos que no están relacionados con el “día a día del negocio”.

En tales casos, los bancos a menudo se basan en la opinión de expertos en lo que a veces denominado AMA basada en escenarios.

1.2.2 AMA Basados en Escenarios

Los AMA basados en escenarios (o sbAMA) comparte con LDA la idea de combinar dos dimensiones (frecuencia y severidad) para calcular la distribución de pérdida total (LDA) que se utiliza para derivar el riesgo operacional. Se diferencia, sin embargo, de LDA en que la estimación de ambas distribuciones se basa en la opinión de expertos en relación con diversos escenarios. Sobre la base de sus actividades y su ambiente de control, los bancos acumulan escenarios que describen los eventos adversos potenciales para actualizar los riesgos operativos identificados como relevantes. Luego se les pide a los expertos que emita dictámenes sobre probabilidad de ocurrencia (es decir, frecuencia) y el potencial impacto económico si el evento ocurre (es decir, la severidad).

Como el juicio humano de medidas probabilísticas suele estar sesgada, un punto se analiza con más detalle en la sección 1.3, un reto importante con sbAMA es obtener suficientes estimaciones confiables de los expertos. Uno podría preguntarse si los expertos deberían estar obligados a dar opiniones sobre la frecuencia y la severidad de distribuciones (o sus parámetros). La razón oficial radica en la reglamentación que es el requisito de combinar cuatro fuentes de

información en el desarrollo de un modelo AMA. Pero la utilidad de este tipo es independiente, con visión de futuro, la información no debe ser pasada por alto, siempre que sea cuidadosamente tratada. El reto de modelar adecuadamente según opiniones de los expertos ya que es inevitable, cuando a la cuantificación del riesgo operacional se discutirá en la Sección 1.4. Resultado de sbAMA será estadísticamente compatible con la derivada de LDA a fin de permitir una técnica de combinación estadísticamente manejable. Como mostramos en la siguiente sección, la técnica más adecuada para combinar LDA y sbAMA es inferencia bayesiana, que requiere de expertos para establecer los parámetros de la distribución de pérdidas.

1.2.3 Integración de LDA y sbAMA

Cuando se trata de la combinación de sbAMA y LDA, los bancos han adoptado métodos de integración que divergen en gran medida y que se pueden dividir en dos grupos: combinación ex post y la combinación ex ante:

1. combinación ex post consiste en la fusión de las diversas fuentes del nivel agregado de distribución de pérdidas (LDA). Por lo general, los LDA separados se calculan de forma independiente, y que se combinan en la distribución final. Como se indica en la sección 1.2, la convolución n veces de la distribución de severidad consigo mismo es muy difícil derivar analíticamente soluciones numéricas, tales simulaciones como las de Monte Carlo, se utilizan en la práctica. Como consecuencia, LDA generalmente es discreta y las combinaciones se aplican a cada uno de los puntos definiendo la distribución (a menudo 10.000 a 50.000 puntos de datos).
2. Combinación Ex-ante se centra en la frecuencia y la severidad de las distribuciones, antes de las simulaciones que conducen a la LDA. Más concretamente, las fuentes de información se combinan para derivar los parámetros de ambas distribuciones.

Cualquiera que sea la combinación de enfoque utilizado, una solución ampliamente aceptada en la literatura académica es la de integrar la información de los distintos componentes de la AMA utilizando inferencia bayesiana. Considere un vector aleatorio de observaciones $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ cuya densidad, para un vector dado de parámetros $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_K)$, es $l(X | \theta)$ y llamado la probabilidad de la muestra.

Supongamos también que θ en sí tiene una probabilidad π distribución (θ), llamada la distribución a priori. Entonces el teorema de Bayes (Bayes 1763) se pueden formular como:

$$l(X, \theta) = l(X | \theta) \pi(\theta) = (\pi)^{\wedge}(\theta | X) l(X) \tag{1.1}$$

Donde $\pi(\theta | X)$ = densidad de parámetros θ donde se observaron datos X y es llamada la distribución posterior.

$l(X, \theta)$ = densidad conjunta de los datos observados y los parámetros

$l(X)$ = una densidad marginal de X

La ecuación 1.1 se puede expresar también como:

$$(\pi)^{\wedge}(\theta | X) = l(X | \theta) \pi(\theta) / l(X) \tag{1.2}$$

Dónde $l(X)$ = una constante de normalización

Por lo tanto, la distribución posterior puede ser vista como un producto de conocimiento a priori con una función de probabilidad de los datos observados. Matemáticamente

$$(\pi)^{\wedge}(\theta | X) \propto \pi(\theta) \times l(X | \theta) \tag{1.3}$$

En el contexto del riesgo operacional se considera:

El π distribución posterior ($\theta | X$) proporciona la Escribe aquí la ecuación. Entrada de datos que define las distribuciones utilizadas en simulaciones de Monte Carlo para derivar el OpVAR. La distribución a priori $\pi(\theta)$ debe ser estimado por el análisis de escenarios (es decir, basado en opiniones de expertos).

La probabilidad de muestra ($X | \theta$) se obtiene al aplicar LDA en pérdidas reales (sólo pérdidas internas o una mezcla de interna y externa de datos).

La Inferencia bayesiana tiene muchas características, las cuales coinciden con modelos de riesgo operacionales:

Proporciona una técnica estadística estructural y una perspectiva para combinar dos fuentes heterogéneas de información (opiniones humanas subjetivas y datos objetivo recogidos).

Proporciona transparencia para su revisión por la auditoría y / o reguladores internos ya que ambas fuentes de información se pueden analizar por separado.

Sus cimientos se apoyan en supuestos que coinciden bien con el riesgo operacional, Se considera que las observaciones y parámetros de las distribuciones pueden ser al azar.

1.3 Usando opiniones de expertos para modelar riesgo operacional: un caso práctico de negocio.

Imagínese este caso empresarial, se observa comúnmente en la industria bancaria hoy en día: Un deseo bancario para utilizar AMA para medir su exposición al riesgo operativo (ya sea por los requisitos reglamentarios de Pilar I o en su proceso interno de adecuación de capital de evaluación [PAC], en el Pilar II). Se ha puesto en marcha un proceso de recolección de datos de pérdida durante varios años y tiene suficiente para desarrollar un modelo de los eventos de pérdida de LDA (al menos para sus principales líneas de negocio).

Para garantizar el cumplimiento de este modelo con los requisitos normativos, el banco decide asociar su modelo de LDA con la opinión expertos basados en escenarios, adoptando la técnica ex ante combinación con la inferencia bayesiana, como se describe en la Sección 1.2.3. El gerente de riesgo operacional (ORM) de cara a la implementación y desafíos metodológicos.

En primer lugar, el ORM debe decidir quién debe servir como "experto" para evaluar los distintos escenarios. La naturaleza subjetiva de este ejercicio puede hacer que el ORM consulte varios expertos en un intento de reforzar la información base y reducir la incertidumbre en torno a la evaluación. (La información subjetiva es a menudo vista como "más suave" que "datos científicos duros" tales como las pérdidas reales.) En la mayoría de los bancos, el análisis de escenarios se lleva a cabo el segundo desafío: ¿Cómo debe el ORM organizar el análisis de escenarios en sesiones de trabajo? A menudo se realizan talleres, con todos los expertos que asisten, incluido el jefe de la línea de negocios. Los participantes discuten y debaten para obtener una estimación común final. Esta solución tiene ventajas: duran menos tiempo que las sesiones individuales, y los participantes pueden compartir información para mejorar la precisión de estas estimaciones. Pero esos talleres también presentan algunos riesgos: Un proceso de toma de decisiones grupal implica factores psicológicos, tales como, por ejemplo, la aparición de líderes en la discusión que son muy relevantes en los demás, que a su vez puede dar en aras de la unidad del grupo a pesar de que no están de acuerdo. Esto es especialmente cierto cuando se representan los distintos niveles jerárquicos (por ejemplo, el jefe de línea de negocio). Otro factor psicológico puede estar vinculado a conceptos de la teoría de juegos, y algunos expertos proporcionando intencionadamente estimaciones que no son sus creencias reales en un intento de influir en otros y conducen el consenso hacia un valor determinado (Fellner 1965).

Para reducir estos riesgos, asumimos en nuestro modelo de negocio que el ORM decide reunir las opiniones de cada experto individual y de la cabeza de la línea de negocios por separado.

Antes que la opinión pueda ser combinada, se debe obtener y expresar en alguna forma cuantitativa, que es la raíz del tercer desafío. De hecho, según lo declarado por Hogarth (1975), "el hombre es un sistema de procesamiento de información selectiva y secuencial con capacidad limitada... poco apropiados para la evaluación de las distribuciones de probabilidad."

Desafortunadamente, muchas de las soluciones que combinan las opiniones que requieren la opinión de cada individuo deba ser codificada como una distribución de probabilidad subjetiva.

En consecuencia, es la forma en que los escenarios y cuestiones relativas se construyen, como muchos sesgos potenciales vitales pueden ocurrir durante el proceso de extracción. Estos sesgos se reflejan en las principales heurísticas utilizadas por los expertos a la hora de evaluar las probabilidades bajo incertidumbre:

Disponibilidad. La gente sobrestima la frecuencia de eventos similares a las situaciones que han vivido y subestiman las probabilidades de eventos menos familiares (Tversky y Kahneman, 1974).

Anclaje. Cuando se pregunta a las personas para proporcionar un rango del impacto potencial de un evento incierto, evento grave o para evaluar su frecuencia, utilizan un punto de partida, a menudo el valor esperado percibido, este se ajusta hacia arriba o hacia abajo. Por desgracia, este ajuste es a menudo insuficiente y produce una subestimación sistemática de la variabilidad de las estimaciones (O'Hagan 1998; Winkler 1967).

Representatividad. Cuando las personas tienen que evaluar la probabilidad de un evento, que tienden a vincular este evento con otro evento similar y derivar su estimación de la

probabilidad del evento. Uno de los errores similares que se producen por esta heurística es llamada la ley de los números pequeños, como las personas suelen ignorar la variabilidad de las leyes matemáticas de la probabilidad en pequeñas muestras (Kahnemann, Slovic y Tversky, 1982).

Enmarcando. Los resultados de los cuestionarios (es decir, las estimaciones de probabilidad) son sensibles a la redacción y el orden de las preguntas utilizadas (Pahlman y Riabacke 2005).

Para evitar juicios probabilísticos directos de los expertos, el ORM debe preparar las preguntas que coincidan mejor con la forma de un pensamiento no estadístico. Una solución es dar a los expertos una lista de impactos potenciales de pérdida para cada escenario y para preguntar: ¿Cuántos años vamos a tener que esperar, si todo sigue igual, para observar como tal un escenario que suceda con impacto en las pérdidas de X o por encima de las mismas? Tal pregunta se centra en la noción de duración (es decir, el tiempo medio que uno debería esperar a que la ocurrencia de un evento de riesgo operacional determinado supere cierta severidad), que es más fácil para que los expertos manejen en la práctica (Steinhoff y Baule 2006).

Suponiendo que la distribución de frecuencias es una distribución de Poisson con parámetro λ , la duración hasta que un evento de magnitud x ocurre se puede expresar como:

$$d(X) = 1/\lambda(1 - F(X; \Theta)) \tag{1.4}$$

Donde $F(x; \Theta)$ = cualquier distribución de la gravedad paramétrica

Por lo tanto, en base a estimaciones de duración proporcionadas por expertos para cada uno de los posibles impactos financieros, es fácil construir la medida de probabilidad relacionada.

Luego viene el reto final: ¿Qué método debería utilizar el ORM combinar estas opiniones individuales? El método cuantificación reunirá estas condiciones:

Condición # 1. Capaz de combinar varios comentarios sobre un parámetro de interés.

Condición # 2. Contabilizar la evaluación de la cabeza de cada línea de negocio que tiene la responsabilidad final del proceso

Condición # 3. Construyendo sobre una especulación y métodos estadísticos robustos para conseguir aprobación del supervisor.

Condición # 4. La producción de un resultado que puede ser conectado en el subsecuente (bayesiano) en combinación con LDA.

La siguiente sección analiza posibles soluciones propuestas en la literatura.

1.4 Combinación de las opiniones de los expertos.

En muchas otras áreas donde los datos de la muestra son raros o no existentes (por ejemplo, la industria nuclear, sismología, etc.), se solicita más de un experto que emita un dictamen. En otras palabras, un tomador de decisiones (DM) se basa en las opiniones recogidas de un grupo de expertos para evaluar una variable de interés θ . En riesgo operacional, θ podría ser la probabilidad P de que la severidad de un evento de pérdida es igual a la cantidad A .

El problema a considerar es la combinación de un número de probabilidades que representan a sus respectivas sentencias en una sola probabilidad de ser usado como una entrada (antes de la distribución) para la combinación Bayesiana con LDA, como se describe en la Sección 1.2.3. Este problema se conoce como el "problema del consenso" por Winkler (1968).

En esta sección, ofrecemos una breve descripción de las soluciones existentes que se utilizan para resolver el problema de consenso que podría encajar en un contexto de riesgo operacional.

Tenga en cuenta que las situaciones de toma de decisiones del grupo puro (es decir, los talleres en donde se obtiene una estimación única acordada) no encaja nuestro modelo ya que se basa en métodos de agregación, que son más "comportamiento" en el sentido de que "el intento de generar un acuerdo entre los expertos haciendo que interactúan de alguna manera "(Clemen y Winkler 2007).

1.4.1 Dictamen de fuente ponderada

El problema puede resolverse recurriendo a una técnica de ponderación para poner en común las opiniones de todos los expertos. Matemáticamente, si consideramos expertos k y un esquema de ponderación lineal (llamado fuente opinión lineal), tenemos:

$$P = \sum_{i=1}^k (\lambda_i P_i) \tag{1.5}$$

Donde P = probabilidad de interés

P_i = opinión del experto i

Por supuesto, tenemos:

$$\sum_{i=1}^k (\lambda_i) = 1$$

La solución más obvia es simplemente tomar el promedio ponderado de la misma que es, " $\lambda_i = 1 / k$ " para todo i . Si queremos usar diferentes pesos, un ranking entre los expertos debe establecerse sobre la base de algunos indicadores que miden la "bondad" o "fiabilidad" de cada experto. Este ranking se podría establecer por el superior jerárquico basado en su nivel de la confianza en cada experto. El principal inconveniente de esta alternativa es que la elección de los pesos es subjetiva y difícilmente tiene la capacidad de justificarse.

Si bien el cumplimiento de las condiciones # 1 y # 4 introducido en el apartado anterior, tanto el enfoque de la misma importancia y el enfoque de la clasificación basada en gestor podría no encajar condición # 3. Un método más convincente es basar la clasificación en la precisión de

medida de las evaluaciones previas realizadas por los expertos. Esto se puede hacer utilizando el modelo clásico de Cooke (1991) al probar el nivel de especialización de cada experto mediante un cuestionario que incluye preguntas directamente relacionadas con θ (preguntas de destino), sino también las preguntas a las que el evaluador (en nuestro caso, el ORM) ya sabe las respuestas (preguntas de semillas). Las preguntas de semillas se utilizan para evaluar el grado de especialización de cada experto a través de una regla de puntuación, que combina las nociones de calibración y formación para estimar el peso de cada experto.

También se han propuesto métodos no lineales alternativos (como la piscina opinión logarítmica), pero, como se ha mencionado por Genest y McConway (1990): “había esperado inicialmente que deberían analizarse minuciosamente. Apuntaría a la solución "mejor", pero este enfoque está siendo abandonado gradualmente a medida que los investigadores y los profesionales descubren conjuntos de axiomas igualmente convincentes (pero irreconciliables) que se pueden encontrar en el apoyo de diferente puesta en común.

Mientras que las soluciones lineales más avanzadas, como el modelo clásico de Cooke (1991) o la opinión piscina logarítmica, cumplen la condición # 3, que aún no pueden proporcionar una respuesta satisfactoria a la condición # 2. En la siguiente sección, se introduce un enfoque que completa la brecha.

1.4 2 Enfoque Supra-bayesiano

Basándose en las ideas que se detallan en la Sección 1.2.3, podríamos asumir que cada opinión en la entrada de datos se debe a un único tomador de decisiones (el jefe de línea de negocio en nuestro caso) que actualiza sus opiniones previas con estas opiniones. Tal enfoque cumpliría la condición # 3. Introducido originalmente en Winkler (1968), este método se llama "supra bayesiano" por Keeney y Raiffa (1976) y desde entonces ha sido estudiado por Morris

(1974), Lindley (1983), francesa (1985), Genest y Schervish (1985), y Gelfand et al. (1995), entre otros.

En el enfoque supra-bayesiano, el proceso de puesta en común es: El que toma las decisiones (llamado el "supra bayesiano") la define su previa probabilidad P para la ocurrencia de E , y las opiniones recogidas de los expertos $k P_1, P_2, \dots, P_k$ constituye la probabilidad de la muestra. El uso de estas opiniones, las creencias supra-bayesiano se pueden actualizar utilizando la fórmula de Bayes:

$$P(E | P_1, P_2, \dots, P_k) \propto P(E) \times \prod (P_i | E) \quad (1.6)$$

Aquí la distribución posterior $P(E | P_1, P_2, \dots, P_k)$ (o P^* en el resto de este capítulo) se puede ver como el consenso. Se puede entonces ser utilizado como distribución previa en la fase siguiente de los procesos de modelado (es decir, la combinación con LDA).

El enfoque supra-bayesiano por lo tanto es muy bien atacado con las cuatro condiciones que figuran en la Sección 1.3. Además, no requiere de muchas herramientas de tecnología de información adicional o de habilidades específicas estadísticas del modelador, ya que se basa en el mismo concepto y proceso de cálculo, tal como los presentados en Sección 1.2.3. Pero una de las principales dificultades permanece como la Ecuación 1.6 donde implica que la función de probabilidad se conoce (es decir, la distribución de probabilidad de la opinión de expertos dado que E ocurre). El supra bayesiano (o quien tiene que evaluar la función de verosimilitud) evaluará los expertos, sus respectivos conjuntos de información previa, la interdependencia de estos conjuntos, y así sucesivamente. En resumen, este enfoque requiere la puesta en común de un número muy considerable de opiniones de expertos.

Afortunadamente, existen soluciones para abordar este problema, suponiendo más realista que la función de verosimilitud no puede ser totalmente específica. En particular Genest y Schervish (1985) proporcionan un modelo para tal situación que podría aplicarse en un contexto de riesgo operacional.

1.5 Modelo supra-bayesiano para modelaje de riesgo operacional

1.5.1 Modelo

Supongamos que θ es la distribución de la severidad que queremos modelar, que es una distribución invariante continua. En las aplicaciones de análisis de escenarios para el riesgo operativo, a menudo se supone que θ es un miembro de una familia paramétrica estándar, en la que el experto sólo tendrá que proporcionar sus parámetros. La mejor distribución ampliamente utilizada en tales casos es la distribución log normal para que los expertos proporcionen la media y la desviación estándar. Otras soluciones incluyen la distribución triangular y la distribución PERT para que los expertos proporcionen mínimo, más probable (modo), y los valores máximos.

Esta hipótesis parece demasiado restrictiva y probablemente inapropiada, La severidad de eventos de riesgo operacional de hecho presentan una naturaleza altamente leptokúrtica, que se captura de forma inadecuada por estas distribuciones, incluso la lognormal. Muchos estudios sugieren el uso de distribuciones de mezcla o los conceptos de la teoría de valor extremo (es decir, la distribución generalizada de Pareto).

Los expertos son incapaces de proporcionar la totalidad de las especificaciones de dichas distribuciones complejas, por lo que suponen que cada experto expresa su opinión sobre θ de una manera parcial. Es decir, se proporcionan las probabilidades de una pequeña colección de intervalos disjuntos exhaustivos en el dominio de θ . En la práctica, se utiliza el enfoque de

duración de Steinhoff y Baule (2006) se describe en la Sección 1.3; Se solicita a los expertos para proporcionar duración de varios impactos financieros, y las probabilidades para los rangos disjuntos se construyen basados en estas estimaciones de duración. En este caso, la ecuación 1.4 se convierte.

$$d(X) = 1 / \lambda(F(y; \Theta) - F(x; \Theta)) \quad (1.7)$$

En términos estadísticos, se asume el dominio de θ , es un intervalo en R que tiene límites inferior y superior, a saber, $a_0 = \inf \{\theta \in \Theta\}$ y $a_k = \sup \{\theta \in \Theta\}$.

Más Suponemos que se divide en N intervalos determinados por los puntos $a_0 < a_1 < \dots < a_N$. Deje $I_j = (a_{j-1}, a_j)$. Deje $\pi_j = (\pi_{j1}, \pi_{j2}, \dots, \pi_{jn})$, donde π_{ij} es la opinión del experto respecto a la posibilidad de que $\theta \in I_j$. Si tenemos k expertos participantes, esto resulta en una $N \times k$ matriz $P = (p_1, p_2, \dots, p_k)$. Como los expertos, el supra Bayesiano no está en condiciones de proporcionar la distribución f_j totalmente específica para θ . Por lo tanto él o ella responderá a las mismas preguntas que los expertos. Matemáticamente, el supra bayesiano proporciona un vector de probabilidades ρ para el mismo conjunto de I 's. La ecuación 1.6 se convierte.

$$P^* \alpha \rho \times I(P | \theta \in I_j) \quad (1.8)$$

Para modelar la función de verosimilitud, Nos basamos en el método propuesto por Genest y Schervish (1985), que proporciona una respuesta bayesiana requiere un mínimo de una evaluación a priori. Para cada intervalo I_j , el supra Bayesiano sólo se requiere para proporcionar el primer momento (es decir, el valor esperado) de la distribución marginal F_j para $\pi_j = (\pi_{1j}, \pi_{2j}, \dots, \pi_{kj})$, el vector de probabilidades de expertos para la ocurrencia $\theta \in I_j$.

Este vector se denota significar $M_j = (\mu_{1j}, \mu_{2j}, \dots, \mu_{kj})$. Nota que está por lo tanto requiere ninguna especificación sobre la distribución condicional.

En nuestro caso de negocio del riesgo operacional, esto es equivalente a la cabeza de la línea de negocio de tener que responder a esta pregunta: ¿Qué duración cree que sus expertos muy probablemente asociaran con el monto de la pérdida dada?

El jefe de la línea de negocio debe ser capaz de identificar a las personas más conservadoras en su equipo (o lo contrario).

Genest y Schervish (1985) los procesos de puesta en común de prueba contra una condición de consistencia que garantiza "es consistente con la fi en especial F, en el sentido de que la distribución conjunta de $\theta \in I_j$ y π_j que sea compatible con F siempre puede ser encontrado de manera que la puesta en común proceso es la probabilidad posterior P^* . Cuando sólo es M_j se especifica, Genest y Schervish (1985) muestran que la única fórmula para pasar esta prueba es:

$$P_j^* = \rho_j + \sum_{i=1}^k \lambda_{ij} (\rho_{ij} - \mu_{ij})$$

(1.9)

Con porcentajes negativos posiblemente λ_{ij} que expresa los coeficientes de regresión lineal múltiple (o la cantidad de correlación) entre cada ρ_{ij} y $\theta \in I_j$.

Estos porcentajes deben satisfacer $n * 2k + 1$ desigualdades cuando hay restricciones previas sobre las que existen los signos de λ_{ij} . En el caso más común (es decir, si λ_{ij} son positivos), las desigualdades toman la forma.

$$\max \left\{ \sum_{i=1}^k \frac{\lambda_{ij} \mu_{ij}}{\rho_j}; \sum_{i=1}^k \frac{\lambda_{ij} (1-\mu_{ij})}{(1-\rho_j)} \right\} \leq 1, \forall j=1, \dots, n \quad (1.10)$$

1.5.2 Ilustración del Modelo

Para ilustrar este modelo, considere el caso simple donde se requiere una líder de línea de Negocio de H y tres expertos A, B, y C para proporcionar la frecuencia de ocurrencia de un evento de tipo E y la duración para dos severidad asciende € 1.000.000 y € 5.000.000.

Suponemos además que el total de fondos disponibles de propiedad del banco es € 100 millones y que el límite superior para la severidad es fijo a este nivel. Por último, H es requerida para proporcionar expectativas en términos de respuestas de los expertos. Conocer el personal suficientemente bien, H anticipa que A podría proporcionar una imagen más severa del evento, pero se mantiene neutral para B y C. La Tabla 1.1 resume las respuestas recibidas.

Utilizando la ecuación 1.7 para transformar estas respuestas en medidas de probabilidad conduce a las cifras reportadas en la Tabla 1.2 y la Tabla 1.3. En la Tabla 1.2, la opinión de H es equivalente a ρ en la ecuación 1.8.

Tabla 1.1
Opinión de expertos

Pregunta A: ¿Cuál es la frecuencia de aparición de eventos E?

FRECUENCIA (F)	H	A	B	C
# EVENTOS /AÑOS	3	5	3	3.5

Pregunta B: ¿cuántos años vamos a tener que esperar, si todo sigue igual, para observar el evento E de severidad más alto que X?

SEVERIDAD(en EUR)	DURACION (EN AÑOS)			
	H	A	B	C
S				
1.000.000 (=S1)	5	3	6	6.5
5.000.000 (=S2)	20	15	22	20

Pregunta C (sólo para H): ¿Qué respuestas crees que los expertos proporcionarán para los asuntos de A y B?

Variable	H	A	B	C
F	-	3.5	3	3
S1	-	4	5	5
S2	-	18	20	20

Tabla 1.2
Medidas de probabilidad asociada con la opinión de expertos.

Intervalo (I)		P = Pr($\theta \in I \mid E$)			
Límite inferior	Limite Superior	H	A	B	C
	0				
1.000.000	5.000.000	0.0500	0.0533	0.0404	0.0297
5.000.000	100.000.000	0.0167	0.0133	0.0152	0.0143

Tabla 1.3
Creencias de la supra-bayesiano

Intervalo (I)		P = Pr($\theta \in I \mid E$)			
Límite inferior	Limite Superior	H	A	B	C
	0				
1,000,000	5,000,000	—	0.0556	0.05	0.05
5,000,000	100,000,000	—	0.0159	0.11597222	0.0167

Tabla 1.4
Medidas de probabilidades previas y posteriores.

Intervalo (I)	P	P*
I1	0.9333	0.9499
I2	0.05	0.0354
I3	0.0167	0.10208333

Tabla 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 citados del capítulo 1 del texto Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

Desigualdades de la Ecuación 1.10 se satisfacen con $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 0,3$. Al conectar estos coeficientes en la ecuación 1.9, obtenemos las medidas de probabilidad posterior P * reportados en la Tabla 1.4.

1.6 Conclusiones

La cuantificación del Riesgo operacional utilizando el análisis de escenarios es una tarea difícil, tanto metodológicamente como organizacionalmente. Sin embargo, su valor informativo difícilmente puede ser ignorada en ningún marco de medición del riesgo operacional; además, requisito reglamentario en cuanto al uso de la opinión de expertos en el enfoque AMA.

En este capítulo se ha presentado el caso práctico del negocio de una entidad bancaria que desee adoptar un análisis de escenarios para modelar el riesgo operacional basado en las opiniones de varios expertos que están sujetos a la validación o revisión por parte de un superior jerárquico. Si bien la mayoría de las soluciones existentes no cumplen con todas las limitaciones que enfrentan una situación de este tipo, el modelo supra-bayesiano presentado adecuadamente

hace frente a los grandes retos identificados en nuestro modelo de negocio, proporcionando una perspectiva, un marco robusto, pero manejable para modelar el consenso de opiniones expertos.

Notas

1. Existen algunas alternativas, pero que apenas se utilizan en la industria. Tal como se observa por la Autoridad de Supervisión Financiera (FSA 2005) en el Reino Unido, "las instituciones representadas en el Grupo de Expertos cuantitativa AMA actualmente todo siga cualquiera Distribución Pérdida o Escenario enfoques."

2. Véase, por ejemplo, Cruz 2002 o Frachot, Georges, y Roncalli 2001 para el fondo teórico; ver Aue y Kalkbrener 2006 o Chapelle et al. 2008 para ilustraciones prácticas.

3. Véase, por ejemplo, Crama, Hubner, y Peters 2007 sobre el impacto del umbral de la recopilación de datos de pérdida; Moscadelli 2004 en el modelado de la cola; Rey de 2001, sobre el uso de la distribución mixta para modelar la severidad; Di Clemente Romano y 2004, sobre la dependencia entre los riesgos operativos.

4. Véase Grupo sbAMA Trabajo (2003) para una introducción a los conceptos generales de este método.

5. Técnicas similares se aplican también a combinar los datos internos de pérdida de datos de pérdidas externas pertinentes. A veces la combinación ex post se aplica sólo durante un (alto) determinado umbral.

6. En el resto de este capítulo, consideramos sólo la combinación ex ante.

7 Véase Daneshkhah (2004) para una revisión de la literatura sobre el tema.

8. En nuestro caso, θ son las respuestas a las preguntas vinculadas a una situación dada.

9. Nota que la probabilidad P medida podría ser sustituido por una distribución de probabilidad p a lo largo de esta discusión sin pérdida de precisión.

10. Otras alternativas han sido propuestas por Genest y Schervish (1985); West (1988); West y Crosse (1992); y Gelfand, Mallick, y Dey (1995).

11. Véase, por ejemplo, Chávez-Demoulin, Embrechts y Neslehova (2006) o Chapelle et al. (2008).

12. En riesgo operacional, a_0 podría ser 0 y a_k puede ser igual a una pérdida tan importante que lleva al banco a la quiebra (por ejemplo, una pérdida igual al total de los fondos propios).

Capítulo 2

Consistente medición cuantitativa del riesgo operacional

Abstracto

Con el aumento del tamaño y la complejidad de la industria bancaria, el riesgo operacional tiene un mayor potencial de ocurrencia con mayor impacto que muchas otras fuentes de riesgo. En este capítulo se ofrece una breve reseña del marco regulatorio actual del riesgo operacional en el Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea con el fin de informar con un debate crítico la influencia de los perfiles de pérdidas, los diferentes métodos de recogida de datos, elaboración de informes de pérdida, el modelo específico de la fiabilidad de las estimaciones de riesgo operacional y la coherencia de las normas de capital más sensibles al riesgo. Los hallazgos ofrecen orientación sobre la mejora de las prácticas del mercado y las normas prudenciales más eficaces para la medición del riesgo operacional.

2.1 Introducción

La globalización financiera ha fomentado la mayor capacidad de recuperación sistémica debido a una intermediación financiera más eficiente y una mayor competencia de precios de los activos, también ha hecho compleja la regulación bancaria y la gestión de riesgos en los grupos

bancarios. Dada la creciente sofisticación de los productos financieros, la diversidad de las instituciones financieras, la creciente interdependencia de los sistemas financieros, la creciente globalización, el potencial de los mercados y de los ciclos de negocio, hace que la resolución de crisis sea más compleja mientras que los bancos aún llevan regulando a nivel nacional. Al mismo tiempo, la desregulación de los mercados financieros, las fusiones y adquisiciones a gran escala, así como una mayor utilización de acuerdos de externalización han aumentado la susceptibilidad del riesgo operacional de las actividades de banca. En el caso de fraude de Société Générale causado por un arrogante trader de 31 años de edad, quien fue capaz de pasar por alto los procedimientos de control interno, en virtud de las puntuaciones pese a la adecuada gestión crítica del riesgo operacional se ha convertido a la caja fuerte y especulación en el negocio bancario.

El Riesgo Operacional tiene mayor potencial de ocurrencia con mayor impacto que muchas otras fuentes de riesgo, dado el tamaño y la complejidad de aumento de la industria bancaria. Comúnmente el riesgo resultante se define como el resultado adverso de actos realizados descuidadamente en la implementación de actividades comerciales, procesos internos fallidos, sistemas de información errados, la mala conducta de las personas, o como causa de acontecimientos externos y choques 1. El Riesgo operacional aunque siempre ha existido como una de las bases del riesgo, es más relevante convertirlo en una característica de la gestión de riesgos. La presencia de las nuevas amenazas de terrorismo a la estabilidad financiera, como el riesgo geopolítico Superior, el mal gobierno corporativo, y las vulnerabilidades sistémicas se derivan de la gran cantidad de derivados financieros. En particular, el avance tecnológico, ha estimulado la rápida innovación financiera resultante, en una proliferación de productos financieros. Esta proliferación ha requerido de mayor dependencia de los servicios y los sistemas

bancarios, es probable que el riesgo operacional aumente frente a productos tales como la banca electrónica y el procesamiento automatizado.

En este contexto, la preocupación por la solidez de la gestión del riesgo operacional (ORM tradicional), las prácticas y técnicas, y la limitada capacidad de los entes reguladores para hacer frente a los desafíos de la tesis en el ámbito de existentes según las disposiciones reglamentarias, incentivaron al Comité de Supervisión Bancaria de Basilea a introducir los lineamientos de adecuación de capital de riesgo operacional en las tic y en las reciente revisión de las reglas de capital para los bancos internacionales. 2 Como las normas bancarias revisadas sobre la convergencia internacional de medidas y normas de capital (o Basilea II) se alejan de controles rígidos para mejorar la asignación de capital eficiente a través del efecto disciplinado de los mercados de capital, la mejora de la supervisión prudencial, y los requerimientos de capital basados en el riesgo, los bancos se enfrentan a requisitos más rigurosos y completos de medición de riesgos "(Comité de Basilea, 2004a, 2005a, 2006b).

Las nuevas disposiciones reguladoras de capital mínimo enlazan los requisitos más cerca del nivel de riesgo real de los activos bancarios, en un intento de reparar las deficiencias en el sistema antiguo simplista de Acuerdo de Basilea de 1988. Mientras que las antiguas normas de capital para el capital bancario calculan cualquier carecían de provisiones para exposiciones a riesgos operativos y la titularización de activos, las nuevas normas de capital regulatorio son más sensible al riesgo de capital que incluyen años de carga explícita para el riesgo operativo. Esta carga se define en una sección separada de las nuevas directrices de supervisión basadas en las recomendaciones anteriores en el Documento Consultivo sobre el tratamiento normativo de Riesgo Operacional (2001d), el documento de trabajo sobre el tratamiento normativo de Riesgo

Operacional (2001c) y las buenas prácticas para la Gestión y Supervisión del Riesgo Operacional (2001a, 2002, 2003b).

La implementación del Nuevo Acuerdo de Basilea en los Estados Unidos subraya el papel especial del riesgo operativo como parte de las nuevas normas de capital. El 28 de febrero de 2007, las agencias reguladoras bancarias federales y de segunda mano publicaron una guía de supervisión propuesta para la Calificación Interna de Sistemas, Basada en Riesgo de Crédito, métodos de medición avanzada para el riesgo operacional, y el proceso de revisión supervisora (Pilar 2) relacionadas con la implementación de Basilea II (basada en textos avanzados para precedentes relativos y modificación normativa en 2003 y 2006). Estas directrices de aplicación de Supervisión del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea hasta el momento permiten, que algunos organismos bancarios de calificación (obligatoria y "opt-in")³ puedan adoptar el método de medición avanzada (AMA) para el riesgo operativo, conjuntamente el "enfoque avanzado, como el único método aceptable de Estimación de requerimiento de capital por riesgo operacional. La propuesta de orientación se establece tanto el procedimiento de la revisión de supervisión como para la aplicación del proceso de autoevaluación del capital en el Pilar 2 del Nuevo Marco Regulatorio. Para algunos países del G-7, como Alemania, Japón y el Reino Unido, tienen que tomar salvedades frente a las medidas similares con respecto a la adopción de las reglas y normas de capital de Supervisión para la medición del riesgo operacional.

En este capítulo se revisa primero el Marco normativo actual del riesgo operacional bajo el nuevo Acuerdo de Capital de Basilea. Dado el tipo inherentemente elusivo de riesgo operacional y la diversidad de la sección transversal considerable de métodos para identificar la exposición al riesgo operacional, el capítulo muestra un debate crítico sobre dos desafíos claves en esta área: (1) Una estimación precisa de la convergencia asintótica de eventos de riesgo

operacional extremas en cola, y (2) Consistirá en el acabado y la aplicación de los informes de pérdidas y la recopilación de datos a través de diferentes áreas de la actividad bancaria de conformidad con la Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea. El capítulo explica las deficiencias de los modelos de aproximación de distribución de pérdidas existentes y examina los efectos estructurales y sistémicos de notificación de datos heterogéneos en características de las pérdidas, Todos los que influyen en la fiabilidad y la comparabilidad de las estimaciones de riesgo operacional para efectos prácticos reguladores. Los hallazgos ofrecen una orientación instructiva y recomendaciones para mejorar las prácticas del mercado y una aplicación más efectiva de las normas de capital y las normas prudenciales para la medición del riesgo operacional.

2.2 Prácticas actuales de medición del riesgo operacional y enfoques regulatorios.

La medición y la regulación del riesgo operacional son muy distintas de los demás tipos de los riesgos bancarios. Principalmente se refiere a eventos de riesgo proyectados en cola o tendencias centrales, reflejando injustamente el comportamiento y las situaciones normales. EL Riesgo Operacional se ocupa principalmente de los eventos de la cola, en donde las proyecciones centrales o tendencias, reflejan el lugar aberrante del comportamiento y las situaciones normales, Así, la exposición al riesgo operacional es menos predecible y aún más difícil de modelar, Debido a las pérdidas extremas que son uno de los acontecimientos de tiempo de mayor impacto económico sin precedentes históricos. Si bien una parte del riesgo operacional se deriva de patrones estocásticos muy predecibles cuya frecuencia se abastece de altas medidas cuantitativas, Hay muchos otros tipos de riesgo operacional que no tienen el soporte de datos de ejercicios para poder hacer un juicio subjetivo y estimación real. Además, la naturaleza diversa de riesgo operacional, de las interrupciones internas o externas a las actividades comerciales y la

imprevisibilidad de su impacto financiero en general complican la medición sistemática y regulación consistente.

La experiencia histórica de eventos de riesgo operacional sugiere una distribución de pérdidas con cola pesada; Es decir, existe la posibilidad de un evento de pérdida extrema superior en el año que podría surgir la forma de las distribuciones de límite estándar. Es decir, existe la posibilidad de un evento de pérdidas extremas (con alta severidad de pérdida). Mientras que los bancos deberán generar suficientes ingresos esperados para el apoyo a un margen neto que absorba las pérdidas esperadas (EL), los fracasos internos predecibles, también necesitan entrar en capital económico suficiente a disposición como: reservas de riesgo para cubrir las pérdidas inesperadas (UL) del tamaño interno y choques externos o recurrir a contratos de cobertura / seguro. Si nosotros definimos la distribución de las pérdidas como un proceso intenso de tiempo t , la probabilidad condicional es la esperada $EL=(T-t)=E[P(T)-P(t)|P(T)-P(t)<0]$, específicamente EL es el L con el tiempo horizonte T, mientras que la probabilidad $UL(T-t)=P_{\alpha}(T-t)-(T-t)$ de UL atrapa Las pérdidas más grandes que una continuación-EL cola corte $\varepsilon[P_{\alpha}(T)-P(t)]$, más allá de todo lo que cualquier pérdida residual o extrema ("riesgo de cola") ocurre en una probabilidad de α o menos. El comportamiento de la cola asintótica de riesgo operacional refleja, pequeños eventos de pérdida altamente predecibles a la izquierda de la media con una densidad acumulada de EL.

Percentiles más altos indican una indicación de una menor probabilidad de observaciones extremas con severidad de la pérdida máxima (UL).

Hay tres grandes conceptos de medición del riesgo operacional:

1 El enfoque basado en el volumen, la cual supone que la exposición al riesgo operacional es una función de los tipos y complejidad de la actividad empresarial, sobre todo en

los casos donde los márgenes son notoriamente bajos (como en el sistema las actividades de procesamiento de transacciones y pagos) tienen el potencial para ampliar el impacto de las pérdidas por riesgo operacional.

2 La auto-evaluación cualitativa integral del riesgo operacional, con miras a evaluar la probabilidad y severidad de las pérdidas financieras en base a un juicio subjetivo de un precedente histórico.

3 Técnica cuantitativa, La cual han sido desarrollada por los bancos con el propósito de asignar capital económico para el riesgo operacional en el cumplimiento de los requisitos regulatorios de capital de las exposiciones (véase el recuadro 2.1)

La migración de ORM Hacia un marco moderno tiene invariablemente desatados esfuerzos para cuantificar el riesgo operacional como elemento integrante de modelos de capital económico. Estos modelos incluyen medición de capital y gestión de los procesos internos usados por los bancos para asignar capital a diferentes segmentos de negocio en base a su exposición a diversos factores de riesgo (mercado, crédito, liquidez y riesgo operacional). A pesar de la considerable variación de la medición técnica de capital económico que van desde fallas de gestión cualitativa para el análisis estadístico completo, la asignación de capital por riesgo operacional tienden a ser impulsado principalmente por la cuantificación de las pérdidas relativas a los indicadores de exposición explícitos (o medidas basadas en el volumen) de la actividad empresarial, tales como ingresos brutos, Todos los que reflejan la calidad y la estabilidad de los ingresos para apoyar la provisión de capital. La moderna ORM Evoluciona como una disciplina separada, el empuje para la cuantificación de la técnica del riesgo operacional en más modelos avanzados de capital Económico coincide con la adopción del Plan Regulador más sensible al riesgo.

Esfuerzos regulatorios en amplias partes han contribuido a la evolución de la medición cuantitativa del riesgo operacional como una disciplina distinta. El Subgrupo de Riesgo Operacional (AIGOR) del Grupo de Implementación de Acuerdo del Comité de Basilea define tres diferentes enfoques de medición cuantitativa ya que el continuo aumento de la sofisticación y sensibilidad al riesgo para la estimación del riesgo operacional basado en ocho líneas de negocio (BLS) y siete tipo de evento (ETs) 4 como unidades de medida (Comité de Basilea, 2003a). Las estimaciones de riesgo de las diferentes unidades de medida se deben agregar para calcular la exigencia de capital mínimo requerida para el riesgo operacional. Aunque las disposiciones para la revisión supervisora (Pilar 2 de Basilea II) permiten países signatarios para seleccionar enfoques del riesgo operacional aplicables a los mercados financieros locales, Tal discrecionalidad nacional está limitada por el principio de las normas bancarias globales consistentes. Los dos primeros enfoques, el método del indicador básico (BIA) y el método estándar tradicional (TSA) 5, definen normas deterministas de capital regulatorio asumiendo porcentajes fijos de los ingresos brutos en un período de tres años como una métrica basada en el volumen de una esperada exposición al riesgo operacional (véase el cuadro 2.1). BIA exige que los bancos tengan un porcentaje de provisión fijo (15%) de su ingreso bruto promedio de los tres años anteriores de pérdidas por riesgo operacional, Considerando TSA que establece como capital regulatorio por lo menos la suma de tres años de diferentes gastos reglamentarios de capital (como porcentaje de los ingresos brutos que se prescriben, Eso varía según la actividad empresarial) a través de BLS en cada año (Comité de Basilea, 2003b).

Recuadro 2.1 Gestión del riesgo operacional (orm).

Muchos bancos todavía dependen de procesos de control interno, programas de auditoría, la protección del seguro, y los métodos de gestión de riesgos y además identificar, monitorear y

controlar el riesgo operacional cualitativo basado ampliamente en supuestos y juicios. En tal ambiente, el riesgo operacional es gestionado por unidades de negocio individuales con poca o ninguna formalidad, la transparencia del proceso, o normalización (enfoque silo).

En eventos históricos recientes, la escala sin precedentes en los casos de alto perfil, los casos de pérdidas inesperadas sustanciales por riesgo operacional han repercutido en la inquietud de montaje sobre la solidez de las prácticas tradicionales de ORM. En medio de los esfuerzos regulatorios para reconsiderar la exposición de la industria para el riesgo operativo y sus implicaciones sobre la eficiente intermediación financiera, Algunas instituciones han ido más allá de los enfoques tradicionales del intento por consolidar ORM en departamentos especializados o grupos dedicados para la identificación y el control de las exposiciones de los aspectos particulares de funcionamiento procesos y tipos de riesgo designados como el cumplimiento legal, el fraude o la gestión de proveedores / externalización. No obstante, se mejora la conciencia de riesgos asociados con Centralizada ORM, este enfoque para la clasificación del riesgo operacional a lo largo de líneas funcionales y niega la medición integral de riesgos operativos en los procesos de extremo a extremo.

La moderna ORM integra, en especial la autoevaluación de los enfoques convencionales en la función amplia de la supervisión de empresas formales y todos los que diseñan e implementan el marco ORM como una estructura para identificar, medir, monitorear y controlar o mitigar el riesgo operativo basado en una evaluación independiente y en métodos cuantitativos (Alexander 2003). En marco de ORM y de las políticas operativas comunes, las directrices eran a nivel corporativo. En cuanto a funciones y responsabilidades, así como los procesos uniformes de evaluación de riesgos, protocolos de información y metodologías de cuantificación adentro del rango de tolerancia de riesgos (Comité de Basilea 2005b, 2006b).

El tratamiento formal del riesgo operacional asegura la aplicación coherente de las prácticas habituales de gestión de riesgos en los procesos de extremo a extremo, mientras que la auto-evaluación de las exposiciones por unidades de negocio individuales refuerza la línea de negocio y la propiedad del riesgo evita la segmentación funcional de la conciencia del riesgo.

Un marco ORM bien integrado ayuda a desarrollar un proceso de gestión más eficaz para la detección de posibles exposiciones al riesgo operacional y la evaluación de la cobertura adecuada de capital económico acorde con el riesgo perfilea los monos.

Tabla 2.1

Resumen de las medidas de riesgo operacional de acuerdo con el Comité de Supervisión

Bancaria de Basilea (2003a, 2004a, 2005b, 2006b)

ORM1	Datos necesarios	Capital Regulatorio de carga	Observaciones
BIA	porcentaje fijo del ingreso medio bruto anual en los 3 años anteriores	$= [\text{Años } (1-n) (\text{Gln} * \alpha)] / N,$ Donde GI = income2 bruto anual (positivo) en los tres años anteriores ("factor de exposición") n = número de los tres años anteriores (N) para Todos, que es grande la renta positiva, y $\alpha = 15\%$, todo lo cual se establece.	Las cifras correspondientes a los años en los ingresos brutos anuales es todo lo que negativo o cero deben excluirse del numerador y el denominador Ambos.
TSA	La media de tres años de la suma de los costos de capital regulatorio a través de cada uno de los BLS en cada año.	$= \{\text{años } (1-3) * \text{Max} [? (\text{GI1-8 } \beta_{1-8} *), 0]\} / 3,$ Dónde GI1-8 = ingresos brutos anuales para cada uno de los ocho BLs y porcentaje fijo $\beta_{1-8} =$ Relacionando el nivel de capital necesario para el nivel de los ingresos brutos de la instrucción para cada definicion8 BLS por el Comité de	β es igual a 18% para el BLS financiar corporativa, negociación y ventas, y el pago y liquidación; 15% para la agencia de servicios de banca de negocios; y 12% para la gestión de activos de la banca minorista y corretaje minorista.

Basilea.

AMA	Generado por el sistema de medición del riesgo operacional interna del banco	Incluye Criterios cualitativos y cuantitativos para la auto-evaluación del riesgo operacional, todo lo cual satisface que debe garantizar la gestión adecuada de los riesgos y la supervisión. El centro Criterios cualitativos sobre la administración y la revisión periódica de un sistema de medición del riesgo operacional interno sólido.	Bajo el criterio de solidez AMA, un banco debe cegar en demostrar que la medida del riesgo operacional es comparable a la del enfoque basado en calificaciones internas para el riesgo de crédito (es decir, un período de tenencia de 1 año y un percentil confianza intervalo de 99,9). Los bancos están autorizados para ajustar también su riesgo operacional total de hasta el 20% del gasto total de capital por riesgo operacional.
-----	--	--	--

Los aspectos cuantitativos de la AMA incluyen el uso de (i) los datos internos, (ii) los datos externos, (iii) el análisis de escenarios, y (iv) el entorno empresarial y factores de control interno sujeto al criterio de solidez AMA, requisitos para la mitigación del riesgo y el capital ajustado.

Tabla 2.1. tomada del Capítulo 2 del libro Operational risk toward basel III: best practices and issues in modeling, management and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

El Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea también alista el efecto disciplinado de los mercados de capital ("disciplina de mercado", o Pilar 3) A fin de mejorar la eficiencia de la regulación del riesgo operacional mediante el fomento del más amplio desarrollo de sistemas de gestión y control adecuados. En particular, el marco normativo vigente permite a los bancos

utilizar sus propios modelos de medición de riesgos internos bajo los estándares de Enfoques de medición avanzada (AMA) como una medida de capital que sea explícita y sistemáticamente más susceptible a los diferentes perfiles de riesgos o la de bancos individuales en apoyo de los requisitos mayor reglamentados en capital sensible al riesgo "(véase el recuadro 2.2).

Recuadro 2.2 Evolución del marco suficiencia de capital por riesgo operacional avanzado.

El actual marco regulador (Nueva marco de adecuación avanzada de Capital) para el riesgo operacional define las revisiones sobre la convergencia internacional de medidas y normas de capital (Comité de Basilea, 2004a, 2005b, 2006b), Orientación Reguladora complementaria contenida en el Documento Consultivo sobre el tratamiento normativo de Riesgo Operacional (2001d), el documento de trabajo sobre el tratamiento normativo de Riesgo Operacional (2001c), y las Sanas Prácticas de Gestión y Supervisión del Riesgo Operacional (2001a, 2002, 2003b). A diferencia del antiguo Acuerdo de Capital de Basilea, las nuevas normas de capital exigen que los bancos estimen los gastos de capital explícito por año por su exposición al riesgo operacional de acuerdo con el desarrollo de unas normas de capital más sensibles al riesgo.

El primer Comité de Basilea inició el trabajo sobre el riesgo operativo en septiembre de 1998 (Comité de Basilea, 1998) (véase la Figura 2.1), Cuando se publicó (Entre otros hallazgos resultados demás años de estudio de la industria informal sobre la exposición al riesgo operacional en diversos tipos de actividades bancarias en un Marco de Adecuación de Capital (1999)). En enero de 2001, el Comité de Basilea (2001d) dio a conocer las TIC el primer documento de consulta sobre el riesgo operacional. Fue seguido por el documento de trabajo sobre el tratamiento normativo de Riesgo Operacional (2001c), preparado por el Grupo de Gestión de Riesgos, y fue publicado un primer borrador de las directrices de aplicación para Buenas Prácticas para la Gestión y Supervisión del Riesgo Operacional (2001a). Estos Principios

de Supervisión, establecieron los primeros lineamientos para la evaluación de las políticas y prácticas de gestión del riesgo operacional eficaz.

En la próxima ronda de consultas se consolidan los de gastos de capital para el riesgo operativo, el Comité de Basilea examina los acontecimientos operacionales individuales por de pérdida de riesgo, la experiencia de la pérdida de riesgo trimestral agregada operativa, y unos de los rangos más amplios de indicadores potenciales de exposición de riesgo, atados específicamente a BLS para calibrar gastos de capital uniformes: enfoque básico indicador (BIA) y el método estándar. 12 Las revisiones posteriores de las Buenas Prácticas para la Gestión y Supervisión del Riesgo Operacional en julio de 2002 y febrero de 2003 (Comité de Basilea, 2002, 2003a) concluyó la segunda fase de consulta.

Después de la tercera y última ronda de consultas sobre el riesgo operacional entre octubre de 2002 mayo de 2003, el Comité de Basilea presenta tres métodos para el cálculo de capital por riesgo operacional en un continuo de aumento de la sofisticación y sensibilidad al riesgo BIA enfoque estandarizado (TSA) AMA y para alentar a los bancos a desarrollar sistemas de medición del riesgo operacional más sofisticados y prácticas basadas en las expectativas regulatorias generales sobre el desarrollo de los procesos de control integrales. A los bancos se les permitió elegir un enfoque apropiado de medición a la naturaleza de la actividad bancaria, la estructura organizacional y el entorno empresarial sujeta a la discreción de los supervisores bancarios nacionales, es decir, la revisión supervisora (Pilar 2 de Basilea II).

El Tercer Libro Consultivo (CP3 oro) en abril de 2003 (Comité de Basilea 2003b) Estas modificaciones disponen el método estándar alternativo (ASA), Todos en los que se basaban prestaban medidas de volumen de los ingresos brutos en lugar como indicador de la exposición al riesgo operacional de La banca comercial y minorista. Además, el cumplimiento de las

disposiciones de despliegue para el riesgo operativo que dificulto sustancialmente por criterios de calificación endurecidos, el enfoque estandarizado, la cual desplaza la regulación en la relación beneficio costo de los bancos con sistemas ORM menos sofisticados en favor de la BIA.

Al mismo tiempo, la capacidad de los reguladores nacionales para ejercer un juicio considerable en la forma en que se adapten a las nuevas normas de capital en su sistema local financiero conjuró una delicada compensación de los intermediarios la flexibilidad y la coherencia de las normas de capital. Para el riesgo operacional en todos los países consignatarios. Aunque la discreción nacional no podía decir la secreción anular de los preceptos fundamentales del Nuevo Marco Regulatorio, el ámbito de aplicación varía significativamente según el país. 13 Algunos supervisores bancarios nacionales seleccionados sólo algunos métodos de medición del riesgo operacional para la aplicación de las normas revisadas de capital basados en el riesgo. Por ejemplo, en la Autoridad Común de Control de orientación sobre Riesgo Operacional Métodos de medición avanzada para el capital regulatorio (2003), los Estados Unidos y el ahorro bancario de Organismos Reguladores 14 declararon que AMA se permitiría sólo para el enfoque de la cuantificación de las Instituciones supervisadas a la deriva activos ponderados por riesgo en las revisiones propuestas a los estándares de capital basados en el riesgo (Zamorski 2003). Las tesis de las disposiciones para el requerimiento de Capital Finalmente fueron aprobadas en el Aviso de Propuesta de Reglamentación (NPR) Directrices basadas en riesgo en relación con el capital basado en calificaciones internas (2006 b). 15

El papel fundamental de la supervisión de la ejecución transfronteriza consistente en la supervisión prudencial que resultó también un "enfoque híbrido" sobre cómo los organismos que calculan el capital amplio de un grupo bancario, generan los requisitos que podrían estimar el capital de riesgo operacional y además los requisitos de sus Filiales internacionales. Según las

directrices de AMA (Comité de Basilea 2004b) tiene significativo subsidio activo internacional de una entidad bancaria que desee Implementar AMA y es confiable para cumplir con la calificación cuantitativa y criterios cualitativos tendría que calcular las TIC carga de capital sobre una base independiente; demás Filiales de activos internacionales que no son considerados significativos en el contexto de los monos del grupo que reciben al año parte asignada de los requisitos de capital AMA del grupo amplio. 16 Las filiales más significativas también serian a las que se les permitiría utilizar los recursos del oro de sus Padres y demás entidades idóneas dentro del grupo bancario a la deriva de su estimación del riesgo operacional. 17

El 7 de febrero de 2007, el Comité de Basilea aumentó las directrices existentes relacionadas con el intercambio de información y la asignación de capital respaldo al concepto de reconocimiento de origen y de acogida. Los Principios de papel de consulta para el inicio de una supervisión hostil de Cooperación y Mecanismos de asignación en el contexto de métodos de medición avanzada (AMA) (Comité de Basilea, 2007) establecen dos principios: primero, para establecer un marco regulatorio para el intercambio de información para la evaluación y aprobación de las metodologías AMA y Responsabilidades de los bancos y en segundo lugar, para promover el desarrollo y la evaluación de los mecanismos de asignación incorporados como parte de un AMA híbrido en términos de sensibilidad al riesgo, suficiencia de capital, apoyo filial para la gestión de nivel, la integración en el Pilar 1, la estabilidad, la implementación, documentación, revisión interna y validación, y la evaluación de Supervisión.

En junio de 2004, el Comité de Basilea publicó las reglas finales primera en el tratamiento del riesgo operacional reglamentaria como parte integral de año se revisa marco para la convergencia internacional de medidas y normas de capital (2004a). En consonancia con las disposiciones publicadas en el Documento Consultivo principios Tercera (Comité de Basilea

2003b), el Comité subrayó la importancia de un análisis de escenarios de pérdida de datos interna, el entorno empresarial y control exógeno de la exposición al riesgo operacional, y la construcción de los modelos internos de medición para estimar Pérdidas inesperadas en el riesgo operacional crítico es del 99,9% por ciento. El primer comunicado integral de Capital del Nuevo Acuerdo de Basilea acordó que se le solicite varios reguladores bancarios direccionar a nuevos estudios de impacto nacional o pruebas de campo independientes del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea.

En Estados Unidos, las instituciones financieras Consejo Federal examinación (FFIEC) 18, la organización paraguas de banco de Estados Unidos y las agencias reguladoras de segunda mano conjuntamente Inician la pérdida recopilación de datos de Ejercicio (LDCE) 19, de junio a noviembre de 2004 (se realizó una repetición de encuestas a principios de 2001 y de 2002) El LDCE se realizó como una encuesta voluntaria 20 que preguntaba a los encuestados para proporcionar datos de pérdida de riesgo operativo interno en un horizonte temporal de largo (hasta el 30 de septiembre de 2004). Estos datos permiten a los reguladores bancarios para examinar las exposiciones de grado Todos los que el riesgo operativo diferente (y la variación a través de los bancos) informaron acerca de las encuestas anteriores influida por datos de factores internos o variables exógenas. Estos son considerados por los factores de riesgo de las instituciones en sus métodos cuantitativos de evaluación en el modelado de riesgos cualitativos del riesgo operacional.

El objetivo general del LDCE era examinar tanto los más de todo el impacto del nuevo marco regulador en los Estados Unidos los organismos bancarios y de la sensibilidad de la sección transversal de los gastos de capital de las Características de los datos internos de pérdidas y diferentes sistemas ORM. Después de otros Top ronda de consultas intermediarios

septiembre de 2005 y junio de 2006, la fi Comité de Basilea define El tratamiento de las pérdidas esperadas por los bancos que utilicen el AMA bajo el trabajo del marco de Basilea II (Comité de Basilea 2005b), antes de que el tiempo dio a conocer las directrices de redacción implementación de Basilea II: Convergencia internacional de medidas y normas de capital: Marco revisado (Comité de Basilea, 2005a). Estas directrices fueron emitidas de nuevo en Basilea II: Convergencia internacional de medidas y normas de capital: marco revisado Una versión completa (Comité de Basilea 2006b). 21 En esta última publicación, Observado Rango de Práctica en elementos clave de medición avanzada (AMA) (Comité de Basilea 2006a), el Comité de Basilea Describe prácticas de la industria de esmeril en relación con los Exámenes algunos de los principales desafíos de la gobernanza interna, el modelado de datos, y la evaluación comparativa bancos ejercicios enfrentan en sus esfuerzos para adoptar las normas de la AMA.

Sujeto a varios criterios cualitativos y cuantitativos y criterios de solidez. 7 Si bien los criterios cualitativos tienen por objeto proporcionarle la integridad de un sistema de medición del riesgo operacional interna sólida para la gestión adecuada de los riesgos y la supervisión, cuantitativos los aspectos de capital regulatorio AMA definen como protección contra la EL y UL de la exposición al riesgo operacional en un criterio de solidez consistente con una con fianza estadística a los percentiles 8 99,9% durante un periodo de mantenimiento de un año. 9 Aunque el Comité de Basilea no impone el uso de un especial Metodología Cuantitativa, que dé-fine el uso de (1) los datos internos, (2) los datos externos, (3) el análisis de escenarios, y (4) el entorno empresarial y factoring de control interno (BEICFs) como elementos cuantitativos de la estimación del riesgo operacional bajo AMA.1

El enfoque de distribución de pérdidas (LDA) ha surgido como uno de los métodos estadísticos más convenientes para calcular el gasto de capital basado en el riesgo para el riesgo

operativo en línea con los criterios cuantitativos de tesis de horno AMA. LDA de riesgo operacional bien como la distribución de pérdidas agregada derivada de composición empírica y / o gravedad estimada pérdida estimada por la frecuencia de eventos de riesgo operacional bajo diferentes escenarios (véase la figura 2.2).

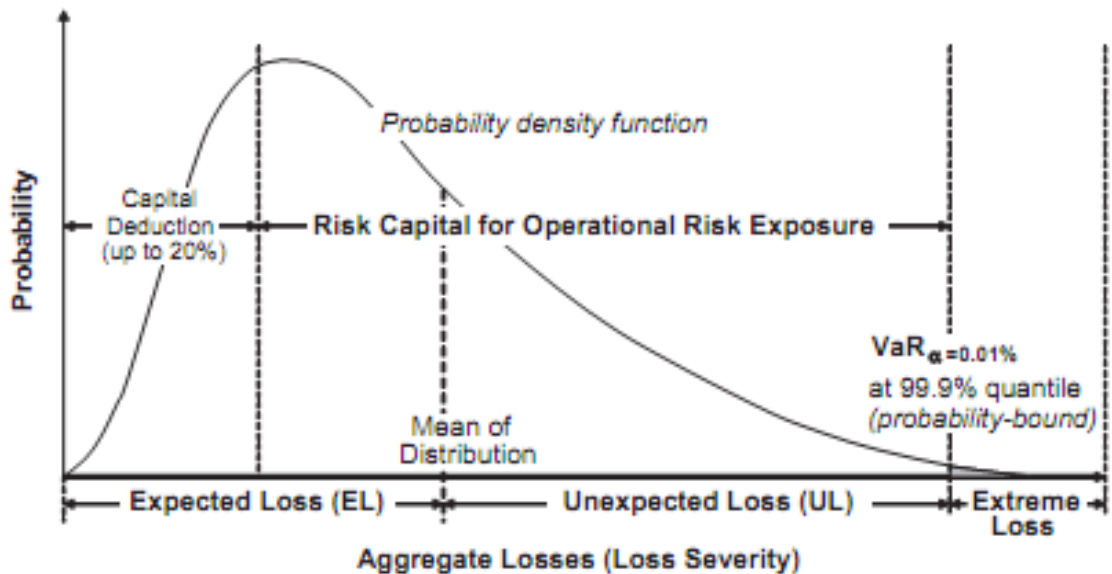


Figura 2.2 LDA para AMA del riesgo operativo bajo el nuevo acuerdo de capital.

Citada del capítulo 2 del libro *Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation*” del autor Greg n. Gregoriou

La definición de UL en el contexto del riesgo operacional de LDA está de acuerdo con el concepto de valor en riesgo (VaR), 11 Estimaciones Todos los que la exposición máxima pérdida en una probabilidad definida obligado. Sin embargo, la escasa incidencia de la inferencia estadística de las graves pérdidas por riesgo operacional desafía los métodos de medición para estimar la pérdida máxima en base a todos los elementos de datos de la distribución de pérdidas empíricas. Por lo tanto, el VaR convencional está mal adaptado a un lugar métrico para el ajuste del riesgo operacional y warrants son tan extremas que explícitamente contadas. Por lo tanto, se

generaliza la distribución paramétrica dentro del dominio de la teoría del valor (EVT) Medidas VaR complemento extremas.

2.3 Retos principales de medición lda

Dado que la incidencia y la magnitud relativa del riesgo operacional varía considerablemente entre los bancos en función de la naturaleza de las actividades empresariales y la sofisticación de riesgo interno de medición, sistemas y controles, el ORM eficiente depende de cuatro temas:

1. La sabía combinación de métodos cualitativos y cuantitativos de estimación del riesgo
2. La robustez de estos modelos, dada la escasa incidencia de los eventos de riesgo operacional de alto impacto sin precedentes históricos

3. La sensibilidad de los cargos de capital regulatorio a la variada naturaleza del riesgo operacional y las normas de presentación de informes a través de diferentes actividades empresariales

4. El riesgo de medidas reguladoras en conflicto entre países como supervisores nacionales siguen diferentes caminos de la revisión del supervisor en la aplicación del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea, expectativas de ORM y una mayor discreción de los bancos para adaptar las normas de medición prescritos a su estructura específica de la organización, la actividad empresarial, y los modelos de capital económico, dos retos principales surgen de la aplicación de LDA y el cálculo de las estimaciones de riesgo UL bajo AMA:

1. La estimación precisa de la convergencia asintótica de pérdidas extremas de la cola en el nivel del 99,9 por ciento según la definición de los criterios cuantitativos de AMA y unos criterios de solidez (es decir, las deficiencias de las evaluaciones cuantitativas)

2. La aplicación uniforme y coherente de recopilación de datos y presentación de informes de pérdida a través de diferentes bancos y áreas de la actividad bancaria (es decir, unidades de medida), como el riesgo y la autoevaluación de control (RCSA) varían en respuesta a diferentes BEICFs (es decir, las deficiencias causadas por la recopilación de datos).

En su esfuerzo por adaptarse a la realidad de una exigencia de capital explícitas para el riesgo operacional en el marco del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea, los bancos han concedido tradicionalmente más atención a la especificación óptima de la dependencia de la cola en lugar de las implicaciones de los modos de representación de los datos sobre el cálculo fiable de estimaciones de riesgo. La investigación más reciente sobre el riesgo operacional se ha centrado tanto en la calidad de los métodos de medición cuantitativa de la exposición al riesgo operacional (Alexander 2003; Coleman y Cruz 1999; Cruz et al 1998;. De Fontnouvelle et al 2004;.. Degen et al 2006; Grody et . al 2005; Makarov 2006; Mignola y Ugocioni 2005 y 2006; Moscadelli 2004; Neslehov'a et al 2006) o los modelos teóricos de los incentivos económicos para la gestión y el seguro de riesgo operacional (Banerjee y Banipal 2005;.. Crouhy et al 2004 ; Leippold y Vanini 2003). Sin embargo, los reguladores bancarios están igualmente preocupados aún con la implementación de normas operativas de medición de riesgos transmitida de acuerdo con los preceptos del proceso de supervisión. Sin embargo, poca atención se ha prestado a las limitaciones de modelado y cuestiones estadísticas de información operativa de riesgos, modelado y medición, que amenazan con socavar la coherencia del marco reglamentario (Currie 2004, 2005; Dutta y Perry 2006).

2.3.1 Deficiencias de la cuantificación de las Metodologías para las estimaciones de LDA

Aunque se han logrado avances significativos en la cuantificación del riesgo operacional, la revisión supervisora en curso y varios estudios de la industria, tales como la reciente

publicación por el Comité de Basilea (2006a) del rango observado de Prácticas en elementos clave de medición avanzada (AMA), resaltar los retos significativos en la forma en que los bancos obtener estimaciones de riesgo en virtud de las disposiciones del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea. Medición cuantitativa del riesgo casi siempre implica parámetros considerables de incertidumbre, la aplicación de los métodos de estimación en los altos niveles de significación estadística a la escasa disponibilidad de datos y unos puntos de referencia históricos para evaluar. El riesgo operacional no es ninguna excepción.

Efecto del momento de pérdida

Todas las medidas de riesgo de los extremos son inherentemente propensas a dar resultados inestables, sobre todo porque las estimaciones puntuales en los niveles de altos percentiles dependen de sólo un pequeño número de observaciones, muy alejado de la proyección promedio. Por lo tanto, un examen minucioso de cómo la magnitud y el momento de las pérdidas califican la clasificación y selección de unos extremos que es crucial para el análisis cuantitativo fiable. Pérdida de tiempo es importante cuando la relación entre la severidad media y máxima pérdida de eventos de riesgo operacional exhibe variación cíclica significativa o cambio estructural errático durante períodos prolongados. Si el tiempo de pérdida es tratado de manera indiscriminada, los cambios periódicos de EL acoplados con los cambios de frecuencia de la pérdida periódica invadirían una definición coherente de lo que constituye una observación extrema y provoca sesgo de estimación de UL.

Resultados extremos a partir de datos históricos de pérdidas se pueden seleccionar ya sea mediante medidas absolutas, si la gravedad de la pérdida supera un cierto valor umbral invariante en el tiempo en cualquier punto en el tiempo, o por las medidas relativas, si la gravedad de la pérdida representa la exposición máxima dentro de un cierto período de tiempo. Una medida

absoluta no diferencia frente a los cambios en EL debido al impacto económico variable en el tiempo de la severidad de la pérdida. Por el contrario, una medida relativa reconoce que los eventos de riesgo operacional cuya absoluta pérdida de gravedad es menos extrema en términos históricos, de hecho, podrían tener un mayor impacto negativo en el rendimiento de un banco de "extremos grandes" cuando algún factor de exposición de riesgo operacional, tales como reportado ingresos brutos, cae momentáneamente por debajo de algunos medio a largo plazo. Una selección relativa de los extremos identifica un cierto número de máximos periódica en intervalos de tiempo que no se superponen. Estos intervalos de tiempo debe ser lo suficientemente grande como para garantizar que observan extremos son independientes entre sí, pero lo suficientemente pequeño como para que los extremos transitorios no están abrumados por un grupo de extremos grandes o declinando gradualmente EL.22

Además, el examen de los extremos relativos cobra importancia cuando el poder estadístico menor asociada con las estimaciones de riesgo implica un mayor potencial de la oportunidad perdida para afectar la identificación de eventos de riesgo operacional extremas especialmente cuando los tamaños de muestra de datos de pérdidas son pequeñas. Los criterios cuantitativos de AMA exponen las estimaciones del riesgo de UL para ser calculados a nivel del 99,9 por ciento, lo que obviamente aumenta las posibilidades de los extremos más pequeños para escapar de una medida absoluta de un umbral de pérdida invariante en el tiempo. Al mismo tiempo, dependiendo del tamaño de la muestra, el poder estadístico muy bajo deja muy pocos intervalos no superpuestos de máximos periódica para la identificación de los extremos relativos.

En general, el concepto de medida flexible de los extremos a través del tiempo también plantea la cuestión general de si las pérdidas por riesgo operacional individual deben ampliarse a fin de dar cuenta de las variaciones intermitentes de importancia económica relativa de riesgo

operacional para diferentes bancos o tipos de actividad bancaria. En este sentido, las pérdidas podrían ser expresadas como cantidades relativas a una cierta exposición promedio durante un período de tiempo especificado o escaladas por algunos datos fundamentales. 23

Si máximos ocurrió con cierto grado de regularidad y similares severidad de pérdida en relación con EL y la exposición fundamental estable, criterios de selección y luego absolutos dio la designación más fiable de extremos como el calendario pérdida no influiría en la decisión de suficiente severidad de la pérdida.

EVT y GHD: El enfoque más común para la revisión de LDA

La alta sensibilidad de UL para efectos de orden superior causadas por la convergencia asintótica de la distribución de pérdidas empírica cola, complica la estimación del riesgo cuando el nivel de confianza estadístico se extiende a áreas fuera de la experiencia histórica de pérdidas. Dadas las aparentes deficiencias de VaR convencional para modelar distribuciones de cola de grasa debajo de LDA en el cumplimiento de las normas de la AMA, el desarrollo de modelos de medición de riesgos internos ha llevado a la industria a un consenso sobre la aplicación de las distribuciones paramétricas generalizadas, como el g-y-h distribución (GHD), o varias distribuciones límite (distribución generalizada de Pareto [GPD]) y el valor extremo generalizado (GEV)) bajo la teoría extrema valor (EVT) 24 (ver el apéndice de este capítulo).

Tanto EVT y GHD son atractivos conceptos estadísticos, porque ofrecen soluciones de forma cerrada para las estimaciones de fuera de la muestra a nivel de confianza muy alto, sin imponer restricciones de modelado adicionales si ciertas suposiciones sobre los datos de pérdidas subyacentes mantienen. También especifican riesgo residual a través de una estimación paramétrica generalizada de estadísticas de orden, lo que los hace particularmente útil para estudiar el comportamiento de la cola de datos de pérdida fuertemente sesgadas.

EVT representa un método eficaz para especificar la ley límite de pérdidas por riesgo operacional extremas en los altos niveles de percentil en un horizonte de tiempo determinado, cuando la falta de datos empíricos suficientes pérdida hace back-testing imposible y relega a la especificación de los momentos más altos a los métodos paramétricos simples. GPD de EVT aproxima GEV cerca del punto final de la variable de interés, donde sólo unos pocos o no hay observaciones disponibles (Vandewalle et al. 2004). 25 El pico-sobre-umbral populares (POT) método de estimación para GPD prescribe convergencia superior-cola de una función de probabilidad estimada a nivel local para la superación más allá de un umbral seleccionado y reparametrizado de los dos primeros momentos prima para adaptarse a toda la distribución empírica (mientras que el índice original de la cola parámetro se mantiene sin cambios). 26 En contraste, GHD representa un modelo paramétrico alternativo para estimar el riesgo residual de pérdidas extremas en base a una transformación estrictamente monótona creciente de una variable normal estándar. 27 El g-y-h familia de distribuciones se introdujo por primera vez por Tukey (1977) y se puede aproximar probabilísticamente las formas de una amplia variedad de diferentes datos y distribuciones (incluyendo GEV y GPD) por la elección de los valores apropiados de los parámetros de asimetría y curtosis como constantes o funciones de valores reales (polinomio) (Martínez y Iglewicz 1984).

La estimación de UL más allá de la predicción histórica verificable implica el riesgo de modelo que varía por el parámetro de sensibilidad a la identificación de observaciones extremas y la velocidad de decaimiento de la cola asintótica. Frente a la escasez de datos sobre pérdidas reales de eventos de riesgo operacional extremas, sin embargo, las especificaciones de análisis de comportamiento de la cola asintótica sirven sólo como una guía aproximada del potencial riesgo de modelo dentro de un espectro empírico restringido de perfiles de pérdida disponibles. A pesar

de los méritos de la evaluación de la competencia enfoques cuantitativos en diferentes métodos de estimación y los rangos percentiles, hasta los extensos datos LDCE recogidos por los reguladores bancarios de Estados Unidos son insuficientes para fundamentar la comparabilidad de las estimaciones puntuales en diferentes distribuciones de pérdidas en niveles muy altos percentiles. En general, la especificación de bajo riesgo residual EVT sufre de mayor incertidumbre parámetro de GHD, cuyos momentos más alta no están directamente afectados por la clasificación de los extremos (es decir, la elección del umbral) y la posible contaminación de la temporización de las pérdidas. La optimización de la elección de umbral para GPD es contingente sobre el efecto contemporáneo del método de estimación y el nivel deseado de confianza estadística. Mientras que las estimaciones puntuales en percentiles por debajo de un umbral de pérdidas designado son más fiables a través de diferentes métodos de estimación y en diferentes horizontes temporales, que subestiman el riesgo residual. Por el contrario, una mayor confianza estadística incurre en mayor incertidumbre de los parámetros mediante (1) eliminar el nivel deseado percentil de las estimaciones puntuales más de un umbral de pérdidas pre-especificado (lo que aumenta las posibilidades de que la estimación fuera de la muestra) o (2) elevar el umbral de pérdida de un cuantil superior (lo que limita el número de extremos "elegibles" para la estimación de la forma de la cola asintótica). Por lo tanto, las funciones de excedencia de media condicional exceso (como GPD) bajo EVT justificar una evaluación más cuidadosa del riesgo de estimación de diferentes perfiles de pérdida y métodos de estimación en niveles variables de confianza estadística (Embrechts 2000).

Estudios recientes indican que EVT podría no ser la panacea definitiva para la medición del riesgo operacional desde un punto de vista comparativo.

En su esfuerzo para derivar una medida consistente del riesgo operacional a través de varios bancos americanos, Dutta y Perry (2006) encuentran que GPD tiende a sobre estimar UL en pequeñas muestras, afirmando su adecuación como un modelo de referencia general. 28 Sus resultados coinciden con los de Mignola y Ugocioni (2005), que también muestran que la tasa de convergencia de cola superior para cuantiles empíricos puede ser pobre, incluso para muestras razonablemente grandes. 29

Sin embargo, en un reciente estudio de simulación de riesgo operativo genérico basado en las estadísticas globales de exposición al riesgo operacional de los bancos de Estados Unidos, tanto GPD y GHD generan estimaciones de riesgo fiables y realistas AMA conformes de UL (Jobst 2007b). Degenetal. (2006) también advierten contra el uso sin reservas de modelado alternativa por medio de GHD, cuya calibración conlleva riesgo considerable de parámetros derivados de la estimación basada en cuantiles de los momentos más altos.

La calidad de la equipada GHD depende de la especificación del número seleccionado de percentiles y su espaciamiento en la cola superior (depende $\log_2 N$ del tamaño de la muestra N y la correlación entre las estadísticas de orden de observaciones extremas y sus correspondientes valores cuantiles). Aunque GHD (y su variante ley de potencia) 30 Supera tanto GEV y GPD en términos de bondad y consistencia de ajuste cola superior a baja desviación media de menos del 25%, que subestima las pérdidas efectivas en todos menos los cuantiles más extremos de 99,95% y superior, cuando las estimaciones GPD exageran exceso de elongación de la decadencia cola asintótica, 31 lo que sugiere una relación simbiótica entre los dos métodos de contingentes en el nivel percentil y la incidencia de eventos extremos.

Riesgo Operacional como un proceso dinámico y el papel de las superposiciones

cualitativas

La incertidumbre y la estimación de parámetros considerable de modelos cuantitativos de riesgo en situaciones surgen cuando el perfil histórico pérdida es un pobre predictor de la exposición futura. LDA es estática y no refleja el impacto de los extremos como un proceso dinámico. Las fluctuaciones del riesgo operacional en el tiempo podrían desafiar aproximación del estado estacionario basado en la proyección central de la exposición histórica. Al igual que en la gestión de proyectos, la ruta crítica donde el intercambio en respuesta a las acciones de manejo, el patrón de futuras pérdidas extremas Pérdidas en particular podrían divergir de antecedentes históricos. Así, la posibilidad de un proceso de transmisión dinámica de la exposición al riesgo operacional restringe la validez de LDA (y conceptos relacionados) y requiere una evaluación comparativa del impacto variable en el tiempo de diferentes perfiles de pérdida bajo diferentes enfoques de medición. Después de todo, EVT y GHD son sólo dos de los varios conceptos para medir el riesgo operativo.

El carácter esquivo in nato de algunas fuentes de riesgo operativo impone limitaciones prácticas sobre la de mensurabilidad LDA, Incluso si la exposición al riesgo operacional se examina a todos los niveles de un banco. Desde el extremo, las pérdidas son el resultado de eventos que los modelos de medición del riesgo de un tiempo que elude puramente la medición cuantitativa de los modelos, la auto-evaluación cualitativa puede ayudar a identificar la posibilidad y la gravedad de los eventos de riesgo operacional extremas en las zonas donde las observaciones empíricas son difíciles de conseguir con fines sólo en formas generales. Esto se opone a los enfoques existentes de medición y no en conocer el impacto de los eventos de riesgo operacional en la actividad bancarias, basada en referencias históricas sin prestar atención a la

causalidad de eventos de riesgo operacional y la sensibilidad de su impacto financiero a través de los bancos y el paso del tiempo. Dicho esto, los juicios subjetivos son propensos al sesgo y chasis histórico que dependen de aproximaciones debido a la falta de estimaciones precisas de la probabilidad y la severidad de la pérdida. La prominencia de superposiciones cualitativas, sin embargo, debe ser cuidadosamente equilibrada con un considerable grado de juicio y de interpretación de los precedentes históricos conscientes. 32

Está claro que los modelos estructurales basados en los factores macroeconómicos y la clave de los indicadores de riesgo (Kris), aumentados por las autoevaluaciones de riesgos y de control (RCSAs) ¿Le ayudará a informar una mejor previsión de las futuras pérdidas por riesgo operacional y fomentar una asignación más precisa de capital Regulatorio. En los modelos de predicción de los factores, las variables macroeconómicas pueden ayudar a estimar los diferentes tipos de riesgo operacional, interna y externa, como el fraude, Todo lo que podría ser más probable en momentos de alto desempleo restructuración organizacional oro. Sin embargo, los choques exógenos a la actividad bancaria, como los desastres naturales, sigue escapar cuantificación y puede ser tratado mejor por monitoreo continuo de las amenazas terroristas y las evaluaciones cualitativas de la escala y el alcance de escenarios extremos asociados con los eventos de riesgo operacional de alto impacto.

2.3.2 Deficiencias de LDA que presenta la recogida de datos: Sistemas ORM y

Características de los datos

El análisis comparativo de la exposición al riesgo operacional revela ideas sorprendentes sobre las deficiencias de LDA en la presencia de diversos datos de eventos de pérdida cuantitativa con implicaciones convencionales de medición. Una amplia gama de métodos de medición (cuantitativa y cualitativa) disponibles y los diferentes niveles de sofisticación de ORM

Inducen las estimaciones de riesgos heterogéneos para exposiciones similares, Todo que debilitan la implementación fiable y coherente de las normas reguladoras sujetas a un proceso de supervisión coherente.

Si bien el marco regulatorio actual proporciona cierto grado de estandarización de las diferentes actividades bancarias y tipos de eventos de riesgo operacional, la eficacia de las estimaciones de riesgos todavía varía en gran medida con las características de los datos internos de pérdida, todos los cuales son influenciados por (1) la escala diversa, alcance, y la complejidad de las diferentes actividades bancarias que la rendición de cuentas de escape uniforme; y (2) las políticas y procedimientos de los sistemas ORM idiosincrásicos para autenticar, identificar, vigilar, informar y controlar todos los aspectos de BEICFs riesgo operacional. En particular, las diferentes exposiciones asociadas con diferentes fuentes de riesgo operativo, la diversidad de los bancos, Todos lo que difieren en tamaño y sofisticación de sus actividades (variación exógena), y políticas disímiles y procedimientos para identificar, procesar y monitorear eventos de riesgo operacional como parte de la proceso ORM 33 (variación endógena), así como una considerable diversidad de recopilación de datos de pérdida (sujeto a diferentes interpretaciones y la pérdida de los umbrales de lo que fue el material que derivan sus eventos de riesgo operacional) conspira para desafiar medición consistente y oscurecer la comparabilidad de las estimaciones transversales de riesgo.

Estas dificultades metodológicas son a menudo magnificadas por (1) la variación, la frecuencia de pérdidas y tamaños de muestra de datos históricos de pérdidas, así como (2) la puesta en común de datos para poner remedio a las limitaciones de datos notorios, Todos los que introducen un sesgo en estimaciones más comparativas para el riesgo. O'Dell (2005) informa del riesgo operacional que estimamos enviado por bancos de Estados Unidos como parte de la

LDCE en 2004, mostró poca convergencia de unidades comunes de los requisitos de medida y en la recopilación de datos debido a diferentes granularidades de cuantificación del riesgo. 34 Los recientes esfuerzos de las instituciones financieras de Estados Unidos tratan de simplificar las normas de capital que no sólo subrayar la importancia de unas normas coherentes sino también la meta reglamentaria en la que se revelan pautas de implementación las cuales se siguen buscando.

Fuentes y agrupamiento de datos internos y la pérdida de datos externos

La experiencia histórica de pérdidas de la cuantía de las reservas como un primer indicador de la cantidad de bancos debe entrar a espera para cubrir el impacto financiero de los eventos de riesgo operacional. Dado que los resultados significativos de la auto-evaluación cuantitativa de la exposición al riesgo operacional Especialmente en niveles muy altos de confianza estadística requiere una amplia muestra suficiente de observaciones bajo unos criterios de solidez AMA, algunos BLs y / o ETs con datos insuficiente pérdida empírica podrían confinar la estimación del riesgo operacional a un conjunto de unidades de medida "pobladas". Sin embargo, la escasez de la pérdida de datos reales, la grabación heterogénea de eventos de riesgo operacional, y las características empíricas intrínsecas de riesgo operacional involucra y complican la medición fiable. Incluso en unidades más granulares de medición, más es la falta de bancos de datos críticas de pérdida de masa para analizar con eficacia, calcular y requerimiento de capital diferido para el riesgo operativo. Incluso en unidades más granulares de medición, más es la falta de datos críticos de pérdida de masa para analizar con eficacia, calcular y requerimiento de capital diferido para el riesgo operativo.

Los bancos exigen información de eventos de pérdida de alta calidad para mejorar la capacidad predictiva de sus modelos de riesgo operacional cuantitativos en respuesta a las nuevas directrices en el marco del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea de Regulación.

Los bancos exigen información de eventos de pérdida alta calidad para mejorar la capacidad predictiva de sus modelos de riesgo operacional cuantitativos en respuesta a las nuevas directrices de regulación en el marco del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea. Con el fin de abordar las prevalecientes Restricciones empíricas para la medición fiable de la exposición al riesgo operacional, varias iniciativas del sector privado de los bancos y demás instituciones financieras han investigado los méritos de la recopilación de datos de fuentes internas y externas (datos del consorcio y los datos externos de Públicamente reportados acerca de eventos).

Algunos de los ejemplos más prominentes de fuentes externas de datos de propiedad de los eventos de pérdidas por riesgo operacional son la base de Operacional Global Data Loss (GOLD) por la British Bankers 'Asociación (BBA), el Riesgo Operacional Seguros Consortium (Oric) por la Asociación de Aseguradoras Británicas (ABI), Op Basadas en Aon Corporation, y la base de datos de riesgo operacional que mantiene los datos de Riesgo Operacional Asociación eXchange (ORX). En varios casos, los mismos supervisores de servicios financieros han facilitado una mayor transparencia en cuanto a la experiencia histórica de pérdidas de los bancos, como la pérdida de datos colección ejercicio (LDCE) de los bancos comerciales estadounidenses.

Criterios AMA permitieron a los bancos a utilizar los datos externos para complementar suficientes registros históricos internos, con el propósito de consolidar la pérdida indiscriminada de datos de diferentes fuentes en bases de datos propias o de consorcios. Aunque los datos externos sobre pérdidas en los bancos ayuda con la autoevaluación del enfoque para superar la escasez de datos internos de pérdidas, la puesta en común de pérdida de datos entrañaba posibles escollos de sesgo de supervivencia, la agrupación de diferentes fuentes de riesgo, y la convergencia de las pérdidas históricas agregada significa. Si bien los datos internos (si está disponible) para servir de base empírica válida para la cuantificación de la exposición bancaria

individual, el análisis de todo el sistema los datos agrupados podría entregar resultados engañosos, sobre todo porque se agrega la pérdida individual a la Entrada de una exposición de pérdida de material compuesto, todo lo cual dificulta las estimaciones de riesgos para unidades de medida muy granulares.

La heterogeneidad natural de la actividad bancaria, debido a las diferentes estructuras de organización, tipos de actividades, y las capacidades de gestión de riesgos desmiente la eficacia de la agregación. A medida que la experiencia histórica de pérdidas es pertinente en general para un banco y podría no ser aplicable a los exámenes para otro banco, los datos agrupados de la sección transversal se esconde la diversidad del riesgo individual perfilado y las estimaciones más frecuentes oscuras de la exposición real del riesgo. Los impedimentos críticos para incluir la fuente datos divergen de definiciones de riesgo operacional y mecanismos de control, Son: los métodos de recolección de datos variables de pérdidas, la disponibilidad de datos inconsistentes para diferentes BLs y / o contingente ETs en la escala y el alcance de las principales actividades de negocios de los bancos individuales.

El uso de la pérdida de datos agrupados sin los ajustes adecuados "de datos externos mediante indicadores clave de riesgo y control de factores internos es cuestionable. El sesgo de corte transversal sería mitigado si los diferentes sistemas de control interno de los diversos bancos según el tamaño se tuvieran en cuenta (Matz 2005), la pérdida de datos presenta cierta regularidad en todas las instituciones de modo que un modelo de referencia viable podría desarrollarse (Dutta y Perry 2006). Al igual que el sesgo potencial de agregación causada por la puesta en común de datos, la distinción borrosa del riesgo operacional a partir de fuentes demás de riesgo (como el riesgo de mercado y crédito) dificulta precisamente la pérdida empírica específica. Las contingencias de la recopilación de datos surgen de la intervención de los tipos de

riesgo en el proceso de identificación de la pérdida, Todo lo que podría subestimar la exposición real del riesgo operacional.

Efectos de pérdidas frecuentes

Análisis fiable cuantitativo de riesgos depende de la comparabilidad del perfil de pérdidas a través de las diferentes actividades de la banca y la capacidad de los sistemas ORM para identificar, reportar y monitorear las exposiciones de moda del riesgo operativo en una constante. Sin embargo, los diferentes procesos y procedimientos ORM varía en la colección de datos de pérdida y afecta a la disponibilidad y la diversidad de la pérdida de datos. La heterogeneidad de la frecuencia de pérdida dentro y a través de los bancos, así como el paso del tiempo es probablemente el objetivo más importante que a menudo es pasado por alto para la cuantificación fiable del riesgo operacional para efectos prácticos comparativos. Las variaciones de frecuencia notificadas sobre el evento pueden afectar indirectamente la volatilidad de las pérdidas y la estimación de EL y UL.

Efectos de la frecuencia en las pérdidas esperadas

La reciente clarificación en el tratamiento de las pérdidas esperadas por los bancos que utilicen el AMA Bajo el Marco de Basilea II (Comité de Basilea 2005b) por el AIGOR del Grupo de Aplicación del Acuerdo del Comité de Basilea reconoce en particular la posibilidad de estimación sesgada de EL, dependiendo de la manera en Todos los eventos de riesgo operacional que se registran a través del tiempo. La frecuencia de pérdida afecta directamente EL. A (inferior) Frecuencia pérdida Superior disminuye (aumenta) EL automáticamente en el caso trivial de la exposición total Sin cambios. La consideración de la variación de la pérdida es esencial para una identificación no trivial de las distorsiones a EL Causadas por frecuencia pérdida inconsistente. A los informes bancarios fue (Superior) EL debido a un impacto mayor

(menor) de eventos de riesgo operacional deben no ser tratado como el Mismo riesgo operativo del banco cuyas exhibición Superior de pérdidas (inferior) tienen exposición a la pérdida similar (en el tiempo Mismo período). En este caso, los bancos con eventos de riesgo operacional más granulares se beneficiaría de la volatilidad menor pérdida disminuye si EL desproporcionadamente con cada evento de riesgo operacional adicional.

El punto Mismo aplica al caso más realista de diferentes bancos totalizan intermediarios de exposición. Mayor (menor) frecuencia de pérdida disminuirá (aumentará) EL únicamente si baja la variación (aumentos) con mayor (menor) de exposición total fue cuestionable en el mejor de Asunción. Por lo tanto, la estimación adecuada de la exposición al riesgo operacional relativo supone un año de concepto absoluto que consta de uno o múltiples frecuencias durante períodos de tiempo.

Dado que el gasto de capital para el riesgo operacional con arreglo al nuevo marco regulador se basa en la suma de las estimaciones de riesgo operacional para las diferentes unidades de medida, la pérdida de frecuencias incoherentes Sustancialmente podrían distorsionar una verdadera representación de EL Dentro y a través de los bancos declarantes. Una medida de frecuencia sistémicamente inconsistente de riesgo operativo para la unidad de la misma de medida (definida por O BL, ET, o ambos) de los diferentes bancos, Surge cuando inferior (superior) EL y A mayor (menor) Monto total de la pérdida se asocia con una menor (Superior) volatilidad pérdida marginal Causada por un) número mayor (menor de observaciones. La misma concepción una frecuencia irregular se refiere a diferentes unidades de medida dentro mismo del banco. El caso de la frecuencia idiosincrásicamente inconsistente es ciertamente más difícil argumentar, Dado el tipo intrínsecamente heterogéneo de la exposición al riesgo operacional de las diferentes actividades bancarias. Si la frecuencia de la pérdida de uno BL o ET de un solo

cambio bancario considerablemente de un período de tiempo a Comentarios otra, también podría constituir una medida de frecuencia inconsistentes tiempo, Todos los que amplifican son frecuencia pérdida idiosincrásica o sistémica inconsistente de dos o más diferentes BLs o ETs Dentro de un solo banco o un solo oro y BL a través de diferentes bancos, respectivamente. Orientación Reguladora de medición del riesgo operacional necesitaría Entrar garantizar que las estimaciones de riesgo en base a diferentes frecuencias de pérdida empírica preservar la pérdida marginal de una variación en la medición en tiempo consistente portador de EL. Un único mecanismo de detección del posible sesgo de la estimación de idiosincrásicamente inconsistente frecuencia de la pérdida a través de dos unidades de medida diferentes en uno y el mismo banco se compara el coeficiente de pares de variación $CV = \sigma / \mu$ y la media μ (EL) del total TL exposición al riesgo operacional = $EL + UL = N \times \mu$ (es decir, las pérdidas totales), basado en n Número de pérdidas registradas en dos BLS o ETs diferentes durante el período de tiempo τ .

$$\begin{aligned} & \mu_{BL_{1,t}} < \mu_{BL_{2,t}} \mid (C_{VBL_{1,t}} < C_{VBL_{2,t}}) \\ \text{SI } & NBL_{1,t} > NBL_{2,t} \wedge NBL_{1,t} \mu_{BL_{1,t}} \geq NBL_{2,t} \mu_{BL_{2,t}} \end{aligned} \quad (2.1)$$

Más información de observaciones "insuficiente" para BL1 y BL2 relación con (es decir, pocas observaciones en alta variabilidad)

$$\begin{aligned} & \mu_{BL_{1,t}} > \mu_{BL_{2,t}} \mid (C_{VBL_{1,t}} > C_{VBL_{2,t}}) \\ & NBL_{1,t} < NBL_{2,t} \wedge NBL_{1,t} \mu_{BL_{1,t}} \leq NBL_{2,t} \mu_{BL_{2,t}} \end{aligned} \quad (2.2)$$

La situación inversa, observaciones insignias excesivamente granulares de pérdidas en BL1 a BL2 como pérdida volatilidad relativa disminuye (aumenta) con un (inferior) Frecuencia pérdida superior y mayor TL (más pequeño). En la Ecuación 2.1, el tratamiento fi sin salvedades

de NBL1 frecuencia pérdida, τ se traduciría en una forma desproporcionada EL Superior de BL1, Mientras que en la Ecuación 2.2, el Banco podría EL en BL1 para reducir a un nivel inferior a la media de una proyección razonable de Pérdidas. Los cuatro restantes permutaciones variación de la frecuencia de pérdidas y EL indican indicación consiste informes a través de los dos BLS bajo consideración. Ambas distribuciones de pérdidas en las ecuaciones 2.1 y 2.2 se traducirían en un gasto de capital diferente bajo una medida consistente de la frecuencia de pérdida.

Extendiendo Ambas ecuaciones para todos BLS (BL1-8) os bosques (ET1-7) definido por el Comité de Basilea (2004, 2006b) para:

$$\mu(BL_{x_i t_i} ET_{x_i t_i}) > m(\mu\{BL_{1-8,t} ET_{1-7,t}\}) \left(CV_{(BL_{x_i t_i} ET_{x_i t_i})} > m(CV(BL_{1-8,t} ET_{1-7,t})) \right)$$

Si

$$N(BL_{x_i t_i} ET_{x_i t_i}) < m(N\{BL_{1-8,t} ET_{1-7,t}\}) \wedge N\{BL_{x_i t_i} ET_{x_i t_i}\} \mu\{BL_{x_i t_i} ET_{x_i t_i}\} \leq m(N\{BL_{1-8,t} ET_{1-7,t}\} \mu\{BL_{1-8,t} ET_{1-7,t}\})$$

2.3

$$\mu(BL_{x_i t_i} ET_{x_i t_i}) > m(\mu\{BL_{1-8,t} ET_{1-7,t}\}) \mid \left(CV_{(BL_{x_i t_i} ET_{x_i t_i})} < m(CV_{(BL_{1-8,t} ET_{1-7,t})}) \right)$$

Si

$$N(BL_{x_i t_i} ET_{x_i t_i}) < m(N\{BL_{1-8,t} ET_{1-7,t}\}) \wedge N\{BL_{x_i t_i} ET_{x_i t_i}\} \mu\{BL_{x_i t_i} ET_{x_i t_i}\} \leq m(N\{BL_{1-8,t} ET_{1-7,t}\} \mu\{BL_{1-8,t} ET_{1-7,t}\})$$

2.4

Identificado su inconsistente Frecuencia idiosincrásicamente las perdidas Individuales de Cualquier del BL (BLx) BERT (ETX), Mismo de los Valores Variación de barro de la mediana (m), los medios de comunicación son la Frecuencia de las Todos Los Perdidas en BLS o ETs. El

mecanismo de detección aplica a Los Casos de Frecuencia sistémicamente de las pérdidas inconsistentes, el mismo BL o ET a través de Diferentes bancos o el tiempo la Frecuencia de las pérdidas inconsistentes en múltiplos de periodos de Tiempo.

Informó acerca de la frecuencia de eventos de riesgo operacional influye no sólo en la estimación de EL también es la meta de la UL. Independientemente del proceso estocástico de extremos, mayor (menor) frecuencia pérdida atribuye inferior (superior) la probabilidad de eventos extremos en el margen y Aumenta la estimación del riesgo de la frecuencia de pérdida si UL es inconsistente; Es decir, mayor (menor) frecuencia de pérdida coincidió con menor (mayor) variación pérdida. Dada la alta sensibilidad de UL para intercambiar en la probabilidad de eventos extremos, una frecuencia inconsistentes interfiere con la medida podría estimación fiable de UL, tanto desde puntos año sistémicos e idiosincrásicos de vista en uno o varios períodos. Los bancos podrían también emplear la frecuencia la pérdida como un vehículo para difundir el impacto de la severidad de la pérdida extrema a través de diferentes BLs y / o ET (diversificación organizacional), si ellos definen sólo la propiedad de riesgos y unidades de medida para las estimaciones de riesgos de una manera que relega a la incidencia de la extrema eventos que incluso los percentiles más altos. Al igual que el efecto de truncamiento implícito de un umbral mínimo de pérdida de la disponibilidad de la pérdida de datos, pérdida de fragmentación podría surgir si los bancos deciden dividir experimentan pérdidas intermediarios diversos BLS afectados por el evento de riesgo operacional o repartidos pérdidas por riesgo operacional entre las fuentes demás de riesgo, tal como el mercado o riesgo de crédito.

Dado que las nuevas normas de capital prescriben la estimación de la UL en un nivel de granularidad que implique una frecuencia de pérdida más allá de la disponibilidad de datos real Incluso para los bancos más grandes, el mejor interés de los bancos se encuentra en mayores

tamaños de muestra, especialmente en casos de escasez de datos y la pérdida interna menos unidades granulares de medida. Los bancos preferirían naturalmente incrementar (e inconsistentemente) Frecuencia de la pérdida para justificar el capital regulatorio muy predecible El cual reduce el capital económico para UL. Cuanto mayor sea el beneficio de una reducción marginal de la volatilidad de la pérdida de la pérdida Mayor frecuencia, mayor será el incentivo de los bancos para el arbitraje existente Disposiciones reglamentarias y moderar la probabilidad de eventos extremos mediante la agrupación de Mayor frecuencia y la granularidad de las estimaciones de riesgos informes.

La naturaleza elusiva del riesgo operacional desmiente la suposición general de frecuencia uniforme. Aunque la mayoría de las pérdidas por riesgo operacional cumplen con una concepción estática de la frecuencia de la pérdida, los diferentes tipos de propiedades debido estocásticas distintas de riesgo operacional de los eventos de pérdida, también todo que influyen en el impacto relativo de observaciones extremas. Una solución experta a este problema es conveniente a la agregación de eventos de pérdida en cada unidad de medida durante un período de tiempo designado (semanas, meses, trimestres) A fin de garantizar la econométrico especificación consistente de la exposición al riesgo operacional con diferentes pérdida subyacente frecuencia. Agregación Pérdida ayuda al sesgo de estimación acerca de los patrones distintivos de frecuencias de pérdida asociada con la severidad de la pérdida y de diferentes unidades de medida del riesgo operacional dentro de los bancos. Un medición de las pérdidas agregadas Inhibe incentivos para suprimir EL a través de muchos, muy pequeños, las Pérdidas Aumentan la incidencia relativa de eventos extremos a distorsionar la severidad de la pérdida de UL. Dos series diferentes de observaciones con alta frecuencia y severidad bajo cualquier pérdida media o baja frecuencia y la severidad de la pérdida media alta que converge a la

exposición agregada esperada del riesgo operacional con respecto al año en el periodo de tiempo infinito (Suponiendo que la cantidad total de pérdida).

La agregación de las pérdidas también Revela el tiempo variable, la frecuencia de pérdida sobre la base de la relación intermediarios la media y la mediana del número de eventos en cada período de tiempo de la agregación y la medida en amplias fluctuaciones Todos los que justifican los ajustes a la Asunción de la pérdida de frecuencia constante. Limitaciones de los datos para la evaluación de riesgos sólida a pesar de que la agregación de pérdidas por riesgo operacional Proporciona importantes conocimientos sobre cómo las medidas de frecuencia de pérdida son influenciados por la severidad de la pérdidas, el momento de los eventos de riesgo operacional, así como el grado de granularidad y especificidad de los eventos que se informan sobre el riesgo (véase el recuadro 2.3).

Recuadro 2.3 inconsistencias de capital regulatorio del nuevo acuerdo de Basilea

La medición estandarizada y avanzado de riesgo operacional Enfoques bajo el nuevo marco regulador del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea tiene varios defectos cuanto a rigor y la aplicación de esas disposiciones figuran analítica: (1) ajuste de capital de las estimaciones de riesgo operacional, (2) el reconocimiento de acogida en casa, (3) y volumen -Basado Medidas de riesgo operacional (Jobst 2007c, 2007d).

Ajuste de Capital de Riesgo Operacional Estimada bajo AMA

Los actuales criterios cuantitativos de la AMA criterios de solidez permiten a los bancos para ajustar el gasto de capital regulatorio para la UL en hasta un 20% de su exposición al riesgo operacional (ajuste de capital) debido a (1) la diversificación de beneficios de la pérdida Internamente Decidido correlaciones 36 intermediarios del riesgo operacional Previsiones (unidades de medida) y (2) el impacto de riesgo Mitigación de los seguros de riesgo operacional.

Sin embargo, tal ajuste de capital es significativo sólo si las dependencias son medidas consistente y fiable en el nivel requerido de estadística confianza que se puede evaluar el sesgo sin idiosincrasia. Este sesgo se debe a la limitada disponibilidad de datos de pérdida, la pérdida de información heterogénea, y la variación de la sección transversal de la incidencia y la magnitud de las pérdidas por riesgo operacional extremas del Mismo oro y BL de diferentes bancos o en diferentes equipos de expertos dentro del banco BLS Mismo oro para una evaluación comparativa justa de ajuste de capital adecuado.

Además, las diversificaciones dan los beneficios y niegan la naturaleza aditiva del riesgo operacional y desafían la tradicional Asunción de extremos independientes. Incluso si el requisito de independencia es relajado, la estimación de unido comportamiento de la cola asintótica de los marginales extremas a altas percentiles no es una tarea sencilla y significativa requiere un alejamiento de los métodos convencionales.

El coeficiente de correlación tradicional de Pearson Detecta sólo dependencia lineal entre dos variables marginales cuya (cola) supone que se distribuye normalmente, indicando una relación empírica (o la falta del mismo) basado en observaciones más centrales (y más frecuentes) en cuantiles inferiores (y no extremas). Un método no paramétrico de expediente de investigación de la relación empírica variado entre dos variables independientes e idénticamente distribuidas (iid) vectores aleatorios para determinar el impacto de los espacios compartidos de intersección extrema identificado a través de una en base definida al cuartil estadístico Chi-cuadrado de independencia (Coles et al. 1999, Coles 2001). Esta medida de la asintótica cola adjunta de Esta medida de la dependencia se unió a la cola asintótica de las distribuciones marginales de valores extremos subyace varios métodos (Poon et al 2003 Stephenson 2002) para modelar funciones de distribución multivalente de valor extremo (EVD).

Sin embargo, las implicaciones de estos modelos no han sido eficientemente probadas en cuanto a su impacto sobre Supuestos cuantitativos e incentivos regulatorios que sustentan las normas de capital propuestos para el riesgo operacional. La amplia dispersión de la magnitud de ajuste de capital de los bancos comerciales estadounidenses en una encuesta reciente (O'Dell 2005) testifica a la significación de estas consideraciones sobre las normas reguladoras para el sonido.

Inicio para presentar el reconocimiento el bajo AMA

El concepto de reconocimiento de presentación de estimaciones de riesgo operacional (2004b Comité de Basilea, 2007) Que establece los organismos bancarios que calculan los requisitos de capital del grupo en virtud de AMA y las actividades bancarias consolidadas Podrían usar cálculos para soportar AMA para Filiales bancarias internacionales significativas de activos, Considerando Filiales demás se les asigna un peso relativo de la exigencia de capital AMA grupo amplio. La flexibilidad de este enfoque híbrido se extiende la oportunidad de arbitraje Reguladora significativo Filiales internacionales activas que realizan actividades bancarias similares al grupo bancario tiene como objetivo lograr ahorros de capital debido a una experiencia favorable de pérdidas históricas y / o mas flexibles para la definición de unidades de medida.

Conclusiones

Esfuerzos regulatorios han favorecido el desarrollo de modelos cuantitativos de riesgo operacional donde esta disciplina distinta hace un llamado a la utilización del capital económico exigido.

Sin embargo, la naturaleza de los eventos de riesgo operacional extremo sin precedentes en la historia genera enfoques cuantitativos puros y requiere una evaluación cualitativa sobre

muchos casos. La medición del riesgo operacional confiable enfrenta considerables desafíos en relación con la estimación precisa de la correlación frente a los síntomas y donde la pérdida extrema deja como consecuencia la presentación de informes a través de la pérdida de diferentes áreas de actividad bancaria.

En este capítulo se explica los LDA y examinó los efectos estructurales y sistémicos de los datos heterogéneos e informa sobre las características de pérdida, lo que influyen donde hay responsabilidad de las estimaciones de riesgos operacionales propuestas. El regulador encontró que la variación de la sección transversal de la frecuencia t de pérdida reporta eventos que pueden afectar negativamente a la generación de consistente estimaciones. Estos resultados ofrecen mejorar la práctica de mercado y una aplicación más efectiva de las normas de capital y normas de prudencia para la medición del riesgo operacional.

Aunque los enfoques estandarizados bajo el Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea reconocen considerable variación de severidad de la pérdida relativa de eventos de riesgo operacional a través de los bancos, la lógica económica de las medidas de volumen se derrumba en los casos en que los bancos tiene pérdidas por riesgo operacional en donde se tienen medidas basada en el volumen según la exposición al riesgo operacional.

Notas

1 Esto incluye el acabado de riesgo legal de la falta de cumplimiento con las leyes y las normas éticas prudentes y obligaciones contractuales, objetivo estratégico y reputacional excluye el riesgo.

2 Además de la medición del riesgo operacional, el avance de los requisitos de adecuación de capital consistente para riesgo de crédito y mercado, así como nuevas disposiciones para la titulización de activos regulación eran más Top elementos clave de las

reformas, todo lo cual se inició en 1999. Aunque la revisión de las viejas reglas de capital se fijó inicialmente para la terminación en 2000, las negociaciones prolongadas y fuertes críticas por el sector bancario de un Marco Regulatorio primera publicada 05 2004 retrasaron el lanzamiento de las nuevas directrices para la convergencia internacional de medidas y de Capital de Capital Normas (Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea o Basilea II) Hasta junio de 2006, con la ejecución prevista en el año a más de 100 países en 2008.

3 Las autoridades nacionales de control a discreción tienen importantes negocios (revisión de supervisión) para determinar el alcance de la aplicación del marco de Basilea II. Por ejemplo, el Aviso de Reglamentación Propuesta Avanzada (ANPR) Basado en el Riesgo.

4 Una unidad de medida representa el nivel en Todo lo que tiene el sistema de cuantificación del riesgo operativo del banco genera una distribución independiente de posibles pérdidas por riesgo operacional (Seivold et al. 2006). Una unidad de medida podría ser en el global (es decir, toda la empresa) como un BL, y una categoría, o ambas cosas.

El Comité de Basilea especifica BLS ocho y siete ETs para el riesgo operativo de informes en el documento de trabajo Sanas Prácticas para la Gestión y Supervisión del Riesgo Operacional (2003a). De acuerdo con el Subgrupo de Riesgo Operacional del Grupo de Aplicación del Acuerdo del Comité de Basilea, los ocho BLs son: (i) las finanzas de las empresas; (II) el comercio y las ventas; (III) la banca minorista; (IVv) el pago y liquidación; (VI) servicios de agencia; (V) de la banca comercial; (VII) la gestión de activos; y (VII) corretaje minorista. Los siete equipos de expertos son: (i) el fraude interno; (II) fraude externo; (III) las prácticas de empleos y seguridad en el trabajo; (IV) clientes, productos y prácticas comerciales; (V) los daños a activos físicos; (VI) interrupción del negocio y el sistema de falla; y (VII) la

gestión de la ejecución, entrega y proceso. Esta clasificación fue fundamental para lograr una mayor uniformidad en la clasificación de los datos a través de las instituciones financieras.

5. A discreción nacional de control a un banco se puede permitir aplicar el método estándar alternativo (ASA) si la ofrece año Mejora de Base para el cálculo del capital mínimo "requisitos, por ejemplo, la doble contabilización de evitar riesgos (Comité de Basilea, 2004a, 2005a).

6. El promedio de tres años de un porcentaje fijo de los ingresos brutos (BIA) o la suma de los costos de capital previstos para diversas BLS (TSA) Períodos en Todo lo que excluyen los ingresos brutos es negativo a partir del cálculo de activos ponderados por riesgo (RWA), cuya periódica agregada determinó la capitalización requerida de un banco, es decir, la de capital basado en el riesgo (RBC).

7. Los criterios cuantitativos de AMA también ofrecen la posibilidad de ajuste de capital, debido a la diversificación de los beneficios de la correlación entre las pérdidas por riesgo operacional interno y extremo, y el impacto de Riesgos Mitigación de seguros.

8. Muchos bancos modelo de capital Normalmente Económica a nivel de confianza entre 99,96% y 99,98%, Todo lo que implica tasa de morosidad esperada de años comparable a "AA" Las exposiciones de crédito calificadas.

9. El gasto de capital basado AMA cubre la exposición total al riesgo operacional a menos que él ya está compensado por las reservas elegibles bajo los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados (GAAP), tales como sustitutos de capital como algún otro método conceptualmente sólido para el control de pérdidas que surgen de las circunstancias normales de funcionamiento.

10. Los reguladores federales de Estados Unidos también cinco años Especifique de datos internos de pérdidas de riesgo operativo y permite la utilización de datos externos para el cálculo de capital regulatorio por riesgo operacional En su comunicación previa sobre Propuesta de Reglamentación sobre el riesgo operacional para las Directrices sobre capital (2006b). Por el contrario, el Comité de Basilea (2004a, 2005a, 2006b) Requiere sólo tres años de datos después de la aprobación inicial

Capítulo 5

Identificar y mitigar los riesgos percibidos en la cadena de servicios del banco: un nuevo esfuerzo de formalización para abordar la naturaleza heterogénea de servicios basados en conocimiento de intangibles.

Abstracto

Debido a la naturaleza inmaterial y heterogénea de los servicios los métodos de control clásicos no pueden ofrecer las garantías pertinentes para permitir que un banco típico alcance sus objetivos. Servicios basados en el conocimiento son el resultado de los diagnósticos y actuaciones de evaluación, cuyo valor de los niveles de calidad son complejos de medir, ya que se basan fundamentalmente en las percepciones y opiniones subjetivas. En consecuencia, los servicios no se pueden beneficiar de los enfoques de riesgo en la cadena de suministro, tales como la automatización, la estadística, técnicas de control de proceso y confiabilidad del sistema con el fin de evitar cualquier tipo de interrupción y la disminución de la calidad. Para hacer frente a estos riesgos específicos del tipo de servicio, se sugiere una nueva manera de formalizar el proceso de gestión de riesgos adaptada a la cadena de servicios de los bancos. para ilustrar un defecto de la gestión de riesgos, se ha optado por la industria bancaria y el caso soci'et'e

g'en'erale. con base en fuentes secundarias, relacionamos la cadena de acontecimientos que condujeron a la enorme pérdida de dinero para el soci'et'e g'en'erale en 2008.

5.1 introducción

definimos un servicio basado en el conocimiento como los servicios que se entregan por empleados altamente educados e informados que responden a las demandas específicas de los clientes diagnosticados donde se busca ofrecer y entregar soluciones y además genera relaciones de valor añadido personalizadas (debely et al. 2007). sobre la base de entrevistas semi estructuradas en profundidad con los proveedores de servicios y sus clientes, identificamos los riesgos, ya que son percibidos por los clientes (debely et al. 2006). estos riesgos deben ser manejados y las soluciones tienen que ser ofrecidas a los clientes. antes de que se puedan presentar, estos riesgos deben ser identificados y clasificados de acuerdo con la forma en que se gestionan.

Las industrias de servicios que fueron elegidos abarcan las características de las actividades de servicios típicos, que tradicionalmente se describen con la ayuda del paradigma ihip (intangibilidad, heterogeneidad, la instantaneidad, y el efecto transitorio). la investigación ha demostrado que la intangibilidad se correlaciona positivamente con el riesgo percibido (finn, 1985; zeithaml y bitner 2000). de acuerdo con la literatura, los consumidores perciben los servicios como más riesgosos que los productos (guseman 1981; mitchell y greatorex 1993; murray y schlacter 1990). según lo declarado por mitchell y greatorex (1993): "intangibilidad aumenta en gran medida el grado de riesgo percibido en la compra de servicios al disminuir la certidumbre con qué servicios se pueden hacer. "mitchell (1999) afirma que las propiedades de los servicios podrían reducir la confianza del consumidor y aumentar la percepción de riesgo, sobre todo al aumentar el grado de incertidumbre en la decisión. como servicios bastante

intangibles, los servicios bancarios tienen que ser experimentados antes de que realmente se puedan evaluar (parasuraman et al 1985;.. zeithaml et al 2006). por lo general son vendidos sin garantías.

En un banco, el corredor adquiere acciones y opciones, ya sea en nombre de un cliente o en nombre del banco. ni el banco ni el corredor prevee todos los riesgos asociados a los diversos tipos de escenarios de pérdidas. el asesoramiento adecuado del corredor puede ayudar al cliente a reducir al mínimo las molestias de riesgo y de inversión. al participar en el proceso de diseño y ejecución (especialmente cuando la externalización de parte del proceso a través de internet), los clientes pueden aumentar su nivel de riesgo si no se comportan adecuadamente (por ejemplo, no tienen el código de valores a la derecha).

Hoy en día, un cliente típico puede "montar" de forma gratuita una cartera con las herramientas disponibles en internet, lo que pone presión sobre los costos de los bancos y compañías de servicios financieros. en un ambiente así, nos cuestionamos la naturaleza de las empresas de servicios financieros que actúan como revendedores de servicios prediseñados. nos sugirió que deberían cambiar la naturaleza del servicio prestado al cliente, centrándose en el lado del riesgo asociado a la prestación de servicios.

Se propone una metodología para el diseño de servicios de gestión de riesgo que los bancos podrían ofrecer a los clientes. nuestra metodología combina enfoques tomados de la gestión de riesgos y las profesiones de auditoría, así como la investigación de la gestión de marketing de servicios y operaciones de servicio. nosotros presentamos un sistema de control cualitativo a fin de abordar los riesgos operacionales encontrados hasta el final a través de la cadena de servicios.

Según el instituto de auditores internos (www.theiia.org) el control a largo plazo significa: "*cualquier acción tomada por la administración, la junta directiva y demás partes para mejorar la gestión de riesgos y aumentar la probabilidad de que se lograrán establecer objetivos y metas.*" el control es por lo tanto una parte importante de las actividades de gestión. sin embargo, el diseño de los controles dedicada a los servicios es particularmente tedioso. en particular, la intangibilidad del servicio hace que la identificación de riesgos sea difícil.

Sugerimos aquí en adelante un nuevo tipo de control (dubosson et al 2006.) cuyo diseño hace una distinción entre estos estados de "atributos" de riesgo: amenazas, eventos, desconocimiento y el daño. en los enfoques clásicos de control, que tienden a centrarse exclusivamente en el daño esperado. nuestro diseño de control consta de tres tipos de pruebas:

1. si la amenaza se asocia con un sistema preventivo
2. si el evento está asociado con un sistema de detección
3. si el desconocimiento del problema está asociado con un sistema de protección

Debido a la instantaneidad, la heterogeneidad, y a las características de intangibilidad de los servicios, hay poca evidencia de un problema de servicio. por otra parte, la percepción del problema (calidad) es subjetiva, y la percepción individual a menudo no se puede relacionar con lo que efectivamente entregada. la idea más patente de un problema de servicio es una queja del cliente. con el fin de evitar la espera de quejas de los clientes a recuperarse de un problema de servicio, nuestro enfoque favorece un enfoque más integrado. la gestión de riesgos debe ser diseñada para tener en cuenta los posibles problemas y aplicar todo el camino hasta la cadena de suministro en tiempo real. además, nuestro enfoque se centra en los riesgos, ya que son percibidos por los clientes. sugerimos enfatizando el tratamiento ex-ante de riesgos en lugar de una metodología ex post.

El capítulo está organizado de esta manera. en la sección 5.2, se presentan las dificultades que enfrenta el negocio bancario. en la sección 5.3, se presenta una breve reseña de la literatura sobre la percepción del riesgo en el contexto de los servicios. en la sección 5.4, se modela la cadena de servicios bancarios y explicar sus vínculos particulares con eventos de riesgo. en la sección 5.5, se presenta un sistema de control cualitativo que tiene en cuenta la naturaleza intangible y heterogénea de servicios basados en el conocimiento. creemos que podría representar una forma de mejorar la percepción de los riesgos en el contexto general de los servicios. en la sección 5.6, se aplica este nuevo marco de control y diseño de un modelo de negocio bancario en conclusión, indicamos otras líneas de investigación.

5.2 Bancos en la era post-subprime: un sector importante en la crisis

En esta sección, nos centramos en la ubs, ya que es el mayor gestor mundial de dinero de otras personas. de acuerdo con *the economist* (julio de 2007) "*su mezcla de experiencia financiera y una gestión prudente del riesgo parecía ser una fórmula ganadora.*" ubs creó una empresa de fondos de cobertura, la unidad de dillon read, en 2005 dirigido por john costas, que ha invertido en hipotecas estadounidenses. este fondo se ocupó por lo menos \$ 80 mil millones (algunos dicen que \$ 600 mil millones), casi todos los cuales provinieron de capital propio de ubs. reunió \$ 1.2 billones en ingresos en 2006, volviendo 700 millones de dólares al banco. en abril de 2007, ubs descubrió pérdidas en una cartera de valores subprime por \$ 4.5 mil millones. peter wuffli, el jefe ejecutivo de banca de inversión, la cerró en mayo de 2007 a un costo de al menos \$ 425 millones. en julio de 2007, ubs anunció el despido abrupto de wuffli y reconoció que no había podido llegar a ser mejor en su clase en la banca de inversión. este hecho podría atribuirse a la aversión al riesgo justificable en los negocios, tales como los productos estructurados y financiación apalancada, pero no en los ojos del señor marcel ospel (*the*

economist 2007). en julio de 2007, *the economist* concluye su artículo con estas palabras: *"el riesgo de ubs es que puede hacer sobresalir exactamente en el momento equivocado el ciclo de crédito y puede que no sea mucho antes de que la estrategia cautelosa del sr. wuffli sobre la deuda puede comenzar a ser prevista "*.

Otras mesas de negociación en ubs también fueron también agresivamente transadas en hipotecas y en seguros donde los comerciantes fueron, en general menos experimentados gracias a las incursiones de talento de dillon read. hicieron las mismas operaciones a una escala mucho más grande. ubs continuó manteniendo grandes posiciones en valores respaldados por hipotecas hasta mucho después que el mercado se derrumbó a mediados de 2007. los comerciantes hacen que la calificación aaa que respaldada la deuda por hipotecas, sea considera la mejor por tener poco riesgo o incluso ser libre de riesgo (businessweek 2008).

En noviembre de 2007, credit suisse y ubs revelaron que sus resultados estuvieron en línea con las predicciones que habían hecho en el comienzo de octubre. ubs anunció una pérdida de \$ 622.000.000, el cual se atribuye a un mal desempeño en su negocio de renta fija, divisas y materias primas. su presidente, marcel ospel, dijo que si bien la cifra era inaceptable, era vital para ser abierto con los accionistas y el mercado lo más rápidamente posible. dijo que las pérdidas sustanciales se han producido en la posición de la compañía en relación con el mercado de hipotecas residenciales subprime heredado del negocio dillon read capital management ahora cerrada. desde entonces, los bancos tienen los inversores conmocionados por reevaluar varias veces miles de millones de amortizaciones y el anuncio de miles de millones de pérdidas. hubo un tiempo cuando los "análisis cuantitativos" eran las estrellas del espectáculo de las finanzas. algunos expertos dicen que los complejos modelos de riesgo engañan a los bancos sobre la seguridad de los valores de alto riesgo. algunos otros dicen que los gerentes y los

"análisis cuantitativos" no hablan el mismo idioma, y los administradores ya no son capaces de entender lo que los análisis cuantitativos hacen; deben ponerse al día y aprender. según raj singh (the economist 2008):

Modelos de riesgo de los bancos, que tratan de dar un valor a lo mucho que dé forma realista, deben esperar perder en el 99% del tiempo que pasa para la normalidad, recurrir a grandes cantidades de datos históricos. pero esto puede producir una falsa sensación de seguridad. en el seguro que tenemos que pensar lo impensable todo el tiempo, y señaló que la industria se vino para abajo con un escenario de un accidente de avión múltiples por encima de un área metropolitana mucho antes de los ataques el centro mundial de comercio de nueva york en 2001 en los bancos, los diferentes equipos a menudo rastrean diferentes riesgos, enmascarando correlaciones potencialmente catastróficas entre ellas. aseguradoras inteligentes son conscientes de la forma en que la vida, la propiedad, interrupción de negocios, y los riesgos interactúan.

En febrero de 2008, credit suisse sorprendió a la industria con el anuncio de que al menos parte de su \$ 2,850,000,000 en amortizaciones relacionadas con hipotecas de alto riesgo estaban vinculados a "mismatching" y errores en los precios de varios de sus comerciantes. no está claro si estos mismarkings y errores fueron a propósito o por error. esto nos lleva a cuestionar el sistema de control interno, gestión de riesgos y la idoneidad de los métodos de valoración. credit suisse exige a sus operadores a valorar sus operaciones sobre una base diaria, un proceso que es supervisado por sus directivos. estas evaluaciones son cotejadas con una frecuencia semanal, mensual, o ad-hoc por controladores independientes. Se detectaron los marcas de perdida durante una verificación cruzada. En la mayoría de los bancos, los modelos de evaluación son creados por equipos de analistas cuantitativos y un grupo de control de riesgos independiente

donde tiene que firmar el uso de modelos específicos para determinados instrumentos. los comerciantes son los principales responsables para el uso de estimaciones de precios razonables, pero los jefes de mesas de negociación y el grupo de control del producto relevante del banco también tiene la tarea de asegurarse de que esas valoraciones no esten fuera de línea con los indicadores del mercado. Los bancos también pueden utilizar los servicios de valoración de terceros que agregan los precios en instrumentos ilíquidos de una serie de bancos (mijuk y bradbery 2008).

En marzo de 2008, bear stearns & co. Fue vendido a jp morgan chase & co. a un precio de 2 dólares por acción debido a la falta de liquidez cuando se había negociado una semana antes en torno a 70 dólares por acción. La comisión de bolsa y valores está investigando cómo las empresas financieras, con los precios de valores respaldados por hipotecas como las obligaciones de deuda garantizadas (cdo), deberían haber dicho a los inversionistas antes sobre la disminución del valor de los títulos. El sector bancario podría enfrentar una ola de demandas de las instituciones que compraron estas inversiones. Debido a la complejidad inherente a las inversiones, se dice que muchos compraron en los préstamos sin entender completamente el riesgo subyacente. la firma de abogados estadounidense coughlin stoia geller ha puesto en marcha una acción de clase en contra de ubs para todas las compras de acciones en el banco entre el 13 de marzo y 11 de diciembre de 2007, acusando a ubs de mantener su cotización artificialmente alta por no anotar sus posiciones cdo antes. la comisión bancaria federal está ejerciendo presión sobre la industria bancaria para superar la crisis rápidamente y fortalecer su base de capital. y en un segundo paso, que investigará cómo podrían surgir estas enormes amortizaciones.

Con el fin de luchar y recuperar la confianza de los accionistas, los bancos están aumentando el capital (por ejemplo, \$4 mil millones para lehman brothers, \$30 mil millones para citigroup, 13 mil millones dólares para merrill lynch, según wf tanona, analista de goldman sachs), tratando de deshacerse de activos tóxicos y reducir el apalancamiento. la fed anunció que iba a prestar directamente a los agentes de valores, por primera vez desde la década de 1930. pero en el caso de ubs, por ejemplo, lo que parece el peor es el hecho de que la crisis se está extendiendo a la banca de efectivo: la banca privada. los funcionarios del banco afirman que el efecto no es tan perjudicial como los fondos que salen y son compensados por los flujos de dinero nuevo. los clientes también están saliendo de la banca minorista en suiza, ya que no se sienten seguros en los bancos. se sienten como si estuvieran regresando a la pesadilla de la tierra swissair, que marcó la caída de los marcos suizos que también se asoció con ubs. después de cada mal anuncio de noticias, los financieros esperan que la crisis podría terminar. ese fue el caso en febrero de 2008, como auditores obligaron a los bancos para que aclare en sus exposiciones con respecto a títulos hipotecarios de alto riesgo, y por lo que fue a principios de abril (el momento de escribir estas líneas). ahora la crisis podría pasar a inversiones en derivados o la crisis del petróleo, o algo más.

5.3 concepto de riesgo percibido: revisión de la literatura

La percepción del riesgo ha sido ampliamente estudiada en el campo de servicios de marketing. se cree que el riesgo percibido para tener un mayor efecto en el consumidor por los servicios (guseman 1981; mitchell y greatorex 1993; murray y schlacter 1990). la percepción del riesgo es una construcción de dos dimensiones que comprende la incertidumbre involucrada en la decisión de compra y las consecuencias de tomar una acción desfavorable (bettman 1973). la percepción del riesgo se ha encontrado para ser totalmente subjetiva (havlena y desarbo 1990;

ross 1975). la percepción del riesgo se consideró como una expectativa subjetiva de pérdida (mitchell y greatorex 1993; pedro y ryan 1976). mitchell (1998) reveló que los consumidores juzgan la baja probabilidad sobre las consecuencias de alto riesgo (por ejemplo, la compra de un billete de avión) se ve más afectada por el tamaño de las consecuencia que por la probabilidad, y muchos parecen no tener en cuenta la probabilidad total. un ejemplo de uso frecuente es que los accidentes de tráfico matan a muchas más personas por año que los accidentes aéreos. slovic y lichtenstein (1968) y horton (1976) también encontraron que el grado de consecuencias negativas es mucho más importante en la determinación de riesgo de que la probabilidad de su ocurrencia. por esta razón, la percepción de riesgo es el resultado de la probabilidad más la consecuencia en contraposición a la definición de riesgo, que es el resultado de la ocurrencia multiplicado por las consecuencias:

Percepción de riesgo = ocurrencia de riesgo + severidad de la pérdida

jacoby y kaplan (1972) han identificado cinco tipos independientes de riesgo: financiera, rendimiento, físico, psicológico y social. algunos autores recomiendan la combinación de tipos sociales y psicológicos de riesgo, ya que los consumidores tienen dificultades para diferenciar entre ellos y utilizar en su lugar el tipo de riesgo psicosocial. roselius (1971) han añadido un sexto tipo de riesgo: la pérdida de tiempo.

Intangibilidad del producto aumenta en gran medida con el grado de riesgo percibido (finn, 1985; mcdougall y snetsinger 1990; mitchell y greatorex 1993; murray y schlacter 1990). intangibilidad se compone de tres dimensiones: la intangibilidad física, intangibilidad mental, generalidad (la roche et al 2001.). la roche et al. observó que existe una fuerte relación entre la intangibilidad mental y la percepción del riesgo y una asociación entre la intangibilidad física y el riesgo percibido, pero la generalidad tiene ya sea poco o ningún impacto directo sobre el

riesgo percibido. la roche et al. (2003 y 2004) se estudió el impacto de intangibilidad en el riesgo percibido y las funciones de moderación de la participación y el conocimiento. como se esperaba, la participación tiene un efecto moderador positivo y el conocimiento tiene un efecto moderador negativo (es decir, los encuestados son suficientes, donde se evidencio que la intangibilidad ejerce un menor impacto significativo en el riesgo percibido). como los autores del supuesto, la gente percibe los riesgos potenciales en lo desconocido.

El conocimiento es reconocido como una característica que influye en cómo los consumidores evalúan el riesgo inherente a su compra (murray y schlacter 1990). como citado por laroche et al., engel et al. (1993) se han definido el conocimiento como "la información almacenada en la memoria." park et al. (1994) se han definido la evaluación de conocimiento como un proceso de juicio en el que los consumidores escanean memoria para las señales con el fin de ayudarles a evaluar sus experiencias relacionadas con el producto. el conocimiento a menudo se conceptualiza con dos dimensiones relacionadas: experiencia y conocimientos. la experiencia es potencial, latente, y prácticamente realizable por el consumidor. la experiencia se diferencia de la experiencia por el hecho de que es concreta, operativa y actualizada por el consumidor. la experiencia es una forma mucho menos útil para reducir el riesgo para los servicios que en los bienes debido a la heterogeneidad involucrados en la producción y el consumo de servicios (mitchell y prince 1993).

Entonces (1999) y cunningham et al. (2004) afirman que se percibe que internet sea más riesgoso que los servicios tradicionales. explican esta prima de riesgo de las reservas aéreas a internet por la alta probabilidad de que los usuarios cometan errores no intencionales, tales como doble reserva, opciones de asientos pobres, la no obtención de recibos electrónicos o recepción de tus entradas a tiempo, o pagando demasiado por un boleto no reembolsable e intransferible.

Por otra parte, los errores pueden ser culpados únicamente por el consumidor. Para los compradores de internet, la información desempeña un papel fundamental, ya que la búsqueda de información es más eficaz para reducir los niveles de riesgo percibido. a favor de la internet, se ha demostrado que las compras en internet tecnologías ofrecen una reducción de la ansiedad causada por los representantes de servicio de juicio (meuter et al. 2000).

"los errores son una característica inevitable de toda actividad humana y por lo tanto también de la prestación de servicios" (boshoft 1997). sin embargo, bitner et al. (1990) ha demostrado que no es necesariamente el mismo fracaso conduce a la insatisfacción del cliente. ¿qué es más probable que cause insatisfacción es una inadecuada respuesta o falta de respuesta por parte de la empresa. mayer et al. (2003) se ha demostrado que los clientes se sienten cómo fueron tratados durante el proceso y que es tan importante como lo que en realidad experimentaron. gronross (1984) identificó como la dimensión técnica (lo que realmente ocurrió durante la prestación de servicios) y como el componente funcional (cómo se presta el servicio). el fracaso en ambas dimensiones probablemente conduzca a la baja calidad percibida del servicio.

5.4 servicio de cadena del banco: cadena de los servicios y eventos de riesgo

La metodología utilizada en este capítulo se basa en investigaciones previas sobre el sector de las agencias de viajes (debely et al. 2006). el objetivo fue plasmar la cadena de servicios como experimentado y sentido por los consumidores. tomamos como ejemplo la banca privada. primer lugar, describir el proceso de diseño, las decisiones que se tomen en la fase de montaje del proceso y sus consecuencias en términos de intermediarios que participan en la prestación del servicio. entonces sacamos un ejemplo de gestión de la incertidumbre (es decir, los riesgos) que serán organizados.

5.4.1 proceso de compra del consumidor: diseñando estrategias de inversión

La mayor parte del proceso de compra de los consumidores podría ser manejado por el banco, lo que ayudaría a los clientes a hacer o haría en nombre de los clientes la elección "correcta" en términos de inversión. los clientes en su mayoría ignoran la cadena de servicios que se diseñó y experimentó de alguna manera por ellos. cuando actúe en nombre de los clientes, los bancos tienen que estar seguros de que tienen una comprensión clara de las necesidades y expectativas del cliente.

En la continua evaluación para diferentes tipos de productos (zeithaml et al. 2006), los bancos se consideran servicios basados en credenciales, a los atributos de los cuales se pueden evaluar sólo después de la compra y el consumo, e incluyen características que los consumidores pueden encontrar imposible evaluar incluso después de haber consumido. este tipo de servicios están asociados con un mayor grado de personalización y requieren la intervención personal de un experto en servicio (guitinan 1987). como se cita por mitra et al. (1999), la variabilidad y la naturaleza no estandarizada de los servicios credenciales conducen a la incertidumbre sobre el desempeño real de costos y producto (murray y schlater 1990) y hace que sea difícil para los consumidores evaluar alternativas antes de la compra (guitinan 1987). mitra et al. afirma que los servicios credenciales de alto riesgo están asociados con una mayor búsqueda de información y una mayor dependencia de las fuentes de información de carácter personal.

Por lo tanto, los profesionales de los bancos podrían desempeñar un papel clave en la reducción de la incertidumbre y el riesgo durante la búsqueda de información, evaluación de alternativas, y la comparación de las fases de decisión. estos profesionales son una buena manera de obtener información fiable, obtener acceso a una amplia selección, el diseño de la cartera de

inversión y estrategias complejas, obteniendo información de expertos sobre las alternativas y tomar decisiones profesionales.

A lo largo del proceso de compra los profesionales bancarios pueden jugar el papel de interlocutor y pueden hacer que los clientes más dispuestos a aceptar un mayor riesgo (woodside 1972). esta tendencia a aceptar un mayor riesgo después de la discusión se denomina fenómeno de "cambio-arriesgado" (pruitt 1971). esta tendencia es controvertida; algunos investigadores afirman que los clientes aceptan menos riesgo después de la discusión en grupo de productos de alto riesgo (johnson y andrews 1971; woodside 1974).

5.4.2 montaje de vehículos de inversión: la elección los intermediarios

Al diversificar la inversión en carteras, uno tiene que tomar una serie de decisiones. por ejemplo, cuando usted compra un fondo de cobertura, usted compra una empresa, un equipo de operadores que harán las decisiones para comprar otros valores. al comprar estos títulos, compra de empresas particulares, niveles de riesgo, monedas, y así sucesivamente. por lo tanto, algunas decisiones tomadas en el proceso de compra implican una gran cantidad de actividades que involucran diversas empresas, organizaciones y muchos subcontratistas.

Cuando la movilización de una experiencia es única, un banquero podría diseñar una oferta personalizada que cumpla o incluso supera las expectativas de los clientes. pero ¿qué pasa si algo sale mal? la cartera podría haber sido diseñada correctamente, sin embargo, el cliente o uno de los socios elegidos para el negocio pueden hacer que el cliente tenga algún problema y se genere el riesgo de credito. los consumidores tendrán que manejar sea un "producto en categoría de riesgo" (es decir, servicios bancarios) o un "riesgo a productos específicos" (dowling y staelin 1994).

Profesionales quien asesora a los clientes del banco no puede asegurar que todo irá perfectamente bien. a través de la asociación y teniendo en cuenta todos los factores incontrolables, hay una alta probabilidad de que la inversión no va a salir como estaba previsto y esperado. Comportamiento posterior a la compra de la banca es muy importante para los servicios, ya que los clientes van a discutir activamente el proceso y la toma de decisiones.

5.4.3 gestión de la incertidumbre

Según Heskett et al. (1990), se perciben riesgos que surgen en gran parte de la inseguridad del cliente por la falta de control del proceso y la ausencia de indicios tangibles a la calidad del servicio complejo que se compra. al invertir su dinero, los clientes pueden sentirse inseguros, a medida que surgen muchas preguntas y a medida que pasan por el proceso de entrega (figura 5.1).

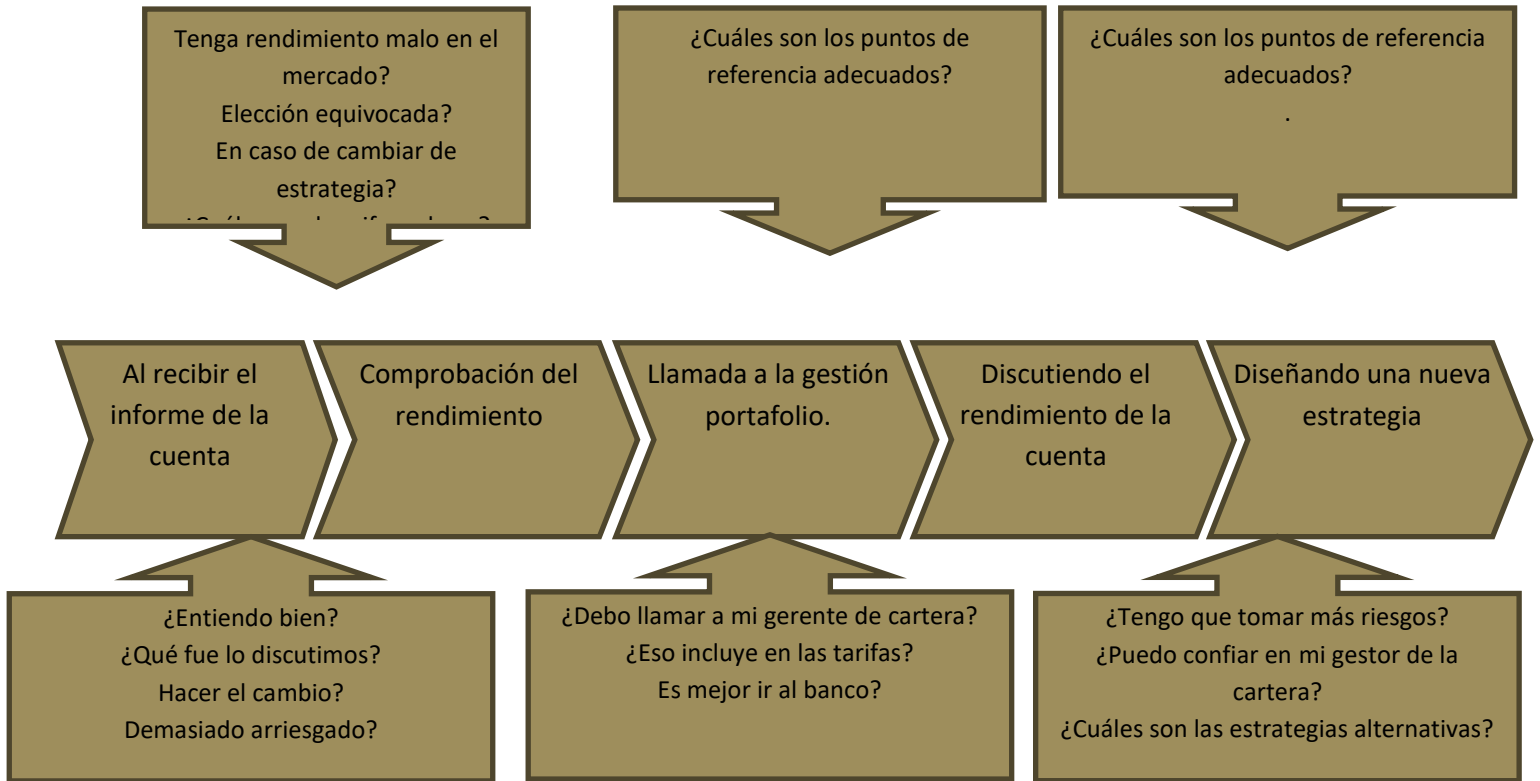


Figura 5.1 Parte del proceso de entrega y ejemplos de incertidumbres tomado del capítulo 5 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou, Tema del autor heskett et al. (1990),

Por otra parte, la falta de información disponible en la toma de decisiones de servicio y la falta de conocimientos aumentan el riesgo (bebko 2000; mitra et al 1999.). al no tener el conocimiento o la respuesta correcta, los clientes se sienten inseguros sobre el resultado del proceso. por lo tanto, se ven obligados a hacer frente a la incertidumbre. en la medida en que los consumidores se dan cuenta de que no pueden alcanzar todos sus objetivos de compra (es decir, satisfacer sus necesidades y deseos), se percibe riesgo (mitchell 1998).

Pasando por las actividades que se describen en la figura 5.1, nos damos cuenta de que hay muchos factores o comportamientos que pueden provocar incertidumbre y malestar o incluso obstaculizar los clientes que lleven a cabo las actividades como se esperaba. el factor de-la-humano experto a veces no es considerado como una forma de reducir el riesgo o minimizar las consecuencias negativas; por el contrario, el experto puede lograr una mayor incertidumbre.

Según laroche et al. (2003), mediante el desarrollo de estrategias pertinentes para reducir los riesgos percibidos, los agentes de servicio podrían aumentar las probabilidades de compra.

Por lo tanto, si las empresas de servicios quieren ser percibidos como la entrega de una buena relación, tienen que adoptar estrategias para reducir la incertidumbre y el riesgo percibido en la fase de compra. para reducir el riesgo de los consumidores, las empresas de servicios deben poner en práctica iniciativas que aborden directamente el riesgo (o reducir las consecuencias negativas del resultado adverso, dando un reembolso o ayudar a resolver un problema) o los factores que contribuyen al riesgo (o el nivel de incertidumbre, por ejemplo, recibir información

correcta o aumentar tangibilidad) (laroche et al 2004; mitchell y boustani 1994). de hecho, se ha encontrado (mitchell 1998) que cada producto tiene un conjunto de riesgos asociados a la compra, y cada consumidor tiene una tolerancia al riesgo individual. si se sobrepasa la tolerancia al riesgo el consumidor empleará una o más estrategias de reducción de riesgos para disminuir la cantidad de riesgo percibido a un nivel tolerable. la literatura cita estos como las estrategias más utilizadas en la reducción de riesgos: el conocimiento personal de ventas, materialización de servicios, pruebas gratuitas y muestras, garantías de devolución de dinero, el apoyo de celebridades, noticias de prensa favorables, la empresa y la reputación de la marca.

5.5 sistema de control diseñado para hacer frente a la naturaleza intangible de riesgos de servicio

Proponemos para descomponer la secuencia de riesgo en los siguientes pasos (modelo teid) (dubosson et al 2006.):

Amenaza (un riesgo potencial de que pueda poner en peligro un banco, por ejemplo, una alfombra persa inflamable está instalado en un salón de cliente).

Evento (un evento relacionado con la amenaza pasa, por ejemplo, cenizas de cigarro caen en la alfombra persa y encienden un fuego).

La ignorancia (o desconocimiento del evento, por ejemplo, el cliente y el asesor personal ya han abandonado el salón y no son conscientes de que un fuego se ha iniciado).

Daños (por ejemplo, el fuego tiene tiempo para difundir en todo el edificio).

En la figura 5.2, se intenta describir la importancia de los controles para evitar el contagio de los riesgos principales. con base en la experiencia profesional (fragnière y sullivan 2007), nos enteramos de que muy a menudo los riesgos principales son el resultado de una secuencia de eventos menores. Manejo de riesgos triviales entonces puede evitar que una catástrofe se

produzca. La identificación de riesgos por lo tanto debe ir acompañada de un análisis de los vínculos dinámicos que existen entre los riesgos. por lo tanto, estas cadenas de eventos de riesgo constituyen el marco del proceso de gestión de riesgos. por tanto, establecemos una relación entre una amenaza y su potencial daño resultante. si el sistema de control interno (ics) es una falta de medidas de prevención,

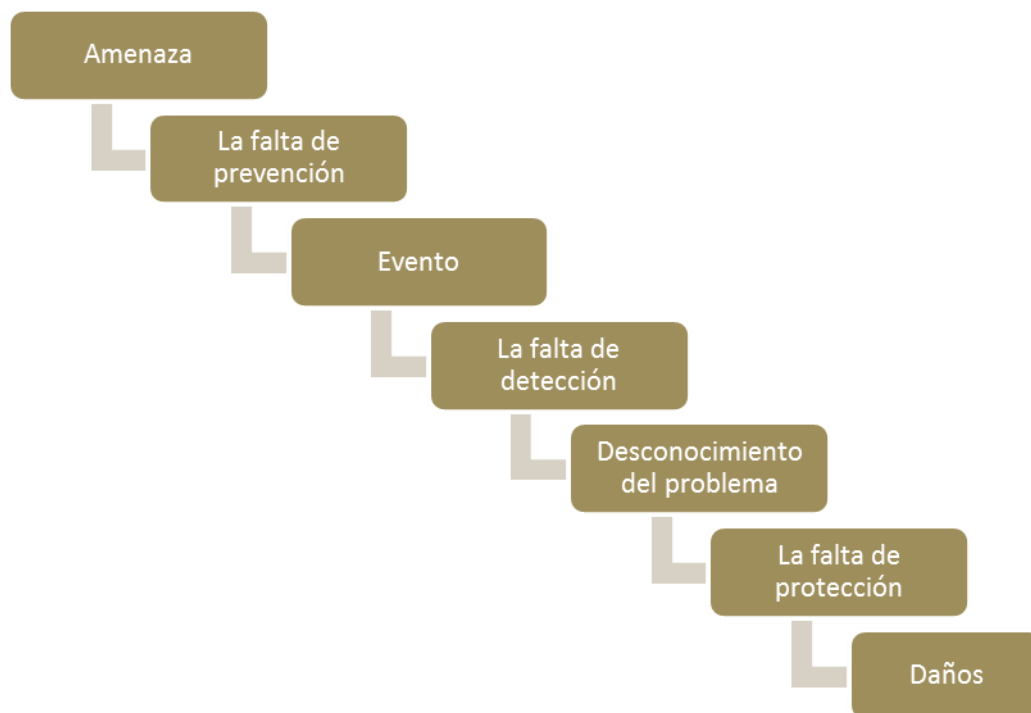


Figura 5.2 Ilustración de un deficiente sistema de control interno. Tomado del capítulo 5, del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou, Tema de los autores fragni`ere y sullivan 2007.

Un evento indeseable puede ocurrir (por ejemplo, la falta de procesos de diligentes). Sistemas de detección defectuosos o inexistentes podrían propagar dentro de la empresa (por ejemplo, hay un sistema de información de gestión precisa para llevar a cabo la conciliación de los activos). en última instancia, si nadie es consciente del problema y no hay medidas de protección que estén en su lugar (por ejemplo, no existe una política de seguro), el daño "en

expansión" podría salir malherida la empresa, que por lo tanto no será capaz de alcanzar sus objetivos.

5.6 aplicación del modelo teid: el caso socgen

En esta sección, no investigamos específicamente y en detalle el fraude perpetuado por Jérôme Kerviel en Société Générale. más bien, se explica el fraude y cómo este tipo de actividades comerciales, generalmente implementados en cualquier banco, podría ser manejado mediante el modelo teid. la estrategia de Kerviel consistía en explotar pequeñas discrepancias de precios entre los futuros negociados en plataformas electrónicas de intercambio (por ejemplo, Eurex) y otc (over the counter) los contratos de futuros. por ejemplo, podría vender un contrato de futuros a través de una plataforma de intercambio, con la participación de 100 unidades, con una fecha de liquidación en tres meses, a un precio de 1,01. luego se podría cubrir su posición (corta) por la compra de un contrato de futuros otc a una contraparte, que implica de nuevo a 100 unidades, con una fecha de liquidación en tres meses, a un precio de 1,00. esta operación le permitió tener posiciones de inversión y al mismo tiempo para generar una ganancia de 1 (es decir, $100 * (1,01 - 1)$). este tipo de estrategias de negociación se consideran "plain vanilla", ya que su esencia es simple y se basa en la lógica de "comprar barato, vender caro." sin embargo, los volúmenes negociados (en función del número de contratos negociados) deben ser enormes a fin de ser rentable para un banco.

Kerviel no era capaz de cubrir sus enormes posiciones de contratos de futuros fraudulentas, por un total de casi 50 millones de euros. su estrategia era entonces su dirección y sus posiciones fueron totalmente expuestas al riesgo de mercado. para cumplir con las reglas de comercio que se le impusieron por el banco, creó falsas confirmaciones de las operaciones otc, que muestra que sus posiciones se compensan adecuadamente. en última instancia, el banco

descubrió sus enormes posiciones y los cerró, lo que lleva a una pérdida de alrededor de € 5000 millones.

A continuación desarrollamos una serie de controles de acuerdo con el modelo teid que podría proteger contra este tipo específico de estafa. el objetivo principal de nuestro enfoque consiste en hacer frente a los riesgos de fraude en expectativas al alza, así como una forma expectativa a la baja con el fin de limitar el contagio a lo largo de la cadena de riesgo que lleva a los principales daños (por ejemplo, una gran pérdida financiera).

1. gestión diseñó primero un control preventivo. los controles preventivos requieren típicamente la disciplina para ser eficaz. podemos imaginar estos controles.
 - cualquier nuevo operador junior, debe estar bajo la supervisión de un operador senior e integrado en un equipo. en el caso socg'en, kerviel fue aislado del resto de la mesa de operaciones.
 - un control de prevención sencillo consiste en la aplicación rigurosa de dos semanas consecutivas de vacaciones al año. kerviel nunca fue realmente lejos de su escritorio.
 - todas las operaciones deben realizarse a través de líneas telefónicas autorizadas y garantizadas. los comerciantes no se les permite comerciar usando sus teléfonos celulares o sistemas de mensajería de internet.
 - rigurosos procedimientos que se establezcan para las operaciones etc. kerviel no tenía ninguna manera de modificar las confirmaciones de contrato enviado por eurex. sin embargo, se las arregló con bastante facilidad para falsificar los contratos etc.
2. con el control de gestión se diseñó la prevención al riesgo. es fundamental destacar el papel de las oficinas de back-office en la fase de control. por lo general, los empleados de back-office no se atreven a desafiar "cuantos" (es decir, los comerciantes con habilidades

cuantitativas). por otra parte, debido a su "gestión por excepción" enfoque, se llevó a cabo ninguna investigación adicional para entender lo que ha pasado cada vez que se detectó una cifra anormal. artículos en la prensa confirman que en los últimos dos años, varias señales anormales (por ejemplo, eurex llamadas de margen) que aparecieron para llamar la atención de la administración y que deberían haber planteado a los comercios ilícitos de kerviel. los controladores deberían realizar revisiones sistemáticas y rigurosas de cada libro para asegurar su verdadera rendición de cuentas. Especialmente rigurosos protocolos deben establecerse para verificar contratos etc, la corrección de las posiciones de compensación, y los aspectos de los límites de riesgo.

3. gestión finalmente diseñar un control de protección (o recuperación). si los dos primeros controles (preventivos y de detección) no son eficaces para prevenir el contagio de los acontecimientos, este paso de control supone que se debe mitigar el daño principal (por ejemplo, pérdida financiera). estos son los controles de último recurso. comerciantes para personas mayores y los controladores deben tener la plena potencia de emergencia para cerrar carteras de negociación problemáticos. disposiciones deben configurarse para sostener grandes pérdidas inesperadas. si el problema se aborda demasiado tarde, entonces la pérdida financiera conduce a un riesgo de reputación. esto es lo que le pasó a soci'et'e g'en'erale. podemos suponer que el daño a la reputación es mucho más grande que la pérdida financiera.

5.7 conclusiones

Nuestra experiencia nos dice que en la práctica, los bancos se centran esencialmente en los controles curativos y muy poco en los controles preventivos. la razón principal de esto está relacionada con la dificultad en el manejo de los riesgos asociados con los servicios intangibles.

Sugerimos que las empresas desagregan las cadenas de servicios en pasos individuales.

Para cada paso, después de haber identificado los potenciales riesgos percibidos, las empresas deben definir las medidas que deben tomarse como de prevención, detección, y los controles curativos. de hecho más simple, aunque muy eficaces, los controles se pueden configurar con expectativas al alza. este enfoque podría aplicarse a todas las actividades de servicios en los bancos y se extendió a la gestión de los riesgos percibidos como la experimentada por los clientes. para ilustrar la necesidad de tener en cuenta toda la cadena de riesgo en el diseño de un sistema de control eficaz, hemos descrito el fraude soci'et'e g'en'erale que llevó a la enorme pérdida de dinero en 2008.

Parte 2

Capítulo 8

Importantes técnicas de muestreo para la estimación del gran cuantil en el método de medición avanzada

Abstracto

En la mayoría de los casos, en el método de medición avanzada, la distribución de pérdidas no puede ser obtenida en forma cerrada, por lo que las probabilidades de pérdidas que excedan de un importe monetario determinado tienen que ser calculado por medio de técnicas de simulación. si esta probabilidad es pequeña, el muestreo, es el método más eficiente. en este capítulo se muestra cómo elegir óptimamente el muestreo de importancia en el compuesto de poisson donde se genera una configuración bajo diferentes hipótesis para la distribución de la severidad.

8.1 introducción

La medición y gestión del riesgo operacional han experimentado un rápido crecimiento en los últimos años. la razón principal ha sido probablemente una mayor presión regulatoria, testificada por la introducción explícita de este tipo de riesgo en el nuevo acuerdo de capital de basilea (basilea 2005). el enfoque más sofisticado enumerado por el acuerdo de basilea II, es el llamado método de medición avanzada (ama), que suele ser adoptada por los bancos más grandes. en términos generales, se permite a los bancos para construir sus propios modelos internos, similar a lo que ocurre para la medición del riesgo de mercado y de crédito. Desde el punto de vista metodológico, sin embargo, el riesgo operacional se basa en diferentes técnicas, principalmente debido a las pérdidas que no están relacionadas con motivos financieros. la metodología actuaria, con especial referencia a las técnicas del campo de los seguros, juegan un papel clave para la medición del riesgo operacional. La razón es doble:

1. Se ha observado empíricamente que la distribución de las pérdidas operacionales es similar a la distribución de las reivindicaciones.
2. como se verá más adelante, ambos tipos de pérdidas son causadas por el impacto conjunto de dos fuentes aleatorias, llamadas respectivamente frecuencia y la severidad.

Aunque la metodología utilizada para la estimación de la distribución de pérdidas en seguros tiene una larga tradición (véase, por ejemplo, mikosch 2004 para una revisión), los objetivos que se persiguen en los dos campos de aplicación son sustancialmente diferentes. las compañías de seguros tienen que predecir el monto de las pérdidas con el fin de determinar la prima que se cobrará a los clientes, que por lo general se modela como una función del valor esperado de la distribución de pérdidas (ver mikosch 2004, sección 3.1.3). los gestores de riesgos

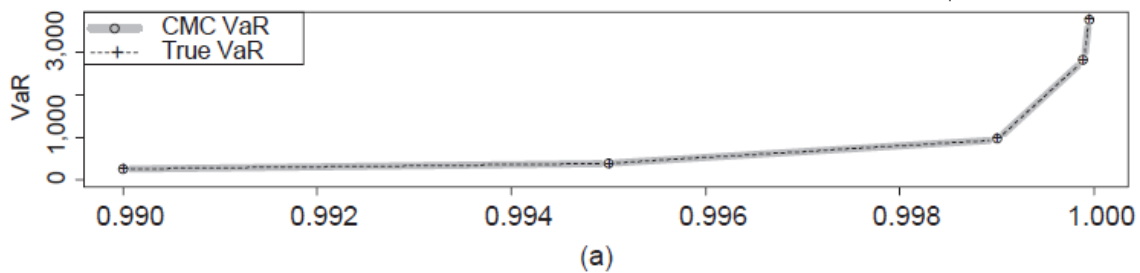
operacionales están interesados en las medidas de riesgo, que a su vez están relacionados principalmente a los acontecimientos de la cola.

La medida de riesgo más comúnmente utilizado es el valor en riesgo (var). refiriéndose al lector a la siguiente sección para las definiciones y referencias precisas, recordemos que el var al nivel de confianza α es el número l más pequeño tal que la probabilidad de que la pérdida y excede y no es mayor que $(1 - \alpha)$; en otras palabras, el var es el cuantil α de la distribución de pérdidas y. una posible manera de estimar el var es el modelo de simulación de monte carlo (cmc). este enfoque requiere la simulación de un gran número (por ejemplo, b) de números aleatorios a partir de la distribución de y ; el estimador de cmc del cuantil α es simplemente el cuantil α de la distribución simulada. la ley de los grandes números garantiza que este estimador es consistente, pero su varianza aumenta dramáticamente a medida que α obtiene pequeña.

Algunos detalles analíticos relativos a este problema se dan en la siguiente simulación experimental.

Ejemplo 8.1 la severidad se denota por la variable aleatoria $w \sim \text{logn}(1,5, 3)$, donde $\text{logn}(\mu, \sigma^2)$ denota la distribución logarítmica normal con parámetros μ y σ^2 . la figura 8.1a muestra cifras de var, para los niveles de confianza entre 99 y 99,995%, obtenidos mediante simulación cmc. Como en este ejemplo simplificado la forma funcional de la densidad es de hecho conocido,

CMC VaR y verdadero VaR para diversos niveles de confianza



La desviación estándar del estimador CMC de VaR para diversos niveles de confianza

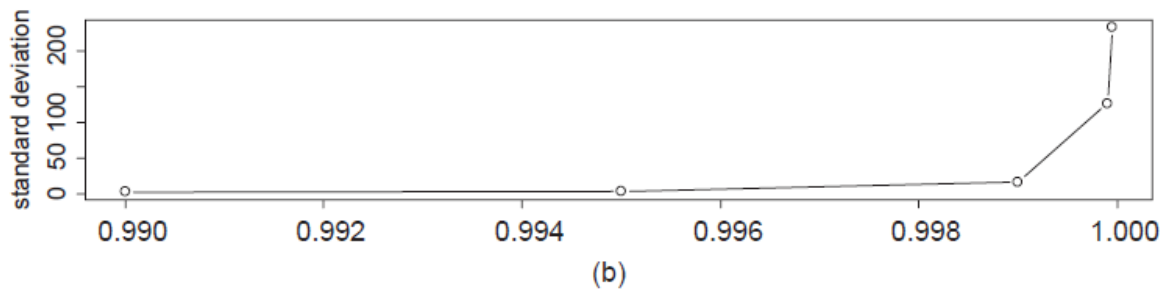


Figura 8.1 las estimaciones VaR de monte carlo y las desviaciones estándar.

Tomado del Capítulo 8 del libro *Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation* del autor Greg n. Gregoriou

El cuantil también se puede calcular integrando la densidad numérica: ". Cierta valor en riesgo" en el gráfico, el resultado de este último enfoque se denomina la figura 8.1b muestra una estimación del error estándar del estimador cmc, obtenida mediante la repetición de 500 veces la simulación procedimiento justo por encima y calculando la desviación estándar de los resultados de las 500 repeticiones.

De los gráficos se puede ver que el estimador sigue siendo esencialmente imparcial a medida que aumenta α , pero su desviación estándar se convierte rápidamente inaceptablemente grande. el ejemplo anterior era deliberadamente mantiene lo suficientemente simple para permitir una comparación entre el "verdadero" valor en riesgo y el cmc var; debe quedar claro que no sería necesaria la simulación en absoluto. en la siguiente sección vamos a pasar a la configuración de mezcla de poisson estándar utilizado en la gestión del riesgo operacional, donde la densidad de la distribución de pérdidas es casi invariablemente técnicas desconocidas y simulación son a menudo la única posibilidad de calcular las medidas de riesgo.

Sección 8.2 del capítulo formaliza el modelo poisson mezcla utilizada en el ama introduce algunos resultados básicos en materia de muestreo importancia y simulación mc para las distribuciones de cola pesada. secciones 8.3 y 8.4 se desarrollan técnicas de importancia muestreo para la estimación de las probabilidades de la cola, respectivamente, para la poisson-lognormal y las mezclas de poisson-pareto. en la sección 8.5 que damos, tanto para los supuestos de distribución, ejemplos basados en datos simulados. sección 8.6 concluye y resume las posibles direcciones para la investigación futura.

8.2 preliminares: poisson mezclas y muestreo importancia

8.2.1 las distribuciones de la pérdida en el método de medición avanzada

En cualquier campo de la gestión de riesgos, la identificación precisa de las técnicas más apropiadas para la estimación del var se puede realizar sólo después de definir la distribución de pérdidas. por lo tanto, el principal objeto de interés para el gestor de riesgos es la distribución de pérdidas; en el ama, de manera similar al enfoque actuarial, por lo general pertenece a la familia de las distribuciones compuestas.

Definición 8.1 la pérdida total y en un horizonte de tiempo predeterminado está dada por la suma aleatoria

$$y = \sum_{i=1}^k w_i$$

Donde k = variable aleatoria con una distribución de conteo

w_1, \dots, w_k = i.i.d. variables aleatorias continuas positivas, variable independiente de k

La función de distribución acumulada correspondiente (cdf) es

$$F_y(x) = P(y \leq x)$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{k=0}^{\infty} p_k p(y \leq x \mid k=k) \\
&= \sum_{k=0}^{\infty} p_k f_w^{*k}(x)
\end{aligned}$$

Donde $p_k = P(K = k)$

$F_w^{*k}(x)$ =k veces de la convolución cdf de w (mcneil, frey, y embrechts de 2005, la sección 10.2.2)

Las dos variables aleatorias k y w tienen una fácil interpretación: k representa la frecuencia de las pérdidas (es decir, el número de pérdidas durante el período de tiempo bajo análisis), w: la severidad de las pérdidas (la magnitud, medida por la cantidad monetaria, de las pérdidas).

La distribución conjunta de k y w es generalmente analíticamente intratable. A menudo, incluso la distribución condicional de $(y \mid k = k)$, que es sólo una suma de variables aleatorias determinista k, no admite una forma sencilla; por ejemplo, la densidad de la suma es desconocido tanto cuando el w es lo normal y cuando son de pareto.

Afortunadamente, sin embargo, la simulación de la ecuación 8.1 es sencilla, siempre y cuando seamos capaces de simular k y w. el procedimiento para la simulación de un valor de y consta de dos pasos:

1. simular un número aleatorio de la distribución de k, y llamar a k * el valor obtenido.
2. simular k * números aleatorios de la distribución de w y sumarlos.

Repetición de un gran número de veces b estos dos pasos, se obtiene una aproximación de monte carlo de la distribución de pérdidas. el var es sólo dado por el cuantil α de la distribución simulada: $\text{var}_\alpha = \inf\{y \in \mathbb{R}: P(Y > y) \leq 1 - \alpha\}$, con $\alpha \in (0, 1)$.

8.2.2 importancia de muestreo y cruce entrópico

El procedimiento descrito en el apartado anterior siempre permite obtener un estimador consistente del var, pero para los pequeños α , los problemas de inestabilidad señaló en el ejemplo 1 que sufre es grave, a menos que el tamaño de la muestra es enorme.

El acuerdo de basilea II establece un nivel de confianza del 99,9% para el valor en riesgo, pero muchos bancos utilizan un nivel tan grande como 99,95 o incluso 99,99%. para estos valores, las dificultades antes mencionadas se vuelven muy relevantes. para hacer frente a este tipo de cuestiones, varias técnicas de reducción de varianza están disponibles en la literatura; entre ellos, el muestreo de importancia es uno de los más eficaces.

Para empezar, tenga en cuenta que la mayoría de las aplicaciones en las que se utiliza la simulación estocástica puede expresarse como una integral definida. deje x be una variable aleatoria definida sobre un espacio de probabilidad (Ω, \mathcal{P}, P) , y se supone que es absolutamente continua con densidad f ; por otra parte, sea h una función conocida.

En una configuración de este tipo, se evalúa la siguiente integral:

$$\eta = E(h(x)) = \int_{\mathbb{R}} h(x)f(x) dx \tag{8.2}$$

Por ejemplo, si tomamos $h(x) = 1_{\{x \geq d\}}$, donde 1_a es la función indicadora del conjunto a , η es la denominada probabilidad de cola, que se define como $P(X \geq d)$. si

tomamos $h(x) = x1_{\{x \geq d\}}$, η es la cola condicional esperanza $E(X | X \geq d)$, también conocida como déficit previsto en la literatura de gestión de riesgos.

En muchos casos de interés práctico, es imposible la evaluación analítica de la ecuación 8.2; cmc es una solución, que consiste en la simulación de observaciones b de la densidad de f y la estimación de la ecuación 8.2 por medio de su contraparte empírica:

$$\hat{\eta} = \frac{1}{b} \sum_{i=1}^b h(x_i)$$

Aunque la ley de los grandes números garantiza la consistencia de este estimador, su variabilidad es muy grande cuando se trata de eventos raros. el método de muestreo de importancia (is) es ideal para la solución de tales dificultades. para introducirlo, observe que la ecuación 8.2 puede reescribirse como:

$$\eta = e_f(h(x)) = \int_r h(x) \frac{f(x)}{g(x)} g(x) dx = e_g \left(\frac{h(x)f(x)}{g(x)} \right) = e_g(h(x)r(x))$$

Donde g = es la densidad (generalmente llamado is o instrumental, densidad) el subíndice indica con respecto a la cual la distribución se toma la expectativa

$$r(x) = f(x) / g(x) \text{ cociente de probabilidad}$$

Aunque la única condición de que se impongan a g es que su apoyo incluye el apoyo de f , la elección de g es de crucial importancia para las propiedades (en particular, la tasa de convergencia para el verdadero valor y la varianza) del estimador resultante.

Ahora debe quedar claro cómo se trabaja; algoritmo 1 resume los pasos.

Algoritmo 8.1 (muestreo de importancia). para la estimación de la ecuación 8.2, lleve a cabo estos dos pasos:

1. observaciones simular b del g densidad.
2. Compute

$$\hat{\eta}^{IS} = \frac{1}{b} \sum_{i=1}^b h(x_i) r(x_i)$$

Mirando el algoritmo, se puede observar que tenemos que buscar una g densidad cuyas colas son más gruesas que las de f , o el cociente de probabilidad sería ilimitado. pero aparte de estas observaciones intuitivas, ¿existen condiciones matemáticas precisas que nos pueden guiar en la búsqueda de un bien (posiblemente óptimo) es la densidad? algunas condiciones que aseguren la existencia de la varianza de $\hat{\eta}^{IS}$ se han derivado por geweke (1.989); ver casella y robert (2004, sección 3.3.2) para obtener más información. más importante, la densidad g que minimiza la varianza del estimador fue encontrado por rubinstein (1981, véase casella y robert 2004, p 95, para una prueba.):

Teorema 8.1 la elección de g que minimiza la varianza del estimador de muestreo de importancia es:

$$g^*(x) = \frac{h(x)f(x)}{\int_r^1 hzf(z)dz}$$

Este resultado no puede ser utilizado directamente en aplicaciones prácticas, ya que requiere el conocimiento de la integral de $h(x)f(x)$ (es decir, la cantidad que nos interesa); sin embargo, implica que el óptimo es la densidad debe ser lo más similar posible a la medida de

probabilidad original de la condición de que el acontecimiento de interés; como veremos, esta idea es la base del enfoque transversal entropía mínima para is.

En este capítulo estamos interesados en la aplicación de is

$$y_k = \sum_{i=1}^k w_i$$

Donde la w son i.i.d. positiva continua de r y, por ahora, k es un entero positivo; veremos más adelante cómo extender los resultados a la configuración en la que k es un rv definición de $h_k(y) = 1_{\{Y_k > c\}}(y)$, la probabilidad $p_k = P(Y_k > c)$ viene dada por:

$$p_k = \int_{r^k} h_k(x) f_k(x) dx$$

Donde f_k = densidad conjunta de X_1, \dots, X_k , que en virtud de la hipótesis de independencia es igual a $f_k(x_1, \dots, x_k) = \prod_{i=1}^k f(x_i)$ enfoque es se basa en el hecho de que:

$$p_k = \int_{r^k} h_k(x) f_k(x) dx = \int_{r^k} h_k(x) g_k(x) r_k(x) dx$$

Donde $r_k(x) = f_k(x) / g_k(x)$

$g_k = k$ variable de densidad aleatoria

La solución más obvia consiste en tomar $g_k(x_1, \dots, x_k) = \prod_{i=1}^k g(x_i)$ bajo estas hipótesis, el cociente de probabilidad es igual a:

$$r_k(x) = \frac{\prod_{i=1}^k f(x_i)}{\prod_{i=1}^k g(x_i)}$$

Con estas definiciones, ahora podemos volver a la configuración del riesgo operacional.

8.2.3 importantes distribuciones de cola pesada para muestreo

En vista de la aplicación de un algoritmo la distinción importante que se hará, estará ligada a las distribuciones ligeras y pesadas de cola; para los fines actuales, una distribución se define de cola ligera si existe su función generadora de momentos (rubinstein y kroese 2004, p. 4); ver embrechts, Kluppelberg y mikosch (1997) para una discusión más a fondo.

Otro concepto que será necesario es que las distribuciones de subexponencial embrechts et al (sección 1.3.2.): una distribución con densidad f en $(0, \infty)$ se dice que es subexponencial si, dada una muestra aleatoria X_1, \dots, X_n de f , se tiene:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{p(x_1 + \dots + x_n > x)}{p(x_1 > x)} = n$$

Para todo $n \in \mathbb{N}$. la descripción intuitiva del concepto es simple: una condición necesaria para la suma de k i.i.d de cola pesada variables aleatorias X_1, \dots, X_k sea grande es que un sumando es grande.

Al modelar las pérdidas operacionales, es evidente que una decisión importante consiste en la elección de las distribuciones de k y w . como del rv para el primero, hay razones teóricas y empíricas (ver mcneil et al., 2005, p. 475) que hacen que la distribución de poisson la opción más común. la elección de la gravedad es menos sencillo; la cuestión principal a considerar es el "grado de pesadez" de la cola de la distribución de pérdidas. en general, la cantidad de la mayoría de las pérdidas de explotación es más bien pequeño, pero en ocasiones pérdidas muy grandes se observan (de koker 2006; mcneil et al 2005, la sección 10.1.4.). tal comportamiento es, en efecto típico de las denominadas distribuciones de cola pesada. esto restringe el conjunto de posibles distribuciones, pero aún no se identifica un solo miembro de la clase de distribuciones de cola

pesada; sin entrar en detalles, se resumen el estado de la técnica diciendo que las dos opciones más frecuentes son la distribución de pareto, cuando los datos son muy pesados de cola (véase el análisis de mcneil et al. 2005, sección 10.1.4) y la distribución logarítmica normal cuando los datos son moderadamente pesada-cola.

(bee 2006; mignola y ugoccioni 2006; ver buchmüller et al 2006, p 311, para un estudio de las opciones más comunes de la industria..). así, en el siguiente vamos a aplicar es el modelos compuesto pareto compuesto-poisson y.

Para la aplicación de la transversalidad de la entropía con distribuciones subexponencial, también tenemos este resultado (ver asmussen 2000, lema 5.6 para una declaración formal): sea a $(d) = \{x_1 + \dots + x_k > d\}$, donde s el x_i 'son subexponencial con función de distribución f . el evento a (d) se produce si $k-1$ de la x_i 's han distribución f y uno tiene la distribución condicional de x dado $x > d$. para nuestros propósitos, será suficiente recordar que tanto la log normal y el pareto pertenecen a la clase de distribuciones subexponencial; en las siguientes secciones se muestra cómo se utiliza el último resultado de la determinación de la densidad óptima es.

8.2.4 la elección de la densidad instrumental

La determinación de la densidad g es claramente de importancia crucial para una implementación exitosa de *IS*. en general, este problema consiste en dos pasos: la elección de la familia paramétrica y la elección óptima del miembro de la familia (es decir, la elección del parámetro (s) de la densidad g). en cuanto a la forma paramétrica de la densidad g , la solución más obvia (que llamamos el enfoque estándar) consiste en elegir g de la misma familia de la densidad original f : por ejemplo, si $X \sim \text{Logn}(\mu, \sigma^2)$, uno pondría g igual a la densidad de $X \sim \text{Logn}(\mu_1, \sigma_1^2)$, posiblemente ya sea con $\mu_1 = \mu$ o $\sigma_1^2 = \sigma^2$.

Este enfoque es, en principio, la más fácil; por lo que uno podría preguntarse por qué habría que buscar una técnica diferente. para responder a esta cuestión, recordamos que estamos interesados en la simulación (1) para algún k fijo. se puede demostrar que, como k se hace grande, esta metodología sufre un inconveniente: la distribución de $r_k(X)$ se hace cada vez más sesgada, con la mayoría de los pesos cercanos a cero en el límite; se necesita un gran tamaño de la muestra para obtener un solo peso distinto de cero. la consecuencia de este inconveniente, conocida como degeneración de peso (casella y robert 2004), es que la varianza *es*, obviamente, se reduce al mínimo, pero el estimador es inútil porque se calcula esencialmente con una sola observación; para valores intermedios de k , el estimador es sesgado a la baja a menos que el tamaño de la muestra es muy grande.

Una posible solución consiste en el uso de una densidad está perteneciente a la clase de mezclas defensivas (dm ; de ahora en adelante enfoque dm); la idea, primero propuesto por hesterberg (1995), consiste en la construcción de la densidad g es como una mezcla de dos población de la densidad original y otra f_2 densidad de la misma familia, pero con diferentes parámetros:

$$g(x) = \pi f(x) + (1 - \pi)f_2(x) \quad \pi \in (0, 1)$$

No es difícil demostrar que $r_k(X)$ es ilimitada cuando $\pi = 1$ (es decir, cuando la densidad es pertenece a la misma familia paramétrica de la densidad original f), pero cuando $\pi < 1$, el máximo de $r_k(X)$ es igual a $(1 / \pi) k$. en ambos enfoques, el paso final consiste en elegir el parámetro (s) de g de acuerdo con algún criterio de optimalización. una herramienta comúnmente empleado para distribuciones de luz de cola es la denominada densidad inclinado, definido como $GT(x) = ETX f(x) / MX(t)$, donde f es la densidad original y $mx(t)$ es la

función momento generación del aire. sin embargo, como las distribuciones de severidad utilizadas en el riesgo operativo en la mayoría de los casos de moderada a pesada cola, no damos más detalles aquí; los lectores interesados se denominan mcneil et al. (2005, sección 8.5.1).

Cuando la función generadora de momentos no existe, el problema se vuelve más complejo. en esta configuración, minimizando la varianza del estimador resultante con respecto a los parámetros, en general, es inviable. sin embargo, una forma diferente de razonamiento nos proporciona una técnica útil; del teorema 1, y suponiendo sin pérdida de generalidad que x es una variable aleatoria continua, se deduce que la densidad óptima es de g debe ser lo más similar posible a la densidad original acondicionado en el evento de interés, que definimos como $f(c)$. ¿

¿Cómo podemos medir la discrepancia? la distancia kullback-leibler o cruce entropico (ce) entre las dos distribuciones es una medida utilizada frecuentemente disfrutando varias propiedades deseables. Se define como:

$$d\left(f^{(d)}(x), g(x)\right) = e^{(d)} \log \frac{f^{(d)}(x)}{g(x)}$$

8.3

Por lo tanto, el objetivo consiste en minimizar la ecuación 8.3. en cuanto a este problema, una característica muy interesante de esta técnica es que minimizando CE está estrictamente relacionada con la estimación de máxima verosimilitud. en efecto, puede demostrarse que:

$$\min d\left(f^{(d)}(x), g(x)\right) = \max_{\theta} e^{(d)} \left(\sum_{i=1}^k \log f_{\theta}(x_i) \right)$$

Donde f_{θ} = densidad original

θ = vector de parámetros

Ahora note que: $\sum_{i=1}^k \log f_{\theta}(x_i) = k \int \log(f_{\theta}(x)) f_k(x) dx$ donde f_k es la distribución empírica que asigna una probabilidad de $1/k$ para cada observación. por lo tanto, los resultados de máxima verosimilitud pueden traducirse en resultados mínimos de reemplazando f_k con $f_{(d)}$.

Una comparación detallada de las propiedades del enfoque estándar y dm se ha realizado por bee (2007), cuyos resultados muestran que, cuando la gravedad tiene la distribución logarítmica normal, las propiedades del enfoque dm son más deseables que las de la estándar.

A continuación aplicamos la norma y enfoque dm a las configuraciones de las log normal y pareto gravedad; en todos los casos los valores óptimos de los parámetros se encuentran al minimizar la entropía cruzada.

8.3 caso de cola moderadamente pesada: registro normal de gravedad

8.3.1 enfoque mezcla defensivo

Los resultados presentados sólo proporcionan un método para determinar los parámetros óptimos de la densidad. consideremos primero el caso en que la distribución de la severidad es log normal: $W \sim \text{Logn}(\mu, \sigma^2)$, donde como de costumbre

$\mu = E(\log(W))$ y $\sigma^2 = \text{var}(\log(W))$. recordando que la estimación de máxima

verosimilitud de los parámetros de una mezcla log normal es equivalente a la estimación de máxima probabilidad de los parámetros de una mezcla normal, que sólo puede tener en cuenta

las estimaciones de máxima verosimilitud (mle) de los parámetros π y $\mu^2 = : \mu + t$ de un

mezcla normal:

$$\hat{\pi} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \pi_{1x_i} = \int_{\Gamma} \pi_{1x_i} f_k(dx)$$

8.4

$$\hat{\mu}_2 = \frac{1}{k(1-\hat{\pi})} \sum_{i=1}^k \pi_{2x_i} x_i = \frac{1}{(1-\hat{\pi})} \int_{\Gamma} x \pi_{2x_j} f_k(dx)$$

8.5

Dónde f_k = función de distribución empírica

π_{jx_i} = así llama probabilidad a posteriori de que la x_i pertenece a la población j th

($J = 1, 2$)

Denotando con ϕ_{μ, σ^2} la $n(\mu, \sigma^2)$ densidad y π_{2x} π_{1x} son, respectivamente,

A cargo de

$$\pi_{1x} = \frac{\pi \phi_{\mu, \sigma^2}(x)}{\pi \phi_{\mu, \sigma^2}(x) + (1-\pi) \phi_{\mu_2, \sigma^2}(x)}, \pi_{2x} = 1 - \pi_{1x}$$

8.6

Donde $d^* = \log(d)$, la densidad condicional de $(\log(w) | \log(w) > d^*)$ es igual a

$$\phi_{\mu, \sigma^2}^{(d^*)}(x) = \frac{\phi_{\mu, \sigma^2}(x)}{1 - \phi_{\mu, \sigma^2}(d^*)} 1_{\{x > d^*\}}$$

Donde $\phi_{\mu, \sigma^2} = n(\mu, \sigma^2)$ función de distribución

Como se ha visto en la sección anterior, los valores de π y μ_2 , que minimizan la entropía

(π^* y μ_2^* , por ejemplo), están dadas por (4) y (5) con f_k reemplazado por $\phi_{\mu, \sigma^2}^{(d^*)}$ más

exactamente, se sabe que el evento de interés ocurre si $(k - 1)$ las observaciones tienen densidad ϕ_{μ, σ^2} y uno tiene densidad $\phi_{\mu, \sigma^2}^{(d^*)}$, por lo que:

$$\hat{\pi} = \frac{k-1}{k} \int_{-\infty}^{\infty} \pi_1 x \phi_{\mu, \sigma^2}(x) dx + \frac{1}{k} \frac{1}{1 - \phi_{\mu, \sigma^2}(d^*)} \int_{-\infty}^{\infty} \pi_1 x \phi_{\mu, \sigma^2}(x) dx \quad 8.7$$

$$\hat{\mu}_2 = \frac{k-1}{k} \int_{-\infty}^{\infty} x \pi_2 x \phi_{\mu, \sigma^2}(x) dx + \frac{1}{k} \frac{1}{1 - \phi_{\mu, \sigma^2}(d^*)} \int_{-\infty}^{\infty} x \pi_2 x \phi_{\mu, \sigma^2}(x) dx \quad 8.8$$

Ahora la clave para la solución del sistema formado por (7) y (8) consiste en señalar que las ecuaciones 8.6, 8.7, y 8.8 son las ecuaciones del algoritmo em (dempster, laird y rubin 1977; mclachlan y krishnan 1996) para la estimación de máxima verosimilitud de los parámetros de una variable aleatoria distribuida v como una mezcla de dos población normal, con parámetros (μ, σ^2) y (μ_2, σ_2^2) , respectivamente, donde $(k - 1)$ observaciones son de la propia mezcla y una observación es a partir de la distribución de $V | V > d^*$. en particular, la ecuación 8.6 implementa el e-paso, ecuaciones 8.7 y 8.8 el paso m. por lo tanto, con el fin de obtener los valores óptimos π^* y μ^*_2 , sólo tenemos que iterar ecuaciones 8.6, 8.7, y 8.8 hasta la convergencia; en cuenta que las integrales de las ecuaciones 8.7 y 8.8 tienen que ser resueltos numéricamente en cada iteración.

8.3.2 enfoque estándar del cruce entrópico cuando la densidad es tiene la misma forma paramétrica de la densidad original, el enfoque estándar ce consiste en elegir el parámetro óptimo de inclinación t (t^* , por ejemplo) al minimizar la ce entre la densidad original acondicionado para el evento de interés y la densidad es. rubinstein y kroese (2004) muestran

que el mejor algoritmo para encontrar t^* , en particular, cuando la probabilidad de que el evento es muy poco frecuente, es el llamado enfoque cross-entropía adaptativa. debido a limitaciones de espacio, aquí vamos a aplicar el algoritmo, sin dar detalles; los lectores interesados se denominan rubinstein y kroese (2004, cap. 3).

8.4 caso de cola pesada: severidad de pareto

El enfoque llamado poisson-gpd, donde gpd significa generalizada de pareto distribución, se suele utilizar cuando la distribución está con cola pesada. para más detalles sobre este modelo, que se utiliza con frecuencia en aplicaciones medioambientales, actuariales y financieras, véase smith (2003).

8.4.1 enfoque de defensa mixta

Sea x una r.v. pareto con la densidad

$$f(x) = \frac{ca^c}{x^{c+1}} 1_{\{x \geq a\}}(x) \quad a, c \in \mathbb{R}^+$$

La mezcla

defensiva podría en principio ser construido como una mezcla de dos distribuciones de pareto con parámetros (a_1, c_1) y (a_2, c_2) . sin embargo, la estimación de máxima probabilidad de que el parámetro a_2 de una mezcla de pareto con saltos de $a_1 = a_2$ abajo porque algunos requisitos para el algoritmo em para converger a un máximo local no se cumplen (en particular, el teorema 7.2 en little y rubin 1987, no se aplica). por lo tanto, tenemos que imponer la restricción $a_1 = a_2 = a$. de ello se deduce que la densidad de la mezcla de defensa se define como:

$$g(x) = \frac{\pi ca^c}{x^{c+1}} 1_{\{x \geq a\}}(x) + (1-\pi) \frac{ca^c}{x^{c+1}} 1_{\{x \geq a\}}(x) \quad a, c \in \mathbb{R}^+, c_1 > c_2$$

Donde la última desigualdad se garantiza que la segunda población tiene una cola más pesada. Dada una muestra aleatoria de observaciones k de la mezcla, la probabilidad total y diario de probabilidad funciones están dadas por:

$$l_c(c_1, c_2, a; \mathbf{x}) = \prod_{i=1}^k \left\{ \left(\frac{c_1 a^{c_1}}{x_i^{c_1+1}} 1_{\{x \geq a\}}(x_i) \right)^{z_i} + \left(\frac{c_2 a^{c_2}}{x_i^{c_2+1}} 1_{\{x \geq a\}}(x_i) \right)^{1-z_i} \right\}$$

$$l_c(c_1, c_2, a; \mathbf{x}) = \sum_{i=1}^k \left\{ z_i \log \left(\frac{c_1 a^{c_1}}{x_i^{c_1+1}} 1_{\{x \geq a\}}(x_i) \right) + (1-z_i) \log \left(\frac{c_2 a^{c_2}}{x_i^{c_2+1}} 1_{\{x \geq a\}}(x_i) \right) \right\} \quad a, c \in \mathbb{R}^+, c_1 > c_2$$

Los estimadores de máxima verosimilitud de datos completa se dan por:

$$\hat{\pi} = \frac{k_1}{k} \qquad \hat{a} = \min_{1 \leq i \leq k} x_i$$

$$\hat{c}_1 = \frac{k_1}{\sum_{i=1}^{k_1} z_i \log\left(\frac{x_i}{\hat{a}}\right)} \qquad \hat{c}_2 = \frac{k_2}{\sum_{i=1}^{k_2} z_i \log\left(\frac{x_i}{\hat{a}}\right)}$$

Donde k_1 = número de observaciones en la primera población

Dada la linealidad de la completa función de log-verosimilitud l_c , el algoritmo em se implementa de esta manera:

$$\pi_1(x_i) = (\pi f(x_i; a, c_1)) / (\pi f(x_i; a, c_1) + (1-\pi) f_2(x_i; a, c_1)) \quad i=1, \dots, k$$

$$\hat{\pi} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \pi_{1x_i}$$

$$\hat{c}_2 = \frac{k(1-\hat{\pi})}{\sum_{i=1}^k \pi_{2x_i} \log\left(\frac{x_i}{\hat{a}}\right)}$$

Donde $a = \min_{1 \leq i \leq k} x_i$.

Los pasos e y m son entonces itera hasta la convergencia.

En la configuración de la minimización de la entropía, la determinación de los valores numéricos óptimos π * y C * procede exactamente como en el caso anterior: tenemos para sustituir a la función de distribución empírica la función de distribución de pareto condicional f (d) (x; una, c1). sin embargo, de forma análoga al caso lognormal, sabemos que, cuando la suma de k subexponencial de rv, el raro evento ocurre si k-1 de la xi s tienen distribución f y uno tiene la distribución condicional de x dado $x > d$. por lo tanto las ecuaciones que se aplicarán son

$$\hat{\pi} = \frac{k-1}{k} \int_{-\infty}^{\infty} \pi_{1x} f(x; a, c_1) dx + \frac{1}{k} \frac{1}{1-f(d; a, c_1)} \int_{-\infty}^{\infty} \pi_{1x} f(x; a, c_1) dx$$

$$\hat{c}_2 = \frac{k-1}{k} \frac{(1-\hat{\pi})k}{\int_a^{\infty} \pi_{2x} \log\left(\frac{x_i}{\hat{a}}\right) f(x; a, c_1) dx}$$

$$+ \frac{1}{k} \frac{(1-\hat{\pi})k}{\frac{1}{1-f(d; a, c_1)} \int_a^{\infty} \pi_{2x} \log\left(\frac{x_i}{\hat{a}}\right) f(x; a, c_1) dx}$$

8.4.2 enfoque del cruce entropico

El enfoque transversal entropía estándar en el caso de pareto ha sido investigado a fondo por varios autores; ver asmussen et al. (2005, sección 3.1) y las referencias en él. en particular, asmussen et al. propone mantener fijo el parámetro α y disminuir c (recordemos que la cola de la distribución de pareto se pone más pesado como c consigue pequeña); aprovechando la conexión entre transversal mínima entropía y máxima verosimilitud, se encuentran con que el valor óptimo de c está dada por $1 / Jd$, donde:

$$jd = \frac{\log(1+d)}{n} + \frac{1}{c}$$

De modo que, para grandes d , el valor óptimo es $c \approx * n \log (1 + d)$. los mismos autores muestran, por medio de simulaciones, que el rendimiento del estimador is es aproximadamente constante en un gran intervalo del valor óptimo $c *$. así que nos limitaremos a utilizar este valor para llevar a cabo nuestros experimentos, cuyo objetivo consiste principalmente en comparar el enfoque estándar del ce con el enfoque de dm.

8.5 resultados de la simulación

En las secciones 8.3 y 8.4, hemos desarrollado dos es metodologías para la estimación de las probabilidades de la cola de la distribución de $Y = Ki = 1Wi$ donde k es un entero positivo. sin embargo la distribución de pérdidas utilizado típicamente en el ama es la suma aleatorio (1); por lo tanto, tenemos que encontrar una manera de estimar las probabilidades de cola en esta configuración más general. afortunadamente, la solución es bastante fácil: poner $P(K = k) = qk$. tenemos:

$$p(y>d) = \sum_{i=1}^{\infty} q_i \int_d^{\infty} f w_i(w) dw$$

Por lo tanto, el procedimiento se desarrolló a principios puede aplicarse a cada uno de sumandos. el único problema es que tenemos que truncar la serie; sin embargo, dadas las características de la distribución de poisson, que por lo general se puede truncar después de algunos términos. la decisión relativa al punto de truncamiento tiene que ser hecha sobre la base del valor de λ ; por ejemplo, con $\lambda = 1, P(K \geq 7) \approx 8,3 \cdot 10^{-5}$, lo que implica que, si simulamos 10.000 observaciones, se puede detener cuando $k = 6$ o cuando $k = 7$, por lo que el 5 (respectivamente 6) términos se suman (el primer término, correspondiente a $k = 0$, también puede ser desechada ya que la pérdida es cero).

8.5.1 severidad log normal

Consideramos que la estimación de la probabilidad de la cola de la distribución (1) para $K \sim Pois(5)$ y $W_i \sim Logn(1.5, 3)$ para $d \in \{1.000, 3.000, 5.000, 7.500, 10.000\}$. el primer paso consiste en encontrar los parámetros de la densidad óptima tanto en la *DM* y en el enfoque de st. Hemos estimado los parámetros óptimos para $k \in \{2, \dots, 20\}$ y para todos los valores de d introducidas anteriormente (con $\lambda = 5$, la probabilidad de un valor mayor que 20 es aproximadamente igual a $8 \cdot 10^{-8}$, de manera que truncar la serie en $k = 20$ es definitivamente suficiente); debido a las limitaciones de espacio, aquí se resumen los resultados de este paso. en el enfoque de dm, el valor estimado de π es una función creciente de tanto k y d, k , pero tiene un impacto más pronunciado: por ejemplo, para $k = 2$ y $d = 10,000$, $\pi = 0,49$, mientras que para $k = 20$ y $d = 10,000$, $\pi = 0,95$. sin embargo, el parámetro μ_2 tiene sólo una ligera disminución, desde

$\mu_2 = 11,07$ cuando $k = 2$ a $\mu_2 = 10,84$ cuando $k = 20$. como para el enfoque st, el parámetro μ_2 es de nuevo una función decreciente de k y d : por ejemplo, para $k = 2$ y $d = 10,000$, $\mu_2 = 4,07$, para $k = 20$ y $d = 10,000$, $\mu_2 = 0,99$.

A continuación examinamos las actuaciones de los estimadores de las probabilidades de cola $p_k = P(Y_k > d)$ para los valores de d enumerados anteriormente. para evaluar la estabilidad de los estimadores, repetimos la simulación $b = 1.000$ veces y se calcula la estimación m_c del error estándar de los estimadores, definido como $s^2 e(\pi) = \text{var}(\pi(i))$, donde $\pi(i)$ es la estimación obtenida en la replicación del i -ésimo. una medida típica de la estabilidad de un estimador utilizado en la literatura sobre los sucesos raros es el error relativo (ver rubinstein y kroese 2004, p. 8), definidos como $\tau = \text{var}(1\{X \geq c\}) / E(1\{X \geq c\})$. sin embargo, si un estimador es sesgado, el error relativo, que se basa en la diferencia, no es una buena medida del rendimiento; como consecuencia, se estimó una versión del error relativo (lo llamamos "error relativo mse") basado en el error cuadrático medio (mse) en lugar de la varianza:

$$\tau_{MSE} = \text{MSE}(1\{X \geq c\}) / E(1\{X \geq c\})$$

aunque no sabemos el verdadero valor de π y por lo tanto, en principio, no podemos calcular el mse, hay una manera de salir que consiste en la estimación de π con el enfoque m (que garantiza un alto nivel de precisión: ver figura 8.2) con un gran tamaño de la muestra; el valor resultante $d_m \pi$ se utilizará entonces para calcular τ_{MSE} , como si fuera el valor verdadero.

Tabla 8.1 muestra los resultados; cuenta de que los dos estimadores de si se calculan con 1000 repeticiones, mientras que el estimador de $c_m c$ se basa en 10.000 repeticiones. Aunque todos los estimadores son aproximadamente imparcial, el estimador d_m es mucho más estable, y por lo tanto definitivamente preferible. para concluir el análisis, es interesante observar la convergencia de los estimadores de sí. la figura 8.2 muestra los valores de π y π_{d_m} st en función del tamaño de la muestra para $d = 3, 000$ y $d = 10,000$. antes de comentar las gráficas, observe que nis en una escala logarítmica y que hemos utilizado diferentes rangos de los tamaños de las muestras en los dos casos ($10 \leq n \leq 500.000$ para d_m y $500 \leq n \leq 10$ millones de st). a pesar de los valores más pequeños de n , el enfoque d_m muestra una convergencia mucho más rápida, en particular para $d = 10.000$.

Tabla 8.1

Estimaciones y mse errores relativos en la *dm*, *st*, y *cmc* enfoques con log normal severidad. Tomado del capítulo 8 del libro *Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation*” del autor Greg n. Gregoriou

	$\hat{\pi}_{DM}$	$\hat{\pi}_{ST}$	$\hat{\pi}_{CMC}$	$\tau_{MSE, \hat{\pi}_{DM}}$	$\tau_{MSE, \hat{\pi}_{ST}}$	$\tau_{MSE, \hat{\pi}_{ST}}$
$d = 1,000$	0.00560	0.00559	0.00564	$8.57 * 10^{-7}$	0.00220	0.00655
$d = 2,500$	0.00047	0.00047	0.00048	$9.82 * 10^{-8}$	0.00294	0.01148
$d = 5,000$	0.00014	0.00012	0.00014	$2.97 * 10^{-8}$	0.00958	0.01965
$d = 7,500$	$4.73 * 10^{-5}$	$4.18 * 10^{-5}$	$5.17 * 10^{-5}$	$1.18 * 10^{-8}$	0.04303	0.0853
$d = 10,000$	$2.19 * 10^{-5}$	$2.20 * 10^{-5}$	$2.5 * 10^{-5}$	$5.72 * 10^{-9}$	0.0671	0.1241

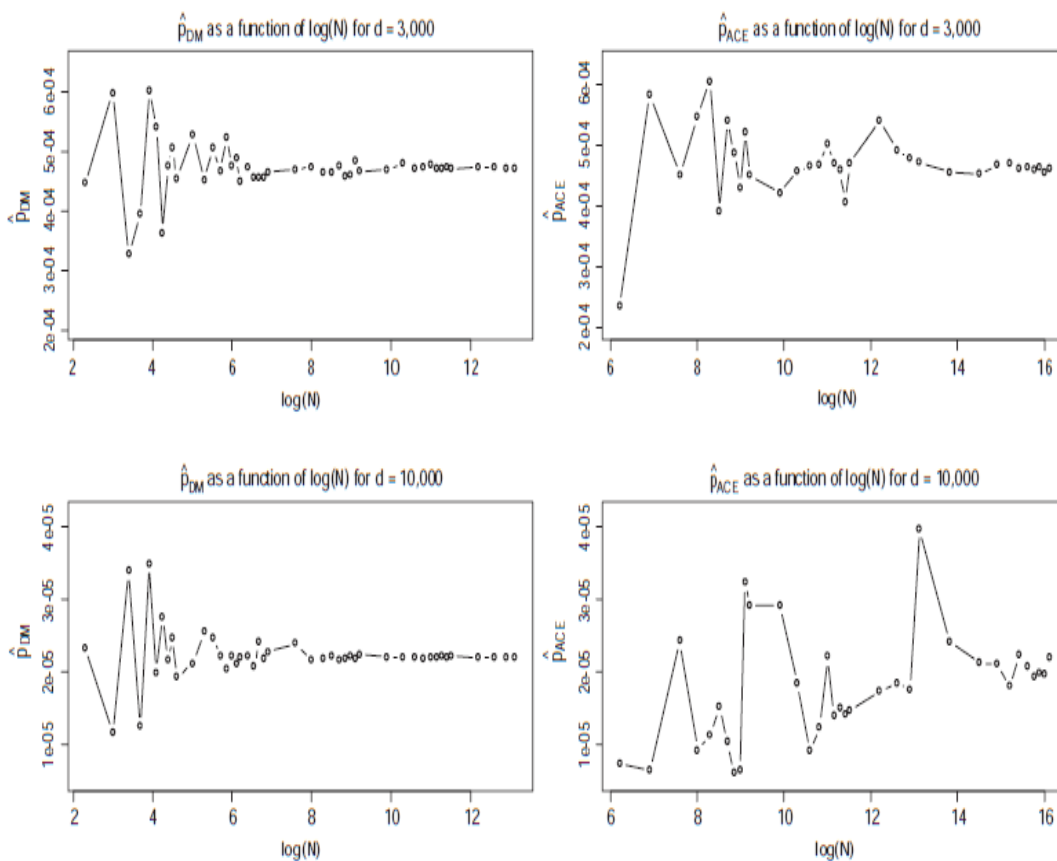


Figura 8.2 Estimaciones en Poisson – Log normal, disposición como función., Tomada del capítulo 8, del libro *Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation*” del autor Greg n. Gregoriou

Tabla 8.2

Estimaciones y mse errores relativos en la *dm*, *st*, y *cmc* enfoques con pareto severidad, Tomado del capítulo 8 del libro *Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation*” del autor Greg n. Gregoriou

	$\hat{\pi}_{DM}$	$\hat{\pi}_{ST}$	$\hat{\pi}_{CMC}$	$\tau_{MSE, \hat{\pi}_{DM}}$	$\tau_{MSE, \hat{\pi}_{ST}}$	$\tau_{MSE, \hat{\pi}_{ST}}$
$d = 1,500$	$8.73 * 10^{-5}$	$8.75 * 10^{-5}$	$8.1 * 10^{-5}$	0.02146	0.06812	1.07658
$d = 5,000$	$1.42 * 10^{-5}$	$1.43 * 10^{-5}$	$1.8 * 10^{-5}$	0.02624	0.09005	2.37646
$d = 10,000$	$5.02 * 10^{-6}$	$5.04 * 10^{-6}$	$4.67 * 10^{-6}$	0.03257	0.10237	4.52800
$d = 20,000$	$1.76 * 10^{-6}$	$1.77 * 10^{-6}$	$3.67 * 10^{-6}$	0.05000	0.12512	5.16046
$d = 30,000$	$9.67 * 10^{-7}$	$9.67 * 10^{-7}$	$1.67 * 10^{-6}$	0.05274	0.13814	7.70419

8.5.2 severidad de pareto

En esta sección realizamos el mismo análisis de la sección anterior, bajo la hipótesis de que la distribución tiene la distribución pareto con parámetros $a = 1$ y $c = 1,5$. la elección del valor numérico de c está motivada por el hecho de que el par (a, c) de distribución con $c \in (1, 2)$ tiene media finita y la varianza infinita, que se considera típicamente el caso relevante en la literatura riesgo operacional.

Tabla 8.2 muestra estimaciones puntuales y errores relativos mse para los tres enfoques con $d \in \{1.500, 5.000, 10.000, 20.000, 30.000\}$. similar al caso lognormal, el enfoque dm es la más estable, aunque la diferencia entre $\tau_{mse, \pi_{dm}}$ y $\tau_{mse, \pi_{st}}$ es menos relevante con respecto al caso lognormal. la figura 8.3 muestra la convergencia de los estimadores, de la que puede verse de nuevo la convergencia más rápida del estimador dm.

8.6 conclusiones

En este capítulo hemos propuesto algunas técnicas de muestreo importancia para la estimación del var en el ama. la motivación viene del hecho bien conocido que estándar monte carlo es muy ineficiente cuando el objetivo es la estimación de las probabilidades de la cola; este problema, combinado con la práctica de utilizar muy grandes niveles de confianza para la estimación de var en riesgo operacional, hace que las técnicas de reducción de varianza absolutamente necesario. en las configuraciones de poisson lognormal y poisson-pareto, se propone el uso de dos estrategias de muestreo importancia diferentes. en la primera, la densidad

instrumental es una mezcla de la severidad y de una densidad que pertenece a la misma familia paramétrica de la severidad, pero con diferentes parámetros; el segundo se basa en una distribución instrumento que pertenece a la misma familia paramétrica de la severidad.

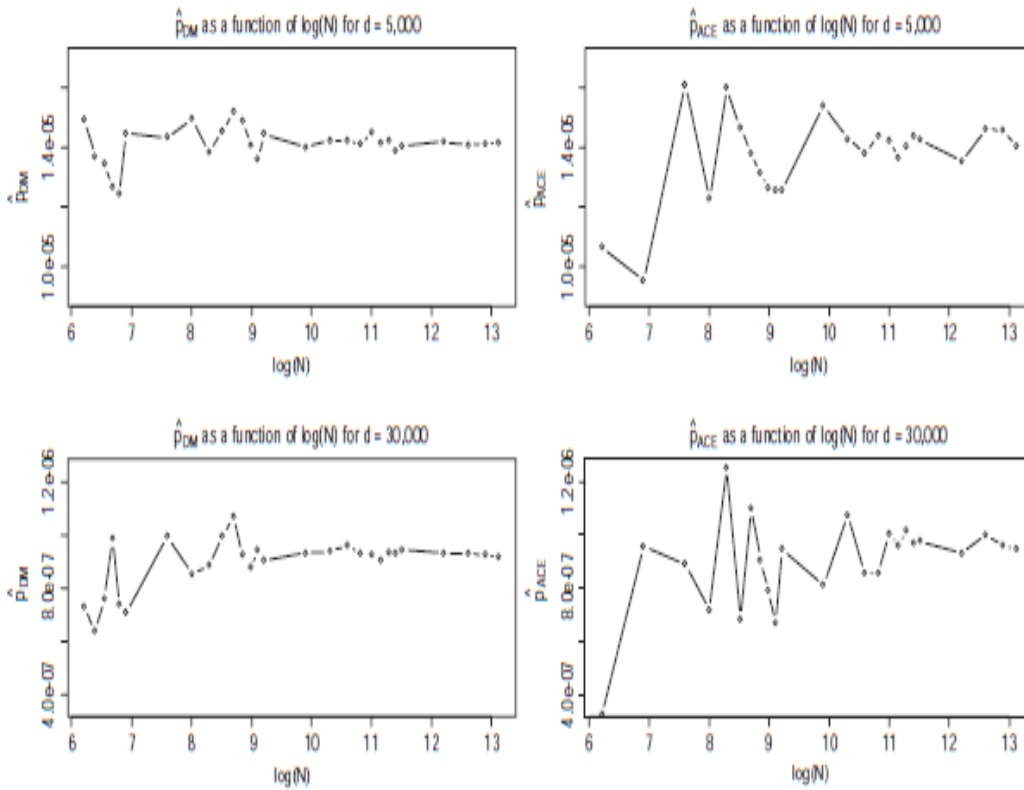


Figura 8.3. estimadores en la configuración normal de poisson log como función del tamaño de la muestra. Tomado del capítulo 8 del libro *Operational risk toward basel III: best practices and issues in modeling, management and regulation* del autor Greg n. Gregoriou

En ambos casos, la importancia de muestreo óptima densidades se encuentran por medio del criterio de entropía cruzada mínima.

Los resultados muestran que ambos es enfoques resolver satisfactoriamente el problema por otra parte, el primero converge más rápidamente, en particular cuando la gravedad es lognormal.

Los métodos presentados aquí funcionan bien para la estimación del var en las configuraciones de poisson-lognormal y poisson-pareto; sería de interés evidente para extender

Estos resultados en dos direcciones. en primer lugar, mientras que la frecuencia es, casi invariablemente, modelado por medio de la distribución de poisson, se han propuesto varios otros modelos de la gravedad; por lo tanto, los algoritmos propuestos aquí deben adaptarse a estas configuraciones. en segundo lugar, el var no es la única medida de riesgo de interés; por ejemplo, déficit previsto tiene mejores propiedades y, a menudo se emplea. por desgracia, en desarrollo es para la estimación del déficit esperado en una distribución compuesto no parece obvio, y este tema requiere una investigación más profunda.

Capítulo 10

Modelos multivariantes para riesgo operacional: un enfoque usando la teoría de valor extremo y modelos de choque de poisson

Abstracto

La agregación de los tipos de eventos (ets) es un paso crucial para las técnicas de gestión de riesgos operacionales. basilea II requiere el cálculo de un var del 99,9%, y su agregación a través de una simple suma, si no se especifica la dependencia entre los ets. este procedimiento asume la dependencia positiva perfecta y por lo tanto implica la implementación del modelo de agregación más conservador. proponemos una metodología que utiliza la teoría del valor extremo para modelar la severidad de la pérdida, cópulas para modelar su dependencia, y un modelo general de choque poisson para capturar las dependencias entre los ets. Se demuestra que este enfoque permite la asignación de capital y el riesgo operativo de cobertura de una manera más eficiente que el enfoque estándar.

10.1 introducción

El análisis cuantitativo del riesgo operacional es un campo reciente relativa de estudios en el marco más general de la gestión cuantitativa del riesgo (véase king 2001 y cruz 2002). la cuestión del riesgo operacional ha surgido cuando se han encontrado tanto en la gestión del riesgo de mercado y la gestión del riesgo de crédito no puede cubrir todos los eventos posibles que afectan a los resultados económicos y financieros de las instituciones financieras.

El desarrollo de esta asignatura es una consecuencia directa del nuevo marco de capital, también llamado basilea II. en este capítulo se propone una nueva metodología para calcular el cargo de capital necesaria para la gestión del riesgo operacional.

El acuerdo de Basilea II define el riesgo operacional como "el riesgo de pérdidas resultantes de procesos internos inadecuados o fallidos, los sistemas de las personas o de acontecimientos externos." Basilea II define primero siete ets y ocho líneas de negocio (bls) con el fin de clasificar todos los posibles riesgos operativos (ver bis 2003). Véase la tabla 10.1.

Sin embargo, Basilea II no ha introducido un modelo avanzado preciso para el análisis y la agregación de los ets y bls. sólo describe algunas reglas básicas de cada institución financiera tiene que seguir: el nivel de confianza, el horizonte temporal, y algunas consideraciones acerca de las dependencias. Particularmente, basilea II requiere un horizonte de un año y un nivel de confianza del 99,9%, pero un análisis sólido de las dependencias no se desarrolla, ya que cada banco tiene que seguir el modelo de agregación más conservadora: se supone que los et son perfectamente dependientes y la agregación se aplica utilizando una simple suma del valor en riesgo (var) de cada et o bl.

En este capítulo, se consideran únicamente los siete et's (su extensión a bls es sencillo) y analizamos el tema de su agregación a través de uniones,

Tabla 10.1 Tipos de eventos y líneas de negocio mapeo de acuerdo con Basilea II, Tomado del capítulo 10 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

tipos de eventos (ets)	líneas de negocio (bls)
1. fraude interno	1. finanzas corporativas
2. fraude externo	2. trading y ventas
prácticas de empleo 3. y seguridad en el trabajo	3. banca minorista
4. clientes, productos y prácticas empresariales	4. banca comercial
5. perjuicios a activos materiales	5. pago y liquidación
6. la interrupción de negocios, fallos del sistema, y ejecución	6. agencia de servicios
7. entrega y gestión de procesos	7. gestión de activos
	8. corretaje al por menor

Lo que sugiere un nuevo modelo para incorporar la dependencia no sólo entre los niveles de gravedad, sino también entre frecuencias. A continuación, comparar esta nueva metodología con el modelo de agregación conservador sugerido por Basilea II y con el modelo de agregación canónica mediante cópula propuesto por di clemente y romano (2004) y fantazzini et al. (2007, 2008), que muestran la más alta eficiencia de nuestro nuevo enfoque.

Sección 10.2 del capítulo está dedicada a describir el enfoque estándar de aproximación de densidad local (lda) para evaluar el riesgo operacional. Sección 10.3 discute la agregación entre los tipos de eventos, con un enfoque en las funciones cópula, y se presenta el modelo de choque de poisson, que describe el procedimiento para analizar la dependencia entre las frecuencias y niveles de gravedad. Sección 10.4 presenta algunos resultados empíricos muestran cómo es posible mejorar la eficiencia en el cálculo del Op var mediante el uso de nuestra metodología. Sección 10.5 sirve como una conclusión.

10.2 enfoque estándar lda

Como se expuso anteriormente, el riesgo operacional está conectado directamente con las actividades realizadas por una entidad financiera. Aunque existe una clara vinculación con las actividades de mercado y riesgo de crédito, el análisis del riesgo operacional tiene muchas similitudes con el análisis de las alegaciones en el marco del seguro (véase Panjer y Willmot 1992).

La metodología estándar lda analiza frecuencias y severidades por separado. Sólo en un segundo paso son los dos componentes integrados por medio de la capitalización. De esta manera, es posible evaluar la distribución de las pérdidas agregadas y para calcular la medida de riesgo requerido. En este capítulo se considera el var y el déficit previsto (es), también conocido como valor en riesgo condicional (cvar).

Para presentar el enfoque lda, consideramos la pérdida aleatoria $I(i)$ en un horizonte de un año para el tipo de evento $I = 1, \dots, D$, define como:

$$I(i) = \sum_{k=0}^{n(i)} x_k(i) \tag{10.1}$$

Donde $n(i)$ = número de siniestros en un año para el mismo et

$X_k(i)$ = magnitud de pérdida (es decir, la gravedad observada en el caso de pérdida de orden k en el i th et)

Las frecuencias se modelaron usando procesos de Poisson homogéneos y severidades se modelan mediante la distribución logarítmica normal para el cuerpo de la distribución de pérdidas y una teoría del valor extremo (EVT) la distribución de la cola.

De esta manera podemos centrarnos en el comportamiento pérdida extrema, la evaluación de una exigencia de capital robusta a pérdidas muy inesperados: un ejemplo reciente de tales pérdidas es la pérdida de € 4,9 mil millones reportados por Societe Generale debido al comercio de derivados fraudulento en enero de 2008.

Una vez que se estiman frecuencias y niveles de gravedad, que se ven agravados utilizando rutinas de muestreo de Monte Carlo, y se calcula entonces el cargo de capital requerido, utilizando el VaR a nivel del 99,9%:

$$\text{var}_t^i = f_i^{-1}(0.999) \quad (10.2)$$

Donde f_i = la distribución de pérdidas agregadas para la entidad i
 f^{-1} = función inversa de la distribución acumulativa f

Siguiendo el enfoque más conservador sugerido por Basilea II, la agregación de VaR para cada entidad se calcula de esta forma:

$$k_{\text{tot}} = \sum_{i=1}^7 \text{var}_i^i \quad (10.3)$$

También consideramos la ES como una medida alternativa de riesgos, dada la falta de subaditividad del VaR se muestra en Artzner et al. (1999). En este sentido, el VaR no es una medida del riesgo coherente. Él se puede definir como:

$$ES_i^{999} = E[X_i | X_i > \text{var}_i^{999}] \quad (10.4)$$

Suponemos aquí que las pérdidas son estacionarios e independientes e idénticamente distribuidos (iid), aunque en la práctica es posible observar algunas formas de dependencia de serie. Sin embargo, roher (2002) muestra que este tipo de comportamiento, donde se observa, es bastante marginal. Además, no consideramos la cuestión de los datos truncada: pérdidas operativas se recogen generalmente por encima de un determinado umbral que podría variar a través de los bancos. esos datos faltantes pueden causar algunos sesgos si aplicamos los procedimientos de estimación canónicas, subestimando así la carga de capital final. es posible resolver este problema utilizando una extensión truncada de rutinas de estimación o utilizando el algoritmo em (ver bee 2005).

Otro problema es la agregación de datos internos y externos, con el fin de mejorar la robustez de estimación. En nuestro estudio de este tema no se cubre porque este tipo de agregación tendría un impacto relativamente pequeño en la estimación final de la carga de capital, dada nuestro gran conjunto de datos. No obstante, consideramos que es una avenida de más investigación.

10.2.1 modelo de frecuencia

El análisis de pérdidas por riesgo operacional se divide en un modelo de frecuencia y un modelo de gravedad. Dado que las pérdidas se observan a veces irregulares, utilizamos distribuciones discretas. Los modelos de aproximación lda estándar de la frecuencia utilizando la distribución de poisson homogéneo o la distribución binomial negativa.

La distribución de poisson expresa la probabilidad de que una serie de eventos que ocurren en un período fijo de tiempo, dado que estos eventos ocurren con una tasa media conocida e independientemente del tiempo transcurrido desde el último evento. Si el número

esperado de ocurrencia en un intervalo de tiempo dado es λ , entonces la probabilidad de que no son x exactamente ocurrencias (siendo x un entero no negativo, $x = 0, 1, 2, \dots$) es igual a

$$f(x, \lambda) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \quad (10.5)$$

La distribución de poisson tiene $E(x) = V(x) = \lambda$. por lo tanto, el número de apariciones observadas fluctúa alrededor de su media λ con una desviación estándar $s_x = \sqrt{\lambda}$. estas fluctuaciones son generalmente conocidas como ruido de poisson. Una distribución alternativa a modelar la frecuencia es la binomial negativa. Una parametrización muy común de esta distribución emplea dos parámetros con valores reales p y r con $0 < p < 1$ y $r > 0$ bajo esta parametrización, la función de probabilidad de una variable aleatoria con una (r, p) distribución negbin toma esta forma:

$$f(x; r, p) = \binom{x+r-1}{x} \cdot p^r \cdot ((1-p))^x \text{ para } x=0, 1, \dots \quad (10.6)$$

Donde

$$\binom{x+r-1}{x} = \frac{\gamma(x+r)}{x! \cdot \gamma(r)} = (-1)^x \cdot \binom{-r}{x} \quad (10.7)$$

$$\text{y } \gamma(x) = (x-1)!$$

La distribución binomial negativa converge a la distribución de poisson cuando:

$$\text{poisson}(\lambda) = \lim_{r \rightarrow \infty} \text{negbin} \left(\frac{r, r}{(\lambda+r)} \right) \quad (10.8)$$

En esta parametrización, r controla la desviación de la poisson. Esto hace que la distribución binomial negativa adecuada e interesante.

Tabla 10.2

Número de siniestros, media y la varianza para cada tipo de evento, Tomado del capítulo 10 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou.

	ET 1	ET 2	ET 3	ET 4	ET 5	ET 6	ET 7
Number	6,001	322	405	16,779	1,704	10,832	724
Mean	28.04	39.80	15.45	27.39	48.38	18.85	282.93
Var	33.57	47.89	21.00	25.35	43.47	17.57	292.93

Alternativa a la de poisson, que se aproxima a la de poisson para r grande, pero que tiene la varianza más grande que el de poisson para la pequeña r .

Dado que nuestro conjunto de datos muestra variaciones muy cerca del medio para cada ets (véase la tabla 10.2), empleamos aquí sólo la distribución de poisson.

Nos gustaría hacer hincapié en que hacemos esta elección porque nuestra pérdida de datos muestra esta característica peculiar. Sin embargo, el binomio negativo puede ser una mejor opción con diferentes conjuntos de datos, sobre todo cuando son pequeños.

10.2.2 modelo de severidad

Si modelar las distribuciones de severidad es motivo de preocupación, una gran variedad de distribuciones se puede considerar, como la lognormal, burr, gamma, y la distribución de pareto generalizada (gpd). Dado el comportamiento extremo de pérdidas por riesgo operacional, decidimos analizar la cola de las distribuciones de severidad utilizando la teoría de valores extremos (evt). evt se ocupa del análisis de los acontecimientos raros, y se ha pasado de la esfera de la hidrología para el financiamiento y seguros para predecir la ocurrencia de tales eventos o, al menos, para construir modelos más robustos para eventos extremos inesperados. El lector interesado puede consultar embrechts et al. (1997) y mcneil et al. (2005).

Evt nos permite rechazar el paradigma de la distribución de gauss para pérdidas por riesgo operacional, con un enfoque especial en la cola de su distribución. Se vuelve aún más importante cuando se calcula una medida de riesgo como el var o de la es en los altos niveles de confianza, como el caso del riesgo operacional, el 99,9%. Para más detalles sobre las aplicaciones de la evt dentro de la gestión del riesgo operativo, consulte Chávez-Demoulin et al. (2006).

En resumen, evt afirma que las pérdidas que superen un umbral alto dado u convergen asintóticamente a la gpd, cuya función acumulativa es generalmente expresado como:

$$\text{gpd}_{\xi\beta} = \begin{cases} 1 - \left(\left[1 + \xi \frac{y}{\beta} \right] \right)^{-1/\xi} & \xi \neq 0 \\ 1 - \exp\left(-\frac{y}{\beta}\right) & \xi = 0 \end{cases} \quad (10.9)$$

Donde $y = x - u, y \geq 0$ si $\xi \geq 0$ y $0 \leq y \leq -\beta \xi$ si $\xi \leq 0$

YS se llaman excesos mientras XS se llaman excedencias

Es posible determinar la función de distribución condicional de los excesos (es decir, ys) como una función de x:

$$f_u(y) = p(x-u \leq y | x > u) = \frac{f_x(x) - f_x(u)}{1 - f_x(u)} \quad (10.10)$$

En estas representaciones el parámetro ξ es crucial: cuando $\xi = 0$, tenemos una distribución exponencial; cuando $\xi < 0$, tenemos un tipo de distribución de Pareto-II y cuando $\xi > 0$, tenemos una distribución de Pareto-I. Por otra parte, este parámetro no tiene una conexión directa con la existencia de momentos finitos de las distribuciones de pérdidas. Contamos con la siguiente ecuación:

$$e(x^k) = \infty \text{ si } k \geq 1/\xi \quad (10.11)$$

Por lo tanto, en el caso de un gpd como un pareto-i tipo, cuando $\xi \geq 1$, tenemos modelos de medias infinitas, como se muestra también por Moscadelli (2004) y Neslehova et al. (2006). Tras di clemente-romano (2004), le sugerimos para modelar la severidad de la pérdida mediante el log-normal para el cuerpo de la distribución y evt para la cola de esta manera:

$$f_i(x) = \begin{cases} \varphi\left(\frac{\ln x - \mu(i)}{\sigma(i)}\right) & 0 < x < u(i) \\ 1 - \frac{n_u(i)}{n_i} \left(1 + \frac{\xi(i)(x - u(i))}{\beta(i)}\right)^{-1/\xi(i)} & u(i) \leq x \end{cases} \quad (10.12)$$

Donde θ = funciones de distribución acumulada normal estandarizada
 $n_u(i)$ = número de pérdidas que excedan el umbral $u(i)$
 $n(i)$ = número de los datos de pérdidas observadas en el i th et
 $\beta(i)$ = parámetros de escala de un gpd
 $\xi(i)$ = parámetros de forma de un gpd

El análisis gráfico de nuestro conjunto de datos et3 reportado en las figuras 10.1 y 10.2 muestra claramente que las pérdidas de riesgo operacional se caracterizan por las pérdidas de baja frecuencia-alta severidad de alta frecuencia-bajo gravedad y. de ahí que el comportamiento de las pérdidas es doble: uno de los procesos subyace pérdidas pequeñas y frecuentes y otra subyace pérdidas enormes. dividir el modelo en dos partes permite estimar el impacto de tales pérdidas extremas de una manera más sólida.

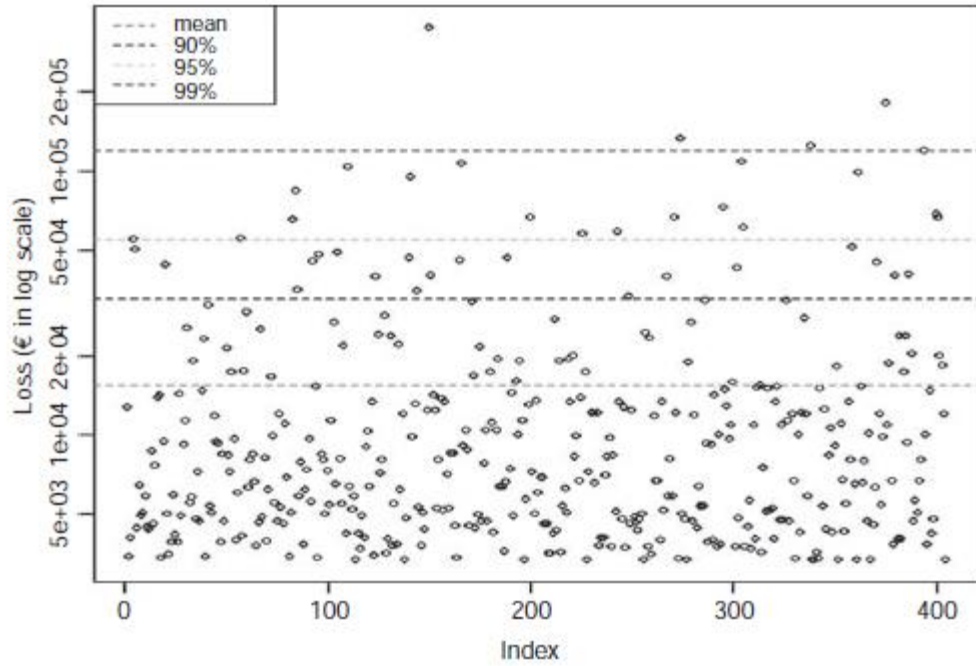


Figura 10.1 diagrama de dispersión de las pérdidas etc. Las líneas de puntos representan, respectivamente, la media, el 90%, 95%, y el 99,9% cuantiles empíricos. Tomado del capítulo 10 del libro *Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation*” del autor Greg n. Gregoriou.

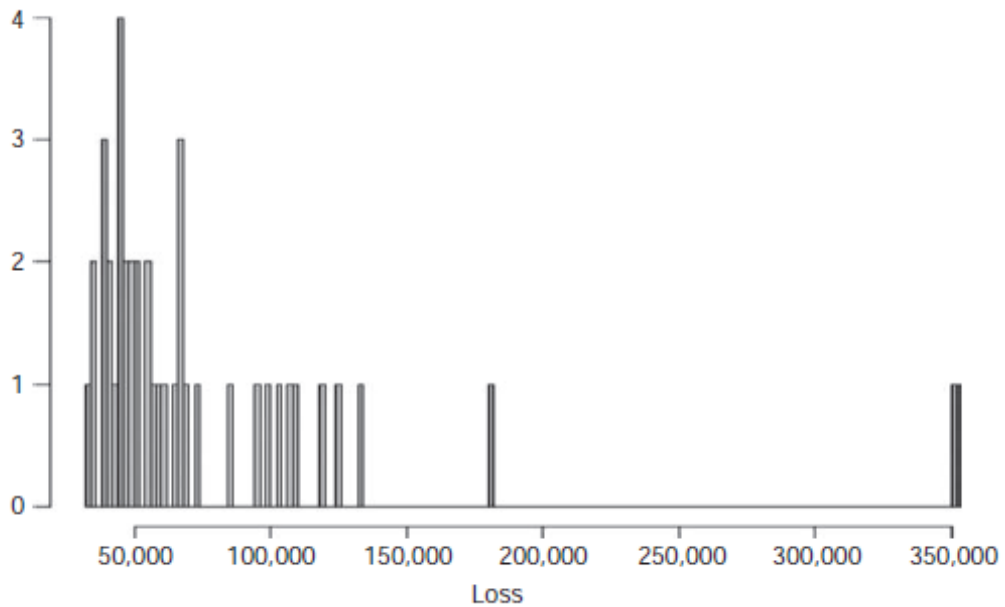


Figura 10.2 histograma de pérdidas et3. Tomado del capítulo 10, del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou.

Una cuestión importante a considerar es la estimación de los parámetros de la distribución de severidad. si bien la estimación a través de máxima verosimilitud (ml) en el caso lognormal es sencillo, en el caso evt, es muy importante considerar si mlor la probabilidad alternativa momentos ponderados (pwm) rutinas son capaces de capturar la dinámica subyacente pérdidas severidades. en cuanto a ml, la función de verosimilitud es igual

$$l((\xi, \beta); x) = -n \ln \beta - \left(\frac{1}{\xi} + 1\right) \sum_{i=1}^n \ln \left(1 + \frac{\xi}{\beta} x_i\right) \quad (10.13)$$

Este método funciona bien si $\xi > -1/2$. en este caso, es posible mostrar que

$$n^{1/2} \left(\hat{\xi}_n - \xi, \frac{\hat{\beta}_n}{\beta} - 1 \right) \xrightarrow{d} n(0, m^{-1}), \quad n \rightarrow \infty$$

Donde

$$m^{-1} = (1 + \xi) \begin{pmatrix} 1 + \xi & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$$

En cambio, el pwm consiste en igualar los momentos modelo basado en una cierta función de distribución paramétrica para los momentos empíricos correspondientes basados en los datos. las estimaciones basadas en pwm se consideran a menudo ser superiores a las estimaciones basadas momento-estándar. en nuestro caso, este enfoque se basa en estas cantidades:

$$w_r = \varepsilon \left[z \left(g\bar{p}d_{\xi, \beta}(z) \right)^r = \frac{\beta}{(r+1)(r+1-\xi)}, \quad r=0,1,\dots \right] \quad (10.14)$$

Donde $g\bar{p}d_{\xi, \beta} = 1 - g\bar{p}d_{\xi, \beta}$

z sigue a $g\bar{p}d_{\xi, \beta}$

De las ecuaciones anteriores, es posible mostrar que

$$\beta = \frac{2w_0w_1}{w_0 - 2w_1} \quad \text{y} \quad \xi = 2 - \frac{w_0}{w_0 - 2w_1}$$

Hosking y wallis (1987) muestran que pwm es una alternativa viable a ml cuando $\xi \geq 0$.

En nuestro análisis empírico, se obtuvieron los parámetros gpd utilizando los enfoques anteriores, junto con el estimador estándar hill. a destacar el mejor procedimiento capaz de garantizar la estabilidad de los parámetros estimados, que:

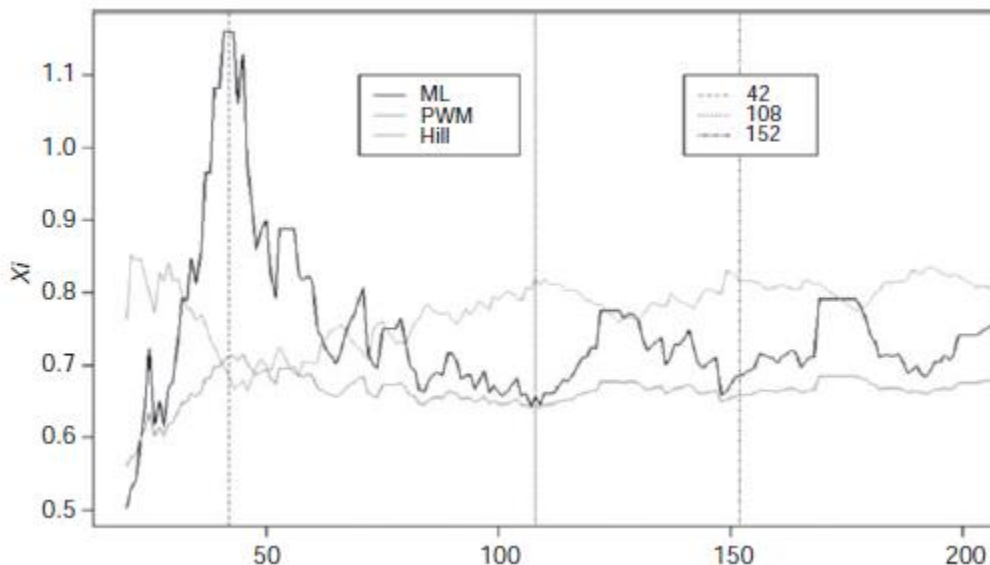


Figura 10.3 comparación entre ml, pwm, y hill estimaciones. Tenga en cuenta la estabilidad de pwm. Tomado del capítulo 10 del libro *Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation* del autor Greg n. Gregoriou.

Estimaciones recursivas considerarse con diferentes tamaños de muestra. Como muestra la figura 10.3 muestra, el análisis empírico sugiere que adoptamos el método pmw.

10.2.3 Severidad por el método de monte carlo

Una vez que las distribuciones de frecuencia y de severidad se han estimado, es necesario complicar ellos a través de los métodos de monte carlo para obtener una nueva serie de datos de pérdidas agregadas, por lo que entonces podemos calcular las medidas de riesgo deseados, como el var y es.

La suma aleatoria $L = X_1 + \dots + X_n$ (donde n sigue una distribución de poisson) tiene función de distribución:

$$f_l = \text{pr}(l \leq x)$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} P_n \text{pr}(L \leq x | N = n)$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} p_n f_x^{*n}(x)$$

(10.15)

Donde $F_x(x) = \text{pr}(L \leq x) =$ Funcion de la severidad de X_i

$F_x^{*n} = n$ veces la convulsión de la distribución de la función de X

Por lo tanto, la agregación de frecuencias y niveles de severidad se realiza como una suma de las funciones de la distribución de la severidad, determinando así una distribución compuesto, cuya función de densidad puede ser obtenida por:

$$f_l(x) = \sum_{n=0}^{\infty} p_n f_x^{*n}(x)$$

(10.16)

Calculamos esta agregación a través de la convolución utilizando métodos de monte carlo. Siguiendo nuestro enfoque, debemos ser conscientes de que la convolución es un poco más complejo porque hemos dividido la distribución de la gravedad en dos partes: el cuerpo de la distribución, que sigue una distribución logarítmica normal, y la cola, que sigue una gpd. Como consecuencia, tenemos dos niveles de gravedad diferentes. Por lo tanto, la probabilidad asociada a cada uno a la severidad (es decir, el número de observaciones obtenidas por la distribución de poisson) tiene que ser congruente con el hecho de que las pérdidas pueden pertenecer al cuerpo o a la cola. por lo tanto, es crucial tener en cuenta $f(u)$, donde u es el umbral gpd y f es la función de distribución asociada a este punto. Después de haber probado a partir de las dos distribuciones de severidad, cada pérdida x_i cuya $F(x_i) < F(u)$ se modela como una variable lognormal, de lo contrario será un sorteo gpd.

10.3 agregación vía cópula

Basilea II requiere el enfoque conservador de agregación más en caso de que una entidad financiera no es capaz de analizar la dependencia entre los ets de manera robusta. sin embargo, los ets están lejos de estar vinculadas por una relación de perfecta dependencia positiva. este hecho nos da una gran oportunidad para diversificar y calcular un valor de carga de capital más pequeño y más eficiente.

Desarrollamos el análisis de la dependencia a través de la función de cópula, por considerarla una "función de la dependencia" (deheuvels 1978).

El teorema de sklar afirma que una cópula n-dimensional (o n-cópula) es una función de c de la unidad n-cube $[0,1]^n$ a la unidad de intervalo $[0,1]$, que satisface tres condiciones:

1. $c(1, \dots, 1, \text{de la mañana}, \dots, 1) = a_m$ por cada $m \leq n$ y todo a_m en $[0,1]$.
2. $c(a_1, \dots, a_k, 0, \dots, 0) = 0$ si $k = 0$ para cualquier $m \leq k$.

3. c en n -creciente.

Es obvio a partir de la definición que si F_1, \dots, F_n son funciones de distribución acumulativa univariadas, $c(F_1(x_1), \dots, F_n(x_n))$ es una función de distribución acumulativa multivariante con márgenes F_1, \dots, F_n , porque $U_i = F_i(X_i), i = 1, \dots, N$, es una variable aleatoria uniforme.

Por otra parte, desde el teorema de sklar obtenemos:

$$f(x_1, \dots, x_n) = c(f_1(x_1), \dots, f_n(x_n)) \quad (10.17)$$

Por tanto, poner cópulas, a las funciones de distribución conjuntas se pueden reescribir en términos de los márgenes y una cópula única (siempre los marginales son continuas). por lo tanto, cópulas separan el comportamiento marginal, representado por internet, desde la asociación.

Además, sea f una función de distribución acumulada n -dimensional con márgenes continuos F_1, \dots, F_n y cópula c . entonces, el teorema de sklar, para cualquier $u = (u_1, \dots, u_n)$ En $[0,1]^n$ obtenemos:

$$c(u_1, \dots, u_n) = f\left(f_1^{-1}(u_1), \dots, f_n^{-1}(u_n)\right) \quad (10.18)$$

Donde f^{-1} inversa generalizada de f definido de la manera habitual

$$F^{-1}(t) = \inf \{x \in \mathbb{R} \mid F(x) \geq t\} \text{ para todo } t \text{ en } [0,1]$$

En nuestro análisis nos centramos en una clase específica de cópulas, la clase de camisetitas cópulas. la razón de esta elección es que las cópulas de Arquímedes se pueden

extender al caso multivariantes ($n > 2$) con gran dificultad, mientras que las cópulas gaussianas no permiten la dependencia de la cola y son un caso especial de camisetas cópulas cuando el grado de libertad va a infinito. sólo cuando $\nu > 2$ es la matriz de covarianza de un t-cópula definido.

Supongamos que x tiene esta representación estocástica:

$$x = \mu + \frac{\sqrt{U}}{\sqrt{S}} Z \tag{10.19}$$

Donde $\mu \in \mathbb{R}^n, S \approx X_{\nu}^2$

$Z \approx N_d(0, \sigma)$ Son independientes

Entonces x tiene un n-variable t_{ν} distribución t con media μ (por $\nu \leq 1$ even la media no es determinable) y covarianza de matriz ν^{-2} .

El teorema de byusing sklar, la copula de x (es decir, el t-cópula) se puede escribir como

$$c_{\nu, r}^t(u) = t_{\nu, r}^n \left(t_{\nu}^{-1}(u_1), \dots, t_{\nu}^{-1}(u_n) \right) \tag{10.20}$$

Donde $R_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sqrt{\sigma_{ii}\sigma_{jj}}}$ para $i, j \in \{1, \dots, n\}$

$t_{\nu, R}^n$ = funcion de la distribucion de $\sqrt{\nu}Y/\sqrt{S}$

$S \approx X_{\nu}^2$ y $Y \approx N_n(0, R)$ son independientes

Aquí t_{ν} indica los márgenes de ν $t_{\nu, R}$ (es decir, la función de distribución de $\sqrt{\nu}Y/\sqrt{S}$).

en su lugar, la densidad de la t-cópula es:

$$c(u_1, \dots, u_n; r, v) = \frac{\gamma\left(\frac{v+n}{2}\right) \left[\gamma\left(\frac{v}{2}\right)\right]^n (1+w^t r^{-1} w)^{-\frac{v+n}{2}}}{|r|^{\frac{1}{2}} \gamma\left(\frac{v}{2}\right) \left[\gamma\left(\frac{v+1}{2}\right)\right]^n \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{w_i^2}{u}\right)^{-\frac{v+n}{2}}}$$

(10.21)

Donde

$$w = (w_1, \dots, w_n)^t = (t_u^{-1}(u_1), \dots, t_u^{-1}(u_n))$$

Si se utiliza la cml, la estimación se realiza sin especificar los márgenes. Consiste en la transformación de los datos de la muestra $\{x_1, t, \dots, x_n, t\} t = 1, \dots, T$ en uniforme variates $\{u_1, t, \dots, u_n, t\} t = 1, \dots, T$ usando estadísticas de orden y luego la estimación de los parámetros de cópula. Mientras que la lmc es el método de estimación ideal para los parámetros cópula si no estamos seguros acerca de los marginales, sin embargo, no es factible para los ajustes de alta dimensión. es por esto que consideramos aquí un segundo procedimiento de estimación, el ifm sugerido por joe y xu (1996). según el método de mfi, los parámetros de las distribuciones marginales se estiman por separado a partir de los parámetros de la cópula. Este procedimiento se basa en dos pasos:

Primeros parámetros los márgenes θ_1 se estiman mediante la estimación de las distribuciones marginales univariadas:

$$\hat{\theta}_1 \text{ arg} = \max_{\theta_1} \sum_{t=1}^t \sum_{j=1}^n \ln f_j(x_{j,t}; \theta_1)$$

(10.22)

Entonces, θ_1 dado, el parámetro cópula θ_2 se estima:

$$\hat{\theta}_1 \text{ arg} = \max_{\theta_2} \sum_{t=1}^t \sum_{j=1}^n \ln c(f_1(x_{1,t}); \theta_2; \hat{\theta}_1)$$

(10.23)

El estimador de ifm se define como el vector:

$$\hat{\theta}_{\text{imf}} = (\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2)^t$$

(10.24)

Este método explota una característica atractiva de cópulas donde la estructura de dependencia se separa de las distribuciones marginales. además, tiene variantes adicionales

Dependiendo de si el primer paso se lleva a cabo de forma paramétrica o no paramétrica. Sin embargo, los procedimientos estándar ifm no son aplicables en este caso, ya que no son homogéneos en longitud de los datos de la serie et: es decir, para et4 tenemos 16.779 observaciones de pérdidas y para et2, sólo 332 en este caso, el enfoque estándar ifm podríamos generar sesgos que no puede ser ignorado.

Es por eso que seguimos el enfoque de múltiples pasos propuesto por patton (2006). el enfoque de dos etapas estándar se divide en un enfoque de múltiples pasos, donde la probabilidad de que cada margen es penalizado por su número de siniestros:

$$\hat{l}_1 = \text{arg} = \max_{l_1 \in l_1} n_1^{-1} \sum_{t=1}^{n_1} \log f_{t,1}(x; l_1)$$

$$\vdots$$

$$\hat{l}_7 = \text{arg} = \max_{l_7 \in l_7} n_7^{-1} \sum_{t=1}^{n_7} \log f_{t,7}(x; l_7)$$

$$\vdots$$

$$\hat{k}_c = \arg \max_{k \in \mathcal{K}} n_c^{-1} \sum_{t=1}^{n_1} \log c_t(x; \hat{l}_1, \dots, \hat{l}_7, k)$$

$$\hat{\theta}_n = [\hat{l}_1^t, \dots, \hat{l}_7^t, \hat{k}_c^t]^t$$

Donde $X = (X_1, \dots, X_7)$, $n_i, i = 1, \dots, 7$, denota el número de observaciones de pérdida para el et i th

n_c = Número de observaciones de la pérdida que todos los ets tienen en común

10.3.1 estimación de cópulas con distribuciones discretas

Según sklar (1959), en el caso en el que ciertos componentes de la densidad conjunta son discretos (como en nuestro caso), la función cópula no se define únicamente en $[0,1]^n$, pero en el producto cartesiano de los rangos de las funciones de distribución n marginales. se han propuesto dos enfoques para superar este problema. el primer método ha sido propuesto por cameron et al. (2004) y se basa en aproximaciones en diferencias finitas de las derivadas de la función cópula,

$$f(x_1, \dots, x_n) = \delta_n \dots \delta_1 c(f(x_1), \dots, f(x_n)) \quad (10.25)$$

Donde δ_k , para $k = 1, \dots, N$, denota el operador componente k th primer orden de diferenciación que se define a través de

$$\delta_k c[f(x_1), \dots, f(x_k), \dots, f(x_n)] = c[f(x_1), \dots, f(x_k), \dots, f(x_n)] - c[f(x_1), \dots, f(x_k-1), \dots, f(x_n)] \quad (10.26)$$

El segundo método es el método sugerido por la continuación stevens (1950), denuit y lambert (2005), y trivedi y zimmer (2007), que se basa en la generación de continuos artificialmente variables x_1, \dots, X_n mediante la adición de variables aleatorias independientes u_1, \dots , las naciones unidas (cada uno de los cuales se distribuye de manera uniforme en el conjunto $[0,1]$ a la discreta variables de recuento x_1, \dots, X_n y no cambie la medida de concordancia entre las variables).

La literatura empírica muestra claramente que la maximización de la probabilidad con márgenes discretos a menudo se encuentra con dificultades de cálculo, que se refleja en el hecho de que el algoritmo converja. en tales casos, puede ser útil aplicar primero la transformación continuación y luego estimar un modelo basado en cópulas para las variables continuas. por eso confiamos en el segundo método para el análisis empírico. para más detalles sobre las cópulas discretas nos referimos a genest y neslehova (2007).

10.3.2 agregación de procedimiento canonico para el uso de cópulas

Hasta ahora, la agregación a través de cópulas se ha desarrollado en una sola dirección, centrándose en la relación de dependencia entre las pérdidas agregadas, como se describe en di clemente y romano (2004) y fantazzini et al. (2007, 2008).

En este enfoque, severidades de cada et se agregan sobre una base temporal y la dependencia se evalúa mediante la estimación de la función de cópula en las pérdidas agregadas. por lo tanto, dado un conjunto de datos de riesgo operacional, podemos obtener las pérdidas semanales, mensuales o anuales agregadas. por lo tanto, si el et ith tiene 1.450 observaciones, una por día, es posible determinar 4 anuales o 48 pérdidas agregadas mensuales. una vez que la cópula y los parámetros de los márgenes se han estimado, la agregación se evalúa siguiendo tres pasos:

1. generar una matriz aleatoria multivariantes $u = (u_1, \dots, u_7)$ con márgenes distribuidos de manera uniforme en $[0,1]$ de la cópula c_θ .
2. invierta la determinación de orden i del u_i paso anterior con la función de distribución del margen de i , f_i .
3. repetir los dos pasos un gran número de veces (es decir, 106).

de esta manera, una nueva matriz de pérdida agregada se determina. la característica principal de este nuevo conjunto de datos es que se simula con una estructura de dependencia dado, según las estimaciones de los datos, pero cada margen mantiene la celebración de su función de distribución, gracias al procedimiento de inversión. el var del 99,9% y es se calculan entonces fila por fila y la carga total de capital k se calcula de la forma habitual, sumando los var para cada et.

10.3.3 modelo de choque de poisson

Presentamos aquí el modelo de agregación sugerido por lindsay y mcneil (2003) y embrechts y puccetti (2007). en contraste con esos dos documentos, sin embargo, empleamos el modelo de choque de poisson en datos reales, comparando sus resultados con los obtenidos por la agregación canónica mediante modelo cópula presentado en la sección 10.3.1 y el enfoque comonotonic sugerido por Basilea II.

En este modelo, la dependencia se modela entre severidades y entre frecuencias, usando procesos de poisson. vamos $(\tau_i)_{i \geq 1}$ una sucesión de variables aleatorias exponenciales independientes con parámetro λ y $T_n = \sum_{i=1}^n \tau_i$. el proceso de $(N_t)_{t \geq 0}$ definido por

$$n_t = \sum_{n \geq 1} i_t \geq t_n$$

(10.27)

Se llama un proceso de poisson con intensidad λ . por tanto, el proceso de poisson se define como un proceso de conteo: cuenta el número de veces al azar (t_n) que se producen entre 0 y t , donde $(T_n - T_{n-1})$ es un $n \geq 1$ iid secuencia de variables exponenciales.

Por lo tanto, en un horizonte de tiempo dado, se observa un cierto número de choques, e (neto) = $1, \dots, m$, que es una colección de procesos de poisson, causando pérdidas al azar en los siete ets. de ello se desprende que el número total de pérdidas no es en sí misma un proceso de poisson, sino más bien un proceso de poisson compuesto:

$$n_t = \sum_{e=1}^m \sum_{r=1}^{n_t^e} \sum_{j=1}^7 i_{j,r}^e \quad (10.28)$$

Estos choques causan un cierto número de pérdidas en el e , cuya gravedad es $(X_k^e) k = 1, \dots, N_i$, donde (X_k^e) son i.i.d. con función de distribución gratuita e independiente con respecto al n_i .

Por lo tanto, tenemos un cierto número de choques, impulsadas por procesos de poisson, generando pérdidas al azar en los siete ets. se permite que la dependencia entre los choques (neto) (es decir, entre los procesos de poisson) y también entre las gravedades de pérdida (x_k^e), pero el número de choques y severidad de la pérdida es independiente de la otra.

El procedimiento operativo de este enfoque consiste en ocho pasos:

1. montar una cópula $c f \theta$ a la distribución de frecuencias.
2. montar una cópula $cs \theta$ a las distribuciones de severidad.
3. generar un vector aleatorio $uf = (uf_1, \dots, uf_7)$ de la cópula $C f \theta$.

4. invertir cada componente u_i con la respectiva función de distribución inversa $f^{-1}(u_i)$, para determinar un vector aleatorio (N_1, \dots, N_7) que describe el número de observaciones de pérdida.
5. generar un vector aleatorio con $u_i = (u_1, \dots, u_7)$ de la cópula C_θ .
6. invertir cada componente u_i con la respectiva función de distribución inversa $f^{-1}(u_i)$, para determinar un vector aleatorio (X_1, \dots, X_7) que describe los niveles de gravedad de la pérdida.
7. convolucionar las frecuencias (N_1, \dots, N_7) con el de las severidades (x_1, \dots, x_7) .
8. repita el paso anterior a un gran número de veces (es decir, 106 veces).

De esta manera es posible obtener una nueva matriz de pérdidas agregadas que luego pueden ser utilizados para calcular las medidas de riesgo habituales, tales como el var y es.

10.4 análisis empírico

El conjunto de datos se compone de seis años de observaciones de pérdida de 2002-2007, que contiene los datos de los siete ets. los niveles de gravedad de la pérdida se registran en

Tabla 10.3

Frecuencia y parámetros de gravedad estimaciones para cada et. Tomado del capítulo 10 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou.

	λ (Poisson)	β (GPD)	ξ (GPD)
ET1	21.62	187.68	0.71
ET2	3.90	45.00	0.71
ET3	7.67	30.24	0.36
ET4	201.14	191.02	0.79
ET5	29.27	157.68	0.34
ET6	190.39	104.92	0.64
ET7	23.56	621.15	0.62

El orden de los ets se invierte para garantizar la privacidad de las pérdidas de los bancos a que se refiere: por ejemplo, et4 no se referirá necesariamente a los clientes, productos y prácticas empresariales.

La frecuencia (poisson) y estimaciones evt para cada et se reportan en la tabla 10.3.

Tenga en cuenta que et1, et2 y et4 mostrar colas gruesas, como se describe por el parámetro ξ alta; esto es consistente con nuestras hipótesis del modelo, y sugiere el uso de evt para modelar el comportamiento de pérdida jumbo.

Después de haber estimado los parámetros marginales para cada hora del este, hemos montado un estudiante t-cópula en las pérdidas agregadas, siguiendo el modelo de agregación canónico propuesto por diclemente y romano (2004) y fantazzini et al. (2007, 2008). el estimado de la matriz r y grados de libertad ν eran igual a la correlación.

t-cópula (pérdidas agregadas):

$$\hat{R} = \begin{bmatrix} 1 & 0.21 & 0.37 & 0.35 & 0.23 & 0.18 & 0.65 \\ 0.21 & 1 & 0.66 & 0.62 & 0.40 & 0.27 & 0.25 \\ 0.37 & 0.66 & 1 & 0.71 & 0.37 & 0.35 & 0.31 \\ 0.35 & 0.62 & 0.71 & 1 & 0.23 & 0.41 & 0.33 \\ 0.23 & 0.40 & 0.37 & 0.23 & 1 & 0.84 & 0.21 \\ 0.18 & 0.27 & 0.35 & 0.41 & 0.84 & 1 & 0.21 \\ 0.65 & 0.25 & 0.31 & 0.33 & 0.21 & 0.21 & 1 \end{bmatrix}, \quad \hat{\nu} = 4.15$$

Matriz de resultados t-cópula (pérdidas agregadas), Tomado del capítulo 10 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

En su lugar, siguiendo el modelo de choque de poisson, se estimó un t-cópula de las distribuciones de frecuencia y otra para las distribuciones de severidad.

Los parámetros estimados se presentan a continuación:

$$\hat{R}^{frequency} = \begin{bmatrix} 1 & 0.15 & 0.16 & 0.23 & 0.31 & 0.27 & 0.27 \\ 0.15 & 1 & 0.33 & 0.36 & 0.18 & 0.21 & 0.13 \\ 0.16 & 0.33 & 1 & 0.21 & 0.28 & 0.36 & 0.23 \\ 0.23 & 0.36 & 0.21 & 1 & 0.33 & 0.30 & 0.12 \\ 0.31 & 0.18 & 0.28 & 0.33 & 1 & 0.27 & 0.24 \\ 0.27 & 0.21 & 0.36 & 0.30 & 0.27 & 1 & 0.17 \\ 0.27 & 0.13 & 0.23 & 0.12 & 0.24 & 0.17 & 1 \end{bmatrix}, \hat{v}^f = 8.01$$

$$\hat{R}^{severities} = \begin{bmatrix} 1 & 0.23 & 0.31 & 0.27 & 0.25 & 0.17 & 0.43 \\ 0.23 & 1 & 0.59 & 0.57 & 0.42 & 0.26 & 0.25 \\ 0.31 & 0.59 & 1 & 0.58 & 0.31 & 0.39 & 0.33 \\ 0.27 & 0.57 & 0.58 & 1 & 0.20 & 0.32 & 0.30 \\ 0.25 & 0.42 & 0.31 & 0.20 & 1 & 0.76 & 0.18 \\ 0.17 & 0.26 & 0.39 & 0.32 & 0.76 & 1 & 0.22 \\ 0.43 & 0.25 & 0.33 & 0.30 & 0.18 & 0.22 & 1 \end{bmatrix}, \hat{v}^s = 4.32$$

Distribuciones de frecuencia y otra para las distribuciones de severidad. Tomado del capítulo 10 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

Tenga en cuenta que las frecuencias no son independientes; este hecho es muy importante, ya que siempre se ha hecho caso omiso de los modelos de agregación anteriores.

La utilidad de la aplicación del modelo de choque poisson está bien descrito en la tabla 10.4, que muestra las estimaciones de la carga total de capital por riesgo operacional.

En primer lugar, tenga en cuenta cómo penalizando podría ser si uno tuviera que seguir el enfoque más conservador prescrito por Basilea ii, que asume las variables comonotonic perfectos y desconoce por completo el análisis de la dependencia. el modelo de agregación canónica mediante cópula representa una primera mejora importante en el modelado de op-riesgo, y el requerimiento de capital es aproximadamente igual al 82% de la calculada siguiendo la hipótesis comonotonic, permitiendo así una mayor eficiencia. Además, la diversificación es aún mayor

cuando se utiliza el modelo de choque poisson: en este caso, el requerimiento de capital es de aproximadamente el 75% del caso comonotonic. por lo tanto, estos resultados apoyan

Tabla 10.4

VaR y es estimaciones finales (euro), Tomado del capitulo 10 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

	VaR	ES
Comonotonic	308.861.500	819.325.756
Copula (Canonical aggregation)	273.451.379	671.577.312
Shock Model	231.790.767	655.460.604

El desarrollo de modelos de shock poisson a agregarse las pérdidas et, ya que nos permiten realizar un análisis de la dependencia más precisa y para proceder a la asignación de capitales más eficientes.

10.5 conclusión

La cuantificación del riesgo operacional es una tarea difícil. a menudo no está claro cómo la gestión del riesgo operacional se diferencia de la gestión de riesgo de mercado o de crédito, o cómo se puede agregar valor a una institución financiera. el modelo de agregación más conservador sugerido por Basilea ii dificulta la capacidad de diversificar entre los ets o bls debido a la completa falta de cualquier análisis de la relación de dependencia entre las pérdidas. como consecuencia, no sólo es el conservador cargo de capital, sino que también se sobreestima, determinando así una asignación ineficiente del capital.

En este capítulo, presentamos un modelo de agregación a través de cópula, utilizando modelos de shock poisson y teoría del valor extremo. esta metodología nos permite considerar la

relación de dependencia entre ambas frecuencias de pérdidas y la gravedad y para calcular un requerimiento de capital más eficientemente que el caso comonotonic estándar. el análisis de la estructura de dependencia no se puede lograr de una manera mecánica simple. sin embargo, incluso si no podemos mapear los procesos complejos observados en el mundo real en un modelo estadístico sencillo, es posible lograr construcciones mixtas de cópulas y procesos relacionados con el poisson. estos procesos pueden proporcionar información valiosa en el cálculo de las cargas de capital de una manera más eficiente que los enfoques estándar.

Parte 3

Capítulo 12

Administración y mitigación del riesgo operacional

Abstracto

Históricamente, las instituciones financieras iniciaron sus iniciativas de riesgo operacional de Basilea II con un control predominante en la contabilidad y el enfoque de informes normativos. modelado y prematuramente transfiriendo una solución, en gran medida automatizada hacia la tecnología de la información, sin embargo, la aplicación temprana en la vida real genera falsas expectativas. importantes esfuerzos ahora están obligados a añadir un marco de gobierno para permitir a los equipos de liderazgo corporativo, vivir verdaderamente la altura de sus responsabilidades. en parte, esto requiere un relanzamiento bastante ineficaz de las actividades, mientras que otras características simplemente pueden reorientarse o utilizarse tal como son. para proporcionar una mejor comprensión de una dirección general, este capítulo muestra cómo la toma de decisiones en la gestión del riesgo operativo, desarrollo de estrategias y perspectivas de generación de valor neta está mejor integradas en las iniciativas en curso y en sus respectivas etapas de madurez.

12.1 introducción

Por buenas razones las instituciones financieras históricamente iniciaron sus iniciativas de Basilea II para los riesgos operacionales con un control predominante en: contabilidad, reportes regulatorios y enfoque regulatorio del cálculo de capital. como resultado de ello, sin embargo, el segundo y el tercer pilar del marco de Basilea II se ha descuidado un poco. incoherente aplicación en la vida real, en algunos casos parecía un aviso (véase, por ejemplo, Kross 2005). esto puede llegar a ser problemática dado que un departamento de control de riesgos, en realidad puede violar el principio de la separación funcional. esfuerzos bastante importantes ahora se requiere en esas instituciones financieras para agregar un marco de gobierno corporativo y para habilitar los equipos de liderazgo empresarial a vivir verdaderamente la altura de sus nuevas responsabilidades.

12.2 alcance limitado de gestión del riesgo operacional bajo Basilea II

En la última década, los marcos de gestión de riesgos operacionales en las instituciones financieras, han estado dominados por las ventajas y las deficiencias inherentes del marco propuesto por el banco de pagos internacionales (bis), conocido comúnmente como Basilea II (ver www.bis.org). Riesgo operacional, definido en el marco de Basilea II como "el riesgo de pérdida resultante de procesos internos inadecuados o fallidos, por personas, sistemas o de eventos externos", presenta un desafío para los proveedores de servicios financieros y las instituciones financieras que tienen hasta la fecha control predominantemente a la exposición al riesgo de mercado y de crédito de su organización. además de introducir el riesgo operacional como una nueva categoría para exigir a éstas un capital mínimo regulatorio, se asignarán factores de riesgo operacional de Basilea II y se intensifica la relación de trabajo entre las instituciones financieras y las agencias reguladoras sobre la base de la llamada segunda columna (véase la

figura 12.1). por otra parte, un cierto grado de disciplina de mercado se fomenta a través de la transparencia de los marcos reguladores de información financiera.

Para dos de los tres enfoques admisibles para el cálculo del capital regulatorio del riesgo operacional, no es necesario el desarrollo de una apreciación de las verdaderas órdenes de magnitud del riesgo operacional en la respectiva institución financiera (véase la figura 12.2). el indicador básico y los enfoques estándar sólo utilizan un factor, alfa o beta, respectivamente, determinado por la autoridad reguladora y luego multiplicado por el volumen de negocios bruto (por línea de negocio) de la institución financiera.

Una dificultad inherente incluso para estos enfoques, se relaciona con el hecho de que el riesgo operativo según Basilea II se aborda en una estructura de siete categorías de factores de riesgo y las ocho líneas de negocio. las posibles pérdidas resultantes de los factores de riesgo se reservan a la categoría en la que el evento inicial haya ocurrido. por lo tanto, cualquier correlación observable entre los datos individuales en la matriz de $8 * 7$ son no deseados, ya sea inmediatamente después de un evento de riesgo o con alguna demora. sin embargo, los hechos de la vida real, la interdependencia de procesos, los costos internos, los procedimientos de contabilidad y sistemas, arreglos de precios de transferencia interna, planes de recompensa y reconocimiento de personal y diversas leyes y reglamentos que deben ser consideradas en la concepto básico de Basilea II presentado por el banco de pagos internacionales en la información financiera externa, hace que no sea compatible con esta información.

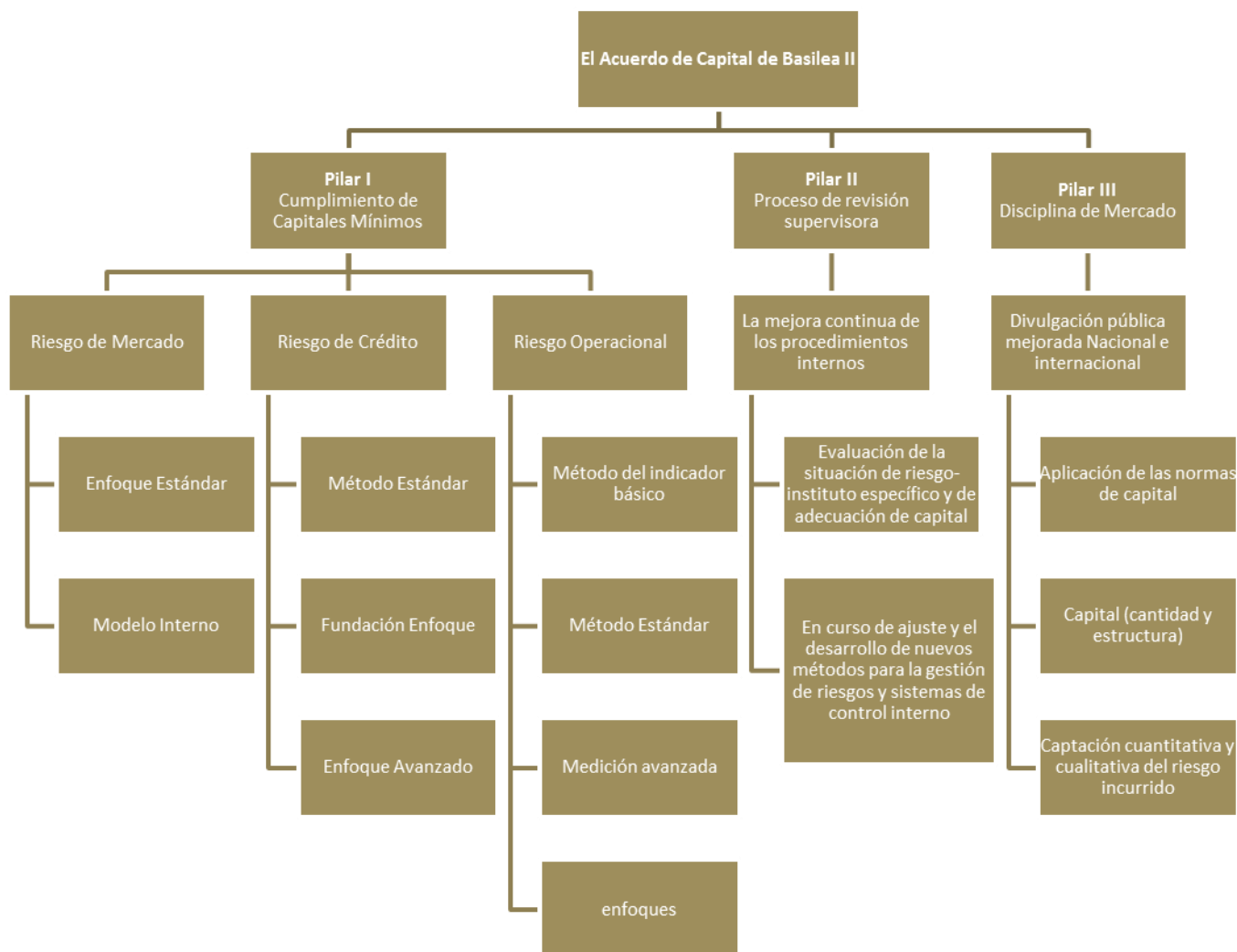


Figura 12.1 Basilea II acuerdo de capital, Tomado del capítulo 12 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

Nota: basado en el nuevo acuerdo de capital, el capital regulatorio mínimo por riesgo operacional de una entidad financiera se calcula mediante la aplicación de una de las tres metodologías para representar el perfil de riesgo.

Completo conjunto de requisitos mínimos formulada por el comité de Basilea de supervisión bancaria

- identificación de las exposiciones al riesgo operacional
- desarrollo de un marco de evaluación oprisk
- evaluación del impacto potencial sobre la solvencia
- comunicación de riesgos de toda la compañía
- el monitoreo continuo del riesgo operacional
- integración del enfoque en la estrategia de negocios
- implementación de sistemas de información de gestión
- seguimiento sistemático de los datos de riesgo operacional relevante

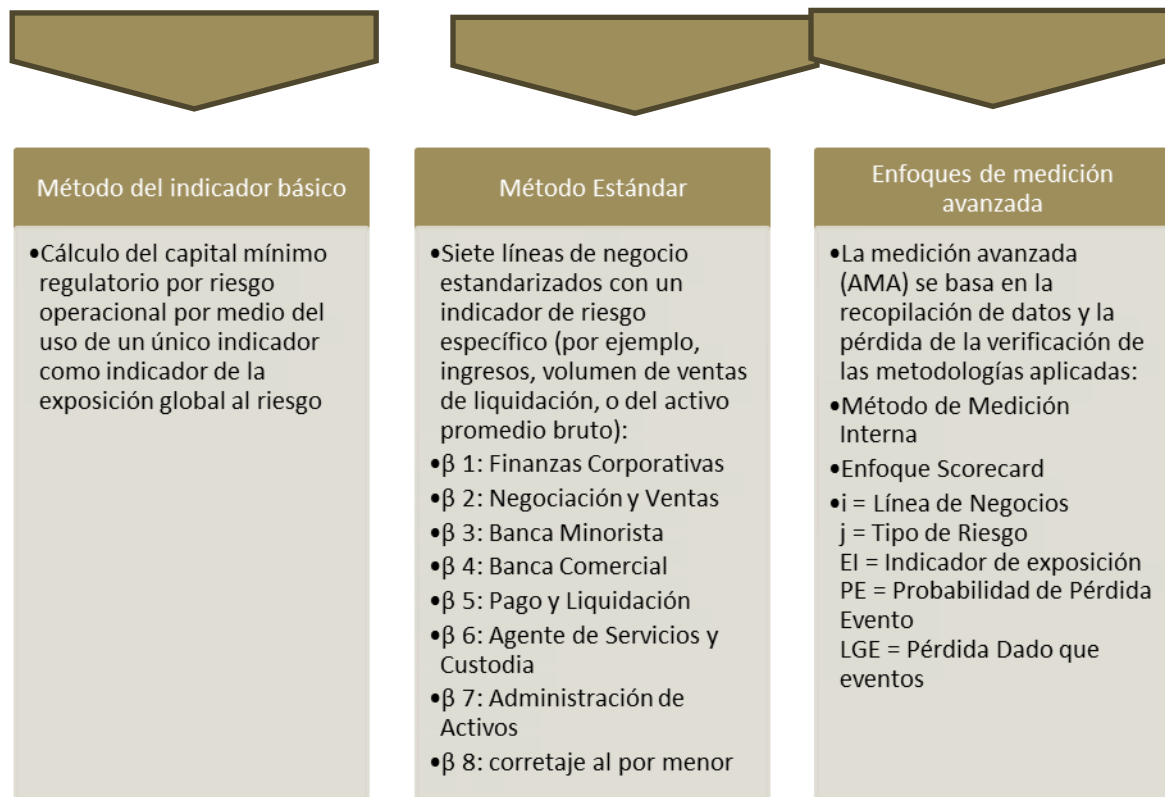


Figura 12.2 cálculo de capital de riesgo operacional en Basilea II. Tomado del capítulo 12 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

Por otra parte, la orientación de la línea de negocio de Basilea ii no siempre es compatible con los medios y las formas en que los proyectos y los factores de riesgo son relacionados con

Los proyectos que se gestionan y representaron, en particular, cuando estos proyectos son bastante grandes en su duración, alcance, e interdepartamental.

En contraste con estos dos enfoques anteriores, la medición avanzada y el riesgo operativo, es necesario poner en práctica como requisito previo la mayoría de todos esos requisitos cualitativos y cuantitativos publicados por el bpi en 2003 en su guía de mejores prácticas de riesgo operacional (ver [www .bis.org](http://www.bis.org)):

- identificación de las exposiciones al riesgo operacional
- evaluación del impacto potencial sobre la solvencia
- el monitoreo continuo del riesgo operacional
- implementación de sistemas de información de gestión
- desarrollo de un marco de evaluación del riesgo operacional
- comunicación de riesgos para toda la empresa
- la integración del enfoque de evaluación y gestión del riesgo operacional en la estrategia de negocios
- seguimiento sistemático de todo riesgo operacional relevante

La observación anterior de los enfoques elegidos y los métodos empleados fueron a menudo dominados por las necesidades de control corporativo, contabilidad y funciones de presentación de informes reglamentarios durante sus primeras etapas de implementación donde no se plantea ninguna preocupación inmediata. por supuesto, el segundo pilar no puede ser ignorado por completo, un hecho que muchas instituciones financieras entienden. Sin embargo,

es probable que a partir de empezar a tomar iniciativas de riesgo operacional desde una perspectiva de control o contabilidad probablemente no sea suficiente, ya que la falta de cooperación de las contrapartes de gestión de riesgo puedan hacer que estas iniciativas sean ineficientes con el tiempo. por otra parte, para retratar una evolución en el peor de los casos, se debe tratar de abordar el riesgo operacional de Basilea II por medio de la introducción de otra serie de herramientas de software independientes en una tecnología de la información ya compleja (ti), la generación de otra agrupación de datos prácticamente irreconciliables provenientes de una mezcla de mediciones objetivas y evaluaciones subjetivas individuales y grupales de calidad incierta, y el empleo de métodos de análisis de prácticamente incompatibles, puede en realidad aumentar la exposición al riesgo operacional para una organización, por lo tanto, se verá denotado el objetivo (ver figura 12.3). por suerte, los enfoques modernos (kross 2007) a la gestión del riesgo operacional parecen cada vez centrarse en una medida de mayor eficacia y eficiencia de la gestión del riesgo a nivel del consejo. por lo tanto, es apropiado concluir que con respecto a la toma de decisiones de gestión, el marco de Basilea II para la incorporación de factores de riesgo operacional deja mucho que desear y promueve actividades que tienen el potencial de convertirse en contraproducente.

12.3 perspectiva de gestión en la gestión del riesgo operacional

Varios autores consideran que más allá de abordar de forma reactiva, las demandas de los interesados y de los directivos, en la infraestructura de gestión del riesgo operativo que se aplica adecuadamente en los procesos y las inversiones, hace que se la gestión del riesgo se convierta en una oportunidad de mejora que haga frente a las exigencias de los métodos de medición avanzada (ama). una opción deseable que genere reacciones adversas (ver kross 2006, capítulos 4-7). se evidencia que hace poco se ha publicado información científica relacionada con los

supuestos subyacentes donde han sido mal registrados los eventos, lo que hace difícil justificar los beneficios potenciales de las inversiones de riesgo operativo, intensificado a pensadores deductivos. esta situación se ve agravada por algunos de los tradicionales enfoques de valoración financiera, incluyendo, en particular, el capital asset pricing model (capm), según la cual, en una cartera lo suficientemente grande en un mercado perfecto de capital, factores operacionales se consideran diversificables, que a su vez implica que cualquier inversión para mejorar el rendimiento del riesgo operacional es por definición cero en valor agregado neto de la organización.

Como se discutió en otra parte (kross 2005), un análisis en profundidad de los enfoques y metodologías elegidas en aplicación de la vida real demuestra que la mayoría de las organizaciones que han participado en el análisis y el control del riesgo operativo sea explícito donde se han empezado a recoger datos de pérdidas internas y han desarrollado una apreciación de escenarios de pérdidas futuras en autoevaluaciones moderados y listas de chequeo. enfoques elegidos parecen haber recibido el apoyo de aplicaciones informáticas; sin embargo, la decisión de hacer o comprar la cobertura, la hipótesis inherente realizada en las aplicaciones informáticas disponibles y de desarrollo propio en el mercado son heterogéneas. estas organizaciones, rastrean los indicadores clave de riesgo, además de otros indicadores de rendimiento clave, comúnmente analizadas por su contabilidad, control y generación de informes. el uso de los mapas de riesgos genéricos y bases de datos externos sobre pérdidas parece ser relativamente común. evaluaciones avanzadas de peligrosas empresas formalizadas, se emplean por un número selecto de organizaciones percibidas como pioneros. y el grado de intercambio de información entre la industria en aspectos de riesgo operativo, ha aumentado, según lo indicado por el creciente número de conferencias y talleres relacionados. puede, por tanto, argumentarse y tratarse de una

cuestión de tiempo hasta que el conocimiento común converge dentro de las instituciones financieras y, en menor medida, con los grupos de interés, los auditores y las autoridades reguladoras. por lo general, al revisar el alcance de las iniciativas de riesgo operacional, hoy una institución financiera, podría esperar encontrar al menos estas características:

- un marco operativo y una política para riesgo operacional, incluyendo orientación operacional sobre los enfoques de medición y evaluación coherentes.
- la captura de los factores de riesgo operacional a través de cuestionarios y / o indicadores clave (drill-down, causa-consecuencia, y de la sensibilidad de tendencia) los análisis, así como la recopilación sistemática de y estadística y análisis de sensibilidad de los indicadores de riesgo operativo.
- una base de datos internos de pérdidas, lo que puede ser combinado con datos de pérdidas externas y con los datos internos de evaluación de riesgos para derivar una distribución global de pérdida.
- interfaces a otros sistemas de control operacional y el riesgo, y en particular, a los programas informáticos utilizados para los cálculos de capital regulatorio mínimo.
- interfaces entre el sistema de riesgo operacional e información interna y externa (es decir, la contabilidad financiera, contabilidad de gestión, informes de carácter reglamentario) mecanismos y estructuras.
- la participación en la puesta en común de datos y las iniciativas de recopilación de datos externos sobre pérdidas.
- un marco de recopilación sistemática de datos, junto con las iniciativas regulares de recolección de datos y revisión de la evaluación, y en algunos casos con un análisis de la eficacia de la gestión de riesgo organizacional y costos relacionados.

La noción anterior de que el gobierno corporativo y la atención de la administración superior, en parte, han faltado, ya que se considera oportuno presentar algunos elementos de los marcos de riesgo operacional para que permitan la actualización sencilla y eficaz hacia un marco de gobierno corporativo integrado, consciente de los riesgos. sin embargo, otros se centran casi exclusivamente en la cuantificación y la provisión de capital regulatorio mínimo, que se ha adquirido con carácter obligatorio en virtud del primer pilar de Basilea II.

12.4 rendición de gestión del riesgo operacional operacionalmente manejable

Adición de la "perspectiva de la gestión" y la prestación de iniciativas de riesgo operacionalmente manejable para generar, si es posible, su valor neto y las ventajas competitivas de gestión de riesgo operacional implementado con éxito en las operaciones, es una tarea trivial, sobre todo cuando la iniciativa fue concebida originalmente para el cumplimiento normativo o de riesgo sólo con fines de control. numerosos aspectos intercalados necesitan ser considerados y un plan maestro general bastante complejo que tiene que ser seguido. iniciativas de gestión de riesgo operativo deben hacer frente en última instancia, con lo que comúnmente se conoce como cambio cultural a gran escala en una organización. al menos estos temas deben ser abordados:

- alcance, blanco, y el enfoque genérico para la metodología, los límites, y la retención de riesgos.
- asignación de responsabilidad (es decir, la definición de los propietarios / gerentes de riesgo frente a control de riesgos, y los modelos de procesos de la organización de línea / proyecto.
- implementación de una función de gestión de riesgos centro temporal para mejorar la planificación dirigida frente al cambio previsto.

- la creación de un proyecto de implementación de gestión de riesgo operativo, hacer frente a los desafíos de implementación conocidos y desconocidos, y el aumento de las prioridades de la eficacia de gestión de las prioridades de documentación.
- entrevistas moderadas para identificar el delta entre las responsabilidades y capacidades y autoridad funcional, para proporcionar capacitación, según sea necesario, y para diseñar los mecanismos de notificación y escalamiento.
- se documentan las responsabilidades del propietario del riesgo puede, (una vez formados e integrados en una estructura de información y el proceso de escalada) el momento de la aplicación.

Gestión de riesgos eficiente y eficaz, con una función de control de riesgo independiente, tiene que ser manejable en el corto, mediano y largo plazo con respecto a los esfuerzos explícitos asumidos por cada individuo y el equipo, además de los datos e indicadores clave que se recogen y se analizan para apoyar la toma de decisiones basadas en el riesgo. cada uno de estos temas garantiza algunos debates.

12.4.1 implementación de la administración del riesgo operativo en la vida real para el medio ambiente

Identificar el alcance y el objetivo de una iniciativa del riesgo operativo que será operacionalmente manejable, donde lo ideal es agregar valor neto a la organización que no necesita ser reinventada. numerosas organizaciones han puesto en marcha iniciativas de riesgo operativo con éxito, dentro y fuera del sector de servicios financieros. una organización de la vida real frente a la necesidad de definir o modificar la política de riesgo operativo a corto plazo puede considerar algunos de los siguientes puntos. tenga en cuenta que los puntos intencionalmente no se definieron por poco, con el fin de fomentar el aprecio de la amplitud de

una función de riesgo operativo, de puede ser y el alcance puede referirse a las funciones y deberes de la alta dirección.

- reconocer, en el tiempo, los factores de riesgo relacionados con los procesos, sistemas, modelos, el medio ambiente o los seres humanos (incluyendo las catástrofes potenciales).
- desarrollar una mejor comprensión de las dependencias operacionales y debilidades.
- mejorar la medición del desempeño de los procesos, los sistemas y los factores humanos relacionados.
- desarrollar modelos apropiados para mejorar la evaluación del desempeño (riesgo).
- integrar las metodologías para la medición de indicadores clave de riesgo, informes y bases de datos de pérdida.
- mejorar el marco para la toma de decisiones basada en el riesgo y el establecimiento de prioridades en las limitaciones de recursos, lo que reduce las pérdidas potenciales en el tiempo a un nivel aceptable al tiempo que demuestra el (costo) la eficacia y eficiencia de las iniciativas de reducción de riesgos.
- elaborar presupuestos para la mejora a corto / largo plazo del negocio procesos / sistemas / transacciones, asignar responsabilidades, optimizar los procesos, realizar la evaluación comparativa con los competidores y entre la industria las mejores prácticas, y aplicar medidas de control adecuadas.
- mejorar el nivel de conciencia del riesgo en toda la cadena de valor de la empresa y promover el deseo de las personas a gestionar el riesgo adecuadamente (es decir, la migración gradual y por etapas hacia una cultura de riesgo y estrategia de apoyo).
- hacer contribuciones para mejorar el liderazgo empresarial y la dirección estratégica sostenible de la operación y la organización en general, mejorando la eficacia de la

gestión de los enfoques de los factores de riesgo operacional, y la optimización de procesos de negocio.

Mientras que algunos, si no la mayoría de estos temas son de fácil comprensión a primera vista, recuerda que el tema general es "la gestión del riesgo operacional", con sus limitaciones inherentes. actualmente, los científicos y los profesionales tienen un conocimiento relativamente bueno de los potenciales peligros, causas, eventos, interdependencias técnicas y demás, sobre todo cuando hay suficientes datos disponibles. una buena comprensión de la probabilidad condicional de ocurrencia (derivado de indicadores, mide objetivamente y / o subjetivamente estimado) prevalece también en la mayoría de situaciones. por otra parte, varias soluciones prometedoras de disciplina insulares y especialistas han evolucionado para bien altos niveles de sofisticación y automatización. esto sigue la tendencia general de las ciencias de la gestión de riesgos,

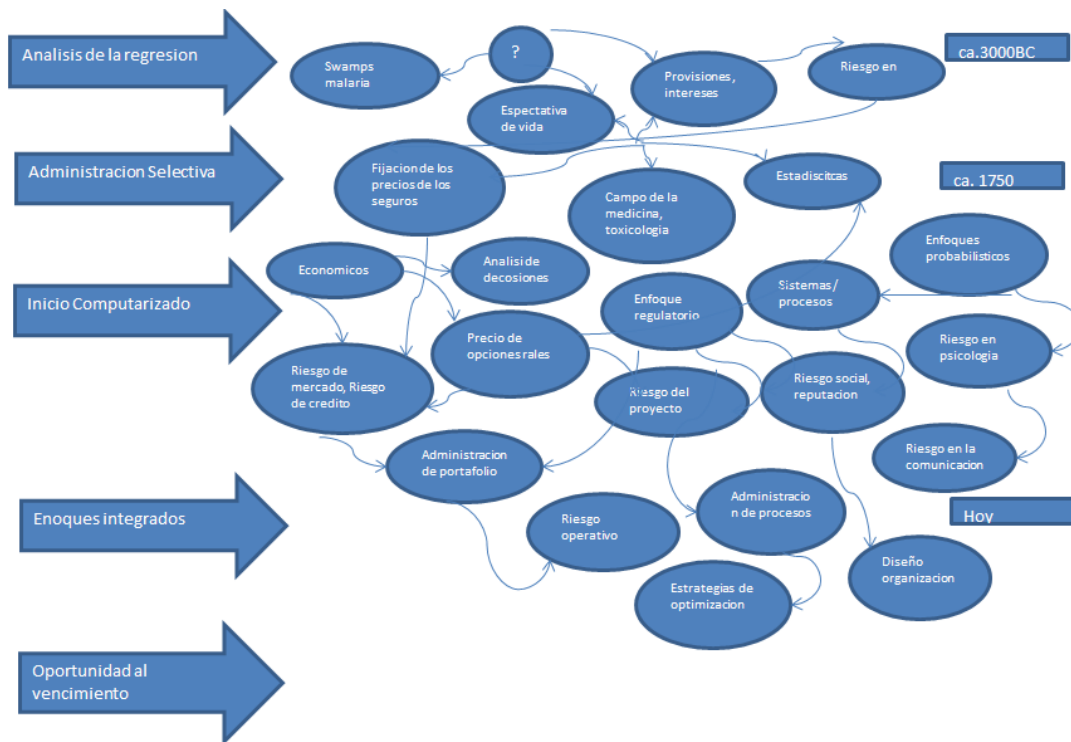


Figura 12.4 evolución de análisis de riesgos y gestión de riesgos técnicas. Tomado del capítulo 12 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou. Traducción elaborada por el desarrollador del proyecto.

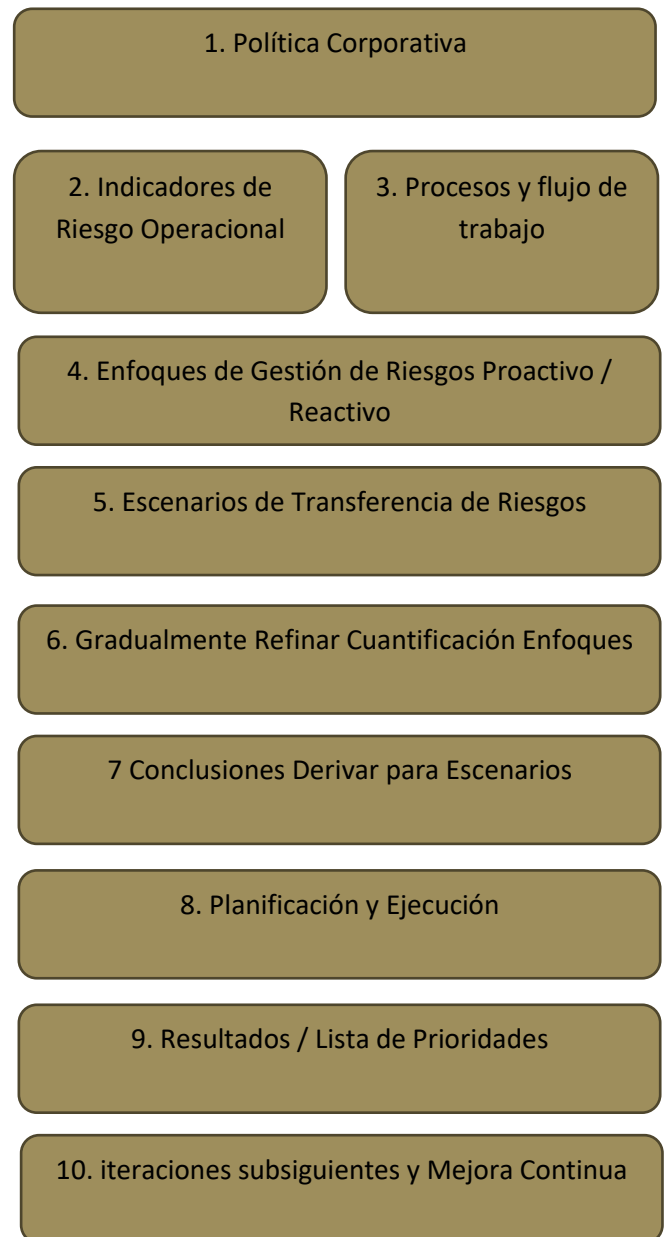
que han evolucionado a partir de la observación inicialmente no sistemática del riesgo, a soluciones aisladas, a una reflexión en los enfoques normativos, y en última instancia a un conjunto cada vez más avanzado de las técnicas de análisis cuantitativo, hasta la tendencia actual de reflejar los riesgos en los procesos de toma de decisiones de gestión y de gestión y en planificación empresarial (véase la figura 12.4).

Más explícitamente, algunos aspectos importantes llegan más allá del conocimiento aceptado actualmente. por ejemplo:

- no existe una definición común de riesgos que incluya todas las facetas que deben ser tratados; las ciencias de la gestión de riesgo permanecen inherentemente imprecisa.
- no existe un enfoque común, genérico para la gestión del riesgo, no hay información sólida sobre las consecuencias y la captura de la cadena de consecuencia, ninguna orientación para el empleo de métodos apropiados y sus respectivas combinaciones, o la elección de un nivel "razonable" de detalle.
- no existe una guía para la integración de abajo hacia arriba frente a la gestión de arriba hacia abajo frente a los enfoques orientados a procesos de arriesgar.
- el denominado riesgo residual aceptable no está definido adecuadamente. tampoco lo son la calificación adecuada y la ponderación de y compromisos sensatos

entre los factores de riesgo y las dimensiones de consecuencias. aspectos comerciales deben ser reproducidos, posiblemente usando una definición modificada para algunos campos, factores subjetivos sensibles y juicios de valor de las partes interesadas juegan un papel importante, también.

1	➤ definición de riesgos inaceptables, los presupuestos disponibles, la gestión del riesgo y la estrategia de comunicación corporativa
2	➤ base de datos de pérdida interna y externa ➤ selección de software y soluciones de sistemas ➤ obligaciones de información de riesgos
3	➤ los posibles eventos, análisis gap y de peligro ➤ cadenas de consecuencia ➤ relaciones causa / efecto
4	➤ los modelos de evaluación de rendimiento ➤ responsabilidades, las habilidades y la formación
5	➤ las comparaciones de costos ➤ comparación de la rentabilidad
6	➤ probabilidades condicionales ➤ cadenas de consecuencia
7	➤ riesgo residual inaceptable ➤ la rentabilidad y la disponibilidad presupuestaria ➤ provisiones para costo esperado
8	➤ análisis escenario y priorización ➤ reducción prevista y / o de seguros y / o subcontratación de exposición de escenarios.



9	<ul style="list-style-type: none"> ➤ apoyo a las decisiones y herramientas de comunicación ➤ comparación de los escenarios / descripción de los procesos / riesgo residual por escenario
10	<ul style="list-style-type: none"> ➤ la integración en un modelo interno holístico ➤ la integración en los ciclos de mejora continua

Figura 12.5 ejemplo de la administración del riesgo operativo en la implementación
fuentes: las versiones anteriores de la figura se introdujeron en Kross (2004). Tomado del
capítulo 12 del libro Operational risk toward Basel III: best practices and issues in modeling,
management and regulation” del autor Greg N. Gregoriou

- sigue habiendo deficiencias importantes en el estado actual de las ciencias de la gestión de riesgos y en la investigación se centra predominantemente: por ejemplo, las consecuencias, los trade-offs / comparación de las diferentes dimensiones de desempeño y los riesgos siguen siendo un problema, al igual que la integración de análisis / gestión de riesgos, y su traducción en la gestión de operaciones.

De ahí que el objetivo y los objetivos de una iniciativa puesta en práctica de gestión de riesgo operativo invariablemente sigue siendo vaga, aunque marcos estándar prácticamente a prueba (ver figura 12.5) se introdujeron en los años de la literatura relacionados atrás. una vez que el marco de política genérica se ha recopilado, algunos aspectos necesitan ser mirados más de cerca para lograr el objetivo final de reducir el riesgo operacional residual desde su nivel actual hasta el nivel "aceptable". esto se puede hacer mediante el empleo de una combinación de la transferencia del riesgo, cambio operacional, mecanismos de cambio

estratégico y enfoques al cubrir las pérdidas a través de una combinación de reservas, ingresos y financiación (véase la figura 12.6). por supuesto, con la elección de uno o varios de los enfoques y metodologías individuales precedentes viene con los requisitos para el establecimiento de límites de riesgo y el control y retención de riesgos en términos de cada una de las dimensiones de desempeño, si se trata de tiempo, dinero, reputación, la salud humana, responsabilidad personal de los gerentes, o lo que es importante para una organización.

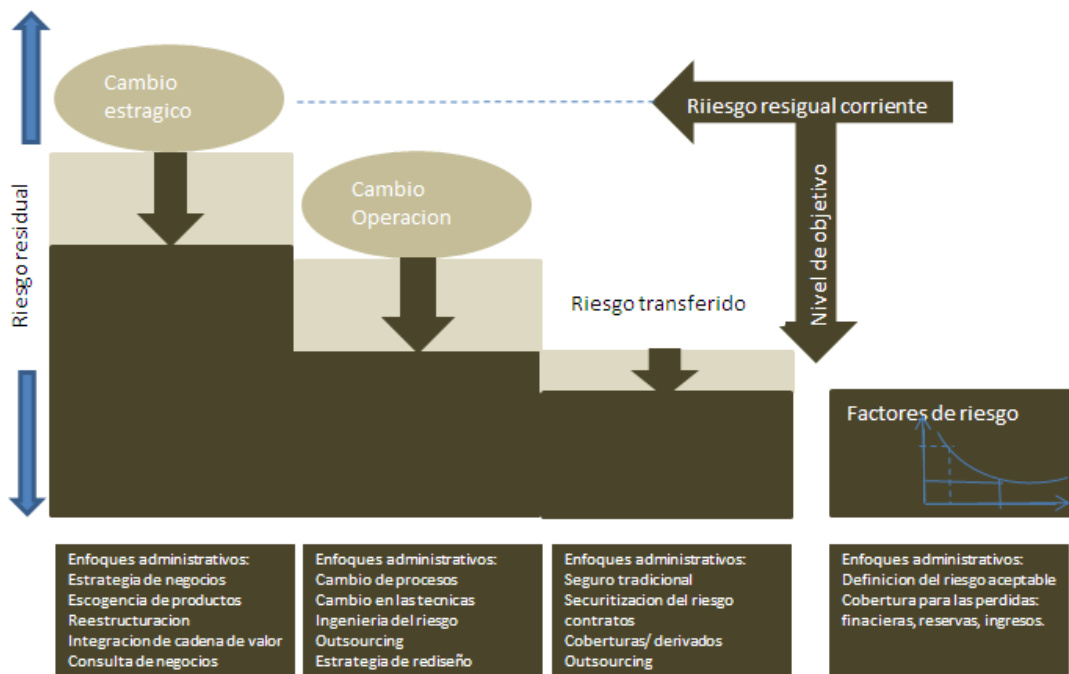


Figura 12.6 alcance general de la gestión de riesgo operativo. Tomado del capítulo 12 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

12.4.2 compensación de las posibles carencias de la vida real de las gestión de riesgo operativo.

Una vez que se han especificado el alcance global y los objetivos de una iniciativa de la gestión de riesgo operativo para las necesidades y deseos de la organización, el siguiente paso es desarrollar e implementar un marco de propiedad y riesgo de flujos de trabajo relacionados y mecanismos de escalamiento o delegación. una vez más, esto suena más fácil de lo que realmente es, ya que una serie de cuestiones de liderazgo y gestión típicas deben ser tratadas. en este nivel, la interacción de las diversas partes de un marco funcional global de gestión de riesgos debe definirse. esto implica, que la definición de gestión de riesgos y responsabilidades de propiedad de riesgo en relación con la definición de las responsabilidades de control de riesgo independientes. al hacerlo, la relevancia de las funciones corporativas frente a los riesgos tiene que ser definida, además del énfasis y responsabilidades a nivel del consejo. por supuesto, un cierto grado de redundancia (por ejemplo, activa a través de enfoques de gestión de la calidad) puede ser intencional y justifica; sin embargo, demasiada calidad es contraproducente, entre otras cosas debido a que reduce la flexibilidad de gestión, un controlador de valor neto que se cuantifica comúnmente con opciones reales. por otra parte, la literatura y herramientas de software en el campo de análisis de complejidad indican que el riesgo operacional se correlaciona positivamente con el nivel de complejidad; es decir, el más sofisticado de la gestión y los procesos de control son de mayor nivel para el riesgo operativo.

En el punto de vista específico de las iniciativas de riesgo operativo de la organización, puede convertirse en un reto durante las dos fases conceptuales y de implementación.

Potencialmente objetivos en conflicto, que tienen que ser identificados y eliminados, y los diferentes requisitos de los datos de las respectivas funciones y perspectivas de su (selectivo

y centrado) es necesario especificar e integrar en ambos flujos de trabajo y la cobertura de las soluciones de TI. En este contexto, observa que las funciones relacionadas con los riesgos suelen ser no muy bien integradas con los procesos directos.

Además, la captura, el análisis y la integración de los datos de gestión de riesgos y costos pueden llegar a ser problemática. En particular, la organización debe decidir si el reflejo de los costos relacionados con el riesgo sigue siendo como es, lo que implica que los costos se reflejan simplemente en la organización. De vuelta a su origen puede ser una alternativa; esta elección tiene el mandato de acuerdo con Basilea II. Como se mencionó anteriormente, algunos de los supuestos inherentes que tendrán que ser filtrados para este enfoque, incluyendo, en particular, los diversos mecanismos de fijación de precios de transferencia interna y la forma en que los proyectos y los productos se contabilizan y gestionan.

Una tercera alternativa abarca el reflejo de los costos relacionados con los riesgos en el equipo y el personal de la recompensa y los sistemas de reconocimiento y el acoplamiento de estos incentivos. Este último marco debe ampliarse para rastrear sistemáticamente los costos de oportunidad, que no han sido el caso en muchas iniciativas de riesgo operativo realizadas en la vida real hasta la fecha. La gestión del riesgo en este contexto, ya no puede ser tratado como una sobrecarga de las empresas; más bien, las iniciativas de gestión del riesgo son vistas como parte de la cartera de inversiones de la organización. El impacto de la integración de la visión histórica orientada a la pérdida con vistas al futuro sobre las consecuencias de posibles factores de riesgo, es bastante elevada según su importancia.

Un factor adicional en algunos países y culturas puede ser el hecho de que el enfoque que había sido la regla, fuera dominante y orientado a la calidad / seguridad / seguridad / fiabilidad. En su peor momento, estos regímenes pretendían que todo estaba bajo control, a condición de

que todas las directrices restrictivas fueran seguidas. para las organizaciones en virtud de estos regímenes, una armonización en curso gradual con el anglófilo más pragmático y relacionados con la mejora y enfoques japoneses (es decir, seis sigma, los ciclos de mejora continua, etc.). por cierto, los enfoques históricamente impulsados por la calidad, están parcialmente sobrescritos por las normas reguladoras recientes de todos modos, en particular, el segundo pilar de Basilea II. para las organizaciones más tradicionales y clásicos, se requiere un salto cuántico en la que el enfoque evolutivo se convierte en la fuerza motriz y la filosofía en las iniciativas de gestión de riesgo operativo. (véase la figura 12.7).

período de tiempo y gerencia de paradigma	1950 a 1960 "gestión clásica"	1970 a 1980 "gestión estratégica"	de 1990 a la actualidad "gestión evolutiva"
metáfora de gestión	estructurando, creando orden	la adopción, encajando	el equilibrio dinámico entre los opuestos
enfoque de gestión	estructuras y procesos, jerarquía de la organización, y el flujo de trabajo	estrategias y procesos de gestión	capacidades de innovación, flexibilidad, y de organización
desafíos intelectual	obstáculos de creación propia, complejidad residual y riesgo	descubrimiento del entorno	descubrimiento de la parte interesada

	operacional		
--	-------------	--	--

Figura 12.7 saltos cuánticos necesarios para gestionar los desafíos del riesgo operativo. Tomado del capítulo 12 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, management and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

Literatura relacionada proporciona una visión enfocada hacia el liderazgo y el gobierno, cuestiones inherentes a los niveles macro y micro gestión, algunos de los cuales parecen tener especial importancia:

- las estrategias no están claramente articuladas o integradas con las estrategias generales de la empresa.
- la alta dirección "habla mucho", pero no "recorrer el camino."
- la cultura de una organización no es compatible con la estrategia y hay bajas tasas de adopción interna.
- la gestión comunica las expectativas grandiosas pero inalcanzables.
- no hay campeón y / o parálisis, ya que el análisis prevalece.
- las prioridades no están claramente articuladas y cambian con frecuencia, tal vez en combinación con los procesos / aprobación de toma de decisiones lentas.
- las métricas para determinar el progreso hacia las metas son suaves e inconmensurable.
- enfoques iterativos están mal planificados, gestionados, y se miden.
- el síndrome no inventado aquí penetra a través de la organización y retrasa la ejecución.
- la presión para poner en práctica demasiado rápido impulsa soluciones que no son totalmente funcionales.

- priorización de asuntos (negocios / técnicos) siguen sin resolverse y prohíben los enfoques graduales.
- productos disponibles inhiben la adopción de tecnologías más maduras en el futuro.
- recursos técnicos calificados están disponibles; que están disponibles en las iniciativas de la competencia / enfoque.
- algunas soluciones tecnológicas no son escalables y tardan en crecer.
- las soluciones puntuales sin estrategia general prevalecen; proyectos piloto se convierten en las soluciones finales.

Cualquiera de estos factores tiene el potencial de disminuir sustancialmente la eficacia y la eficiencia de las iniciativas del riesgo operativo.

12.4.3 asignación de responsabilidades para la gestión de riesgo operativo.

Una vez que los obstáculos para una implementación robusta de iniciativas de riesgo operativo se reconocen y se aplican algunas de las medidas compensatorias, el siguiente paso es buscar en la asignación actual y futura de las responsabilidades de gestión de riesgo operativo: es decir, la definición de riesgo propietarios / gerentes frente a responsabilidades de la control de riesgos, el desarrollo de modelos de procesos para las estructuras, procesos de línea y de proyectos dentro de la organización. Un procedimiento que se considera adecuado para este propósito, implica lo siguiente.

Desarrollar un plan de meta y objetivos mensurables, siguiendo, por ejemplo, la lógica del marco retratado en la figura 12.5. Por medio de entrevistas moderadas, identificar el verdadero alcance y la magnitud del riesgo que corren los propietarios y gestores de riesgos está asignado actualmente. Uno puede comenzar en el nivel superior inmediato o en el nivel de jefe de proyecto, y ampliar gradualmente o de forma iterativa el alcance de los análisis y la gama de

los empleados involucrados en la implementación de la gestión de riesgos operativos, tomando el marco siempre y cuando queda un plan maestro general.

En las mismas entrevistas, se identifican con los propietarios de los riesgos que parte de sus responsabilidades de propiedad de riesgo que realmente puede manejar en este punto.

Algunas capacitaciones relacionadas con los riesgos pueden faltar, que inhibe la capacidad inherentemente de los respectivos propietarios de los riesgos para hacerle frente.

Además, puede haber algunos problemas organizativos y estructurales, como el tema de frecuencia y el de la experiencia en gestión de proyectos con demasiada responsabilidad y muy poca autoridad se delega en el director del proyecto.

Para todas y todos los factores de riesgo con el que el propietario del riesgo respectivo, no puede hacer frente, una solución pragmática y viable tiene que ser encontrada. Esto puede requerir que algunos programas específicos de capacitación se llevan a cabo dentro de un marco acordado en el tiempo; pero lo más importante, que puede implicar la escalada o la delegación de responsabilidades a un nivel superior o más apropiado. La solución es que la persona (o función) asuma la responsabilidad de gestionar con eficacia el factor de riesgo correspondiente en el mejor interés de la organización en general.

Cursos y programas de capacitación individuales podrían ser agrupados y coordinados, dado que muchos propietarios de los riesgos pueden carecer de los mismos conocimientos y habilidades en particular en los campos de análisis de costos y riesgos, evaluaciones de riesgo formales, técnicas de análisis de decisión avanzadas, y el desarrollo e implementación de medidas de gestión relacionadas. Por supuesto, no es sensato tratar de hacer cada empleado un experto en riesgo, pero, como mínimo, todo el mundo debe tener las habilidades necesarias para

la gestión de riesgos del día a día y estar en condiciones de comprender cuáles son los factores de riesgo y peligro que se intensificaron o cuáles pueden ser ignorados.

La escalada o delegación de factores de riesgo específicos de mayor o autoridades de menor nivel (hacia atrás o hacia delante en las cadenas de procesos y flujos de trabajo) requiere la creación de una entrevista moderada con estos nuevos propietarios de las responsabilidades de riesgo, para informarles y darles la misma entrada y apoyo que se proporciona a sus colegas. En última instancia, este procedimiento es llevado al punto en el que todo éxito es crítico, pero los factores de riesgo operacional insignificantes se tratan y se asignan en algún lugar y de alguna manera. Por cierto, la situación no debe ser mal interpretada: la gestión del riesgo requiere una buena cantidad de trabajo real que hacer.

Después del entrenamiento y tutoría han sido provistos a los propietarios de los riesgos y un conjunto de niveles de servicio flexibles, se ha definido que regula el tiempo de respuesta de las autoridades de más alto nivel en el caso de nuevas escaladas, entre otras cosas, una segunda

Entrevista se creó para garantizar que los propietarios de los riesgos son plenamente conscientes de sus responsabilidades y son capaces de estar a la altura de la responsabilidad de gestión. Una opción viable es vincular esto a los planes de incentivos.

La función de control del riesgo central está informado de cualquier y todos los factores de riesgo que fueron identificados por medio de un protocolo, así como la asignación específica y mecanismos de escalamiento que se negociaron en toda la organización. Es deber de la función de control del riesgo central para controlar y supervisar tanto la asignación de estas responsabilidades del propietario del riesgo y la eficiencia y eficacia de las medidas de gestión de riesgos respectivos y las inversiones relacionadas. Por cierto, es razonable asignar la responsabilidad de los algoritmos de cuantificación del riesgo y estándares de modelado de la

función de control de riesgos, también; al hacerlo ayuda a reducir los esfuerzos que controlan procedimientos generales (es decir, los modelos y las hipótesis de modelado se verifican sólo una vez, hay fuentes de datos consistentes, etc.). Una advertencia es que los propietarios de riesgos y los gestores deben determinar el nivel requerido de detalle de la información de gestión de riesgos. Este nivel requerido implica que la agregación de riesgos a nivel de la cartera puede ser realizada por la función de control de riesgos y como se considere apropiado, sin limitar las necesidades de los gestores de riesgos.

en caso de una solución de ti estén disponibles o previstos para hacer frente al riesgo operacional? tendría que ser mejorado y adaptado para reflejar la lógica de las responsabilidades del propietario del riesgo, trabajo relacionado, flujos de información y los mecanismos de control previstos por la función de control de riesgo independiente.

Como se dijo anteriormente, una iniciativa puesta en práctica de gestión de riesgo operacional, es un gran cambio cultural a gran escala y una iniciativa de desarrollo organizacional. Según las características de la organización que deben abordarse, puede ser apropiado discutir más a fondo varios temas que pueden o no pueden ser esenciales.

Muchos, si no la mayoría de las iniciativas de cambio hoy, se crea y se implementa como proyectos. Esto es positivo, ya que algunas de las herramientas y técnicas más robustas disponibles que hacen que el rendimiento de las iniciativas de cambio predecibles y fáciles de manejar. Sin embargo, algunos supuestos inherentes pueden ahogar las iniciativas de cambio cultural. Por ejemplo, los proyectos, por definición, tienen un comienzo definido y un fin definido; sin embargo, por lo general no estarían a favor de poner fin a una iniciativa de cambio cultural sólo porque termina el proyecto. También, muy importante, los directores de proyectos por lo general no tienen la autoridad de los directores de empresas de primer nivel, cuya

autoridad puede ser necesaria para la implementación exitosa de las iniciativas de cambio a gran escala. De ahí que los directores de proyectos y sus iniciativas de cambio se pueden establecer de forma sistemática para el fracaso si no está apoyado de forma explícita y adecuadamente promovidos por la alta dirección.

Habida cuenta de que las iniciativas de gestión de riesgo operativo, generalmente enfrentan la falta de con formación adecuada, los recursos disponibles y la falta de tiempo dedicado por los tomadores de decisiones, es una necesidad operativa a vivir con corto a mediano plazo compromisos. La creación de un proyecto de implementación del riesgo operativo, simplemente se ve como un compromiso por la falta de tiempo de la alta dirección puede ser problemático; y además, las prioridades deben ser reconciliadas entre el proyecto y la función de línea de negocio sobre una base del día a día. Hacer frente a los desafíos de implementación conocidos y desconocidos es parte de lo que hacen los administradores de proyecto; y conseguir que el gerente de proyecto de la derecha y le equipar con las herramientas adecuadas y el nivel adecuado de apoyo a la gestión es una cuestión fundamental que debe resolverse para casi cualquier proyecto. Sin embargo, en el corto y mediano plazo, puede estar justificado a abandonar temporalmente algunos de los paradigmas de gestión más tradicionales en las instituciones financieras, incluyendo, pero no limitado a elevar la prioridad de la eficacia de la gestión de riesgo por encima de la una de la documentación. Este último problema puede ser controversial, por supuesto, e incluso parcialmente en conflicto con los requisitos reglamentarios mínimos.

Como medida temporal, la implementación de una función central de la gestión de riesgos se puede justificar para mejorar la velocidad de ejecución de cambio cultural previsto,

planificado, dirigido y anticipado. Si tal mecanismo fuese elegido, algunas lecciones aprendidas deben ser tomadas en consideración.

1. la gestión del riesgo central (en oposición al control de riesgo) en función de la comparación con los gestores de riesgos nunca se le permitiría asumir un papel de propiedad del riesgo. más bien la función consistiría en unos pocos especialistas bajo la dirección de un alto directivo que queda exclusivamente en calidad de asesor y facilitador. esto proporcionaría propietarios de los riesgos de la función de control del riesgo, con el apoyo operacional en términos de conocimientos y recursos.
2. la función central de la gestión del riesgo nunca debe decirle a los dueños de riesgo lo que deben hacer o cómo actuar como una función interna de la policía. las últimas caídas en el alcance y las responsabilidades de la función de control del riesgo-central, que puede escalar la información para la gestión de alto nivel y que requieren medidas adecuadas para llevarse a cabo por los respectivos propietarios de los riesgos, según se considere apropiado. para una función central de la gestión del riesgo de ser aceptado con éxito dentro de la estructura y la cultura de la organización, el grupo debe ser percibido como "bueno". contribuciones del grupo podría ser publicado y promovido internamente una vez que se han generado algunas historias de éxito.
3. elaborar normas internas sobre cómo realizar entrevistas moderadas para identificar el delta entre las responsabilidades y capacidades, así como autoridad funcional. sin olvidar para definir y negociar los desencadenantes de escalada, para proporcionar capacitación, y para diseñar informes. una gran cantidad de información relacionada está disponible. aunque esta información es de fácil acceso, dada su complejidad inherente, esta cuestión

se aborda mejor mediante la solicitud de asistencia a corto plazo por parte de los proveedores de servicios especializados que tienen un historial probado en este campo.

12.5 recomendaciones y perspectivas

Como se describe en este capítulo, el inicio de una iniciativa de gestión de riesgo operativo, es una tarea compleja con numerosos desafíos inherentes. Sin embargo, una vez gran cantidad de conocimientos y experiencia se ha desarrollado en los últimos años, lo que hace la mayor parte de los pasos clave manejables de manera previsible. Las lecciones aprendidas se han publicado, y los marcos genéricos y soluciones de software estándar bastante capaces están empezando a hacer la vida más fácil para los gestores de riesgos.

Para dar una idea más en las razones por las que uno participa en este tipo de iniciativas, en primer lugar, una analogía es adecuada. Profesor Harold kerzner, uno de los principales pensadores y profesionales en el campo de la gestión de proyectos, planteó un modelo que observa unidad intensiva que los conocimientos de los trabajadores para aumentar los niveles de madurez, no puede ser la solución definitiva. En el contexto de los productos introducidos en el mercado, la madurez puede ser el punto desde el que todo va cuesta abajo. Más bien, kerzner presentada, la alta dirección debe empezar a reconocer la voluntad de sus conocimientos de los trabajadores a los cambios y proporcionar las orientaciones para el desarrollo de sus competencias de gestión de proyectos más allá de la madurez, a la excelencia. Figura 12.8 se modifica para sustituir la expresión de kerzner "proyecto" por la palabra "riesgo", que sigue el sentimiento inherente (en ausencia de evidencia científica tangible) que el mismo modelo de referencia es válido para la evolución madura de gestión de riesgos y los beneficios netos adicionales y ventajas competitivas, ya que, excelencia en la gestión del riesgo es algo que se estableciera.

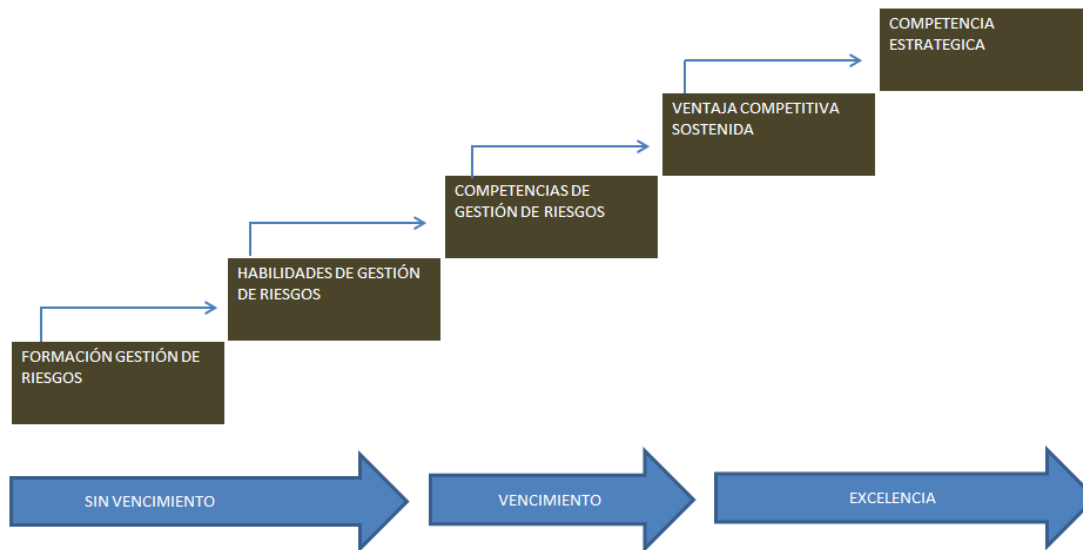


Figura 12.8 migración de madurez para excelencia en la gestión del riesgo operacional.

*Tomado del capítulo 12 del libro *Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation*” del autor Greg n. Gregoriou, Tema del autor Kerzner*

Kerzner pudo corroborar en sus publicaciones y presentaciones que trabajar hacia la madurez de gestión de proyectos ayuda a reducir la probabilidad de falla, por lo general, es logrado en un plazo de uno a dos años. El vínculo con la estrategia de elaboración y para el desarrollo de ventajas competitivas a través de una excelente gestión del proyecto introduciría un conjunto más complejo de las oportunidades que pueden no ser tan fáciles de capturar. Un proyecto de investigación posible podría evaluar hasta qué punto el modelo de kerzner es verdaderamente convertible en el campo de la gestión del riesgo operacional. Este proyecto podría tener seguimiento de los indicadores clave, que sería mejor ayuda para corroborar que los niveles avanzados de gestión del riesgo operacional, más allá del cumplimiento normativo, tienen el potencial de agregar niveles sustanciales de valor neto a una organización.

Capítulo 14

Seguros de riesgo operacional como generador de valor neto.

Abstracto

La cobertura del seguro históricamente se ha descuidado un poco en las iniciativas de la vida real para el riesgo operacional, en parte debido al hecho de que las primeras versiones del marco de Basilea II no aceptó el seguro como un instrumento legítimo para la reducción de capital mínimo regulatorio. por otra parte, los defensores del capital asset pricing model (capm) hasta la fecha cree que el seguro no implica la generación de valor neto, dado que los aspectos relacionados con el mercado único de capitales capturados en el factor beta β , en recuento de la descripción en la posición de riesgo de una empresa.

En este capítulo se presenta por qué y cómo la comprensión y los enfoques tradicionales de gestión de riesgo operacional pueden y deben ser mejorados para reflejar mejor lo que verdaderamente se tiene en cuenta en la gestión operativa y del riesgo empresarial; y en el seguro hasta qué punto puede jugar un papel importante. en la presentación de los resultados, también demuestran que en el mundo real, con una capacidad de asumir riesgos limitados, la reducción de capital ajustado por riesgo y la disminución consecuente del costo de capital a través de los mecanismos de transferencia del riesgo operacional, no pueden explicarse con el capm.

14.1 introducción

Históricamente, la integración de soluciones de seguros en los marcos de gestión de riesgos o más allá, en toda la empresa dejó mucho que desear. La introducción del riesgo operacional, como un nuevo conjunto de factores de riesgo que deben abordarse en el marco del nuevo acuerdo de capital de Basilea, conocido comúnmente como Basilea II, no ayuda tampoco, al menos durante las primeras etapas. Esto se debió en gran parte al hecho de que las primeras

versiones del marco de Basilea II no permiten soluciones de seguros como un medio de reducción de capital regulatorio para el riesgo operacional. Sin embargo, durante el mismo periodo las funciones de control de riesgo corporativo, contabilidad e información reguladora (es decir, por lo general no los propietarios de los riesgos o los gestores de riesgos) en entidades financieras, encabezaron las iniciativas de cumplimiento de Basilea II.

El marco ha cambiado sin embargo, desde sus primeras versiones se publicaron hace más de media docena de años. Es, por tanto, una justificación para mirar el potencial del papel de las soluciones de seguros de nuevo, esta vez con una perspectiva más amplia, y al mismo tiempo para eliminar algunos de los obstáculos conceptuales restantes. Este capítulo sirve como una iniciativa que, según se espera, dará lugar a muchas más discusiones entre investigadores y profesionales en el vasto campo de la gestión del riesgo operacional.

14.2 tratamiento de los conceptos de la categoría de seguro bajo Basilea II

Las primeras versiones del marco de Basilea II reflejan una comprensión bastante rudimentaria de la gestión del riesgo operativo, puede conllevar y lo que podría o no debería para el riesgo operacional. 1 En pocas palabras, en las primeras versiones sólo se menciona que el capital regulatorio mínimo en lugar del riesgo operativo tiene calcularse utilizando uno de varios enfoques posibles, que el capital regulatorio de riesgo operativo, se añadirá a la cantidad prevista en el lugar de riesgo de mercado y de crédito, y que la disciplina de mercado y la participación de las autoridades reguladoras se verá reforzada. iteraciones posteriores del marco de Basilea II mejoran progresivamente la cobertura de las facetas de gestión de riesgo operativo, en términos de opciones permisibles y los requisitos previos relacionados (por ejemplo, las normas mínimas que deben abordarse para que se les permita utilizar una de las mediciones más avanzadas), compromisos temporales (por ejemplo, el uso parcial o por etapas de reconocimiento en el

tiempo de los recortes de reducción de capital regulatorio, a través del empleo de los enfoques más avanzados), y los mecanismos de transferencia de riesgos admisibles. Esta última se ha mantenido un tanto restrictiva, como se hace evidente en la redacción actual de Basilea II, que por la facilidad de comprensión se cita:

677. bajo la ama [es decir, la medición avanzada], un banco se le permitirá reconocer el impacto de reducción del riesgo de los seguros en las medidas de riesgo operativo utilizados para los requerimientos de capital mínimo regulatorio. El reconocimiento de la cobertura del seguro se limitará al 20% del requerimiento de capital por riesgo operacional total calculada en virtud de la ama.

678. capacidad de un banco para aprovechar tales mitigaciones del riesgo dependerá del cumplimiento de los siguientes criterios:

- *la compañía de seguros tiene un pago de siniestros mínimos según la calificación o capacidad de pagos.*
- *la póliza de seguro deberá tener una duración inicial no inferior a un año. para pólizas con un plazo residual inferior a un año, el banco podrá aplicar los descuentos necesarios para reflejar el plazo residual decreciente de la póliza, hasta un descuento completo del 100% en el caso de pólizas con un plazo residual de 90 días o menos.*
- *la póliza de seguro tiene un periodo mínimo de preaviso para su cancelación de 90 días.*
- *la póliza de seguro no contendrá exclusiones ni limitaciones que dependan de medidas de supervisión o, en el caso de un banco en quiebra, impidan el banco liquidador, recuperar daños, perjuicios sufridos o gastos incurridos por el banco, salvo para el caso de eventos que ocurran después de la iniciada la recuperación concursal o*

liquidación del banco, siempre que la póliza de seguro pueda excluir cualquier multa, sanción o daños punitivos como resultado de las acciones de supervisión.

- *los cálculos de mitigación de riesgos deben reflejar la cobertura del seguro del banco en una manera que sea transparente en su relación con, y en consonancia con los riesgos reales y el impacto de la pérdida utilizada en la determinación general del banco de su capital por riesgo operacional.*
- *el seguro es proporcionada por una tercera entidad. en el caso de seguros contratados mediante sociedades adscritas o afiliadas, la exposición tendrá que ser cubierta por una entidad independiente de terceros, por ejemplo una reaseguradora, que cumpla con los criterios de elegibilidad.*
- *el marco para el reconocimiento del seguro estará debidamente razonada y documentada.*
- *el banco da a conocer una descripción de su uso de seguros con el propósito de mitigar el riesgo operativo.*

Metodología 679. A del banco para el reconocimiento del seguro bajo el ama también necesita los siguientes elementos a través de descuentos apropiados en la cantidad de reconocimiento del seguro:

- *el plazo residual de una política, donde menos de un año, como se señaló anteriormente;*
- *plazo de cancelación de la póliza, cuando menos de un año; y*
- *la incertidumbre del pago, así como los desfases existentes en la cobertura de las pólizas de seguro.*

Por extraño que parezca, varios aspectos verdaderamente sensibles de conceptos de seguros y productos de seguros, en particular, la extensión de la cobertura y exclusiones implícitas o explícitas sobre la base de la redacción específica y mecanismos de retención de riesgo (por ejemplo, la interrupción del negocio de los seguros después de 30 días y no al instante, o el seguro sólo se activa después de que se supere el primer \$ 1 millón en pérdidas) no se abordan aquí de forma explícita. Tampoco lo son los mecanismos de cobertura de seguros de los proveedores y prestadores de servicios, que en el entorno empresarial de hoy en día pueden jugar un impacto más significativo en el éxito sostenible de una entidad financiera y en la supervivencia en situaciones críticas. Por último, pero no menos importante, el marco de Basilea II no aborda explícitamente las diferencias inherentes entre los enfoques típicos de cuantificación del riesgo y la valoración del riesgo por lo general elegido por una institución financiera que serían regulados por Basilea II, los de medición de riesgos y la estructuración de la cobertura de los enfoques de una compañía de seguros. Incluso corrupta reconocerá que estas lagunas conceptuales no son triviales y que algunas otras modificaciones, ajustes y adiciones están garantizados. Estos a su vez pueden ayudar a ajustar el diseño conceptual detallado y redacción de las futuras normas reglamentarias, como solvencia.

Al reflexionar sobre el seguro como un ejemplo de un caso distinto, es por lo tanto apropiado concluir que Basilea II considera sólo fragmentos de lo que es más o menos lo abarcado en el marco de gestión de riesgo operacional integral (véase la figura 14.1).

14.3 Que abarca, en conceptos de seguros para la gestión riesgo operativo

El punto de vista más bien limitado de Basilea II parece haber contribuido a la mala comprensión de los conceptos de seguros pueden abordar la gestión de riesgo operativo, qué

temas y problemas se pueden resolver con los mecanismos de transferencia de riesgos, como los seguros.

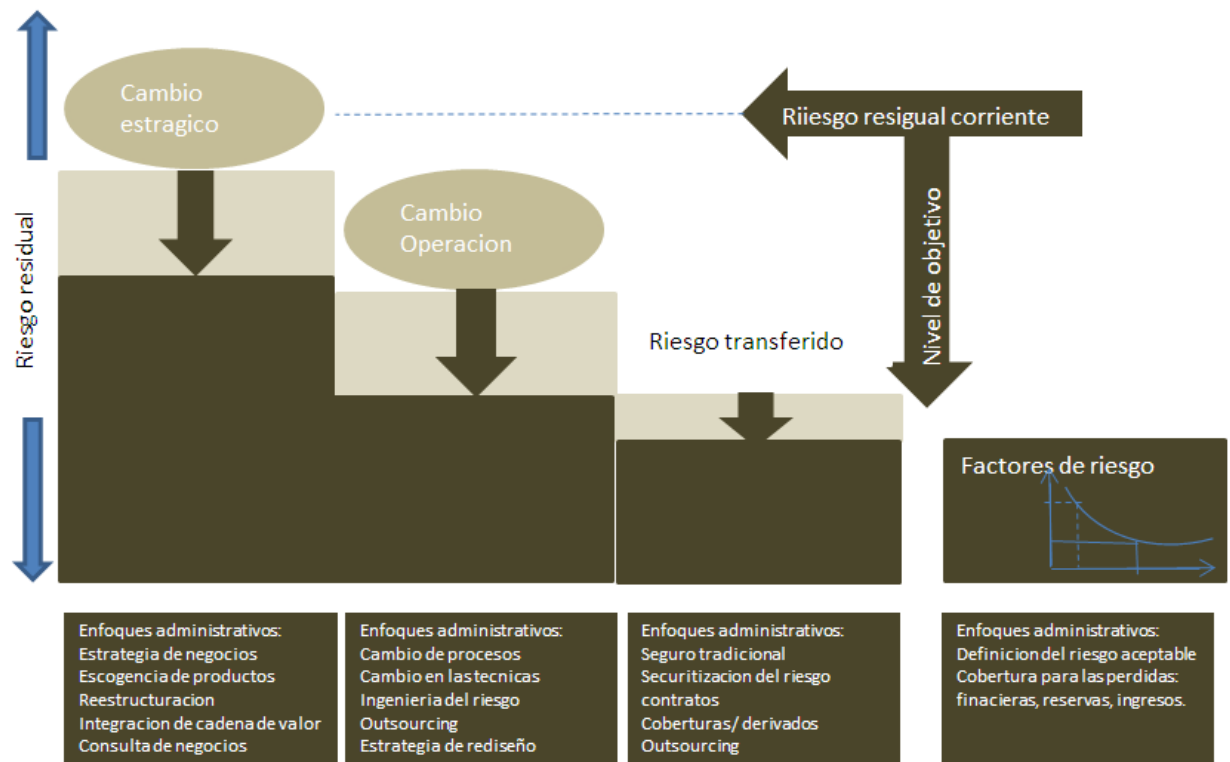


Figura 14.1 alcance general de gestión del riesgo operativo. Tomado del capítulo 14 del libro *Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation* del autor Greg n. Gregoriou

Un requisito previo importante para el mejoramiento de la situación actual es la comprensión de que, contrariamente a lo que muestra la figura 14.1, una posición de riesgo no es estático. el famoso modelo de las cinco fuerzas de Michael porte ofrece una buena comprensión genérica de lo que le puede pasar a la posición competitiva de una organización si no se toman las medidas adecuadas. El clima económico actual en el sector de servicios financieros es conocido, además, de ser más afectada de manera significativa por las iniciativas de reducción de

tamaño de la fuerza laboral corporativa, como algunos autores han presentado, y que en algunos casos ha evolucionado para convertirse en un sustituto de la estrategia (ver Kross 2006). En particular, la posición de riesgo de una institución financiera cambiará significativamente si el nivel actual del llamado valor económico añadido es elevado. Ya se ha hecho como un impulso sistemático de la rentabilidad de la empresa actual (por ejemplo, campañas de marketing, de reducción de costos; una reducción del costo total de riesgo (por ejemplo, los esfuerzos de optimización de la gestión de riesgos), y / o el aumento de volumen de negocios, por ejemplo, resultado de un negocio intensificado núcleo o diversificación (por ejemplo, por medio de fusiones y adquisiciones).

Por otra parte, el problema que nos ocupa por lo general implica que los factores de riesgo están relacionados entre sí y de forma positiva o negativamente correlacionados. Figura 14.2 fomenta una mejor comprensión de los factores de riesgo en un mundo en red. El enfoque de Basilea II puede ser considerado algo ingenuo cuando se mira en las consecuencias resultantes.

Una tremenda amplitud y profundidad de las soluciones de transferencia de riesgo es concebible y necesario. El único problema es que sólo un número limitado de soluciones de transferencia de riesgo homogéneas se ha desarrollado hasta la fecha.

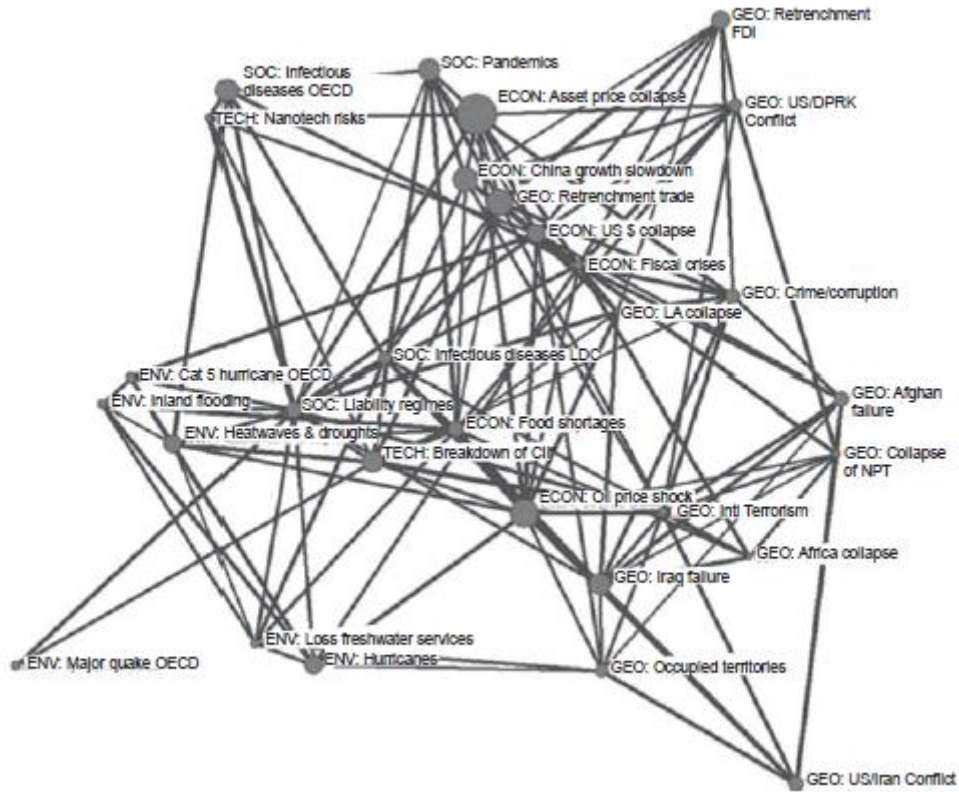


Figura 14.2 factores de riesgo en un mundo interconectado. Tomado del capítulo 14 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, management and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

Nota: los tamaños de los nodos en el diagrama de redes sociales indican la evaluación del propio riesgo. El grosor de las líneas representa la fuerza de la correlación, mientras que la proximidad de los nodos representa similitud de correlaciones.

Fuente: witold henisz, profesor asociado de gestión, the wharton school, universidad de pennsylvania, ee.uu., basado en evaluaciones de expertos de correlación (octubre de 2007).

De ahí que en la mayoría de los casos, una combinación de la gestión operativa se acerca con los mecanismos de transferencia del riesgo es una buena opción para un gestor de riesgos (véase la figura 14.3 para una reflexión ejemplar).

Otro desafío que queda para los defensores de los conceptos de seguro ha sido el malentendido que se basa en el capital asset pricing model (capm) y el riesgo operacional puede considerarse diversificables en un mercado de capitales que funcione perfectamente. Por lo tanto, debido a sus costos inherentes, los conceptos de seguros, no es posible que añadan valor neto a una organización. Tal vez la siguiente discusión ayudará a compensar o posiblemente eliminar este argumento.

De acuerdo con el enfoque conocido de modigliani y Miller (1958), no hay necesidad de gestión del riesgo operacional, ya que los cambios están como de la relación de deuda y no tiene ningún efecto sobre el valor de la empresa.

Emisión de riesgos	Mitigación de riesgos			Transferencia de riesgo	
desastres naturales	gestión de la continuidad del negocio			comunicación de crisis	propiedad todos riesgos / interrupción de negocios
Terrorismo	gestión de riesgos de seguridad	gestión de la continuidad del negocio			terrorismo, secuestro y rescate
fraude y corrupción	investigación de empleo	inteligencia de negocios e investigación			garantía de fidelidad
riesgo étnico	contabilidad social	salud y seguridad	ambiental		ambiental y de los empresarios de responsabilidad
riesgo de infraestructura	seguridad ti	gestión de la continuidad del negocio			interrupción de negocios
calidad y falsificación	inteligencia de negocios e investigación	riesgo de producto			gastos legales

Pandemias	gestión de la continuidad del negocio		(interrupción del negocio)
riesgo regulatorio	investigación regulatoria	inteligencia de negocios e investigación	riesgo político

Figura 14.3 Solución típica de cobertura en seguros individuales / factores de riesgo combinados, Tomado del capítulo 14 del libro Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation” del autor Greg n. Gregoriou

Tanto en el capital asset pricing model (ver coeficiente de 1964; lintner 1965; mossin 1966) y en el arbitrage pricing theory (véase ross 1976), los rendimientos netos esperados (costtasas de capital) sólo están descritas en su dependencia de los riesgos sistemáticos, derivado de consideraciones de diversificación y de arbitraje.

Pero por el contrario, al reflejar las imperfecciones del mercado, como las asimetrías de información o costos de quiebra, el valor añadido de la gestión de riesgos corporativos se puede identificar específicamente. Para una mejor comprensión, estos temas necesitan ser consultados:

- los costos de transacción (ver, por ejemplo, fite y pflaiderer 1995)
- los costos de dificultades financieras (véase, por ejemplo, warner 1977; levi y sercu 1991)
- los costes de agencia (véase, por ejemplo, fite y pflaiderer 1995; schnabel y roumi 1989)
- el equilibrio de la demanda de inversión y la liquidez disponible (ver froot, scharfstein, y stein 1994).

Estos diversos modelos y enfoques conceptuales ofrecen buenas razones para la pertinencia y la contribución del valor potencial de las iniciativas de gestión de riesgos

operativos. Sin embargo, no ofrecen enfoques integrales, de pleno derecho, por un lado, cuyo apoyo a la brecha entre los factores de riesgo individuales y de procedimientos de riesgos a dominar y por otro lado, las tasas de los gastos de capital y el valor de la empresa, pueden ser eliminados. Lo que se necesita es una solución que represente mecanismos orientados al riesgo para la determinación de los costos de capital. Se afirma que éstos se pueden predecir en un análisis basado en la simulación de las figuras de planeamiento de negocios y los factores de riesgo relacionados con la planificación, tal como se representa más adelante en este capítulo. Pero primero, algunas explicaciones siguen un desarrollo más reciente de la teoría de los mercados de capital y los elementos básicos de una nueva base teórica.

14.3.1 los avances a la aceptación de los mercados eficientes

Primera serie de aspectos relacionados, el avance a la aceptación de los mercados eficientes, incluye como los hallazgos más recientes en primer lugar, los modelos de opciones reales denominados. Estos muestran un efecto positivo de la toma de riesgos en el valor de mercado de los fondos de capital propios (a expensas de los prestamistas o inversores externos) (véase, por ejemplo, culpa 2002). Además, los avances del capm, como la m capm, que se basa en una base de opción teórica y utiliza un enfoque de valoración de opciones black & scholes (véase black & scholes 1973; sharpe 1977), son relevantes aquí.

Ambos avances consideran, tanto los riesgos sistemáticos y no sistemáticos. Esto se aplica igualmente para el análisis de calificación, que tiene una estrecha relación con la gestión de riesgos, como se puede ver con una reflexión sobre el modelo de merton (1974), que también considera la posición de riesgo total (volatilidad de los activos). Otros resultados de la investigación muestran que el rendimiento neto esperado se explica por la dependencia de otras métricas de riesgo que el factor beta. Aquí el trabajo de fama y french (1992), según el cual el

rendimiento neto esperado depende del tamaño del negocio y la relación entre el valor contable y el precio de mercado, es relevante.

14.3.2 explicación de los enfoques bajo la hipótesis de mercados ineficientes

Mercados ineficientes pueden proporcionar una justificación para las iniciativas de gestión de riesgos. La teoría del comportamiento de las finanzas generó un poco de publicidad especial en este contexto, ya que ofrece una comprensión de las razones de las diferencias de precios de las acciones de sus valores fundamentales (véase, por ejemplo, Barberis, Shleifer y Vishny 1989; Shefrin 2000; Shleifer, 2000).

Contrariamente a la teoría de las finanzas del comportamiento, que se basa en el individualismo metodológico, es el enfoque (Haugen 2002, 2004) "nuevas finanzas". "nuevas finanzas" procede de una apreciación de las implicaciones de los mercados de capitales ineficientes y busca indicadores que pueden ayudar a cuantificar los pronósticos sobre los rendimientos futuros de las acciones. Aquí las ineficiencias del mercado se utilizan como las perspectivas para un aumento de valor de la gestión de las empresas de riesgo neto dado que las actividades de reducción de riesgos de una empresa no pueden ser copiadas de manera similar por sus accionistas. Además, la gerencia puede aprender algo de un análisis de la información del mercado de capitales (como un derivado del factor beta) en comparación con el perfil de riesgo de su propia empresa. Este enfoque rechaza una base microeconómica o psicológica, lo que habría abarcado una apreciación de la singularidad de los individuos, así como la dinámica de las interacciones que se señalan como razones para este procedimiento (véase, por ejemplo, Haugen 2004).

La investigación empírica que se ha centrado en los errores sistemáticos en los pronósticos de los analistas es una indicación adicional de la necesidad de recoger la información

relevante internamente y considerar los impactos potenciales de los riesgos (véase la porta, 1996).

14.3.3 enfoques sobre la base de información de riesgos internos

Bajo enfoques eficientes e ineficientes, los rendimientos netos esperados se derivan de la información del mercado de capitales, sin embargo lo que se interpreta sólo parcialmente como un conjunto de factores de riesgo. Los rendimientos netos esperados son la base para el cálculo de las tasas de gastos de capital, que a su vez afecta las decisiones de inversión. Un efecto directo de las actividades de gestión del riesgo en las tasas de costo de capital y valor de la empresa, por tanto, inmediatamente reconocible en cualquiera de los casos, simplemente porque no hay ninguna referencia a los factores de riesgo de la empresa de propiedad.

Un tercer enfoque para la justificación de una contribución de valor inherente a través de la gestión de riesgos, que se describe con mayor precisión en un documento capítulo, tiene como objetivo el derivado directo de las tasas de costo de capital de propiedad de la información en los propios factores de riesgo de la empresa y las posiciones de riesgo futuro actuales y probables. La extensión total de riesgo relevante en los mercados ineficientes para el valor de la empresa se determina por medio de la agregación de los respectivos impactos de los factores de riesgo individuales en el contexto de la planificación de negocios (ver gleißner 2002). Por otra parte, se sugiere que la información del mercado de capitales no es necesaria para la determinación de la posición de riesgo (por ejemplo, en el sentido de un factor beta), pero sólo para la regulación de las primas de riesgo de ciertos riesgos o factores de riesgo.

14.4 riesgo, costo de capital, y valor del accionista

En el ámbito bursátil, las ganancias esperadas futuras de una compañía se expresan en su precio de la acción. Parece razonable utilizar el valor del accionista, que constituyen la totalidad

de las perspectivas futuras de la empresa, en lugar de sus últimas ganancias como por los datos de contabilidad financiera publicados como un criterio para evaluar el éxito de una empresa y la contribución bruto o neto de las actividades empresariales individuales. Este enfoque, que se conoce comúnmente como el concepto de valor para el accionista (véase rappaport 1986) consiste en buscar en una empresa desde la perspectiva de un inversionista que no es más que interesados en aumentar el valor de su capital de inversión "empresa" similar a un accionista espera un aumento de las cotizaciones bursátiles. El valor de las acciones de una empresa depende de dos factores específicos de las empresas: los beneficios y riesgos previstos. ya que los inversores de capital son, en general reacios al riesgo, que sólo están dispuestos a dar una calificación más alta a una empresa de alto riesgo que a una empresa de bajo riesgo si las ganancias son desproporcionadamente más altas.

Es útil basar la valoración de una empresa en su flujo de caja libre, los fondos que pueden ser distribuidos a los proveedores de capital y los prestamistas de terceros. Se puede calcular como un indicador clave de la empresa (es decir, antes de deducir los gastos financieros), como el resultado operativo después de los impuestos que se deben pagar por la empresa, más ajustes para los instrumentos no monetarios (en particular la depreciación), menos las inversiones en activos materiales y capital de trabajo (cuentas por cobrar a los productos y servicios de entrega y el rendimiento, y la acción). Esto tiene en cuenta el hecho de que una cierta porción de los beneficios tiene que permanecer dentro de la empresa con fines de inversión, con el fin de garantizar beneficios sostenibles a medio y largo plazo.

Matemáticamente, el valor para los accionistas de una empresa se define como el valor presente de todos los futuros flujos de caja libre, menos el valor de la deuda (véase la figura 14.4). Teniendo en cuenta que el valor de una empresa se puede aumentar a través de la

reducción de los riesgos que afectan el costo del capital (es decir, la tasa ajustada al riesgo de interés).

Medición de éxito, integralidad, orientación hacia el futuro, y la inclusión de los riesgos son las ventajas de una gestión basada en el valor

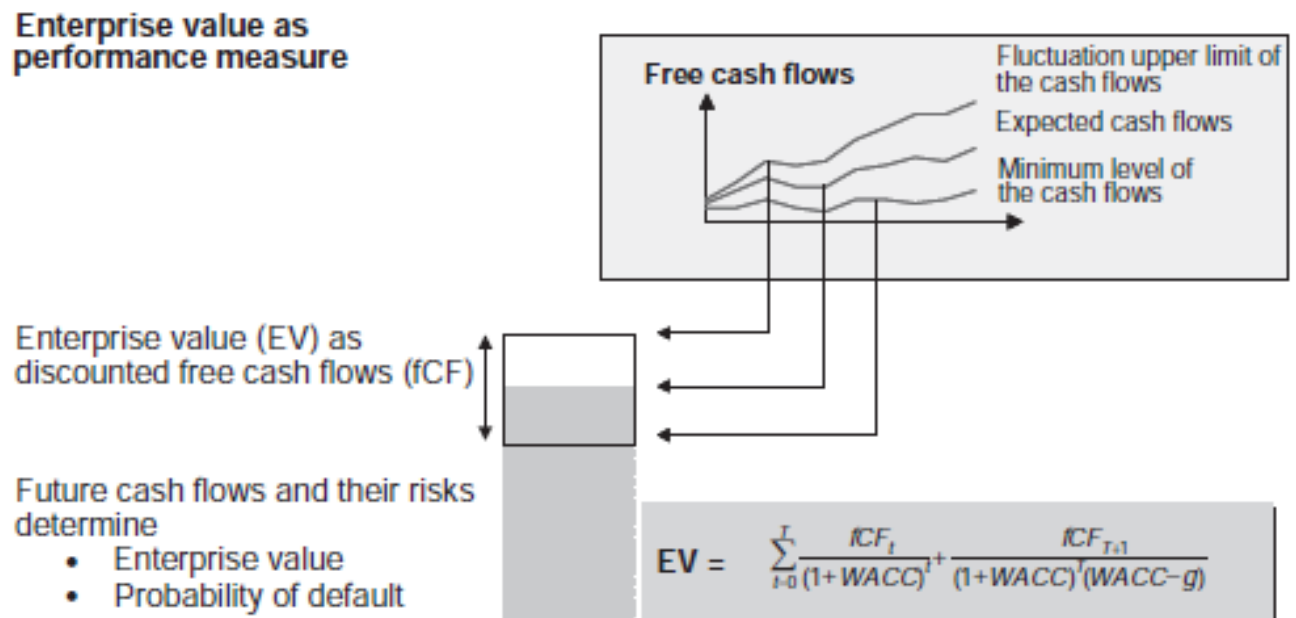


Figura 14.4 valor empresa. Tomado del capítulo 14 del libro *Operational risk toward basel III: best prácticas and issues in modeling, managment and regulation*” del autor Greg n. Gregoriou

14.4.1 valor de empresa y los costos de capital en los mercados eficientes

Un segmento del negocio o una inversión pueden hacer una contribución positiva a la buena voluntad de una empresa sólo si sus retornos son mayores que su costo ajustado por riesgo de capital. La contribución de una actividad empresarial de valor de la empresa se puede

describir a través del valor económico agregado (Eva), que depende de la diferencia entre la rentabilidad y el costo del capital:

$$\text{Eva} = \text{capital empleado} * (\text{rendimiento} - \text{tasa de costo de capital})$$

Una inversión o un segmento de negocio se financian a través de cualquiera de los fondos propios (ce) o el capital de préstamo (lmc). Consecuentemente, el costo de capital es el valor medio ponderado del costo de capital de préstamo cl (intereses de préstamos) y el costo de capital propio ce, por lo que la tasa de impuestos t expresa los beneficios fiscales del capital prestado. En vez del costo de capital, profesionales y académicos en general se refieren al coste medio ponderado del capital (WACC):

$$\text{wacc} = (1 - t) * \text{lc} * \text{cl} + \text{ec} * \text{ce}$$

Por supuesto, los requisitos de capital de una empresa del segmento y por lo tanto el costo de capital y el Eva dependen del riesgo inherente. Si una empresa tiene varios segmentos de negocio que están expuestos a diferentes factores de riesgo a través del tiempo, es posible determinar el capital necesario (ce) (es decir, el potencial de cubrir riesgos) de cada segmento de negocio con la magnitud del riesgo (rac), y luego derivar su costo de capital y el valor de la contribución (Eva). Una forma de determinar el costo de capital propio ce es a través del coeficiente de capital asset pricing model (capm):

$$\text{ce} = \text{eo} + (\text{em} - \text{eo}) * \beta$$

Donde β riesgo = efectos de todas las influencias de la empresa específica sobre la rentabilidad (por ejemplo, la evolución económica y de interés)

β surge a partir del cociente de la covarianza entre el rendimiento neto de una acción y la varianza de los rendimientos netos de mercado

eo = tasa de interés libre de riesgo

E_m = interés de mercado promedio para una inversión de capital de riesgo propenso, como acciones

Aquí, sólo el riesgo sistemático es considerado como relevante para el costo del capital, ya que no se puede eliminar mediante la diversificación (es decir, la consolidación de los diferentes proyectos o inversiones en una cartera) que resulta en efectos contraproducentes y compensatorias de ciertos factores de riesgo individuales. Bowman (1979) proporcionó una base teórica para la investigación empírica sobre la relación entre el riesgo y las variables financieras. Él demostró que existe una relación teórica entre el riesgo sistemático (beta) y el apalancamiento de una empresa y beta contable. Presentó, además, que el riesgo sistemático no es una función de la volatilidad de los ingresos, el crecimiento, el tamaño o la política de dividendos.

Sin embargo, la existencia de costos de quiebra, los costos de agencia, la distribución asimétrica de la información, y el acceso limitado de empresas en particular a los datos de mercado de capitales muestran que los factores de riesgo incluso característicos son relevantes para el valor de una empresa (ver Froot et al 1994; Pritsch y Hommel 1997). Además, el capital social y los préstamos se usan en los valores de mercado; sin embargo, no tenemos mercados eficientes perfectos (ver Haugen 2002; Shleifer, 2000).

14.4.2 modelo crítico

Obviamente, las tasas de riesgo dependiente del costo de capital (WACC) se basan en la verdadera magnitud de los riesgos en una empresa y, por tanto, en el nivel de seguridad en la planificación con respecto a la rentabilidad futura de los flujos de efectivo que se consolida en la evaluación del valor de una empresa. Un análisis de riesgos debe proporcionar al menos esta

información tangible. El desvío frecuente de especificar las tasas de costo de capital por medio de la utilización de la información principalmente de los mercados de capital (como factores beta) en lugar de los datos internos de la empresa simplemente porque estos son fácilmente disponibles es poco convincente. Entre las críticas teóricas y empíricas de la capital asset pricing model (capm) 3 y enfoques similares para la obtención de tasas de costo de capital, un supuesto destaca: el capm asume que los mercados de capitales son eficientes, lo que implica que es más importante que todos los participantes del mercado de capitales pueden estimar la posición de riesgo de la empresa al igual que la gestión. Esta suposición seguramente no es estable en absoluto. Por otra parte, se considera apropiado suponer que una empresa puede calcular su posición de riesgo y los posibles cambios de su posición de riesgo por medio de actividades planificadas mucho mejor que otros participantes del mercado de capitales o analistas pueden (es decir, la asimetría de información) 4

Por lo tanto, las empresas deben derivar las tasas de costo de capital para sus sistemas de control por valor orientado sobre la base de una reflexión explícita sobre el impacto de la gestión de riesgos. Esto resolvería dos problemas: el valor de la empresa (descontando el flujo de caja libre) o EVA; 5 se calcula sobre la base de las tasas de los gastos de capital, que reflejan la posición de riesgo real de la empresa; ya través de las tasas de los gastos de capital de las ideas de las actividades de gestión de riesgo o mecanismos se integran directamente en las decisiones empresariales. En realidad, esto permite a la ponderación de los rendimientos esperados y los riesgos asociados, ya que son verdaderamente inherentes en las decisiones importantes.

Por lo tanto, la cadena lógica se convierte directamente aparente: una reducción del nivel de riesgo (por ejemplo, por medio de un contrato de seguro) afecta el nivel de fondos propios necesarios para la cobertura de pérdidas. De este modo se reduce la tasa de costo de capital.

Capital propio que es, por supuesto, caro. Siguiendo este enfoque, cada paso de acción y puede ser juzgado ya sea por medio de la cuantificación de sus respectivos efectos sobre los rendimientos esperados o sobre la base de los efectos sobre el nivel de riesgo inherente y por lo tanto (a través de las tasas de los gastos de capital) los efectos sobre el valor de la empresa. Por las razones indicadas anteriormente (por ejemplo, la insuficiente diversificación), los riesgos no sistemáticos son, por tanto, relevante también.

14.4.3 derivado del precio realista del costo de capital

Como la realidad muestra, por lo tanto, hay una necesidad de emplear métodos que tengan en cuenta los riesgos idiosincrásicos y los impactos de los mercados ineficientes. Sean cual sean los factores individual de una compañía (no sistemática) de riesgo y las posiciones de riesgo, los datos de los mercados de capital sólo reflejan los riesgos sistemáticos y no el valor de la política de hacer frente a la reducción los riesgos. Obviamente de una empresa, el costo ajustado al riesgo de las tasas de capital deben ser dependientes de la exposición al riesgo de una empresa (es decir, el riesgo característicos); de lo contrario el costo de las tasas de capital se calculan de forma incorrecta (véase, por ejemplo, Amit y Wernerfelt 1990). Pero, ¿cómo se puede recopilar la información de base necesaria?

Como se dijo, la agregación de riesgos en la cartera o el nivel de toda la empresa reflejan las necesidades de capital de una empresa para cubrir al menos las posibles pérdidas que se siguen como consecuencia de los riesgos agregados. Como resultado de la agregación, utilizando un sistema capaz, uno es capaz de calcular los requisitos de capital, expresado como el capital ajustado al riesgo (rac), para cualquier nivel de confianza determinado (es decir, comúnmente los 95% o 99% cuantiles). Estos requisitos de capital pueden ser vistos como una expresión de la

posición de riesgo de una empresa. Esta cifra puede a su vez ser utilizada para obtener la tasa de costo de capital mediante la inserción de los datos en la fórmula de wacc. Sin embargo, también se puede reemplazar con la igualdad capital riesgo capital ajustado (como el capital necesario para cubrir los riesgos). La fórmula conocida, con declaración de ser reemplazado por el rac se ve así:

$$wacc = \frac{(1-t) * (lc+el-rac) * cl + rac * ce}{lc+ec.}$$

Esta fórmula muestra claramente que la tasa de costo de capital es determinado a partir del capital social necesario (rac) para cubrir los riesgos. por lo tanto, se puede decir que-ceteris paribus, una empresa puede reducir su tasa de costo de capital mediante la reducción de su exposición al riesgo (por ejemplo, mediante la transferencia de los riesgos). Esto se debe al hecho de que una empresa con un mayor riesgo necesita más capital para cubrir posibles pérdidas que una empresa de mayor aversión al riesgo haría. El primero también refleja un mayor costo de la tasa de capital, dado que el capital social es más caro que el capital del préstamo.

Con el concepto Eva, es posible determinar el valor de una empresa con sede en el precio real de las tasas de capital. Esto permite a los analistas y gerentes para determinar mejor la buena voluntad de una empresa, teniendo en cuenta la posición actual del riesgo. Como mayores riesgos conducirán a un nivel más alto de la rac, y a un aumento de la tasa de costo de capital (wacc). Estos riesgos inherentemente requieren una tasa de ganancia más alta con el fin de producir un impacto positivo en la buena voluntad de una empresa. Con este enfoque, los dos componentes se integran para compensar la ineficiencia de los mercados: el riesgo sistemático (mercado) y el riesgo no sistemático característico.

14.4.4 otras consecuencias de la ineficiencia de los mercados de capitales

Así que las consecuencias y los retos del futuro son el resultado de las consideraciones reflejadas en el principio de este capítulo. la gestión de una empresa debe considerar al menos los siguientes puntos siempre y cuando se opera en los mercados de capitales ineficientes. Debido a información distribuida asimétricamente, costos de quiebra y anomalías psicológicas en los datos de los mercados de valores, ya que reflejan los niveles de riesgo inherentes, y los mecanismos de cálculo para obtener el capital propio necesario, las tasas de los gastos de capital y el valor de la empresa (aparte del riesgo empresa independiente primas) deben calcularse exclusivamente sobre la base de datos de propiedad. Ambos factores de riesgo sistemático y no sistemáticos son relevantes.

Las decisiones de inversión y las condiciones de financiación son dependientes entre sí. Una reducción de los flujos de efectivo disponibles limita las capacidades de inversión de una empresa. una estabilización de los flujos de caja futuros a través de iniciativas de gestión de riesgos debidamente diseñadas y aplicadas ayuda a la gerencia a darse cuenta de más si no todas las opciones de inversión lucrativas (ver fazzari, hubbard y petersen, 1988; froot et al 1994.). La probabilidad de que una sobre o subestimación de los valores de cuota de mercado de capital en comparación con sus respectivos valores subyacentes activa la opción de determinar con habilidad un calendario apropiado para aumentos de capital o iniciativas de recompra de acciones, para mejorar aún más el valor neto de la empresa.

Una medición del desempeño de Eva (o indicadores clave de rendimiento similares) siempre debe tener en cuenta el cambio en los costos de capital según lo determinado por la posición de riesgo de la empresa. Una modificación ajustada al riesgo del cálculo wacc o la desviación de

modelos como el capm dará lugar a resultados menos distorsionadas con respecto a la verdadera creación de valor neto de la empresa.

14.5 optimización del costo total de riesgo

Una solución casi óptima para la gestión de riesgos de una empresa puede desarrollarse sólo cuando todos los factores de riesgo de la empresa se consideran relevantes en el desarrollo de una previsión financiera. Sólo de este modo todos podemos diversificar y generar efectos de cobertura que se refleje. Cualquier otro enfoque sería negligente conducir a un sobre o subestimación la posición de riesgo, y por lo tanto hacer que las decisiones de manejo inherentemente pobres sobre la base de la información se torne distorsionada e incompleta. Al considerar el potencial neto de generación de valor de la transferencia de riesgos y en soluciones de seguros particulares, es conveniente realizar simulaciones de escenarios de agregación de riesgos a nivel de toda la empresa (es decir, con y sin el impacto del seguro).

A pesar de las conocidas ventajas de este tipo de enfoques a nivel de empresa, es comúnmente observable que, en la práctica, las soluciones fragmentadas se utilizan para evaluar el impacto de las soluciones parciales separadas. Un argumento predominante que puede ser fácilmente entendida, esto ayuda a reducir la complejidad. Un enfoque bastante común, que es subóptima, sin embargo, se ha optimizado los llamados costos de riesgo, o al menos aquellas partes que ya han sido cuantificados. Este enfoque y algunas mejoras modernas se discuten a continuación.

Fundamental para estos enfoques es la idea de que sólo una parte discreta, definido de factores de riesgo se miró y ha sido optimizado para la solución de compensación del riesgo que se implementa. Esta es una perspectiva similar a la que una persona puede esperar ver a una compañía de seguros que considera asegurar ciertos factores de riesgo operacional de una empresa. De este modo, la empresa concibe un "cautivo virtual" que está estructurado para cubrir

los factores de riesgo que se examina, el empleo de este modo la cantidad de capital que se requiere que se preveía la instalación e implementación de un cautivo como virtual. los costos de riesgo, comúnmente conocida como el costo total de riesgo (tcor), que se calcula teniendo en cuenta el costo de capital requerido, son el objetivo de la optimización y de ahí las iniciativas de reducción de costos. Estos costos de riesgo pueden ser entendidos como el aporte negativo de valor de los factores de riesgo considerados. Una optimización tcor de ahí los intentos de reducir el costo neto de los riesgos y las medidas relacionadas con la gestión de una empresa de una manera transparente, comprensible y de manera defendible y para hacer que la posición de riesgo de una empresa más manejable. Gracias a este planteamiento, es posible derivar el equilibrio óptimo entre la retención y transferencia de riesgos dentro de una estrategia global de gestión de riesgos. El resultado es una estrategia integrada, económicamente digna de seguro de gestión que ofrece una contribución neta de valor para la empresa en general.

14.5.1 evaluación del costo total de riesgo

El cálculo del coste total de riesgo (tcor) se compone de:

- la decisión de que los factores de riesgo a fin de incluir en la evaluación
- una evaluación de los factores de coste respectivos que se refleja en el análisis

Para la optimización de la aportación de valor de la transferencia del riesgo, entonces es sensato considerar en primer lugar los factores de riesgo que son generalmente transmitidos (es decir, que pueden ser transferidos a terceros). Estos pueden incluir, entre otros, los riesgos relacionados con los activos físicos y las interrupciones del negocio, responsabilidad de terceros, el retiro de productos, procesos técnicos y sistemas, y el transporte. En su caso lo requiere y en el análisis específico, esta lista puede aumentarse para incluir otros factores relevantes, tales como el riesgo de interés, riesgo cambiario y el riesgo del precio de los productos básicos.

Con respecto a los factores de costo, es concebible que el análisis reflejaría el costo de los sistemas de control interno y las medidas de gestión de riesgos de la organización (en particular, las medidas preventivas), así como los costos de la transferencia de riesgos, relacionados con los servicios internos y externos, el costo de administración y gestión de los contratos, los costos del capital, los impuestos y tasas, los costos de implementación y mantenimiento, el costo de la solución de los daños si ciertos factores de riesgo se convirtieran en realidad, y los costos de las partes del riesgo total que se mantienen dentro de la empresa -incluyendo por supuesto su respectiva contribución marginal al coste global del capital.

14.5.2 manejo del costo total de riesgo

Una vez calculado el tcor, una serie de decisiones y medidas de gestión de riesgos son concebibles, incluyendo pero no limitado a los siguientes:

- la decisión de no cubrir o abolir la cobertura de ciertos factores de riesgo en lugar de la retención del riesgo y, por tanto, la cobertura de propiedad y / o el empleo de métodos de gestión de riesgos operacionales o estratégicas (véase la figura 14.1)
- los cambios en la estrategia de retención de riesgo (es decir, aquellas partes de los diversos factores de riesgo que la empresa cubre de sus propias reservas, los flujos de efectivo de operación y financiamiento si es apropiado y necesario)
- la negociación de las pólizas de seguro para la cobertura de riesgos individuales o combinados
- los cambios en las pólizas de seguro, incluyendo, pero no limitado a, el cambio de la compañía de seguros o de productos de seguros y redacción de políticas
- las combinaciones de factores de riesgo en paquetes y carteras que son más fácilmente negociados con una compañía de seguros (por ejemplo, la cobertura de varios

años y de varias líneas, todas las políticas de riesgo, etc.) debido a sus efectos de diversificación inherentes

- la sustitución de los conceptos más tradicionales de seguros con las soluciones de transferencia de riesgos alternativa
- los cambios en las relaciones contractuales con el mundo exterior, tal vez en combinación con acuerdos flexibles de nivel de servicio
- las inversiones en sistemas de control operacional para demostrar el reconocimiento temprano de los factores de riesgo se haga realidad y capacitar a las respuestas eficaces al riesgo asumido
- externalización o outventuring conceptos, ya sea que funcione o simplemente relacionada con el desarrollo y administración de soluciones de seguros

14.5.3 optimización costo total de riesgo: un enfoque por fases

El siguiente procedimiento genérico puede ser considerado útil por los profesionales que desean optimizar el enfoque de la transferencia de riesgos para una empresa.

Fase 1. **Realizar análisis de riesgos y agregación de riesgos.** El análisis de riesgos sirve para identificar y cuantificar todos los factores de riesgo relevantes, ya sea sobre la base de los datos disponibles y / o individuales o de grupo evaluaciones subjetivas moderados. Con estos datos, la agregación de riesgo se lleva a cabo a través de la simulación, para describir el grado de riesgo residual y la cobertura de capital requerida así como el ancho de banda de incertidumbre de las cifras de planificación en el tiempo.

Fase 2. **Captura el inventario de riesgos e instrumentos de gestión de riesgos.** En esta fase, todas las medidas de gestión de riesgos son capturadas y evaluadas

sistemáticamente. Para los mecanismos de transferencia de riesgos, es necesario capturar específicamente que se transfieren los factores de riesgo para el que ha sido asumido respectivos costos y qué nivel de retención de riesgos.

- Fase 3. **Identificar la estructuración política de respuesta al riesgo.** Una vez que todos los factores de riesgo relevantes son capturados en el inventario y evaluados, la empresa tiene que decidir a nivel de política que los factores de riesgo principales, sin duda tienen que llevarse a fondos propios. Para todos los demás factores de riesgo, se identificaron posibles mecanismos de transferencia y estrategias de transferencia de riesgos.
- Fase 4. **Identificar un marco de valoración.** Para poder evaluar estrategias alternativas y el funcionamiento de los instrumentos de transferencia de riesgos, es necesario definir un marco para la toma y análisis de rendimiento objetivo. Este marco debe ser diseñado de tal manera que se hace hincapié explícitamente tanto el costo de los mecanismos de transferencia del riesgo y las diferentes funciones, entre ellas, por supuesto, las exclusiones y la medida de retención de riesgos.
- Fase 5. **Decidir sobre una combinación adecuada de instrumentos.** Una vez identificadas todas las alternativas y sus respectivos perfiles de rendimiento y riesgo, es posible derivar decisiones óptimas en la estructuración de mecanismos de transferencia de riesgos. Esto implica que la empresa elige no simplemente la alternativa más barata (s), sino más bien la combinación que mejor se apoya la estrategia de la empresa y la generación de valor neto. Por supuesto, los compromisos a corto plazo pueden ser considerados también. El tcor se calcula como la suma de las contribuciones netas

individuales a la posición global de riesgo que es retenido por la empresa y el costo de la transferencia de riesgos como se indicó anteriormente.

Fase 6. **Implementar la estrategia de transferencia de riesgos.** Esta fase final requiere los detalles por resolver, y la negociación con los portadores de riesgo interesados (es decir, aseguradoras, bancos, inversores, socios contractuales) con respecto a la redacción específica, y los horizontes temporales de los mecanismos de transferencia de riesgo respectivos. Como se indicó anteriormente, el embalaje de factores de riesgo y la definición específica de porciones retenidas de riesgo, son los factores predominantes que pueden producir las condiciones comerciales y no lucrativas en los contratos de transferencia de riesgos.

14.6 conclusiones, recomendaciones y perspectivas para más investigación

En este capítulo se presenta la razón por la comprensión y los enfoques tradicionales de gestión de riesgo operativo pueden y deben ser mejorados para reflejar mejor lo que verdaderamente cuenta en la gestión del riesgo operacional de la empresa, y en qué punto el seguro pueden desempeñar un papel. en la presentación de nuestros resultados, que demuestran por qué y cómo tanto las deficiencias de los modelos de valoración tradicionales, como el capm necesitan ser compensados y por qué conceptos de seguros pueden ser diseñados y cómo pueden ser analizados y optimizados para servir como un facilitador de oportunidades y añadir verdaderamente valor neto de una empresa.

En particular, las exposiciones más altas a riesgo generalmente reducen el valor de la empresa, como se demostró en este capítulo. Por lo tanto, es razonable para trabajar específicamente sobre las estrategias de transferencia de riesgo que reducen la posición global de riesgo de manera eficiente y eficaz. mecanismos de seguros y otra de transferencia de riesgos no

deben entenderse simplemente como factores de costos que no agregan valor concebible para el valor de una empresa, sino más bien como un conjunto de instrumentos adecuados que pueden (a través de una reducción del capital propio necesario) entregar un neto positivo contribución al valor de la empresa. A su vez, la optimización de la posición de riesgo residual de una empresa a través de mecanismos de transferencia de riesgos adecuadamente diseñados e implementados permite centrarse en la verdadera actividad principal de la empresa y la devoción de capital propio a aquellas iniciativas que mejor aplican la estrategia central y las sostenidas ventajas competitivas de la empresa.

Notas

1. el sitio web del banco de pagos internacionales (www.bis.org) contiene numerosos documentos relacionados, listo para ser descargado. La secuenciación de ellos por orden de tiempo muestra bastante bien cómo la comprensión del riesgo operacional y los mecanismos de transferencia y de gestión relacionados han evolucionado con el tiempo.
2. aparte de la (empresa-cruz) sistemática los riesgos, hay muy buenas razones y conceptos empíricos de la importancia de la idiosincrasia (empresa individual) riesgos en mercados imperfectos; ver amit y wernerfelt (1990).
3. para el enfoque capm y la crítica modelo relacionada, consulte haugen (2002); shleifer (2000); y ulschmid (1994). Para los resultados sobre el análisis de capm y de apt para el mercado de valores alemán, véase fama y french (1992) steiner y uhlir (2000).
4. para los sistemas de control orientados al valor, ver gleißner (2004) y la crítica de hering (1999).
5. con respecto al concepto de valor económico agregado, véase stern, shiely, y ross (2001).

6. para una visión general de las diferentes formas de obtener los tipos de capital, ver gleißner (2004), pp 111-116.; para un ejemplo de una derivación concreta de los costos de capital para una empresa, consulte gleißner y berger (2004).

7. con respecto a los suplementos para el significado de los riesgos no sistemáticos, ver, por ejemplo,

goyal y santa-clara (2003). teniendo en cuenta razones racionales parciales para una diversificación limitada de carteras privadas también, esto es más intuitivamente comprensibles en hubbert (1998).

15. CONCLUSIONES PERSONALES

En este documento plasma de manera verídica diferentes tipos de variables frente al tema del riesgo operativo, Dentro de los cuales es de vital importancia tratar y mencionar:

Percepción

El problema de los riesgos bancarios es fundamental dado que un mal manejo de los mismos pone en peligro la estabilidad de una institución y en consecuencia también el sistema en general, es por eso que en las actividades comerciales que realicen las instituciones financieras y sus empleados deben de aplicar medidas que permitan verificar la calidad de los procedimientos de evaluación del riesgo y regirse por la disposiciones existentes que regulan el control y la prevención de fraudes.

La percepción de los servicios bancarios y de otros servicios forja indicadores de confianza para los usuarios que evalúan la operatividad del marketing.

De esta forma la percepción fomenta el buen uso de la información y las buenas prácticas de la implementación de sistemas de gestión.

Mitigación

La administración y la mitigación del riesgo han tomado especial importancia en el ámbito financiero y de seguros. Factores como el crecimiento de los mercados y la mayor diversificación de los productos y servicios financieros, han generado un proceso de concientización en torno a la necesidad de profundizar en los temas de riesgo operacional.

Medidas de control para operar de manera correcta para la mitigación de los eventos que ocasionan riesgos.

Analisis

Los expertos dan opiniones frente a la administración de Riesgos.

En primer lugar, la administración del riesgo operativo debe decidir quién debe servir como "experto" para evaluar los distintos escenarios. La naturaleza subjetiva de este ejercicio puede hacer que el ORM consulte varios expertos en un intento de reforzar la información base y reducir la incertidumbre en torno a la evaluación. (La información subjetiva es a menudo vista como "más suave" que "datos científicos duros" tales como las pérdidas reales.) En la mayoría de los bancos, el análisis de escenarios se lleva a cabo el segundo desafío: ¿Cómo debe el ORM organizar el análisis de escenarios en sesiones de trabajo? A menudo se realizan talleres, con todos los expertos que asisten, incluido el jefe de la línea de negocios.

Para reducir estos riesgos, el administrador decide reunir las opiniones de cada experto individual y de la cabeza de la línea de negocios por separado.

Aplicacion

De manera particular, considero que la búsqueda de información en temas relacionados con el riesgo operativo son muestra que existe un amplio esquema de crecimiento, donde los nichos de aplicación de modelos del riesgo operativo reflejan las falencias y muestran que es posible generar mejoría en los procesos, a su cada vez más relevantes.

Los administradores del riesgo: Gestores del cambio:

De manera compleja se podría decir que los administradores tienen tareas para cada grupo de trabajo. Pero en la más considerable es la gestión en la operación, ya que permite que sea este quien tome las decisiones en la implementación de modelos operativos, evitando así malformaciones de aplicación de los modelos mencionados, mostrando a su vez, que es un ítem impórtate en el evitar eventos de riesgo.

Bibliografia

Libro: Operacional Risk Toward Basel III, Best Practices and Issues in Modeling, Management, and Regulation.

Greg N. Gregoriou.

Capitulo 1

Alderweireld, T., J Garcia and I.leonard.2006.

A practical operational risk scenario analysis quantification.

Risk 19,no 2: 93–95.

Alexander,c.2003. Operational risk: regulation analysis and management.

London: prentice hall-ft.

Andres,u.,andg.j.vanderbrink.2004.

Implementing a basel ii scenario-based ama for operational risk. in the basel hand book,

(Ed) .k.ong. london: risk books.

Aue,f.,andm.kalkbrener.2006.

Lda at work: deutsche bank's approach to quantifying operational risk.

Jjournal of operational risk 1, no. 4:49–93.

Bakker,m.r.a.2004.

Quantifying operational risk with in banks according to basel II. master'sthesis.

Delft institute of applied mathematics, delft, netherlands.

Bayes,t.1783.

An essay towards solving problemin the doctrine of chances.

philosophical transactions of the royal society 53:370–418.

Basel committee on banking supervision.2005.

Basel ii: international convergence of capital measurement and capital standards—a

revised framework. basel committee publications no.107, bank for international

settlements, basel, switzerland.

Chapelle, a y. crama, g.h¨ubner, and j.-p.peters.2008.

Practical methods for measuring and managing operational risk in the financial sector: a clinical study.

Journal of banking and finance 32,no.6:1049–1061.

Chavez-demoulin,v.,p.embrechts,andj.neslehova.2006.

Quantitative models for operational risk: extremes, dependence and aggregation. journal of banking and finance 30,no.10:2635–2658

Clemen,R.T.,andR.L.Winkler.2007.

Aggregating probability distributions. In Advances in decision analysis: From

foundations to applications, ed.R.F. Miles and D. von Winterfeldt. NewYork: Cambridge University Press.

- Cooke, R.M. 1991.
Experts in uncertainty. New York: Oxford University Press.
- Crama, Y., G. Hubner, and J.-P. Peters. 2007.
Impact of the collection threshold on the determination of the capital charge for operational risk. In *Advances in Risk Management*, ed. G. Gregoriou. London: Palgrave-MacMillan.
- Cruz, M.G. 2002.
Modeling, Measuring and hedging operational risk. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Daneshkhah, A.R. 2004.
Psychological aspects influencing elicitation of subjective probability. Working paper, University of Sheffield, U.K.
- DiClemente, A., and C. Romano. 2004.
A copula-extreme value theory approach for modeling operational risk, In *Operational risk modeling and analysis: Theory And practice*, ed. M. Cruz. London: Risk Books.
- Fellner, W. 1965.
Probability and profits. Homewood, IL: Irwin.
- Figini, S., P. Guidici, P. Uberti, and A. Sanyal. 2007.
A statistical method to optimize the combination of internal and external data in operational risk measurement.
Journal of Operational Risk 2, no. 4: 87–99.
- Frachot, A., P. Georges, and T. Roncalli. 2001.
Loss distribution approach for operational risk. Working paper, Groupe de Recherche Opérationnelle, Crédit Lyonnais, Paris.
- French, S. 1985. *Group consensus probability distributions: A critical survey*. In *Bayesian statistics 2*, ed. J.M. Bernardo, M.H. DeGroot, D.V. Lindley, and A.F. M. Smith, Amsterdam: North-Holland.
- Financial Supervisory Authority. 2005.
AMA soundness standard. Working paper.
 FSA AMA Quantitative Expert Group, London.
- Garthwaite, P.H., J.B. Kadane, and A. O'Hagan. 2005.
Statistical methods for eliciting probability distributions. *Journal of the American Statistical Association* 100, no. 470: 680–700.
- Gelfand, A.E., B.K. Mallick, and D.K. Dey. 1995.
Modeling expert opinion a rising as a partial probabilistic specification. *Journal of the American Statistical Association* 90, no. 430: 598–604.
- Genest, C., and K.J. McConway. 1990.
Allocating the weights in the lineal opinion pool. *Journal of Forecasting* 9, no. 1: 53–73.
- Genest, C., and M.J. Schervish. 1985.
Modeling expert judgments for Bayesian updating. *Annals of Statistics* 13, no. 3: 1198–1212.
- Genest, C., and J.V. Zidek. 1986.
Combining probability distributions: A critique and annotated bibliography. *Statistical Science* 1, no. 1: 114–148.
- Hogarth, R.M. (1975)

- Cognitive processes and the assessment of subjective probability distributions. Journal of the American Statistical Association* 70,no. 350:271–294.
- Kahneman, D., P. Slovic, and A. Tversky. 1982.
Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. Cambridge: Cambridge University Press.
- Keeney, D., and H. Raiffa. 1976.
Decisions with multiple objectives: Preferences and value trade-offs. New York: John Wiley & Sons.
- King, J.L. 2001.
Operational risk: Measurement and modeling. New York: John Wiley & Sons.
- Lambrigger, D., P. Shevchenko, and M. Wuthrich. 2007.
The quantification of operational risk using internal data, relevant external data and expert opinions. Journal of Operational Risk 2,no.3:3–27.
- Lindley, D.V. 1983.
Reconciliation of probability distributions. Operations Research 31,no.5:866–880.
- Morris, P.A. 1974.
Decision analysis expertise. Management Science 20,no. 9:1233–1241.
- Moscadelli, M. 2004.
The modeling of operational risk: Experience with the analysis of the data collected by the Basel Committee. Working paper 517, Bancad'Italia, Rome.
- O'Hagan, A. 1998.
Eliciting expert beliefs in substantial practical applications. The Statistician 47,no.1:21–35.
- Pahlman, M., and A. Riabacke. 2005.
A study on framing effects in risk elicitation. Proceedings of the International Conference on computational intelligence for modelling, control and automation 1,no.2:689–694, Vienna, Austria.
- Plous, S. 1993.
The psychology of judgment and decision making. New York: McGraw-Hill.
- sbAMA Working Group. 2003.
Scenario-based AMA. Working paper, London.
- Steinhoff, C., and R. Baule. 2006.
How to validate OpRisk distributions. Op Risk And Compliance 1,no.8:36–39.
- Tversky, A., and D. Kahneman. 1974.
Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. Science 185,no.4157:1124–1131.
- West, M. 1988.
Modelling expert opinion. In Bayesian statistics 3, ed. J.M. Bernardo, M.H. De Groot, D. V. Lindley, and A.F.M. Smith. Amsterdam: North-Holland.
- West, M., and J. Crosse. 1992.

- Modelling probabilistic agent opinion.*
Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 545, no.1:285–299.
- Winkler, R.L. 1967.
The assessment of prior distributions in Bayesian analysis.
Journal of the American Statistical Association 62, no.319:776–800.
- Winkler, R.L. 1968.
The consensus of subjective probability distributions. *Management Science* 15, no.2:361–375.
- Capítulo 2
- Alexander, C. 2003.
Operational risk: Regulation, analysis and management. London: Financial Times / Prentice - Hall.
- Capital standards:
Proposed interagency supervisory guidance for banks that would operate under proposed new Base III framework. U.S. Fed News, February 28, 2007.
- Balkema, A.A., and L. de Haan. 1974.
Residual life time at great age. *Annals of Probability* 2, no.5:792–804.
- Banerjee, S., and B. Kulwinder. 2005.
Managing operational risk: Framework for financial institutions. Working paper, A. B. Freeman School of Business, Tulane University, New Orleans.
- Basel Committee on Banking Supervision. 1998.
Operational risk management. BCBS Publication No. 42. Bank for International Settlements (September).
www.bis.org/publ/bcbs42.htm.
- Basel Committee on Banking Supervision. 1999.
A new capital adequacy framework. BCBS Publications No. 50. Bank for International Settlements (June).
www.bis.org/publ/bcbs50.htm.
- Basel Committee on Banking Supervision. 2001a.
Sound practices for the management and supervision of operational risk. BCBS Publications
Bank for International Settlements (December). www.bis.org/publ/bcbs86.htm.
- Basel Committee on Banking Supervision. 2001b.
Working paper on the regulatory treatment of operational risk. BCBS Publications No. 8.
Bank for International Settlements (September). www.bis.org/publ/bcbs_wp8.pdf.
- Basel Committee on Banking Supervision. 2001c.
Consultative document— Operational risk (Supporting document to the New Basel Capital Accord). BCBS Publications (Consultative Document) No. 7. Bank for International Settlements (January). www.bis.org/publ/bcbsca07.pdf.
- Basel Committee on Banking Supervision. 2001d.
Consultative document— Operational risk (Supporting document to the New Basel Capital Accord). BCBS Publications (Consultative Document) No. 7. Bank for International Settlements (January). www.bis.org/publ/bcbsca07.pdf.
- Basel Committee on Banking Supervision. 2002.

- Sound practices for the management and supervision on of operational risk .BCBS Publications No.91.Bank for International Settlements (July).*www.bis.org/publ/bcbs91.htm.
- Basel Committee on Banking Supervision.2003a. Operational risk transfer across financial sectors. Joint Forum Paper, Bank for International Settlements(August).*
www.bis.org/publ/joint06.htm.
- Basel Committee on Banking Supervision.2003b. Sound practices for the management and supervision of operational risk. BCBS Publications No.96.Bank for International Settlements (February).*www.bis.org/publ/bcbs96.htm.
- Basel Committee on Banking Supervision.2004a. International convergence of capital measurement and capital standards: A revised framework. BCBS Publications No.107. Bank for International Settlements (June).*www.bis.org/Publ/bcbs107.htm.
- Basel Committee on Banking Supervision.2004b. Principles for the home host recognition of AMA operational risk capital. BCBS Publications No.106, Bank for International Settlements (January).*
www.bis.org/publ/bcbs106.htm.
- Basel Committee on Banking Supervision.2005a. Basel II :I nternational convergence of capital measurement and capital standards : A revised framework. BCBS Publications No.118. Bank for International Settlements(November).*
www.bis.org/publ/bcbs118.htm.
- Basel Committee on Banking Supervision .2005b. The treatment of expected losses by banks using the AMA under the Basel II framework. Basel Committee New sletter No.7. Bank for International Settlements, Basel, Switzerland.*
- Basel Committee on Banking Supervision.2006a. Observed Range of Practice in Key Elements of Advanced Measurement Approaches (AMA). BCBS Publications No.131, Bank for International Settlements (October).*www.bis.org/Publ/bcbs131.htm.
- Basel Committee on Banking Supervision.2006b. Basel II: International convergence of capital measurement and capital standards: A revised framework— Comprehensive version. BCBS Publications No.128 .Bank for International Settlements (June).*
www.bis.org/publ/bcbs128.htm.
- Basel Committee on Banking Supervision.2007. Principles for home-host supervisory cooperation and allocation mechanisms in the context of advanced measurement approaches (AMA)— Consultative document. Bank for International Settlements, Basel, Switzerland. Bjorn,B.J.,andM.Hubert.2004. A robust estimator of the tail index based on an exponential regression model .In Theory and applications of recent robust methods, eds.Hubert,M.,Pison,G.,Struyf,A.andS.VanAelst, Vol.10.Basel, Switzerland:Birkhäuser.*
www.wis.kuleuven.ac.be/stat/Papers/tailindexICORS2003.pdf.

- Castillo, E., and S. H. Ali. 1997.
Fitting the generalized Pareto distribution to data.
Journal of the American Statistical Association 92, no. 440: 1609–1620.
- Coleman, R., and M. Cruz. 1999.
Operational risk measurement and pricing. *Derivatives Week* 8, no. 30: 5–6.
- Coles, S. G., J. Heffernan, and T. A. Jonathan. 1999.
Dependence measures for extreme value analyses. *Extremes* 2, No. 4: 339–365.
- Coles, Stuart G. 2001.
An introduction to statistical modelling in extreme values.
 London: Springer-Verlag.
- Crouhy, M., D. Galai, and R. M. Mark. 2004.
Insuring versus self-insuring operational risk: View points of depositors and share holders. *Journal of Derivatives* 12, no. 2: 51–55.
- Cruz, M., R. Coleman, and S. Gerry. 1998.
Modeling and measuring operational risk. *Journal of Risk* 1, no. 1: 63–72.
- Currie, C. V. 2004.
Basel II and operational risk—Over view of key concerns.
 Workingpaper 134 (March). School of Finance and Economics, University of Technology, Sydney.
- Currie, C. V. 2005.
A test of the strategic effect of Basel II operational risk requirements on banks.
 Workingpaper 143 (September). School of Finance and Economics, University of Technology, Sydney.
- De Fontnouvelle, P. 2005.
The 2004 loss data collection exercise.
 Presentation at the Implementing an AMA for Operational Risk conference of the Federal Reserve Bank of Boston (May 19).
www.bos.frb.org/bankinfo/conevent/oprisk2005/defontnouvelle.pdf.
- De Fontnouvelle P., E. S. Rosengren, and J. S. Jordan. 2004.
Implications of alternative operational risk modeling techniques.
 SSRN workingpaper (June).
http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=556823.
- Degen, M., P. Embrechts, and L. D. Dominik. 2006.
The quantitative modeling of operational risk: Between g-and-h and EVT. Working paper, Swiss Institute of Technology (ETH), Zurich.
- Dekkers, Arnold L. M., John H. J. Einmahl, and Laurens de Haan. 1989.
A moment estimator for the index of an extreme-value distribution. *Annals of Statistics* 17: 1833–1855.
- Drees, Holger. 1995.
Refined Pick and estimators of the extreme value index. *Annals of Statistics* 23, no. 1: 2059–2080.
- Drees, Holger, Laurens de Haan, and R. Sidney. 1998.
How to make a hillplot. Discussion paper, Timbergen Institute, Erasmus University, Rotterdam.
- Dutta, Kabir K., and J. Perry. 2006.

- Atale of tails: An empirical analysis of loss distribution models for estimating operational risk capital.* Working paper 06–13. Federal Reserve Bank of Boston (July).
- Embrechts, P. 2000.
Extreme value theory: Potential and limitations as an integrated risk management tool. *Derivatives Use, Trading & Regulation* 6, no. 2: 449–456.
- Embrechts, P., C. Klüppelberg, and T. Mikosch. 1997.
Modelling extreme al events for insurance and finance. Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- Falk, M., J. Hüsler, and R. Rolf-Dieter. 1994.
Laws of small numbers: Extremes and rare events. DMV-Seminar, Birkhäuser, Basel.
- Federal Reserve Board. 2006a.
Federal Reserve statistical release—Aggregatere serves of depository institutions and the monetary base. Washington, DC.
www.federalreserve.gov/releases/h3/20050120.
- Federal Reserve Board. 2006b.
Fourth quantitative impact study 2006. Washington, DC. www.federalreserve.gov/boarddocs/bcreg/2006/20060224/.
- Fisher, R. A., and L. H. C. Tippett. 1928.
Limiting forms of the frequency distribution of the largest or smallest member of a sample. *Proceedings of the Cambridge Philosophical Society* 4, no. 2: 180–190.
- Grody, A. D., F. C. Harmantzis, and K. J. Gregory. 2005.
Operational risk and reference data: Exploring costs, capital requirements and risk mitigation. Working paper (November), Stevens Institute of Technology, Hoboken, NJ.
- Hill, B. M. 1975. *A simple general approach to inference about the tail of a distribution.* *Annals of Statistics* 3, no. 5: 1163–1174.
- Hoaglin, D. C. 1985.
Summarizing shape numerically: The g-and-h distributions. In *Exploring data tables, trend, and shapes*, ed. D. C. Hoaglin, F. Mosteller, and J. W. Tukey. New York: John Wiley & Sons.
- Jenkinson, A. F. 1955.
The frequency distribution of the annual maximum (or minimum) values of meteorological elements. *Quarterly Journal of the Royal Meteorology Society* No. 87: 145–158.
- Jobst, A. A. 2007a.
It's all in the data—Consistent operational risk measurement and regulation. *Journal of Financial Regulation and Compliance* 15, no. 4: 423–449.
- Jobst, A. A. 2007b.
Operational risk—The sting is still in the tail but the poison depends on the dose. *Journal of Operational Risk* 2, no. 2: 1–56.
- Jobst, A. A. 2007c.
The regulation of operational risk under the new Basel Capital Accord—Critical issues. *International Journal of Banking Law and Regulation* 21, no. 5: 249–273.
- Jobst, A. A. 2007d.

- The treatment of operational risk under the new Basel Framework—Critical issues. Journal of Banking Regulation* 8,no.4:316–352.
- Kotz,S.,andN.Saralees.2000.
Extreme value distributions. London: Imperial College Press.
- Larsen,P.T.,andG.Krishna.2006.
US banks seek looser Basel II rules. Financial Times of London, August 3.
- Leippold,Markus,and P.Vanini.2003.
The quantification of operational risk.SSRN Workingpaper(November).
- Makarov,M.2006.
Extreme value theory and high quantile convergence. Journal Of Operational Risk 1,no.2:51–57.
- Martinez,J.,andB.Iglewicz.1984.
Some properties of the Tukeyg and h family of distributions. Communications in Statistics—Theory and Methods 13,no.3:353–369.
- Matz,L.2005.
Measuring operational risk:A rewetaxIng down the wrong runways? Bank Accounting and Finance 18,no.2–3:3–6,47.
- McCulloch,J.H.1996.
Simple consistent estimators of stable distribution parameters. Communications in Statistics—Simulations 15,no.4:1109–1136.
- McNeil,A.J.,andS.Thomas.1997.
The peak over thresholds method for estimating high quantiles of loss distributions. Swiss Institute of Technology(ETH),Zurich.
- Mignola,G.,andR.Ugoccioni.2005.
Tests of extreme value theory. Operational Risk &Compliance 6,no.10:32–35.
- Mignola,G.,andR.Ugoccioni.2006.
Sources of uncertainty in modeling operational risk losses. Journal of Operational Risk 1,no.2:33–50.
- Mitnick,S.,andR.T.Svetlozar.1996.
Tail estimation of the stable index. Applied Mathematic Letters 9,no.3:53–56.
- Moscadelli,M.2004.
The modeling of operational risk: Experience with the data collected by the Basel Committee. In Operational risk: Practical approaches to implementation, in E.Davis. London: , Incisive Media Ltd.
- Neř slehov' a,J.,P.Embrechts,andValerieC-Demoulin.2006.
Infinite models and the LDA for operational risk. Journal of Operational Risk 1,no.1:3–25.
- O'Dell, Mark.2005.
Quantitative impact study4:Preliminary results—AMA framework. Presentation at the Implementing an AMA for Operational Risk conference of the Federal Reserve Bank of Boston(May19).www.bos.frb.org/bankinfo/ conevent/oprisk2005/odell.pdf.
- Office of the Comptroller of the Currency, the Board of Governors of the Federal ,the Federal Deposit Insurance Corporation, and the Office of Thrift Supervision.2003.*

- Operational risk advanced measurement approaches For regulatory Capital. Joint Supervisory Guidance*
(July2).www.federalreserve.gov/BoardDocs/Press/bcreg/2006/20060206/attachment.pdf
- Pickands, J. 19.
Statistical Inference Using Extreme Order Statistics. Annals of Statistics 3, no. 1: 119–131.
- Pickands, J. 1981.
Multivariate extreme value distributions. London: Imperial College Press.
- Poon, S.-H., M. Rockinger, and T. Jonathan. 2003.
Extreme Value dependence in financial markets: Diagnostics, models, and financial implications. Review of Financial Studies 17, no. 2: 581–610.
- Reiss, R.-D., and T. Michael. 1997.
Statistical analysis of extreme values. Basel Switzerland: Birkh" a user.
- Resnick, S. I., and S. Catalin. 1997a.
Asymptotic behavior of Hill's estimator for auto regressive data. Stochastic Models 13, no. 4: 703–723.
- Resnick, S. I., and S. Catalin. 1997b.
Smoothing the Hill estimator. Advances in Applied Probability 9, no. 1: 271–293.
- Rootz' en, H., and T. Nader. 1997.
Extreme value statistics and windstorm losses: A case study. Scandinavian Actuarial Journal 1, no. 2: 70–94.
- Seivold, A., S. Leifer, and U. Scott. 2006.
Operational risk management: An evolving discipline. Supervisory Insights. Federal Deposit Insurance Corporation.
www.fdic.gov/regulations/examinations/supervisory/insights/sisum06/article01risk.html.
- Stephenson, A. G. 2002.
EVD: Extreme value distributions. R News 2, no. 2: 31–32.
<http://CRAN.R-project.org/doc/Rnews/>.
- Tukey, J. W. 1977.
Exploratory data analysis. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Zamorski, M. J. 2003.
Joint supervisory guidance on operational risk advanced measurement approaches for regulatory capital—Board memorandum.
Federal Deposit Insurance Corporation, Division of Supervision and Consumer Protection (July). www.fdic.gov/regulations/laws/publiccomments/basel/boardmem-oprisk.pdf.

Capitulo 5

- Bebko, C. P. 2000.
Service in tangibility and its impact on consumer expectations of Service quality. Journal of Services Marketing 14, no. 1: 9–26.
- Bettman, J. R. 1973.
Perceived risk and its components: A model and empirical test. Journal of Marketing Research 10, no. 2: 184–190.
- Bitner, M. J., B. H. Booms, and M. S. Tetreault. 1990.

- The service encounter: Diagnosing favorable and unfavorable incidents. Journal of Marketing* 54,no.1:71–84.
- Booms, B., and M. Bitner. 1981.
Marketing strategies and organization structures for service firms. In Marketing of services, ed. J. Donnelly and W. George. Chicago, IL: American Marketing Association.
- Boshoff, C. R. 1997.
An experimental study of service recovery options. International Journal of Service Industry Management 8, no. 2:110–130.
- Cunningham, L. F., J. Gerlach, and M. D. Harper. 2004.
Assessing perceived risk of consumers in internet airline reservations services, Journal of Air Transportation 9, no. 1:21–35.
- Debely, J., M. Dubosson, and E. Fragnière. 2006.
The travel agent: Delivering more value by becoming an operational risk manager. Proceedings of the La Londe 9th International Research Seminar in Service Management, June, 178–203.
- Debely, J., M. Dubosson, and E. Fragnière. 2007.
The pricing of knowledge-based services: Insights from the environmental sciences. New Delhi 2nd International Conference on Services Management, June. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=951651>. To appear in the Journal of Services Research.
- Debely, J., M. Dubosson, and E. Fragnière. 2007.
The consequences of information overload in knowledge based service economies. ESSHRA Conference proceedings, June 12–13, Berne, Switzerland. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=999525>.
- Denton, D. K. 2001.
Better decisions with less information. Industrial Management 43, no. 4:21–25.
- Dowling, G. R., and R. Staelin. 1994.
A model of perceived risk and risk-handling activities. Journal of Consumer Research 21, no. 1:119–134.
- Dubosson, M., E. Fragnière, and B. Millet. 2006.
A control system designed to address the intangible nature of service risks. Proceedings of the Shanghai IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics, Shanghai. June.
- Eavis, P., and D. Enrich. 2008.
Skunk at the bank party; Danger still lurks in balance sheets while stocks soar. Wall Street Journal (Eastern Edition), April 2, 2.
- Engel, J. F., R. D. Blackwell, and P. W. Miniard. 1993.
Consumer behavior. Chicago: Dryden Press. Finance and economics: Down the Matterhorn; Investment Banking. 2007.
- The Economist. July 14, 83.*
- Finn, A. 1985.
A theory of the consumer evaluation process for new product concepts. Research in Consumer Behavior 1, no. 2:35–65.
- Fragnière, E. and G. Sullivan. 2007.
Risk management. Boston: Thomson Publishers.
- Grönroos, C. 1984.

- A service quality model and its marketing implications. European Journal of Marketing*18, 40:36–44.
- Guiltinan, J. P. 1987.
*The price bundling of services: A normative framework Journal of Marketing*51, no. 2:74–85.
- Guseman, D. S. 1981.
Risk perception and risk reduction in consumer services. In Marketing of services, ed. J. H. Donnelly. et al. (Chicago: American Marketing Association.
- Havelena, W. J., and W. S. DeSarbo. 1990.
*On the measurement of perceived consumer risk. Decision Sciences*22, no. 4:927–939.
- Heylighen, F. 2002.
Complexity and information overload in society: Why increasing efficiency leads to decreasing control. Draft paper, April 12. Brussels: CLEA, Free University of Brussels.
- Heskett, J., W. Sasser, and C. Hart. 1990.
Service breakthroughs: Changing the rules of the game. New York: Free Press.
- Horton, R. L. 1976.
*The structure of decision risk: Some further progress. Journal of the Academy of Marketing Science*4, no. 4:694–706.
- Jacoby, J., and L. Kaplan. 1972.
The components of perceived risk. In Proceedings 3rd Annual Conference Association for Consumer Research, ed. M. Venkatesan Chicago: Association for Consumer Research.
- Johnson, D. L., and I. R. Andrews. 1971.
*Risky-shift phenomenon as tested with consumer products as stimuli. Journal of Personality and Social Psychology*20, no. 3:328–385.
- Karmarkar, U. S., and R. Pitbladdo. 1995.
*Service markets and competition. Journal of Operations Management*12, no. 4:397–412.
- Laroche, M., J. Bergeron, and C. Goutaland. 2001.
*A three-dimensional scale of intangibility. Journal of Service Research*4, no. 1:26–38.
- Laroche, M., J. Bergeron, and C. Goutaland. 2003.
*How intangibility affects perceived risk: The moderating role of knowledge and involvement. Journal of Services Marketing*17, no. 2:122–140.
- Laroche, M., G. H. G. McDougall, J. Bergeron, and Z. Yang. 2004.
*Exploring how intangibility affects perceived risk. Journal of Service Research*6, no. 4: 373–389.
- Mayer, K. J., J. T. Bowen, and M. R. Moulton. 2003
*A proposed model of the descriptors of service process. Journal of Services Marketing*17, no. 6:621–639.
- McDougall, G. H. G., and D. W. Snetsinger. 1990.
The intangibility of services: Measurement and competitive perspectives. Journal of Services Marketing 4, no. 4:27–40.
- Meuter, M. L., A. L. Ostrom, R. I. Roundtree, and M. J. Bitner. 2000.
*Self-service technologies: Understanding customer satisfaction with technology-based service encounters. Journal of Marketing*64, no. 3:50–64.
- Mijuk, G., and A. Bradbery. 2008.
Credit Suisse move hikes sector pricing concerns. Dow Jones Newswires, February 19.
- Mitchell, V. W. 1998.

- A role for consumer risk perceptions in grocery retailing. British Food Journal* 100, no. 4:171–183.
- Mitchell, V. W. 1999.
A role for consumer risk perceptions in grocery retailing. British Food Journal 100, no. 1–2:163–195.
- Mitchell, V. W., and P. Boustani. 1994
A preliminary investigation into pre- and post-purchase risk perception and reduction. European Journal of Marketing 28, no. 1:56–71.
- Mitchell, V. W., and M. Greator. 1993.
Risk perception and reduction in the purchase of consumer services. Service Industries Journal 13, no. 4:179–200.
- Mitchell, V. W. and G. S. Prince. 1993.
Retailing to experienced and inexperienced consumers: A perceived risk approach. International Journal of Retail & Distribution Management 12, no. 5:10–21.
- Mitra, K., M. Reiss, and L. Capella. 1999.
An examination of perceived risk, information search and behavioral intentions in search, experience and credence services. Journal of Services Marketing 13, no. 3:208–228.
- Mollenkamp, C., and M. Whitehouse. 2008.
Banks fear a deepening of turmoil. Wall Street Journal (Eastern Edition), March 17, A1.
- Murray, K. B., and J. L. Schlacter. 1990.
The impact of services versus goods on consumers' assessment of perceived risk. Journal of the Academy of Marketing Science 8, no. 1:51–65.
- Next year's model? Risk management. 2008.
The Economist, March 1, 15.
- Parasuraman, A., V. A. Zeithaml, and L. L. Berry. 1985. A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing* 49, no. 4:41–50.
- Park, W. C., D. L. Mothersbaugh, and L. Feick. 1994.
Consumer knowledge assessment. Journal of Consumer Research 21, no. 1:71–82.
- Peter, J. P., and M. J. Ryan. 1976.
An investigation of perceived risk at the brand level. Journal of Marketing Research 13, no. 2:184–188.
- Pruitt, D. G. 1971.
Conclusions: Towards an understanding of choice shifts in group discussion. Journal of Personality and Social Psychology 20, no. 3:495–510.
- Roselius, T. 1971.
Consumer rankings of risk reduction methods. Journal of Marketing 35, no. 1:56–61.
- Ross, I. 1975.
Perceived risk and consumer behavior: A critical review. Conference of the American Marketing Association 1, no. 1:19–23.
- Slovic, P., and S. Lichtenstein. 1986.
Relative importance of probabilities and payoff in risk taking. Journal of Experimental Psychology Monograph 78, no. 3:1–18.
- Stanley, R. 2008.
Behind the mess at UBS. BusinessWeek, March 3, 30–31.

- Tan, S. J. 1999.
Strategies for reducing consumers' risk aversion in Internet shopping. Journal of Consumer Marketing 16, no. 2:163–180.
- Woodside, A.G. 1972.
Informal group influences on risk taking. Journal of Marketing Research 9, no. 3:223–225.
- Woodside, A. G. 1974.
Is there a generalised risky shift phenomenon in consumer behavior? Journal of Marketing Research 11, no. 2:225–226.
- Wurman, R. S. 1990.
Information anxiety. New York: Bantam Books.
- Zeithaml V. A., and M. J. Bitner. 2000.
Services marketing: Integrating customer focus across the firms, 2nd ed. New York: McGraw-Hill.
- Zeithaml V. A., M. J. Bitner, and D. D. Gremler. 2006.
Services marketing: Integrating customer focus across the firms. New York: McGraw-Hill.
- Capitulo 8
- Asmussen, S. 2000.
Ruin probabilities. London: World Scientific.
- Asmussen, S., D. P. Kroese, and R. Y. Rubinstein. 2005.
Heavy tails, importance sampling and cross-entropy. Stochastic Models 21, no. 1:57–76.
Basel Committee on Banking Supervision 2005.
- Basel II: International convergence of capital measurement and capital standards: A revised framework, www.bis.org. Basel, Switzerland.*
- Bee, M. 2006.
Estimating the parameters in the loss distribution approach: How can we deal with truncated data? In the advanced measurement approach to operational risk, ed. E. Davis. London: Risk Books.
- Bee, M 2007.
Importance sampling for sums of lognormal distributions, with applications to operational risk. Discussion paper, Department of Economics, University of Trento.
- Buchmüller, P., M. Haas, B. Rummel, and K. Stickelmann. 2006.
AMA implementation in Germany: Results of BaFin's and Bundesbank's industry survey. In the advanced measurement approach to operational risk, ed. E. Davis. London: Risk Books.
- Casella, G., and C. P. Robert. 2004.
Monte Carlo statistical methods. New York: Springer.
- De Koker, R. 2006.
Operational risk modeling: Where do we go from here? In the advanced measurement approach to operational risk, ed. E. Davis. London: Risk Books.
- Dempster, A. P., N. M. Laird, and D. B. Rubin 1977.
Maximum likelihood from incomplete data via the EM algorithm (with discussion). Journal of the Royal Statistical Society B 39, no. 1:1–38.
- Embrechts, P., C. Klüppelberg, and T. Mikosch. 1997.

- Modeling extremal events for insurance and finance.* New York: Springer.
- Flury, B. 1997.
A first course in multivariate statistics. New York: Springer.
- Geweke, J. 1989.
Bayesian inference in econometric models using Monte Carlo integration. *Econometrica* 57, no. 6:1317–1340.
- Hesterberg, T. 1995.
Weighted average importance sampling and defensive mixture distributions. *Technometrics* 37, no. 2:185–194.
- McLachlan, G. J., and T. Krishnan. 1996.
The EM algorithm and extensions. New York: John Wiley & Sons.
- McNeil, A. J., R. Frey, and P. Embrechts. 2005.
Quantitative risk management: Concepts, techniques and tools. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Mignola, G., and R. Ugocioni. 2006.
Tests of extreme-value theory applied to operational risk data. In *The advanced measurement approach to operational risk*, ed. E. Davis. London: Risk Books.
- Mikosch, T. 2004.
Non-life insurance mathematics. New York: Springer.
- Rubinstein, R. Y. 1981.
Simulation and the Monte Carlo method. New York: John Wiley & Sons.
- Rubinstein, R. Y., and D. P. Kroese. 2004.
The cross-entropy method. New York: Springer.
- Smith, R. L. 2003.
Statistics of extremes, with applications in environment, insurance and finance. In *Extreme values in finance, telecommunications and the environment*, ed. B. Finkenstadt and H. Rootzen. London: Chapman and Hall/CRC Press.
- Capitulo 10
- Artzner, P., F. Delbaen, J. M. Eber, and D. Heath. 1999.
Coherent measures of risk. *Mathematical Finance* 9, no. 3:203–228.
- Bee, M. 2005.
On maximum likelihood estimation of operational loss distributions. Discussion paper no.3. University of Trento, Italy.
- Basel Committee on Banking Supervision. 2003.
The 2002 loss data collection exercise for operational risk: Summary of the data collected. Bank for International Settlement document, Basel, Switzerland.
- Cameron, C., T. Li, P. Trivedi, and D. Zimmer. 2004.
Modelling the differences in counted outcomes using bivariate copula models with application to mismeasured counts. *Econometrics Journal* 7, no. 2:566–584.
- Chavez-Demoulin, V., P. Embrechts, and J. Neslehova. 2006.
Quantitative models for operational risk: Extremes, dependence and aggregation. *Journal of Banking and Finance* 30, no. 10:2635–2658.
- Cherubini, U., E. Luciano, and W. Vecchiato. 2004.
Copula methods in finance. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Cruz, M. G. 2002.

- Modeling, measuring and hedging operational risk*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Deheuvels, P. 1978.
Caractérisation complète des lois extrêmes multivariées et de la convergence des types extrêmes. Publications de L'Institut de statistique de l'Université de Paris23, no. 3:1–36.
- Denuit, M., and P. Lambert. 2005.
Constraints on concordance measures in bivariate discrete data. Journal of Multivariate Analysis93, no. 1:40–57.
- DiClemente, A., and C. Romano. 2004.
A copula-extreme value theory approach for modelling operational risk. In *Operational risk modelling and analysis: Theory and practice*, ed. M. G. Cruz. London: Risk Books.
- Embrechts, P., C. Kluppelberg, and T. Mikosch. 1997.
Modeling extremal events for insurance and finance. Berlin: Springer-Verlag.
- Embrechts, P., F. Lindskog, and A. McNeil. 2002.
Modelling dependence with copulas and applications to risk management. In *Handbook of heavy tailed distributions in finance*, ed. S.T. Rachev. Amsterdam: Elsevier.
- Embrechts, P., and G. Puccetti. 2007.
Aggregating risk across matrix structures loss data: The case of operational risk. Working paper, ETH, Zurich.
- Fantazzini, D., L. Dallavalle, and P. Giudici. 2008
Copulae and operational risks. International Journal of Risk Assessment and Management.
- Fantazzini, D., L. Dallavalle, and P. Giudici. 2007.
Empirical studies with operational loss data. In *Operational risk: A Guide to Basel II capital requirements, models, and analysis*, ed. F. Fabozzi. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Genest, C., and J. Neslehova. 2007.
A primer on discrete copulas. ASTIN Bulletin37, no. 2:475–515.
- Hosking, J. R. M., and J. R. Wallis. 1987.
Parameter and quantile estimation for the generalized pareto distribution. Technometrics29, no. 3:339–349.
- Joe, H., and J. Xu. 1996.
The estimation method of inference functions for margins for multivariate models. Working paper, Department of Statistics University of British Columbia, Vancouver, British Columbia.
- King, J. L. 2001.
Operational risk: Measurement and modeling. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Lindskog, F., and A. McNeil. 2003.
Common Poisson shock models: Applications to insurance and credit risk modeling. ASTIN Bulletin33, no. 2: 209– 238.
- Moscadelli, M. 2004.
The modelling of operational risk: Experiences with the analysis with the analysis of the data collected by the Basel Committee. Working paper, Temi di Discussione del Servizio Studi, No. 517, Banca d'Italia, Roma.
- McNeil, A., P. Embrechts, and R. Frey. 2005.
Quantitative risk management: Concepts, techniques and tools. Boston: Springer.

- Neslehova, J., P. Embrechts, and V. Chavez-Demoulin. 2006.
Infinite mean models and the LDA for operational risk. *Journal of Operational Risk* 1, no. 1:3–25.
- Panjer, H. H., and G. Willmot. 1992.
Insurance risk models. Schaumburg, IL: Society of Actuaries.
- Patton, A. 2006.
Estimation of multivariate models for time series of possibly different lengths. *Journal of Econometrics* 132, no. 1:43–57.
- Pfeifer, D., and J. Neslehova. 2004.
Modeling and generating dependent risk processes for IRM and DFA. *ASTIN Bulletin* 34, no. 2:333–360.
- Roehr, A. 2002.
Modelling operational losses. *Algo Research Quarterly* 5, no. 2:53–64.
- Stevens, W. L. 1950.
Fiducial limits of the parameter of a discontinuous distribution. *Biometrika*, 37, no. 1/2:117–129.
- Trivedi, P. K., and D. M. Zimmer. 2007.
Copula modeling: An introduction for practitioners. *Foundation and Trends in Econometrics* 1, nos. 1:1–111.

Capitulo 12

- Alexander, C. 2005.
Assessment of operational risk capital. In *Risk management: Challenge and opportunity*, eds. M. Frenkel, U. Hommel, and M. Rudolf. Berlin: Springer.
- Chernobai, A., S. T. Rachev, and F. J. Fabozzi. 2007.
Operational risk: A guide to Basel II capital requirements, models and analysis. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Clemen, R. T., and T. Reilly. 2001.
Making hard decisions. Pacific Grove, CA: Duxbury Thomson Learning, Brooks/Cole.
- Davis, E. 2005.
Operational risk: Practical approaches to implementation. London: Risk Books.
- Döbeli, B., M. Leippold, and P. Vanini. 2003.
From operational risks to operational excellence, In Advances in operational risk: Firm wide issues for financial institutions, ed. P. Mestchian, 2nd ed. London: Risk Books.
- Dobíey, M., W. Kross, and M. Müller-Reichert. 2003.
Auch Management statt nur Controlling (Management too instead of just Controlling). *Marktplatz Energie (Frankfurt)* 6:4–5.
- Hommel, U., M. Scholich, and P. Baecker. 2003.
Reale Optionen—Konzepte, Praxis und Perspektiven strategischer Unternehmensfinanzierung. Heidelberg: Springer.
- Hommel, U., M. Scholich, and R. Vollrath. 2001.
Realooptionen in der Unternehmenspraxis—Wert schaffen durch Flexibilität. Heidelberg: Springer.
- Howson, C., and P. Urbach. 1989.

- Scientific reasoning: The Bayesian approach.* a Salle, IL: Open Court Publishing Company.
- Kahneman, D., P. Slovic, and A. Tversky. 1982.
Judgement under uncertainty: Heuristics and biases. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Keeney, R. L. 1992.
Value-focused thinking—A Path to creative decision making. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Keeney, R. L., and H. Raiffa. 1993.
Decisions with multiple objectives: Preferences and Value trade-offs. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Kross, W. 2000.
Pricing risk: Probabilistic approaches and case studies. Workshop proceedings, *Current Perspectives on Risk Management, June 18–19, Financial Stability Institute, Bank for International Settlements, Basel, Switzerland.*
- Kross, W. 2002.
Holes in holistic risk management—Financial institutions' approaches to operational risk. Proceedings, Society for Risk Analysis (SRAEurope) annual meeting, July 21–24. Humboldt University, Berlin, Germany.
- Kross, W. 2004.
Operational risk: The management perspective. In *Risk management: Challenge and opportunity*, ed. M. Frenkel, U. Hommel, and M. Rudolf Berlin: Springer.
- Kross, W. 2006.
Organized opportunities: Risk management in financial services organizations. Weinheim, Germany: John Wiley & Sons.
- Kross, W. 2007.
Kultur wandel durch MA Risk (Cultural change through MARisk) (interview), Compliance Manager 9, no. 11:5 .
- Morgan, M. G., and M. Henrion. 1990.
Uncertainty: A guide to dealing with uncertainty in quantitative risk and policy analysis. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Shapira, Z. 1995.
Risk taking—A managerial perspective. New York: Russell Sage.
- Von Winterfeldt, D. and W. Edwards. 1986.
Decision analysis and behavioral research. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Capitulo 14
- Alexander, C. 2005.
Assessment of operational risk capital. In *Risk management: Challenge and opportunity*, eds. M. Frenkel, U. Hommel, and M. Rudolf. Berlin: Springer.
- Amit, R., and B. Wernerfelt. 1990.
Why do firms reduce risk ? *Academy of Management Journal* 3, no. 3:520–533
- Barberis, N., A. Shleifer, and R. Vishny. 1989.
A model of investor sentiment. *Journal of Financial Economics* 49, no. 3:307–343.

- Black, F., and M. Scholes. 1973.
Simplifying portfolio insurance. *Journal of Portfolio Management* 14, no. 1:48–51.
- Bowman, R. 1979.
The theoretical relationship between systematic risk and financial (accounting) variables. *Journal of Finance* 34, no. 3:617–630.
- Chernobai, A., S. T. Rachev, and F. J. Fabozzi. 2007.
Operational risk: A guide to Basel II capital requirements, models and analysis. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Clemen, R. T., and T. Reilly. 2001.
Making hard decisions. Pacific Grove, CA: Duxbury Thomson Learning, Brooks/Cole.
- Culp, C. 2002.
The art of risk management. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Davis, E. 2005.
Operational risk: Practical approaches to implementation. London: Risk Books.
- D'obeli, B., M. Leippold, and P. Vanini. 2003.
From operational risks to operational excellence. In *Advances in operational risk: Firm-wide issues for financial institutions*, ed. P. Mestchian. London: Risk Books.
- Fama, E., and French, K. R. 1992.
The cross-section of expected security returns. *Journal of Finance* 47, no. 2:427–465.
- Fama, E., and K. R. French. 1993.
Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics* 47, no. 3–56.
- Fazzari, S. M., B. C. Petersen, and R. G. Hubbard. 1988.
Financing constraints and corporate investment, Working paper, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Fite, D., and P. Pfleiderer. 1995.
Should firms use derivatives to manage risk? In *Risk management: Problems and solutions*, ed. W. Beaver and G. Parker. New York: McGraw-Hill.
- Froot, K., D. Scharfstein, and J. Stein. 1994.
A framework for risk management. *Harvard Business Review* 72, no. 6:91–102.
- Gleißner, W. 2001.
Identifikation, Messung und Aggregation von Risiken. In *Wertorientiertes Risiko management für Industrie und Handel*, ed. W. Gleißner and G. Meier. Wiesbaden, Germany: Gabler.
- Gleißner, W. 2002.
Wertorientierte Analyse der Unternehmensplanung auf Basis des Risikomanagements. *Finanz Betrieb* 7/8:417–427.
- Gleißner, W. 2004.
Future Value-12 Module für eine strategische wertorientierte Unternehmensführung. Wiesbaden, Germany: Gabler.
- Gleißner, W. 2005.
Kapital kosten—der Schwachpunkt bei der Unternehmensbewertung und im wertorientierten Management. *Finanz Betrieb* 4:217–229.
- Gleißner, W., and T. Berger. 2004.
Die Ableitung von Kapitalkostenätzen aus dem Risikoinventar eines Unternehmens. *UM-Unternehmensbewertung & Management*. Frankfurt, Germany.

- Goyal, A., and P. Santa-Clara. 2003.
Idiosyncratic risk matters! *Journal of Finance* 58, no. 3:975–1008.
- Haugen, R. 2002.
The inefficient stock market. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Haugen, R. 2004.
The new finance. New York: Pearson Education.
- Hubbert, R. 1998.
Capital-market imperfections and investment. *Journal of Economic Literature* 36, no. 2:193–225.
- Keeney, R. L. 1992.
Value-focused thinking—A path to creative decision making. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kross, W. 2004.
Operational risk: The management perspective. In *Risk management: Challenge and opportunity*, eds. M. Frenkel, U. Hommel, and M. Rudolf. Berlin: Springer.
- Kross, W. 2006.
Organized opportunities: Risk management in financial services organizations. Weinheim, Germany: John Wiley & Sons.
- Kross, W. 2007.
Kultur wandel durch MA Risk (Cultural change through MA Risk). Interview, *Compliance Manager* 9, no. 1:5.
- Kürsten, W. 2006.
Corporate hedging, Stake holder interesse und shareholder value. *JfB Journal für Betriebswirtschaft* 5, no. 6:3–31.
- La Porta, R. 1996.
Expectations and the cross-section of stock returns. *Journal of Finance* 51, no. 5:1715–1742.
- Levi, M., and P. Sercu. 1991.
Erroneous and valid reasons for hedging exchange rate exposure. *Journal of Multinational Financial Management* 1, no. 2:25–37.
- Lintner, J. 1965.
The valuation of risk assets and the selection of risky investments. In *Stock portfolios and capital budgets.* *Review of Economics and Statistics* 47, no. 1:13–37.
- Merton, R. C. 1974.
On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates. *Journal of Finance* 29, no. 2:449–470.
- Modigliani, F., and M. H. Miller. 1958.
The cost of capital, corporate finance, and the theory of investment. *American Economic Review* 48, no. 3:261–297.
- Morgan, M. G., and M. Henrion. 1990.
Uncertainty: A guide to dealing with uncertainty in quantitative risk and policy analysis. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Mossin, J. 1966.
Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica* 34, no. 4:768–783.
- Pritsch, G., and U. Hommel. 1997.
Hedging im Sinne des Aktionärs. *DBW Die Betriebswirtschaft* 57, no. 5:672–693.

- Rappaport, A. 1986. *Creating shareholder value*. New York: The Free Press.
- Ross, S. 1976.
The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory* 13, no. 3:1051–1069.
- Schnabel, J., and E. Roumi. 1989.
Corporate insurance and the underinvestment problem: An extension. *Journal of Risk and Insurance* 56, no. 1:155–159.
- Shapira, Z. 1995.
Risk taking—A managerial perspective. New York: Russell Sage Foundation.
- Sharpe, W. F. 1964.
Capital asset prices: A theory of equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance* 19, no. 3:425–442.
- Sharpe, W. F. 1977.
The CAPM: A “multi-beta” interpretation. In *Financial decision making under uncertainty*, ed. H. Levy and M. Sarnat. Burlington, MA: Academic Press.
- Shefrin, H. 2000.
Beyond greed and fear—Finance and the psychology of investing. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Shleifer, A. 2000.
Inefficient markets—An introduction to behavioral finance. New York: Oxford University Press.
- Stern, J. M., J. S. Shiely, and I. Ross. 2001.
The EVA challenge. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Ulschmid, C. 1994.
Empirische Validierung von Kapital markt modellen. Berlin: Peter Lang Verlags gruppe.
- Volkart, R. 1999.
Risiko behafte tes Fremd kapital und WACC-Handhabung aus theore tischer und praktischer Sicht. Working paper, Swiss Banking Institute, Z“ urich.
- Warner, J. 1977.
Bankruptcy costs: Some evidence. *Journal of Finance* 32, no. 2:337–347.