

RIESGO OPERACIONAL

Aspectos relevantes de los métodos de indicador básico y estándar

Cuestiones esenciales de la validación de los modelos AMA

Dirección General de Supervisión

Grupo de Tesorería y Modelos de Gestión de Riesgos

M^a Ángeles Nieto Giménez-Montesinos
Inmaculada Gómez Fernández

II Seminario sobre Basilea II

Validación de modelos avanzados en el Pilar 1

Madrid, 14 al 17 de noviembre de 2006



150 AÑOS DE HISTORIA
1856 - 2006



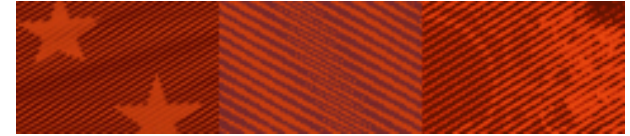
El riesgo operacional

Definición

Metodología de medición

- Método básico (BIA)
- Método estándar (SA)
- Métodos avanzados (AMA)
 - *Requisitos*
 - *Modelización*

Definición de riesgo operacional



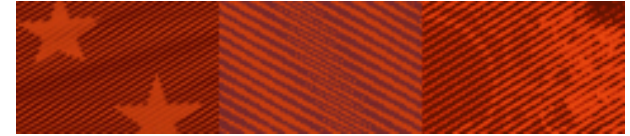
Riesgo de pérdida resultante de

- **una falta de adecuación o de un fallo de:**
 - los procesos***
 - el personal***
 - los sistemas internos***
- **o bien de acontecimientos externos**

Incluye el riesgo legal

Excluye el riesgo estratégico y reputacional

Definición de riesgo operacional



Tipos de eventos en Basilea II

- Fraude interno
- Fraude externo
- Relaciones laborales y seguridad en el puesto de trabajo
- Prácticas con clientes, productos y negocios
- Daños a activos materiales
- Incidencias en el negocio y fallos en los sistemas
- Ejecución, entrega y gestión de procesos

Definición de riesgo operacional



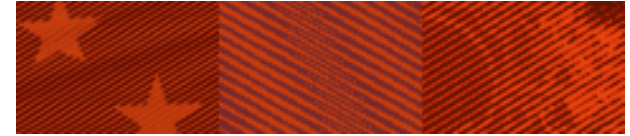
Ejemplo de descripción de tipos de eventos

Categorías de tipos de eventos (Nivel 1)	Definición	Categorías (Nivel 2)	Ejemplos de actividades (Nivel 3)
Fraude interno	Pérdidas derivadas de algún tipo de actuación encaminada a defraudar, apropiarse de bienes indebidamente o a soslayar regulaciones, leyes o políticas empresariales (excluidos los eventos de diversidad / discriminación) en las que se encuentra implicada, al menos, una parte interna a la empresa.	Actividades no autorizadas	Operaciones no reveladas (intencionalmente) Operaciones no autorizadas (con pérdidas pecuniarias) Valoración errónea de posiciones (intencional)
		Hurto y fraude	Fraude / fraude crediticio/ depósitos sin valor Hurto / extorsión / malversación / robo Apropiación indebida de activos Destrucción maliciosa de activos Falsificación Utilización de cheques sin fondos Contrabando Apropiación de cuentas / Fingimiento de personalidad / etc. Incumplimiento / evasión de impuestos (intencional) Sobornos / Cohechos Abuso de Información privilegiada (no a favor de la empresa)

Fuente: anexo 7 del Marco de Capital

Metodologías de medición





Método del indicador básico (BIA)

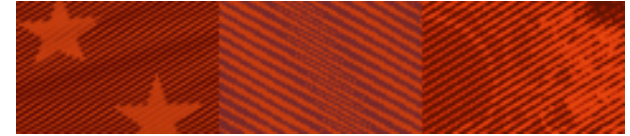
Capital basado en un porcentaje fijo (α) por un indicador:

$$\text{Req. Capital} = (\sum (IB_{1-n} \times \alpha)) / n$$

Indicador (IB) = ingresos brutos anuales, cuando sean positivos

n = nº de años, en los tres últimos, con IB positivos

α = 15% (parámetro que relaciona el capital exigido al conjunto del sector con el nivel del indicador del sector)

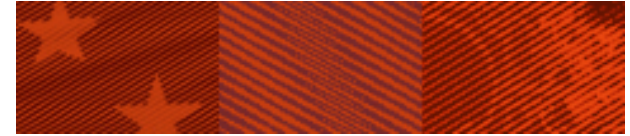


Método del indicador básico (BIA)

Indicador IB: Definición BIS

- **Se define como una cifra de margen, como aproximación del nivel de actividad. Incluye:**
 - *Intereses netos*
 - *Otros ingresos típicos netos (comisiones netas)*
 - No minorados por dotaciones a provisiones
 - No deducidos los costes de explotación
 - Sin considerar beneficios de venta de valores de cartera de inversión
 - Sin considerar resultados extraordinarios ni de operaciones de seguros

- **Se trata de una cifra aproximada, pero no igual al margen ordinario.**



Método del indicador básico (BIA)

Indicador IB: Definición Directiva

- **Definición según la Directiva de capital:**
 - Intereses netos
 - Ingresos procedentes de valores de renta fija y variable
 - Comisiones netas
 - Resultados de operaciones financieras
(excepto de carteras que no sean de negociación)
 - Otros ingresos de explotación



Método del indicador básico (BIA)

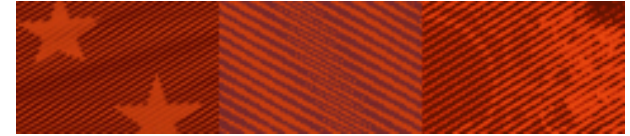
Indicador IB: Propuesta española

▪ Propuesta de indicador para la normativa española:

- Intereses y cargas asimiladas
 - Rendimiento de instrumentos de capital
 - Comisiones percibidas y pagadas
 - Resultados de operaciones financieras (neto)
 - Diferencias de cambio
 - Otros ingresos de explotación
- } Margen ordinario

▪ Ventajas:

- Magnitud clara y vinculada a los estados financieros
 - *Sencilla de implementar*
 - *Auditable*
 - *Igualación del terreno competitivo*
- Magnitud de gestión - similar al margen ordinario



Método del indicador básico (BIA)

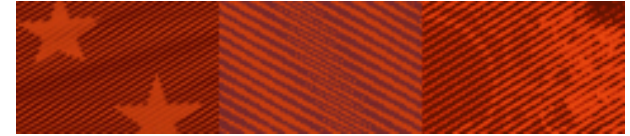
Indicador IB: Problemática del margen ordinario negativo

Varias alternativas -> solo se consideran años con ingresos positivos.

“Si los ingresos brutos negativos de un banco distorsionan su exigencia de capital en virtud del Pilar 1, los supervisores considerarán las actuaciones supervisoras oportunas en el Pilar 2”.

En realidad, debería aplicarse el Pilar 2 cuando el indicador IB no sea “suficientemente positivo” (párrafo 778):

Los ingresos brutos, utilizados en el Método del Indicador Básico y en el Método Estándar para el tratamiento del riesgo operativo, son sólo una mera aproximación a la escala que presenta el riesgo operativo asumido por un banco y, en ciertos casos (por ejemplo, bancos con márgenes o rentabilidad reducidos), pueden subestimar la necesidad de capital por riesgo operativo



Método del indicador básico (BIA)

Implantación del enfoque básico

- **No se debería utilizar en los bancos internacionalmente activos.**
- **No se debería utilizar por bancos que vayan a enfoques avanzados en otros riesgos.**
- **No se detallan requisitos de utilización, aunque se recomienda que se sigan las directrices del “Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk” de febrero de 2003 (www.bis.org).**

Diez principios generales

1-3 Desarrollo de una cultura de riesgo adecuada

4-6 Gestión del riesgo: identificación, conocimiento, seguimiento, control y mitigación

7 Planes de contingencia

8-9 Papel de los supervisores

10 Transparencia

Metodologías de medición





Método estándar (SA)

Las actividades de los bancos se dividen en 8 líneas de negocio

Capital basado en un porcentaje fijo (β) por un indicador por línea de negocio

$$\text{Req. Capital} = \sum_{\text{años } 1-3} (\max(\sum \text{IB}_{1-8} \times \beta_{1-8}), 0) / 3$$

Indicador (IB) = ingresos brutos de cada línea de negocio



Método estándar (SA)

<u>Líneas de negocio</u>	<u>Valor β</u>
Finanzas corporativas	18%
Negociación	18%
Banca minorista	12%
Banca comercial	15%
Liquidación y pagos	18%
Servicios de agencia	15%
Administración de activos	12%
Intermediación minorista	12%



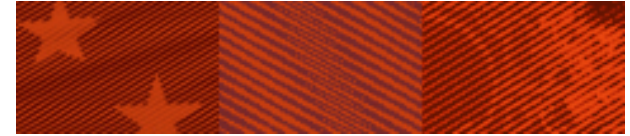
Método estándar (SA)

Nivel 1	Nivel 2	Grupos de Actividades
Finanzas corporativas	Finanzas corporativas	Fusiones y adquisiciones, suscripción de emisiones, privatizaciones, titulización, servicio de estudios, deuda (pública, alto rendimiento), acciones, sindicaciones, Ofertas Públicas Iniciales, colocaciones privadas en mercados secundarios.
	Finanzas de Administraciones locales / públicas	
	Banca de inversión	
	Servicios de asesoramiento	
Negociación y ventas	Ventas	Renta fija, renta variable, divisas, productos básicos, crédito, financiación, posiciones propias en valores, préstamo y operaciones con pacto de recompra, intermediación, deuda, intermediación unificada (<i>prime brokerage</i>)
	Creación de Mercado	
	Posiciones propias	
	Tesorería	
Banca minorista	Banca minorista	Préstamos y depósitos de clientes minoristas, servicios bancarios, fideicomisos y testamentarias
	Banca privada	Préstamos y depósitos de particulares, servicios bancarios, fideicomisos y testamentarias, y asesoramiento de inversión
	Servicios de tarjetas	Tarjetas de empresa / comerciales, de marca privada y minoristas



Método estándar (SA)

Banca comercial	Banca comercial	Financiación de proyectos, bienes raíces, financiación de exportaciones, financiación comercial, <i>factoring</i> , arrendamiento financiero, préstamo, garantías, letras de cambio
Pago y liquidación ¹	Clientes externos	Pagos y recaudaciones, transferencia de fondos, compensación y liquidación
Servicios de agencia	Custodia	Contratos de plica, certificados de depósito, operaciones de sociedades (clientes) para préstamo de valores
	Agencia para empresas	Agentes de emisiones y pagos
	Fideicomisos de empresas	
Administración de activos	Administración discrecional de fondos	Agrupados, segregados, minoristas, institucionales, cerrados, abiertos, participaciones accionariales
	Administración no discrecional de fondos	Agrupados, segregados, minoristas, institucionales, de capital fijo, de capital variable
Intermediación minorista	Intermediación minorista	Ejecución y servicio completo



Método estándar (SA)

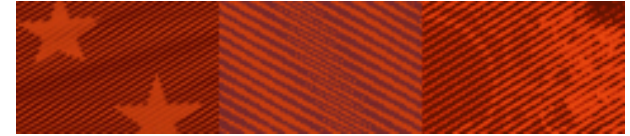
Tratamiento del margen ordinario negativo

Media fija de 3 años

La exigencia total de capital se calcula como la media de tres años de la suma simple de las exigencias de capital regulador en cada una de las líneas de negocio cada año.

Se producen compensaciones entre los requerimientos imputables a las distintas líneas de negocio en cada ejercicio.

Para un año dado, los requerimientos de capital negativos (resultantes de ingresos brutos negativos) en cualquiera de las líneas de negocio podrán compensar los requerimientos positivos en otras líneas de negocio.. Cuando el requerimiento para dicho año sea negativo, computará como cero.



Método estándar (SA)

Criterios cualitativos de admisión método estándar

Similares al AMA

- Sistema de evaluación del riesgo operacional que esté integrado dentro de los procesos de gestión del riesgo del banco.
- Que el sistema de gestión asigne responsabilidades a una unidad de riesgo operacional.
- Este sistema analice de forma sistemática las pérdidas relevantes sufridas en cada línea de negocio.
- Sistema periódico de información a la alta dirección y consejo de administración.
- Sistema suficientemente documentado.
- Validación interna (auditoria).



Método estándar (SA)

Implantación del método estándar

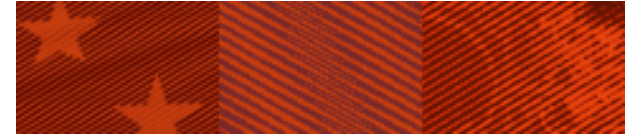
Revisión por supervisores (no autorización previa)

Problemática

Asignación consistente del margen a las líneas de negocio

Supervisión de los requisitos cualitativos

Informe de Auditoría Interna



Método estándar (SA)

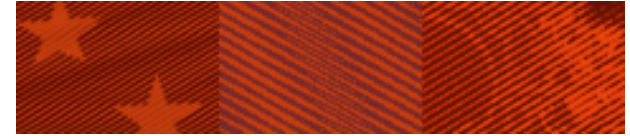
Método estándar alternativo (ASA)

QIS 3 - Tercer trimestre 2002. Realizado sobre datos de 350 bancos de 40 países (G10 y no G10) y centrado en el enfoque básico y estándar

Se observó una gran dispersión en los requerimientos RO por SA especialmente en países no representados en el Comité de Basilea.

Causa: tomar como indicador una magnitud de margen (en países con prima de riesgo alta se producía doble cómputo de riesgo de crédito y riesgo operacional)

Desarrollo de un enfoque estándar alternativo



Método estándar (SA)

Método estándar alternativo (ASA)

- **Es igual al SA excepto en dos líneas de negocio: banca minorista y banca comercial. El indicador de riesgo será la media de los últimos tres años de “inversión crediticia” multiplicados por un factor “m” (3,5%) en lugar de los ingresos brutos**

requerimientos capital banca minorista y comercial = $LA_{RB} \times 0,035 \times \beta_{RB}$

El cálculo del resto del capital por líneas de negocio permanece igual (posibilidad de ASA con agregación por líneas de negocio)

- **Implantación del ASA**

Opción abierta a la discreción del supervisor nacional, siempre que el banco demuestre que está duplicando la contabilización de riesgos

Permitido, caso a caso, bajo autorización previa, debido a la presencia de bancos españoles en mercado emergentes

Metodologías de medición





Modelos Avanzados (AMA)

- **Los bancos que cumplan determinados requisitos podrán utilizar sus modelos internos de medición del riesgo operacional para calcular los requerimientos de capital, bajo la aprobación del supervisor.**
- **Diversidad de enfoques de medición. El Comité sienta criterios generales cuantitativos y cualitativos que deben cumplir, pero no especifica qué método de medición se debe seguir**
 - Gran reto para los supervisores.
 - Acceso a AMA en España: no se vincula necesariamente al uso de enfoques avanzados de riesgo de crédito en el mismo momento del tiempo.



Modelos Avanzados (AMA)

- **Requisitos para admisión de modelos AMA**
 - Criterios básicos
 - Criterios cualitativos
 - Criterios cuantitativos

- **Modelización del riesgo operacional**
 - Enfoques de medición:
 - *Loss Distribution Approach (LDA)*
 - *Scenario Analysis Approach (SAA)*
 - Pasos de cuantificación del riesgo operacional bajo enfoque LDA
 - Temas claves en la cuantificación del riesgo operacional



Modelos Avanzados (AMA)

Criterios básicos de admisión AMA

- **Tener un sistema de gestión interno sólido e integrado en los procesos de medición de riesgos del banco.**
- **Implicación activa de la alta dirección y consejo de administración en la gestión del riesgo operacional.**
- **Tener recursos suficientes dedicados a este sistema, tanto en las líneas de negocio como en las de control y auditoría.**



Modelos Avanzados (AMA)

Criterios cualitativos de admisión AMA

- **Unidad independiente de gestión del riesgo operacional responsable del desarrollo e implantación de la metodología.**
- **Sistema de medición interno integrado en los procesos de medición de riesgos del banco.**
- **Sistema periódico de “reporting” o información a la alta dirección y consejo de administración.**
- **Sistema suficientemente documentado.**
- **Validación interna.**
- **Validación supervisora.**



Modelos Avanzados (AMA)

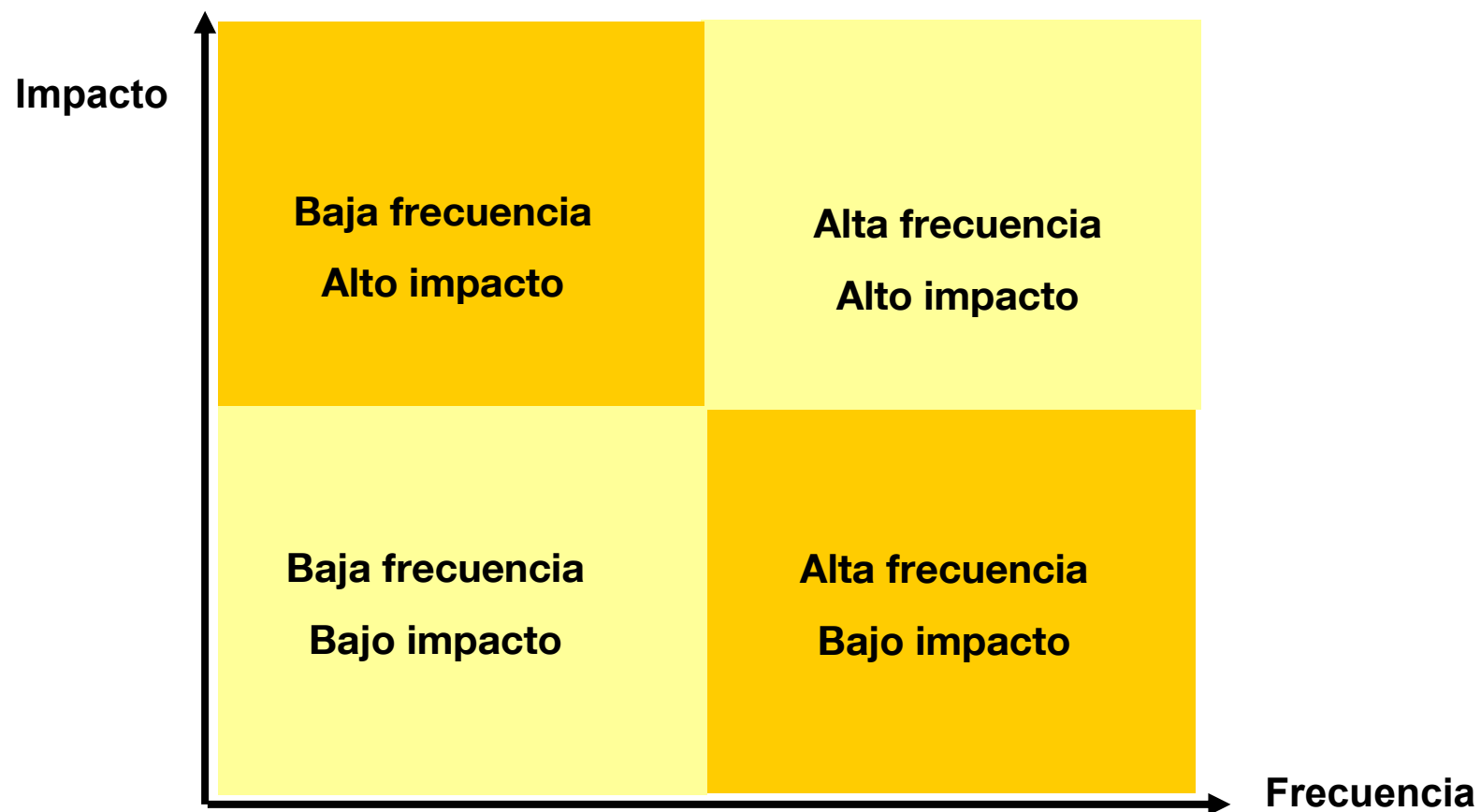
Criterios cuantitativos

- **No se especifica el modelo a utilizar.**
- **Deben cubrirse pérdidas esperadas (EL) y pérdidas inesperadas (UL), salvo que la entidad demuestre que ha medido EL y las ha cubierto.**
- **Deberá ser capaz de capturar los eventos situados en las colas de la distribución que generen grandes pérdidas (estimación de las pérdidas a un nivel de confianza del 99,9%) y horizonte temporal de un año.**
- **Reconocimiento (con condiciones) de las técnicas de mitigación de riesgos (seguros). Máximo reconocimiento 20% de reducción sobre el requerimiento total de capital por riesgo operacional.**
- **Combinar cuatro fuentes de información:**
 - **Datos internos**
 - **Datos externos**
 - **Análisis de escenarios**
 - **Factores de control y entorno de negocio**



Modelos Avanzados (AMA)

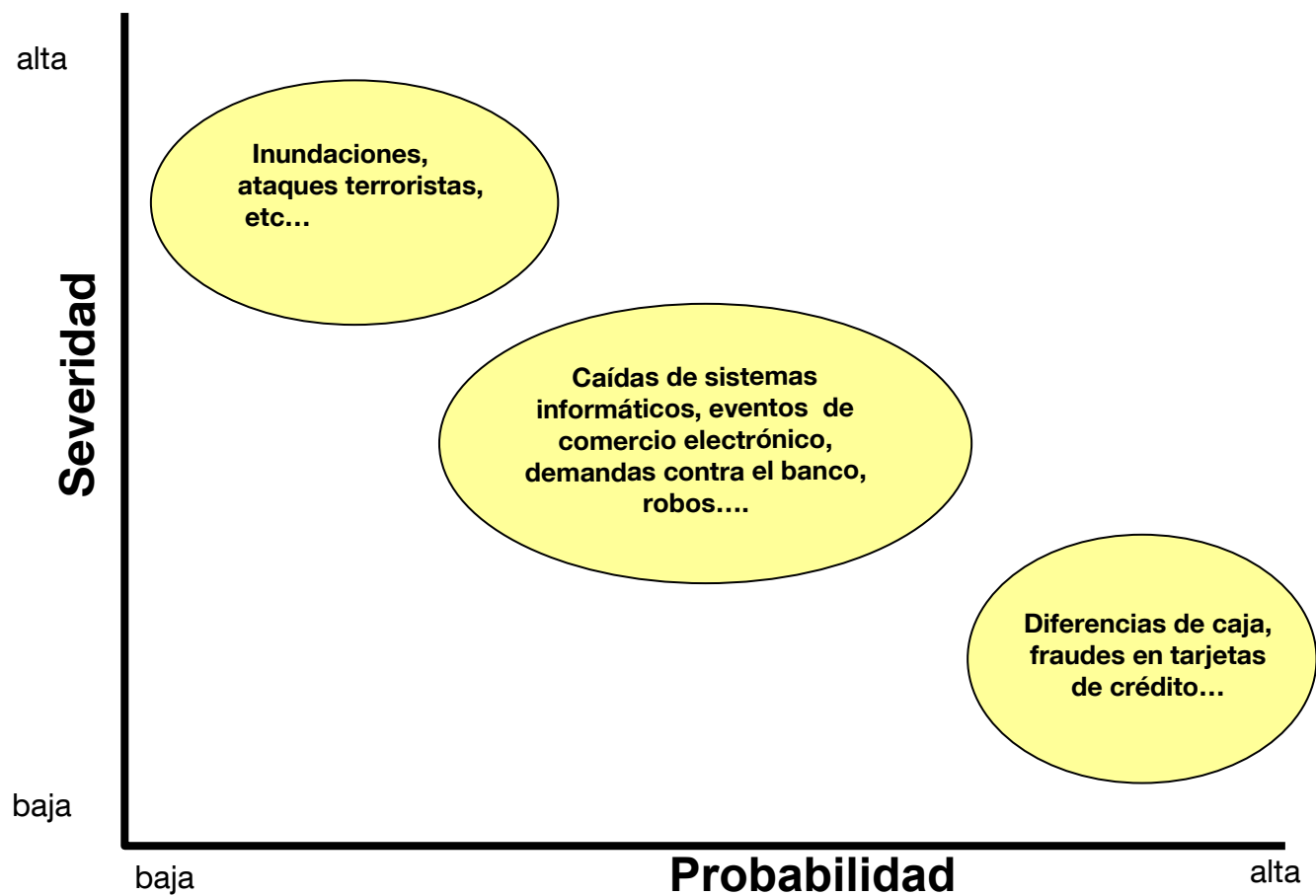
Criterios cuantitativos: Inputs del modelo





Modelos Avanzados (AMA)

Criterios cuantitativos: Inputs del modelo

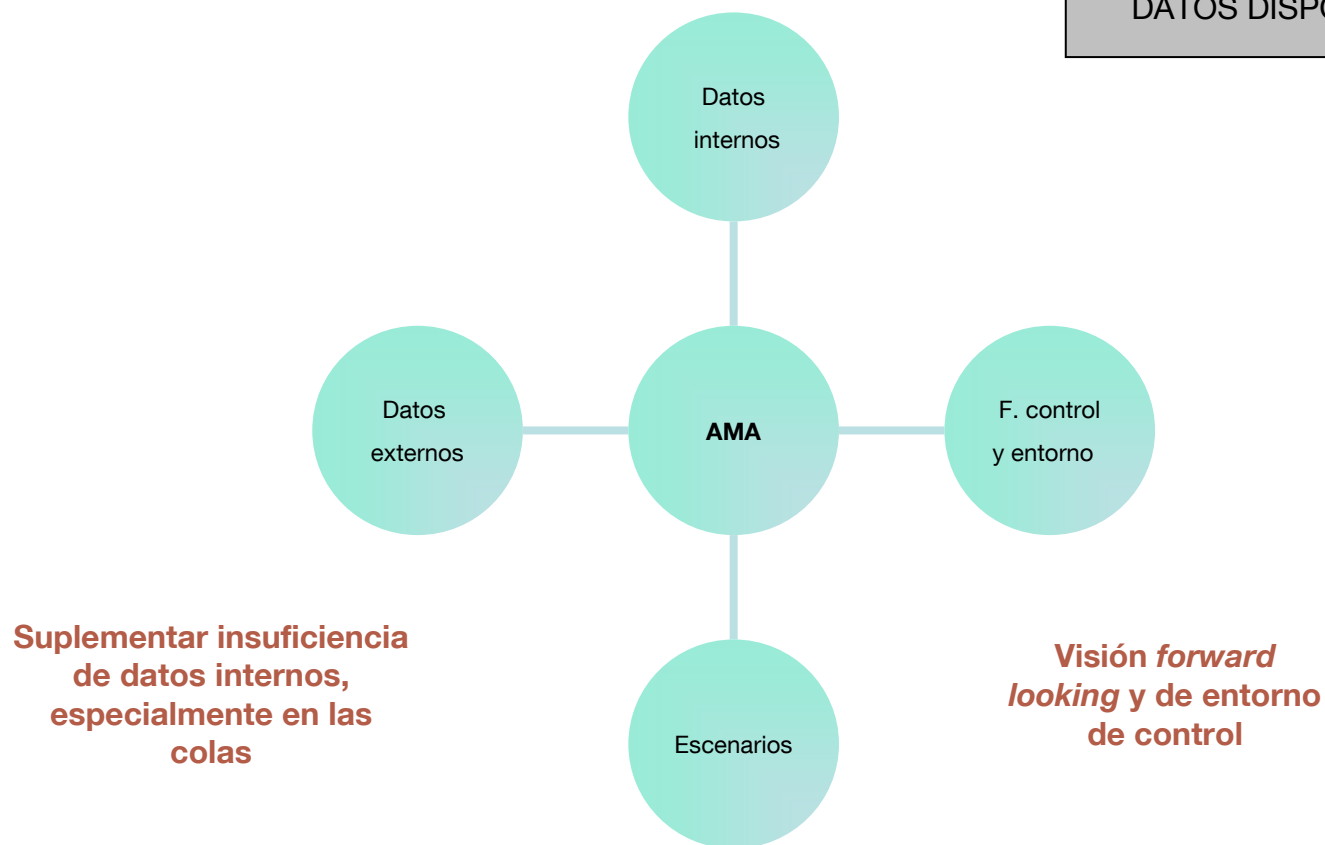




Modelos Avanzados (AMA)

Criterios cuantitativos: Inputs del modelo

SE REQUIEREN MUCHOS DATOS, PERO HAY POCOS DATOS DISPONIBLES





Modelos Avanzados (AMA)

Bases de datos de pérdidas internas: requisitos

- **Periodo mínimo de observación de cinco años. En la primera aplicación se acepta un periodo de tres años.**
- **El banco deberá ser capaz de asignar los datos a las 8 categorías supervisoras de líneas de negocios y a las 7 clases de eventos de pérdida.**
- **Los datos deberán ser integrales e incluir la totalidad de las actividades y exposiciones de relevancia en todas las ubicaciones geográficas. Justificación de actividades o exposiciones excluidas.**
- **Umbral de pérdida bruta adecuado, por ejemplo 10.000€.**
- **Información sobre el evento: fecha, descripción, causas, recuperaciones...**
- **Eventos múltiples y eventos prolongados en el tiempo.**
- **Frontera con riesgo de crédito.**



Modelos Avanzados (AMA)

Bases de datos internas: Tendencias y problemas encontrados

Todas las entidades están progresando en la recopilación de datos internos.

Umbrales de recopilación muy bajos frente a otras entidades que sólo recogen pérdidas elevadas.

Captura de la información en la base de datos: captura automática, mediante interfaces, de la contabilidad y otros aplicativos y captura manual.

Soporte tecnológico: host, intranet etc...

Es un **proceso costoso** de implantar, pero genera **beneficios**, pues aporta un conocimiento estadístico de las pérdidas operacionales (análisis de *severidad* y *frecuencia* de pérdidas) y ayuda a su reducción y a la mejora del ratio de eficiencia de las entidades.



Modelos Avanzados (AMA)

Bases de datos internas: Tendencias y problemas encontrados

Calidad de los datos: Es necesario garantizar la integridad de la información y establecer un **control y validación continuados** para asegurar la calidad de los datos.

- ***Cuadre con contabilidad***
 - Cuentas exclusivas de riesgo operacional
 - Cuentas parciales de riesgo operacional
 - Cuentas no calificadas como riesgo operacional

- ***Cuadre con información extracontable***
 - Multitud de fuentes de información: RRHH, Asesoría fiscal, Servicio de reclamación al cliente, Tesorería, Auditoría interna....

- ***Análisis de la coherencia y homogeneidad de la información***

- ***Análisis de la suficiencia de la documentación***



Modelos Avanzados (AMA)

Bases de Datos Externas

- **Requisito - debe existir un proceso sistemático de determinación**
 - de las situaciones en las que deberán utilizarse los datos externos
 - de las metodologías de empleo de tales datos. Por ejemplo:
 - *Ajustes de proporcionalidad (reescalado)*
 - *Introducción de mejoras de calidad del análisis de escenarios*

- **Tipos de bases de datos de pérdidas externas:**
 - Bases de datos públicas
 - Bases de datos de consorcios.
 - *Ejemplos: Operational Risk Data Exchange Association (ORX), GOLD - British Bankers Association, DIPO - Database Italiano Perdite Operativo, ABA - American Bankers' Association*
 - *Funcionamiento: Cada banco prepara los datos para su transmisión. El custodio realiza el control de calidad de los datos verificando los criterios de clasificación. Los informes generados se distribuyen a los bancos asociados.*



Modelos Avanzados (AMA)

Bases de Datos Externas

Algunos problemas encontrados

- Base ORX **umbral** muy elevado (20.000 €). Proyecto de nueva base de datos para España:
 - **menor umbral (objetivo de 3.000 €)**
 - **informes a nivel nacional**
- Posibilidad de criterios no homogéneos de **clasificación**: Libro de criterios de ORX.
- Obtención de información agregada. **Reescalado.**



Modelos Avanzados (AMA)

Escenarios

Objetivo

- Evaluar exposición a eventos generadores de pérdidas severas.

Requisitos

- Al objeto de garantizar su carácter razonable, tendrán que validarse y reevaluarse a lo largo del tiempo mediante su **comparación con el historial de pérdidas efectivas (internas y/o externas)**.
- La metodología debe estar documentada.

Temas clave

- Valoración de severidad y frecuencia.
- Elevado grado de subjetividad.
- Analizar si las evaluaciones incorporan efecto de entorno de control (evitar doble consideración de los controles).



Modelos Avanzados (AMA)

Factores de control y de negocio

Objetivo: permitir que las evaluaciones del riesgo banco:

- estén más orientadas hacia el futuro
- reflejen el entorno de control de la institución
- reconozcan de una manera más inmediata tanto la mejora como los deterioros observados en los perfiles del riesgo operacional

Requisitos:

- los factores deberán traducirse en medidas cuantitativas verificables
- la metodología debe estar documentada
- tendrán que validarse, mediante su comparación con el historial de pérdidas efectivas



Modelos Avanzados (AMA)

Criterios cuantitativos

Inputs del modelo: 4 elementos del AMA

- datos internos
 - datos externos
 - escenarios
 - factores de control interno y de entorno de negocio
- } Suplementar insuficiencia de datos internos, especialmente en las colas
- } Visión *forward looking* y de entorno de control

Gran flexibilidad para la combinación de los inputs del modelo, condiciones fundamentales:

- *Que sea utilizado para la gestión diaria de la entidad y*
- *Que este “validado” internamente*



Modelos Avanzados (AMA)

Test de uso en el AMA

- **Comprobación de que el modelo sirve para la gestión diaria del riesgo operacional de la entidad.**
 - Tanto los *inputs* como los *outputs* del modelo deben servir para la toma de decisiones de la entidad.
 - El modelo sustenta y mejora la gestión del riesgo operacional de la entidad.
 - El modelo debe ser dinámico y permitir la evaluación al riesgo operacional en cada momento.
- **Delimitación caso a caso.**
- **Necesidad de la implicación de las líneas de negocio (y soporte) de la entidad.**



Modelos Avanzados (AMA)

- **Auditoría interna**
 - La integración del sistema de medición en la gestión diaria de la entidad.
 - Los procedimientos y herramientas de gestión.
 - Los cuatro elementos que integran el sistema de medición en el modelo.
 - El entorno tecnológico y las aplicaciones.
- **Validación interna**
 - **Objetivo:** comprobación continua de que el modelo es útil y eficaz para la propia gestión.
 - Revisión de los procedimientos y cálculo de capital.
 - Debe ser realizada por personal no involucrado en el desarrollo o seguimiento del modelo.



Modelos Avanzados (AMA) Criterios cuantitativos

- **No se especifica el modelo a utilizar . Deberá ser capaz de capturar los eventos situados en las colas de la distribución que generen grandes pérdidas (estimación de las pérdidas a un nivel de confianza del 99,9%) y horizonte temporal de un año**
- **Combinar cuatro fuentes de información:**
 - Datos internos
 - Datos externos
 - Análisis de escenarios
 - Factores de control y entorno de negocio
- **Identificar distintas categorías de riesgo (combinaciones de líneas de negocio/tipos de eventos), realizar una medición del riesgo agregada bien como:**
 - Suma del riesgo estimado en cada una de las categorías
 - Un cálculo correlacionado, si la entidad demuestra la solidez de la metodología utilizada y de los inputs empleados en dichos cálculos



Modelos Avanzados (AMA)

Enfoques de medición

Técnicas basadas en el cálculo del riesgo con enfoque actuarial :

El riesgo total observado (**Pérdida agregada**) depende de:

- **número de eventos** (variable aleatoria frecuencia)
- **cuantía** de cada una de las pérdidas (variable aleatoria severidad)



- **Loss Distribution Approach (LDA):** Cálculos basados en pérdidas observadas (bases de datos internas/ externas)
- **Scenario Analysis Approach (SAA):** Cálculos basados en evaluaciones, usado hace años en ausencia de base de datos de pérdidas operacionales



- **Enfoque actual híbrido:** se combinan bases de datos de pérdidas observadas (internas y externas), junto a evaluaciones bajo misma técnica de medición LDA



Modelos Avanzados (AMA) Enfoque LDA de medición del riesgo operacional

- Sea N_{ij} una variable aleatoria que representa el número de eventos en una celda (línea de negocio i y tipo de evento j) durante un intervalo de tiempo T . Es la variable de **frecuencia**

Esta variable aleatoria sigue una distribución de probabilidad $p_{i,j}$

$$p_{i,j}(n) = \text{Pr ob}(N_{i,j} = n)$$

- Por otra parte, tenemos otra variable aleatoria X_{ij} , que llamamos **severidad**, que representa el importe de una pérdida individual, variable que sigue una distribución de probabilidad F_{ij}

$$F_{i,j}(x) = \text{Pr ob}(X_{i,j} = x)$$

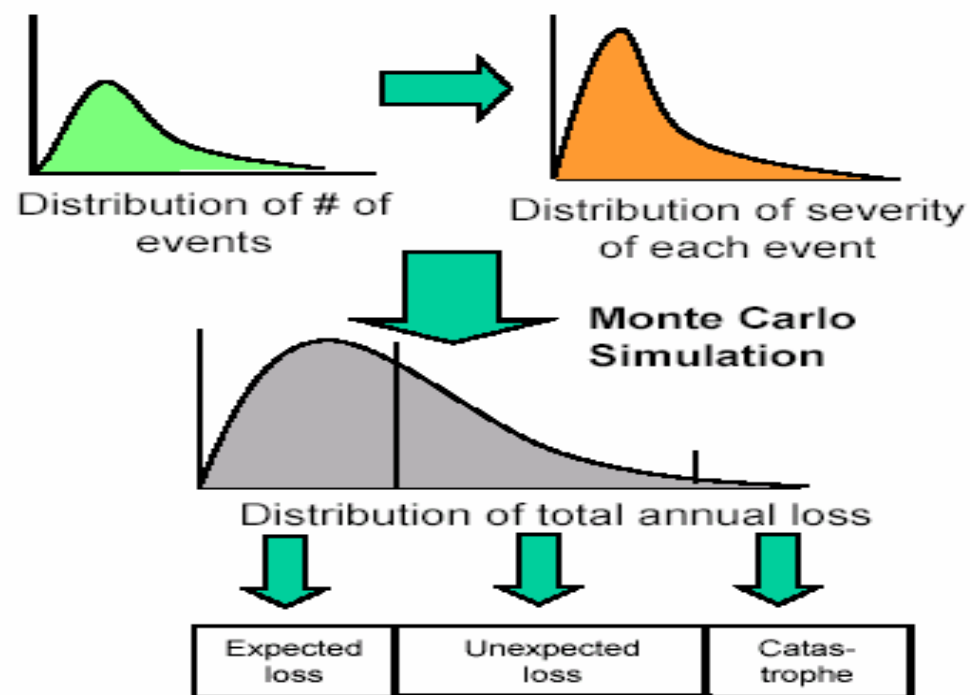
- La **pérdida agregada** (S_{ij}) en esta unidad (i,j) de riesgo es otra variable aleatoria, dada por la suma de un número aleatorio (N_{ij}) de valores de pérdidas X_{ij} también aleatorios.

$$S_{ij} = \sum_{N_{ij}=0}^n x_{ij}$$

La **pérdida agregada es resultado de dos variables aleatorias (convolución)**: la frecuencia - número de pérdidas- y la severidad -el importe de las pérdidas -.



Modelos Avanzados (AMA): Enfoque LDA de medición del riesgo operacional



Fuente: NewYorkFedConf Mayo 2003



Modelos Avanzados (AMA): Enfoque LDA de medición del riesgo operacional

La pérdida agregada es una variable aleatoria.

Hay que estimar esta pérdida a un nivel de confianza del 99,9%.

Para ello se utilizan procedimientos numéricos

- **Simulación de Montecarlo:**

- Se basa en la **simulación de numerosos escenarios** de la pérdida agregada de una celda (línea de negocio i y tipo de evento j)

En cada simulación:

- Primero se simula la variable frecuencia (número de eventos en el horizonte T).
 - Después se simulan tantos valores de severidad como resulte del valor que en esta simulación haya tomado la variable frecuencia.
 - Por último, se calcula el valor de la pérdida agregada en esta simulación: en cada simulación se suman las severidades simuladas.

Se realizan un número suficiente de simulaciones

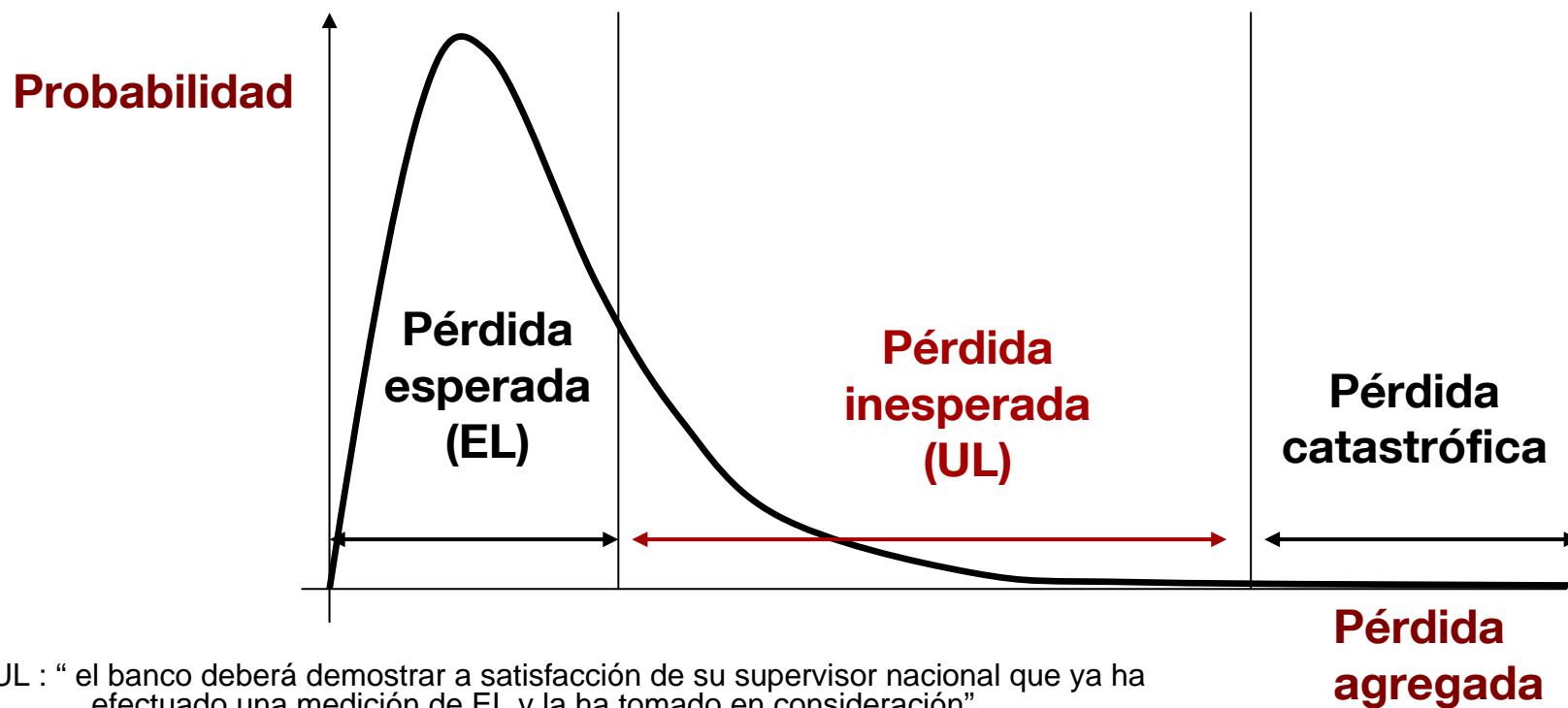
- El riesgo **se computa como el percentil 99,9% de la distribución simulada de la pérdida agregada**. La pérdida esperada (EL) se calcula como la media de las pérdidas simuladas



Modelos Avanzados (AMA)

Criterios cuantitativos detallados AMA

Cobertura de pérdida inesperada (UL) y/o esperada (EL)





Modelos Avanzados (AMA): Enfoque LDA de medición del riesgo operacional

Hipótesis del modelo :

- La variable **severidad** es una variable aleatoria **independiente** de la variable aleatoria **frecuencia**.

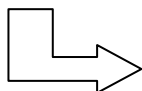
 - Las observaciones de tamaño de pérdidas (**severidad**) dentro de una misma clase **se distribuyen idénticamente**.

 - Las observaciones de tamaño de pérdidas (severidad) dentro de una misma clase son **independientes**.
 - Identificar las clases (nivel **granularidad**) que cumplan estas hipótesis
 - Entre distintas clases las **pérdidas** pueden estar **correlacionadas**:
 - Modelizar esta correlación (procede de la correlación entre el número de eventos de distintas clases).
 - Si no se modeliza se suma el riesgo de cada clase: Hipótesis de correlación perfecta
- No hay incentivo a definir una buena granularidad si no se utilizan metodologías que reconozcan la correlación no perfecta entre las pérdidas totales de cada clase**



Modelos Avanzados (AMA): Pasos de cuantificación bajo el enfoque LDA

1. **Identificación de las clases ó unidades de cálculo (nivel granularidad)**
2. **Estimación de la distribución de probabilidad de las variables severidad y frecuencia:**
 - Análisis preliminar de los datos
 - Estimación de los parámetros de las distribuciones
 - Selección de la distribución de probabilidad de la severidad y frecuencia
3. **Estimación de la distribución de pérdidas totales (simulación de montecarlo)**
 - Cálculo de la pérdida esperada e inesperada. Cálculo del capital de cada unidad de cálculo.
 - Estimación del capital de todo el ámbito. Dos posibilidades:
 - *Suma: Correlación unitaria entre pérdidas totales de cada unidad cálculo*
 - *Simulación conjunta introduciendo correlación entre frecuencias de cada unidad de cálculo*
4. **Análisis de la precisión del capital estimado**



Primer cálculo con datos internos
Repetición de las estimaciones incorporando análisis de escenarios, datos externos y factores de control



Modelos Avanzados (AMA): Temas claves en la cuantificación del riesgo operacional

1. Granularidad / escasez de datos de pérdidas internas
2. Correlación
3. Ajuste de la distribuciones de probabilidad de las variables severidad y frecuencia
 - Ajuste de distribuciones a partir de pocos datos
 - Colas gruesas de la severidad
 - Tratamiento del truncamiento de los datos
4. Uso de datos externos (reescalado)
5. Uso de análisis de escenarios y factores de entorno de control (formulación escenarios)
 - En ambos conjuntos de datos:
 - Combinación con datos internos
 - Truncamiento de los datos
6. Estabilidad y precisión del capital estimado



Modelos Avanzados (AMA): Temas claves en la cuantificación del riesgo operacional

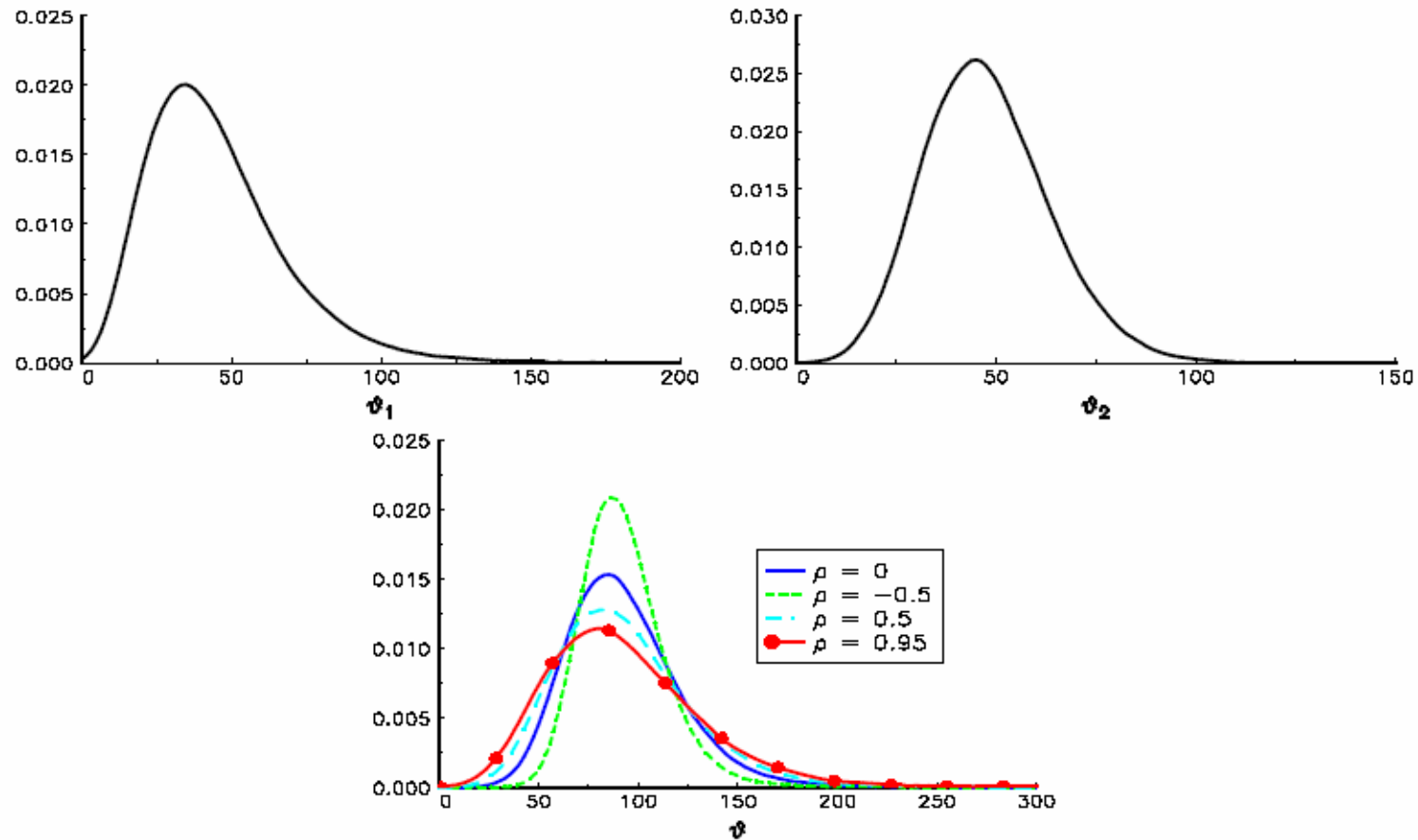
1. Granularidad: Definición de las unidades de cálculo a considerar

Hay unidades de cálculo (combinaciones línea negocio/tipo de evento) donde no hay datos internos ó muy pocos datos.

- **¿Se deben agregar celdas para realizar estimación de riesgo?**
 - **Problema:** se están mezclando datos que procedan de distinta ley de probabilidad. Dificultad de ajuste, pero solución con técnicas más complejas de ajuste de la distribución de severidad
- **¿Ó se debe mantener el mayor nivel de desagregación?(máxima granularidad)**
 - **Problema:**
 - En determinadas unidades de cálculo se dispondrá sólo de datos externos y análisis de escenarios.
 - Si el capital total se estima como suma del capital de cada unidad de cálculo, resultará una cifra de capital más elevada que con la primera alternativa.



2. Correlación: Influencia de la correlación entre la frecuencia de 2 unidades de cálculo sobre el cálculo agregado de capital



Impact of the dependence function (Normal copula) on the total loss distribution



Modelos Avanzados (AMA): Temas claves en la cuantificación del riesgo operacional

3. Ajuste de las distribuciones de probabilidad de las variables severidad y frecuencia

- **Dificultad de identificar, con pocos datos, la distribución de probabilidad de la que proceden los datos**

- **Dificultad de ajuste con una sola ley de probabilidad del cuerpo y de la cola de la distribución empírica de la severidad**
 - Una única distribución para el cuerpo y la cola
 - Mixtura de distribuciones
 - Enfoque cuerpo-cola
 - Caso particular de Teoría de valor extremo
 - *Proporciona buen ajuste de la cola*
 - *Estimación muy inestable y muy elevada*



Modelos Avanzados (AMA): Temas claves en la cuantificación del riesgo operacional

3. Ajuste de las distribuciones de probabilidad de las variables severidad y frecuencia

▪ Tratamiento del truncamiento de los datos de pérdidas :

- *Tiende a sobreestimar la severidad*
- *Infraestimar la frecuencia*



Efecto neto: Infraestimación del riesgo



Solución:

- **Estimación condicional de los parámetros de la severidad**

Sea $f(\text{loss}; \mu, \sigma)$ la función de densidad de la distribución de probabilidad de la variable severidad, de parámetros μ, σ

y **FDA** su función de distribución acumulada hasta el umbral H

$$\text{Max}_{(\mu, \sigma)} \sum_i^n \frac{f(\text{loss}_i; \mu, \sigma)}{1 - \text{FDA}\{H; \mu, \sigma\}}$$

- **Corrección de los parámetros de la frecuencia** tras la estimación de la probabilidad de pérdidas de tamaño superior al umbral

$$\lambda = \frac{\lambda_{\text{muestral}}}{1 - \text{FDA}\{H; \mu, \sigma\}}$$



Modelos Avanzados (AMA): Temas claves en la cuantificación del riesgo operacional

4. Uso de datos externos

¿Cuándo incorporar datos externos?

- Cuando los datos internos sean insuficientes o no observaciones en las colas

¿Cómo incorporarlos?

- Reescalado previo de los datos
- ¿Modificar sólo distribución de frecuencia ó sólo severidad?.
 - **Incorporación para reestimar la distribución de severidad**
 - Necesidad de ***incorporar los datos de forma que se refleje la probabilidad asociada a cada evento***
 - No válido seleccionar datos sueltos extremos de base de datos externas
 - Utilizar técnicas para que los datos se reflejen con su probabilidad de ocurrencia
- ¿Qué ponderación dar a estos datos frente a los internos y escenarios?
- Tratar el umbral de reporte en la estimación de los parámetros (Mismo tratamiento que con datos internos)



Modelos Avanzados (AMA): Temas claves en la cuantificación del riesgo operacional

4. Uso de datos externos

Sean 2 conjuntos de datos.

- La base de datos interna con l_1 observaciones, recogida con un umbral H_1 .
- La base de datos externa con l_2 observaciones, recogida con un umbral H_2 .
- A cada fuente de información se le asigna un peso, tal que $p_1 + p_2 = 1$

Se considera la hipótesis que ambas fuentes de información provienen de la misma ley de probabilidad.

Estimación de los parámetros de la distribución de severidad conjuntamente por máxima verosimilitud, asumiendo igual distribución marginal de probabilidad, ajustando umbrales y asignando diferentes pesos.

$$\theta = \arg \max_{\theta} \left\{ p_1 \cdot \sum_{i=1}^{l_1} \ln(f_{H_1}(x_i^{H_1}; \theta)) + p_2 \cdot \sum_{i=1}^{l_2} \ln(f_{H_2}(x_i^{H_2}; \theta)) \right\}$$

donde f_H representa la función de densidad de la severidad condicional a estar por encima del umbral H .

$$f_H(x_i^H; \theta) = \frac{f(x_i^H; \theta)}{1 - \int_{-\infty}^H f(x; \theta)}$$



Modelos Avanzados (AMA): Temas claves en la cuantificación del riesgo operacional

5. Uso de análisis escenarios: Observadas 3 aproximaciones diferentes:

- **Un único cálculo de capital a partir del ajuste de una única distribución de severidad con datos internos, externos y escenarios.**
 - **Introducir los escenarios reflejando su probabilidad: hay que partir de estimaciones de tamaño de pérdida y de frecuencia asociada al escenario (“cada cuanto tiempo se espera una pérdida de dicho tamaño”).**
- **Un único cálculo de capital pero con caracterizaciones separadas de la distribución de severidad con datos internos, por un lado, y con análisis de escenarios, por otro.**
 - **En el proceso de generación de la simulación de las pérdidas totales se introduce la distribución de probabilidad estimada con datos internos para simular las pérdidas hasta un tamaño dado y para generar simulaciones de pérdidas por encima de ese “tamaño” se utiliza la distribución de severidad estimada con escenarios.**
- **Un cálculo separado de capital con análisis de escenarios y otro cálculo con datos internos y externos.** Posterior obtención de una cifra final de capital por combinación con criterios subjetivos de estas 2 cifras de capital.



Modelos Avanzados (AMA): Temas claves en la cuantificación del riesgo operacional

6. Estabilidad y precisión del capital estimado

■ Estabilidad:

- El capital por riesgo operacional está determinado fundamentalmente por pérdidas extremas:
 - *Técnicas muy centradas en ajustes a las colas generan resultados de capital muy elevados e inestables*

■ Precisión:

- Hay que tener en cuenta que el capital por riesgo operacional se estima a partir de la simulación de las variables frecuencia y severidad:
 - *La precisión con que se estiman estas variables es lo que determina la precisión del capital estimado.*
 - **Menor precisión.**
 - **Cuanto menos datos para el ajuste**
 - **Cuanto mayor es la cola de la distribución de la severidad**



Validación supervisora modelos AMA

Técnicas de modelización

La **cuantificación del riesgo** es el área menos desarrollada, por ahora, pero las entidades están avanzando en este aspecto. Existen importantes **retos**:

Falta de datos: necesidad de complementar

Bases de datos externas: Necesidad de reescalado

Análisis de escenarios: Subjetividad evaluaciones

Metodologías inmaduras: Necesidad de definir criterios supervisores sobre enfoques de medición aceptables . Dificultad añadida por amplio espectro de enfoques

Estimación de la severidad de las pérdidas

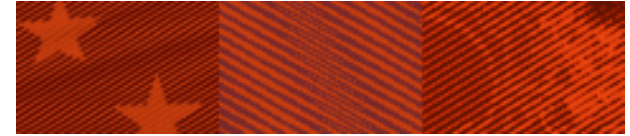
EL/UL

Nivel de granularidad

Estimación de las correlaciones

Integración de escenarios y datos externos

Análisis sobre la precisión del capital estimado



Conclusiones

- El riesgo operacional existe y tiene una importancia creciente. Los bancos cada vez **están asignando mayor capital económico** por este riesgo
- Los bancos y los reguladores tienen motivos para **medir este riesgo**
...Si no mides no puedes gestionar...si no gestionas no puedes controlar
- Basilea II proporciona un **marco muy flexible** para el tratamiento de este riesgo, con la aceptación de los modelos internos
- Los retos fundamentales para la cuantificación de este riesgo son la **insuficiencia de los datos**, la **calidad** de los mismos, y la **validación interna de las metodologías de medición**



GRACIAS POR SU ATENCIÓN