

Uso de modelos avanzados en riesgo operacional para capital económico y pruebas de stress

CLAR 2016

Santiago Carrillo Menéndez

RiskLab-Madrid
Quantitative Risk Research



Panamá, 22-23 de septiembre de 2016

Esquema de la sección

Introducción

Importancia de la gestión del riesgo operacional

¿Por qué modelos avanzados en riesgo operacional?

Capital Económico

Pruebas de stress: el ejemplo de la EBA

Pruebas de stress: el Comprehensive Capital Analysis and Review

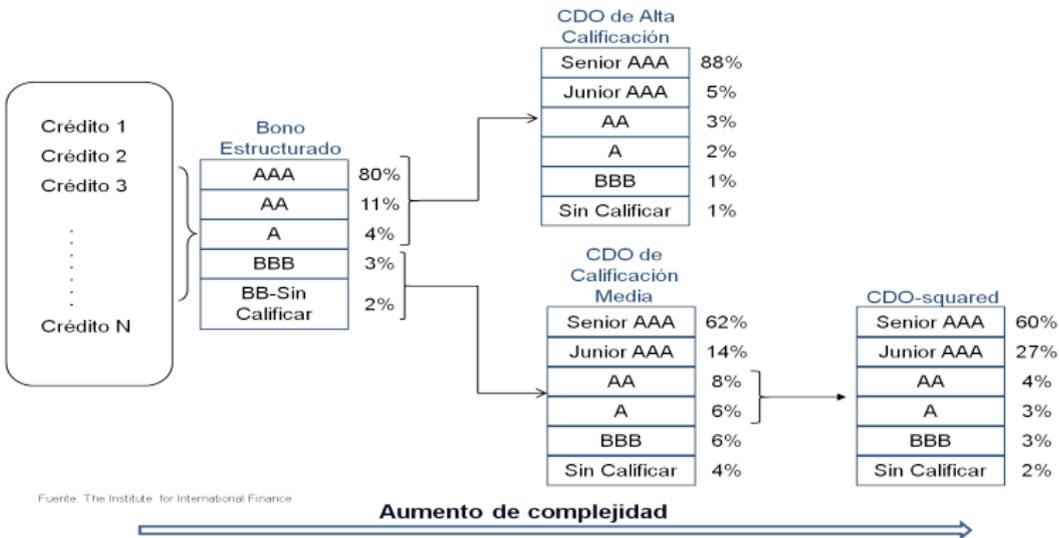
¿Cómo medir el riesgo operacional?

Cálculo de capital

¿Qué puede aportar este enfoque al sector?

Importancia de la gestión del riesgo operacional

- ▶ La crisis del 2007 ha proporcionado no pocos ejemplos de cuan crucial puede resultar una gestión deficiente del riesgo operacional.
- ▶ La deficiencia en sus controles ha llevado a grandes entidades a situaciones críticas.



Hechos estilizados de riesgo operacional

- ▶ El número anual de eventos de riesgo operacional es muy grande.
- ▶ En un gran banco, las pérdidas mayores que €10,000 suponen:
 - ▶ 50 % (o más) de las pérdidas totales,
 - ▶ pero menos del 1 % del número total de pérdidas..
- ▶ El 50 % de las pérdidas son inferiores a €6-10.
- ▶ Más del 90 % del capital es debido a un número pequeño de pérdidas.
- ▶ Los datos abarcan muchos órdenes de magnitud.
- ▶ La pérdida mayor puede estar a 30 desviaciones típicas de la media.
- ▶ Estamos en presencia de colas muy pesadas.
- ▶ La estadística tradicional no es útil en este marco.
- ▶ ¡La **medición del riesgo** (Pilar II, ICAAP, ...) es una necesidad y un componente fundamental de una buena gestión!
- ▶ El único procedimiento consistente y robusto a la hora de tratar con este tipo de datos son los modelos avanzados (LDA).

¿Por qué modelos avanzados en riesgo operacional?

- ▶ Cuando esta naciendo un nuevo enfoque estándar, conviene dejar claras algunas ideas.
- ▶ El AMA
 - ▶ es el enfoque que mayor valor aporta a la empresa;
 - ▶ el que más interesa a sus **stakeholders**;
 - ▶ crea un entorno de buenas prácticas que revierte en todo el sistema;
 - ▶ mejorando la gestión del mismo;
 - ▶ y reduciendo el riesgo sistémico,
 - ▶ permite una gestión (y una supervisión) más eficiente, orientada a riesgos.
- ▶ A modo de reflexión, estas son las contribuciones de América Latina y el Caribe a las pérdidas registradas en ORX:

	2008-2012	2013	2014
Número de eventos	8,50 %	17,30 %	24,80 %
Pérdidas	1,30 %	4,80 %	4,20 %

Capital Económico

- ▶ El Capital Económico es la cantidad de capital que una entidad (financiera) considera debe tener para garantizar la continuidad de su negocio (horizonte temporal y nivel de confianza).
- ▶ No es el capital regulatorio, producto de una regulación prudencial.
- ▶ Debe reflejar el perfil de riesgo real de la entidad.
 - ▶ Debe reflejar las estructuras de dependencia (correlaciones) dentro de los distintos tipos de riesgos y entre estos;
 - ▶ Debería permitir una asignación consistente de capital por unidad de negocio (¿y producto?);
 - ▶ Tiene que permitir a la entidad hacer pruebas de sensibilidad ante determinados escenarios y planificación económica a medio plazo;
- ▶ Todo ello sugiere modelos internos, basados en los datos de pérdida de la entidad.
- ▶ En no pocos entornos regulatorios, la existencia de estos modelos internos es un requisito, aunque no siempre para cálculo de capital regulatorio.
- ▶ En el caso de riesgo operacional, la mejor elección para un modelo interno son los modelos avanzados basados en el **enfoque de la distribución de pérdidas** (o **LDA**).

Pruebas de stress: el ejemplo de la EBA

- ▶ La European Banking Authority también ha definido una metodología de stress testing.
- ▶ Existe un apartado específico para riesgo de conducta y otros riesgos operacionales..
- ▶ Los principales componentes del reporting exigido son los siguientes:
 - ▶ Las pérdidas incurridas, año por año desde 2011 (al menos);
 - ▶ El nivel de detalle exigido para esta información indica la necesidad de disponer de una base de datos de pérdidas muy bien gestionada;
 - ▶ Los bancos tienen que informar del percentil 50 % del escenario base y del percentil 90 % en un escenario adverso.
- ▶ Las especificaciones de la EBA hacen referencia al uso necesario de modelos internos por parte de las entidades para estos cálculos.
- ▶ Aunque no estén usando modelos avanzados para el cálculo de capital regulatorio.

Pruebas de stress: el Comprehensive Capital Analysis and Review

- ▶ El Regulador de Estados Unidos ha establecido unas pruebas de resistencia (stress test) muy rigurosas para las entidades financieras.

“It is important for Bank Holding Companies (BHCs) to establish a structured and calibrated approach to operational risk stress testing. It will help them avoid supervisory objections and establish strong foundational risk and business practices.”

- ▶ Sus conclusiones deben presentarse al menos una vez al año.
- ▶ Estas son algunas de las características que debe tener el proceso CCAR:
 - ▶ Debe contar con una cantidad de datos suficiente y de calidad;
 - ▶ Estudio de la correlación de las pérdidas (de RO) con variables macro;
 - ▶ Estimación de las pérdidas legales en condiciones extremas;
 - ▶ Estimación de futuros “desconocidos” mediante el uso de escenarios;
 - ▶ Procedimiento robusto para la agregación de pérdidas de las distintas unidades.
- ▶ De nuevo, el papel de los modelos internos es evidente, aunque estos no sean el instrumento para el cálculo de capital regulatorio.

Esquema de la sección

Introducción

¿Cómo medir el riesgo operacional?

- La "matriz" de Basilea II
- Severidad y Frecuencia
- Modelos para la severidad
- Dando pesos a los datos
- Modelos para la frecuencia

Cálculo de capital

¿Qué puede aportar este enfoque al sector?

La "matriz" de Basilea II

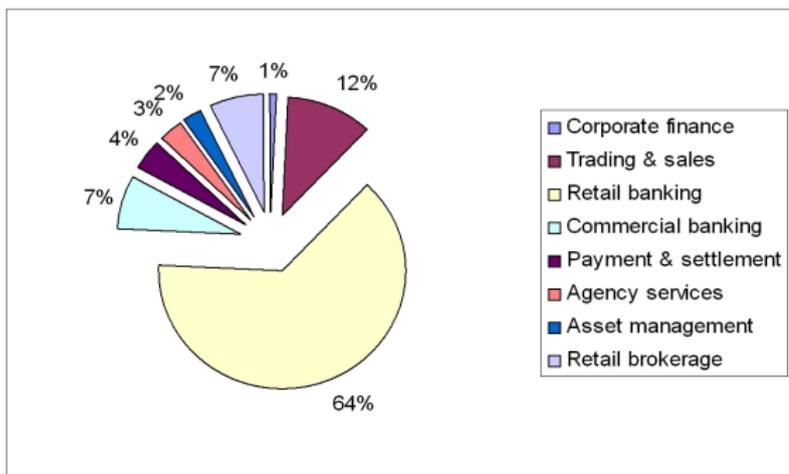
- ▶ El cálculo de capital económico por riesgo operacional se asemeja mucho a la problemática de una compañía de seguros.
- ▶ Para facilitar el cálculo del capital económico, el Comité de Basilea propone dividir la actividad del banco en 8 líneas de negocio:
 - ▶ Finanzas corporativas,
 - ▶ Negociación y ventas,
 - ▶ Banca minorista,
 - ▶ Banca comercial,
 - ▶ Pago y liquidación,
 - ▶ Servicios de agencia,
 - ▶ Administración de activos,
 - ▶ Intermediación minorista.
- ▶ y 7 categorías de riesgos:
 - ▶ Fraude interno,
 - ▶ Fraude externo,
 - ▶ Relaciones laborales y seguridad en el puesto de trabajo,
 - ▶ Clientes, productos y prácticas empresariales,
 - ▶ Daños a activos materiales,
 - ▶ Incidencias en el negocio y fallos en los sistemas,
 - ▶ Ejecución, entrega y gestión de procesos.

El enfoque de la distribución de pérdidas

- ▶ El LDA es un modelo actuarial para estimar la distribución de pérdidas.
- ▶ Es el procedimiento más natural a la hora de modelizar las pérdidas de riesgo operacional.
- ▶ Su uso descansa en una premisa: para una entidad, las pérdidas por riesgo operacional reflejan su exposición subyacente al riesgo operacional.
- ▶ Las pérdidas son el más objetivo de los indicadores disponibles.
- ▶ Sin embargo, el riesgo operacional presenta singularidades que complican el uso de estos modelos:
 - ▶ sesgos en la información disponible,
 - ▶ escasez de datos,
 - ▶ en el caso del marco de Basilea II, un percentil inalcanzable.
- ▶ Su impacto en el cálculo de capital puede ser muy importante.
- ▶ Ello obliga a usar procedimientos más complejos que aquellos usados por los actuarios (información ex-ante).

Severidad y Frecuencia I

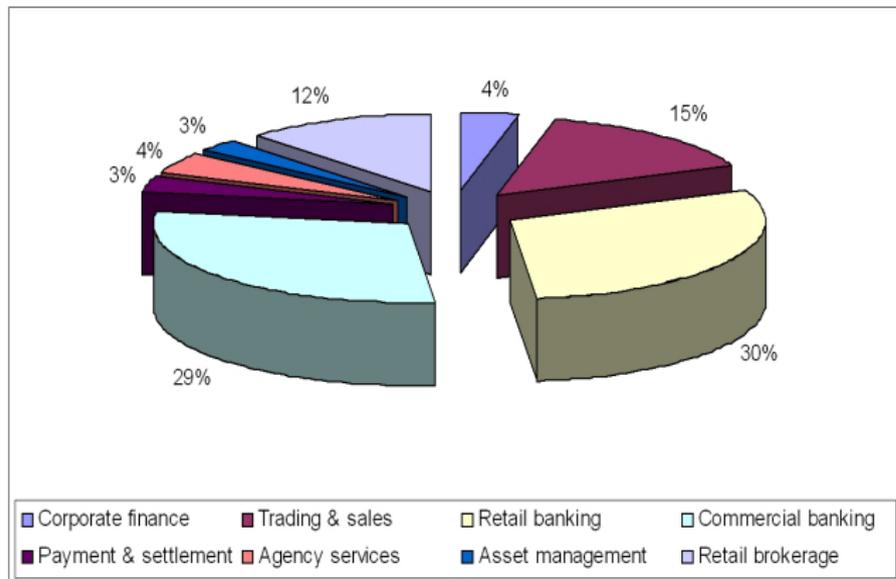
- ▶ Los resultados de la LDCE 2002 dieron 47,269 eventos de pérdida de más de €20,000, que sumaban unos 8 billones de euros.
- ▶ La distribución del número de eventos por línea de negocio es la siguiente:



Frecuencia por línea de negocio

Severidad y Frecuencia II

- ▶ Pero si nos fijamos en la distribución de las pérdidas, el esquema es otro:



Severidad por línea de negocio

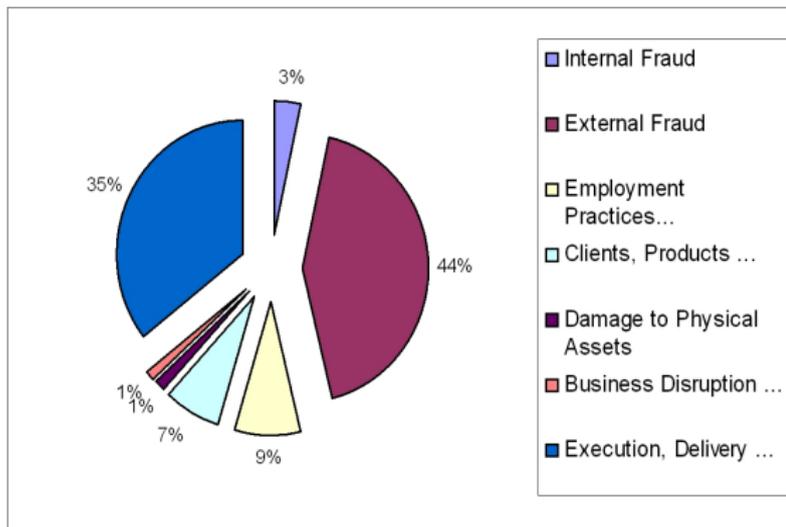
Severidad y Frecuencia III

- ▶ La tabla siguiente permite resumir esta información relativa a las líneas de negocio:

Severidad y frecuencia por líneas de negocio		
	número de eventos (%)	pérdidas totales (%)
Corporate finance	1	4
Trading & sales	12	15
Retail banking	64	30
Commercial Banking	7	29
Payment & settlement	4	3
Agency services	3	4
Asset management	2	3
Retail brokerage	7	12

Severidad y Frecuencia IV

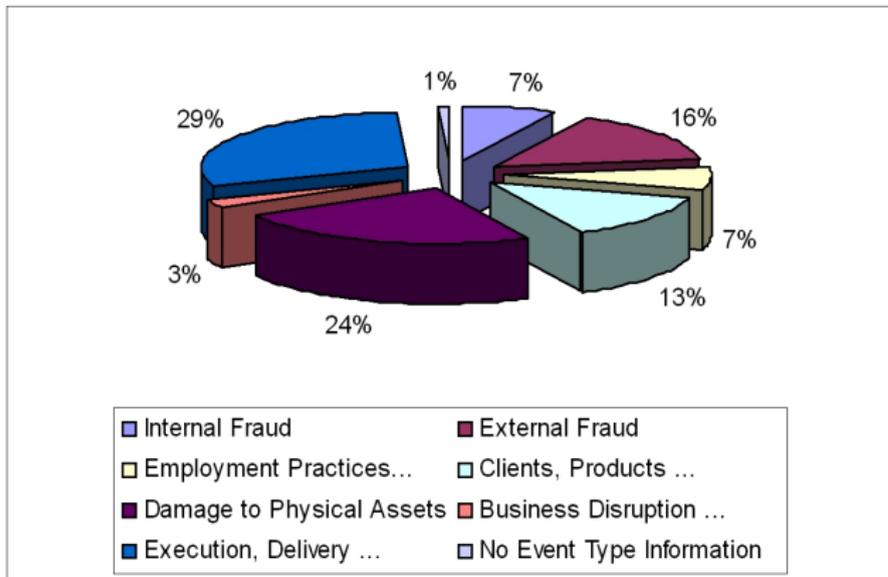
- Consideremos ahora la distribución por tipos de riesgo:



Frecuencia por tipo de riesgo

Severidad y Frecuencia V

- Para las pérdidas, de nuevo la situación varía:



Severidad por tipo de riesgo

Severidad y Frecuencia VI

- ▶ La tabla siguiente permite comparar ambas distribuciones:

Severidad y frecuencia por tipo de riesgo		
	número de eventos (%)	pérdidas totales (%)
Internal fraud	3	7
External Fraud	44	16
Employment ...	9	7
Clients, Products ...	7	13
Damage to ...	1	24
Business disruption ...	1	3
Execution, delivery, ...	35	29

Severidad y Frecuencia VII

- ▶ Emergen dos magnitudes aleatorias, algo similar a lo que pasa en riesgo de crédito.
- ▶ Para cada celda (línea/tipo de riesgo) tendremos que modelizar **severidad y frecuencia**.
- ▶ Ambas se combinan en la **pérdida agregada**.
- ▶ La situación puede variar mucho de una celda (o unidad) a otra.
- ▶ Diferentes tipologías de eventos van a intervenir en estos modelos.
- ▶ Señalemos algunas de las tipologías de eventos:
 - ▶ tendremos eventos de alta frecuencia y bajo impacto;
 - ▶ y eventos de baja frecuencia y alto impacto.
- ▶ Los primeros incidirán más en la pérdida esperada.
- ▶ Los segundos en la no esperada.
- ▶ El correcto tratamiento de todos los datos es muy relevante para una buena modelización.

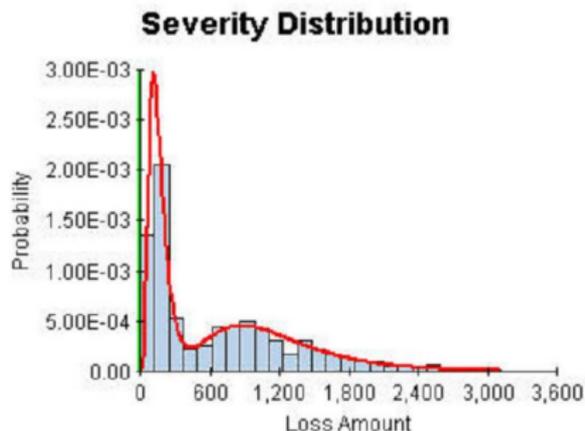
Modelos para la severidad

Distribución	Expresión	Parámetros
Lognormal	$H(x) = N\left(\frac{\ln(x) - \mu}{\sigma}\right)$	$\mu, \sigma > 0$
GEV	$H(x) = \exp\left(-\left[1 + \xi \frac{x - \alpha}{\beta}\right]_+^{-1/\xi}\right)$	$\alpha, \beta > 0, \xi$
Pareto gen.	$H(x) = 1 - \left[1 + \xi \frac{x - \alpha}{\beta}\right]_+^{-1/\xi}$	$\alpha, \beta > 0, \xi$
Weibull	$H(x) = 1 - \exp\left(-\left[\frac{x - \alpha}{\beta}\right]_+^\xi\right)$	$\alpha, \beta > 0, \xi$
Gamma	$H'(x) = (x - \gamma)_+^{\alpha-1} [\beta^\alpha \Gamma(\alpha)]^{-1} e^{-(x-\gamma)/\beta}$	$\alpha > 0, \beta > 0, \gamma > 0,$
Log-gamma	$X \sim \mathcal{LN}(\mu, \theta \times \sigma^2)$	$\theta \sim \Gamma(1/\beta, \beta)$

- Hay otras posibilidades: gaussiana inversa, Burr, g&h ...

El mundo real

- ▶ En la práctica, tendremos situaciones más complicadas.
- ▶ Ninguna distribución, por complicada que sea, ajustará bien a la totalidad de los datos..



- ▶ En la práctica, necesitaremos **mezclas de distribuciones** y **ajustes cuerpo/cola**.

El uso de datos externos

- ▶ El uso de datos externos es un requisito desde Basilea II para el cálculo de capital regulatorio.
- ▶ El objeto de este requerimiento es el suplir la falta de información relativa a los eventos de baja frecuencia y alto impacto en la base de datos interna.
- ▶ Esto permitirá dar verosimilitudes no nulas a sucesos poco frecuentes que todavía no han aparecido en la base de datos interna.
- ▶ Aunque no sea un requisito para modelos internos, sigue siendo útil el uso de datos externos.
- ▶ Entre otras cosas, puede ser una fuente muy útil de escenarios.
- ▶ A 31 de marzo (2016), la base de datos de **ORX**,
 - ▶ Integraba las pérdidas de 91 instituciones financieras de 23 países;
 - ▶ Con un total de 508,824 sucesos (de más de 20,000€ casi todos);
 - ▶ Representando una pérdida agregada de 333.884.401.056 euros.
 - ▶ Existen subconjuntos regionales y nacionales.

Dando pesos a los datos

- ▶ Resulta útil poder dar pesos distintos a los distintos datos.
- ▶ Por ejemplo, es razonable pensar que datos antiguos son menos representativos del actual perfil de riesgo de la entidad que datos más recientes.
- ▶ Un enfoque que RiskMetrics popularizó en riesgo de mercado con su alisado exponencial.
- ▶ Dada una muestra X_1, \dots, X_N , asignemos el peso w_i a cada observación X_i .
- ▶ Los primeros momentos ponderados son entonces fáciles de calcular. Por ejemplo:

$$\hat{\mu} = \sum_{i=1}^N w_i X_i \quad \hat{\sigma}^2 = \sum_{i=1}^N w_i (X_i - \hat{\mu})^2$$

- ▶ También es fácil ver que la función de verosimilitud ponderada viene dada por:

$$\tilde{L}(\theta) = \sum_{i=1}^N w_i \ln[f_{\theta}(X_i)]$$

Comparando datos internos y datos externos

- ▶ El uso de datos externos va a permitir analizar la sensibilidad del capital a los mismos y a los pesos relativos de las diferentes fuentes de datos.
- ▶ ¿Cómo impacta en el monto de capital el uso de datos externos?
- ▶ Una elección juiciosa del conjunto de datos externos de referencia (por ejemplo nacional) permitirá conducir estudios relevantes (benchmarking con el sector).
- ▶ Un consorcio nacional podría ser el agente adecuado para este tipo de iniciativas.
- ▶ Como hemos señalado, la estadística clásica no es una herramienta útil en estos entornos.
- ▶ El capital obtenido y sus variaciones son la manera de transformar los datos en información útil para la gestión.

Configurando la base de datos interna

- ▶ La base de datos de riesgo operacional va a seguir siendo un componente esencial de la gestión del riesgo operacional , sea cual sea la decisión final de Basilea.
- ▶ Es también un componente básico para el cálculo de capital.
- ▶ Su diseño tiene que tener en cuenta ambos objetivos.
- ▶ Por una parte tiene que contener información como:
 - ▶ línea y sub línea de negocio, tipo y subtipo de riesgo;
 - ▶ toda la información útil para la gestión: causas, consecuencias, recuperaciones, . . .
- ▶ Por otra parte, la información precisa para el ajuste de las distribuciones: fecha e importe.
- ▶ Al menos dos argumentos refuerzan la necesidad de contar con pesos:
 - ▶ Tener en cuenta la frecuencia "real".
 - ▶ Para poder tener en cuenta la severidad "real" en el caso de eventos multilínea.

Usando diferentes pesos para las distintas fuentes de datos

- ▶ Se pueden usar tantas fuentes de datos (internas y externas) como sea preciso.
- ▶ Pueden existir diferentes bases de datos internas con distintos umbrales o procedencias.
- ▶ Es natural tener diferentes bases de datos externas.
- ▶ Se pueden asignar pesos diferentes a las distintas bases de datos:
 - ▶ Un banco debería tener más confianza en sus datos internos que en los externos.
 - ▶ Puede querer ponderar más los datos externos nacionales frente al resto del mundo.
 - ▶ Es fácil traducir esto en pesos: por ejemplo, para el caso de una base de datos interna y dos externas, la función de log-verosimilitud daría lugar al siguiente problema de maximización:

$$\hat{\theta} = \operatorname{argmax} \left\{ w_1 \sum_{j \in J} \ln f_{\theta}(X_j) + w_2 \sum_{j \in J_1^*} \ln f_{\theta/H_1}(X_{1;j}^*) + w_3 \sum_{j \in J_2^*} \ln f_{\theta/H_2}(X_{2;j}^*) \right\}$$

Modelos para la frecuencia

- ▶ Necesitamos distribuciones de recuento.
- ▶ Van a representar el número de pérdidas por unidad de tiempo (año).
- ▶ Un primer candidato natural es la distribución de Poisson.
- ▶ Debido a situaciones más complejas, puede ser necesario recurrir a formas más flexibles y usar mixturas de Poisson, binomial negativa, y modelos compuestos.
- ▶ Escribiremos N el número de pérdidas en una celda por año. Entonces,

$$p_k = P(N = k)$$

es la función de masa asociada.

- ▶ En el caso de la distribución de Poisson, tendremos que:

$$p_k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}, \quad \forall k \in \mathbb{N}$$

- ▶ Una alternativa es la binomial negativa:

$$p_{k+r} = \binom{k+r-1}{r-1} p^r (1-p)^k \quad k \in \mathbb{N}, \quad r > 0, \quad p \in (0, 1)$$

Esquema de la sección

Introducción

¿Cómo medir el riesgo operacional?

Cálculo de capital

- La distribución de pérdidas agregada
- Simulación de Montecarlo
- Incluyendo los escenarios
- Componentes estadísticos del OpVaR
- Incorporando las dependencias

¿Qué puede aportar este enfoque al sector?

La distribución de pérdidas agregada

- ▶ Sean las v.a. X , que representa la severidad y N la frecuencia.
- ▶ La pérdida agregada es entonces:

$$S_N = \sum_{n=1}^N X_i, \quad X_i \sim X, \text{ i.i.d}$$

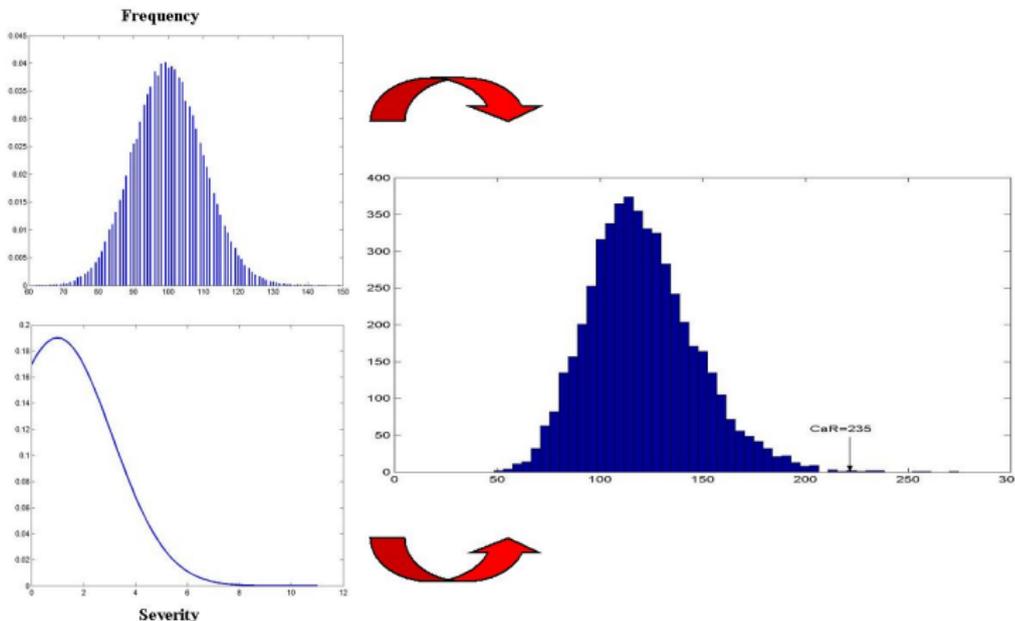
- ▶ Es una suma aleatoria de variables aleatorias.
- ▶ Es fácil calcular sus momentos:

$$\mathbf{E}[S_N] = \mathbf{E}[X] \mathbf{E}[N], \quad \text{var}[S_N^2] = \mathbf{E}[N] \text{var}(X) + \text{var}(N) \mathbf{E}[X]^2$$

- ▶ No así sus percentiles.
- ▶ El CaR (de la celda) se define como el percentil 99,9 %.
- ▶ El CaR total es la suma de los capitales de cada una de las celdas.
- ▶ Es un enfoque pesimista (unifactorial).
- ▶ Siempre que se pueda justificar el método empleado, es posible recurrir a modelizar las dependencias (correlaciones) y reducir capital.

Simulación de Montecarlo

- ▶ La simulación de Montecarlo es uno de los procedimientos para calcular ese percentil:



Definiendo los escenarios

- ▶ Aclarado el tema de la base de datos externos, el otro punto singular a la hora del cálculo de capital es el de los escenarios.
- ▶ Existen enfoques muy diversos:
 - ▶ desde definir unos pocos eventos singulares de baja frecuencia y gran impacto;
 - ▶ hasta definir cientos (o más) de eventos para suplir carencias en la base de datos.
- ▶ En la práctica, estos distintos enfoques pueden tener impactos muy diversos en el cálculo final de capital.
- ▶ Pueden hacer difícil de comparar las situaciones de distintas entidades.
- ▶ Algo que preocupar especialmente al Comité de Basilea, aunque no haya hecho nada para evitarlo.
- ▶ De ahí que pueda resultar útil definir metodologías comunes de elaboración de escenarios a los efectos de su uso en un modelo AMA.
- ▶ Un ámbito en el cual, la colaboración con el regulador parece de especial relevancia.

Componentes estadísticos del OpVaR

Pérdida esperada y pérdida no esperada

- ▶ Para cada unidad de medida (línea de negocio/tipo de riesgo) consideremos la pérdida agregada L (a un año).
- ▶ La pérdida esperada debería verse reflejada en la contabilidad (precios).
- ▶ La pérdida no esperada definirá el capital.
- ▶ L se obtiene a partir de las distribuciones de severidad y frecuencia correspondientes.

Incorporando las dependencias

- ▶ Una vez ajusto el modelo para cada unidad de medida, conviene tener en cuenta el efecto diversificación (las “*correlaciones*”)
- ▶ El instrumento matemático para dicha modelización es la *cópula*.
- ▶ Permite tener en cuenta la diversificación observada entre las pérdidas registradas en las diversas unidades de negocio.
- ▶ Además, permite modelizar las dependencias con cualquier otro tipo de variable observada.
- ▶ Por ejemplo, permite un modelo de agregación diversificada de los distintos tipos de riesgo (crédito, mercado y operacional).
- ▶ O de estos con otros componentes (variables macro ...).
- ▶ También permite conducir escenarios de stress en las correlaciones.
- ▶ O en cualquiera de las variables modelizadas.
- ▶ El modelo de cópula mas habitual para este propósito es la cópula t-Student, basada en la distribución multidimensional de mismo nombre.
- ▶ Una de sus propiedades relevantes es que permite modelizar la dependencia de cola (*riesgo de contagio*).

Esquema de la sección

Introducción

¿Cómo medir el riesgo operacional?

Cálculo de capital

¿Qué puede aportar este enfoque al sector?

Ventajas para el sistema financiero

Ventajas para el sector

Ventajas para el sistema financiero

- ▶ En todo lo relacionado con la gestión de riesgos, ¿las entidades financieras han de ser reactivas o proactivas?
- ▶ ¡Indudablemente proactivas!
- ▶ No deberíamos contentarnos con estar preparándonos para la pasada crisis.
- ▶ En la medida de lo posible, deberían estar un paso más allá de lo que les exige el regulador, siempre que redunde en una mejor gestión.
- ▶ Una mejor gestión supone un mayor valor añadido para el accionista.
- ▶ Algunas iniciativas nacieron de la industria y luego fueron estándares perfeccionados y normalizados por la regulación. *Por ejemplo el VaR.*
- ▶ Esto es especialmente cierto en riesgo operacional por su impacto (no sólo reputacional) en el sistema.
- ▶ Tiene todo el sentido preguntarse ¿qué tipo de iniciativas le convienen al sistema financiero del país?
- ▶ Una primera respuesta tiene que ver con todos los temas de **formación** en el uso de modelos avanzados.

Ventajas para un banco de ir a modelos AMA

- ▶ A modo de conclusión, señalemos algunas de las ventajas de este enfoque para las entidades financieras.
- ▶ Un conocimiento más granular del perfil de riesgo real de la entidad.
- ▶ Capital económico (regulatorio) en base a riesgos.
- ▶ Mayor solvencia.
- ▶ La posibilidad de asignar un consumo de capital por unidades de negocio o producto.
- ▶ Generalizar procedimientos de RAR en la gestión.
- ▶ El uso de metodologías de integración de riesgos (planes estratégicos).
- ▶ Una gestión mejor, más integral, del riesgo (no sólo operacional).
- ▶ El poder abordar las pruebas de stress a petición de los reguladores
- ▶ Mitigación por seguros.
- ▶ Todo ello redundando en un mayor valor para el accionista.
- ▶ La gestión de riesgos no debe ser vista como un coste: ¡es una inversión!

La base de pérdidas nacional ...

- ▶ Una pieza clave para una gestión eficiente del riesgo operacional puede ser la base de datos nacional.
- ▶ En el ajuste de modelos, será la principal fuente de información externa.
- ▶ Para ilustrar su importancia, digamos que en esquema habitual de pesos para las distintas fuentes de datos es el siguiente:

Datos Internos $\approx 50 - 60\%$, Datos Externos $\approx 40\%$, Escenarios $\approx 10\%$

- ▶ Y en este reparto, los datos nacionales pesarán más que los del resto del mundo.
- ▶ Esto significa una contribución determinante al cálculo de capital.
- ▶ De ahí la importancia de poder disponer de una fuente de datos nacional de gran calidad.
- ▶ Lo cual presupone, entre otros, procedimientos de control continuo de calidad de los datos suministrados.

... y otros servicios relacionados

- ▶ Una base de datos nacional tiene otras ventajas y aplicaciones.
- ▶ Por ejemplo el estudio sistemático de las distribuciones mejor adaptadas a la modelización de severidad y frecuencia.
- ▶ Suministra, en cada momento, el perfil del sistema en términos de riesgo operacional.
- ▶ Por ejemplo, permitiría:
 - ▶ medir la cantidad de riesgo operacional existente en el sistema;
 - ▶ detectar nuevas amenazas (fraude externo);
 - ▶ etc.
- ▶ También va a hacer posible el suministro de nuevos servicios a sus clientes:
 - ▶ Benchmarking ciego respecto del sector (global, por BL o RT, ...);
 - ▶ Intervalos de confianza para determinadas magnitudes (correlaciones);
 - ▶ Integración futura con un consorcio internacional.
- ▶ Aunque no se use para cálculo de capital, la base de datos nacional es una fuente de información muy relevante sobre la salud y debilidades del sistema.

Muchas gracias

santiago.carrillo@qrr.es
www.qrr.es