



Filippo di Pietro
Universidad de Sevilla
✉
fdi@us.es

Cuestiones abiertas en la modelización del riesgo operacional en los acuerdos de Basilea: el umbral de pérdidas y la distribución de severidad

Open questions in modelling operational risk in the Basel accords: the loss threshold and the severity distribution



Ana I. Irimia-Diéguez
Universidad de Sevilla
✉
anairimia@us.es

I. EL TRATAMIENTO DEL RIESGO OPERACIONAL EN LOS ACUERDOS DE BASELEA

Desde que el riesgo operacional fuera considerado por primera vez en el Acuerdo de 2004, Basilea II, para la determinación de los requerimientos de capital de la entidades bancarias, hasta el momento presente, son muchos los trabajos de investigación y de recopilación de información que se han realizado en torno a la medición y gestión de este tipo de riesgo. Investigadores, entidades financieras y el propio Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (en adelante el Comité) han puesto de manifiesto las dificultades de contar con nuevas ideas que supongan una mejora sustancial en su gestión y medición. Para el Comité, el primer problema, antes de establecer los diferentes métodos de medición de los requerimientos de capital, fue definir el riesgo operacional en el sector bancario. La definición adoptada se basa en cuatro fuentes de riesgo: los procesos internos, los recursos



María D. Oliver-Alfonso¹
Universidad de Sevilla
✉
moliver@us.es

CÓDIGOS JEL:
G210, G280

Fecha de recepción y acuse de recibo: 23 de mayo de 2012. Fecha inicio proceso de evaluación: 30 de mayo de 2012.
Fecha primera evaluación: 18 de julio de 2012. Fecha de aceptación: 11 de agosto de 2012.



RESUMEN DEL ARTÍCULO

El cálculo de los requerimientos de capital por riesgo operacional en los Acuerdos de Basilea es un tema aún abierto en la práctica bancaria. En este artículo, a partir de una base de datos de pérdidas de una caja de ahorros española, se analiza el impacto sobre el capital económico de dos elementos considerados críticos en la modelización del riesgo operacional utilizando enfoques avanzados (AMA): el umbral de pérdidas y la distribución de severidad. El análisis realizado evidencia la importancia de encontrar una vía metodológica que haga comparable los diferentes perfiles de riesgo operacional de los bancos.

EXECUTIVE SUMMARY

Quantifying capital requirements for operational risk under the Basel Accords remains an open issue in banking practice. In this paper, the impact upon the economic capital of two critical elements when applying advanced approaches (AMA) in the modelling of operational risk, namely, the threshold, and the loss distribution of severity, is analyzed by using a loss database of a Spanish savings bank. This study demonstrates the importance of finding a methodological way to render the various operational risk profiles of financial entities comparable.

humanos, los sistemas y los eventos externos. Así, la primera definición consensuada con la industria bancaria fue publicada por el Comité de Basilea (2001a) en el documento “*Working paper on the Regulatory Treatment of Operational Risk*”, donde el riesgo operacional se define como **“el riesgo de pérdida debido a la inadecuación o a fallos de los procesos, el personal y los sistemas internos o bien a causa de acontecimientos externos”**. Siguiendo a Gasol Magriña (2007), esta definición incluye el riesgo legal – entre otros, la posibilidad de ser sancionado, multado u obligado a pagar daños como resultado de acciones supervisoras o de acuerdos privados entre las partes-, pero excluye el riesgo estratégico y el de reputación.

Basilea II pretendía mejorar la seguridad y solvencia de los sistemas financieros convirtiéndose en una norma de adecuación de capital más sensible al riesgo de las operaciones bancarias. Este Acuerdo se asienta sobre dos grandes bloques: el ámbito de aplicación, que determina las entidades que deben cumplir el coeficiente de solvencia; y los llamados tres pilares: requerimientos mínimos de capital, revisión supervisora y disciplina de mercado. El primer pilar establece los requisitos mínimos de capital en función de los riesgos asumidos, determinando el cumplimiento del coeficiente de solvencia. Una de las principales novedades de Basilea II fue la inclusión de requisitos de capital por riesgo operacional (en concreto, un 20% sobre el 8% del coeficiente de solvencia).

En el Nuevo Acuerdo, Basilea III, el tratamiento del riesgo operacional no ha sido sometido a ningún tipo de cambio respecto a Basilea II. El riesgo operacional, junto con el riesgo de crédito, el riesgo de mercado y el nuevo riesgo de liquidez, forma parte del cálculo de los requerimientos de capital que las entidades bancarias deben mantener para dar cobertura al riesgo global.

Desde 1986 hasta la publicación de Basilea II, el Comité avanzó en el tratamiento del riesgo operacional, publicando diferentes documentos² que incluyen aspectos relativos al mismo. Recientemente, ha prestado especial atención al riesgo operacional, como podemos constatar en sus documentos publicados en 2009 y 2011. Los primeros recogen los resultados del análisis realizado por el Comité sobre una serie de Bancos y el segundo avanza en recomendaciones técnicas y metodológicas ligadas a la mejora de la medición y gestión

Este Acuerdo se asienta sobre dos grandes bloques: el ámbito de aplicación, que determina las entidades que deben cumplir el coeficiente de solvencia; y los llamados tres pilares: requerimientos mínimos de capital, revisión supervisora y disciplina de mercado

del riesgo operacional, en la misma línea del documento publicado en 2006.

Las pérdidas por riesgo operacional siguen poniendo en jaque a entidades financieras de prestigio internacional. Sirva a modo de ejemplo, por su importancia, las pérdidas de 2.000 millones sufridas por JP Morgan Chase en 2012 debidas a la falta de control interno, y provocadas por un error en sus operaciones con derivados. La gravedad de las pérdidas queda patente en la decisión de la agencia de calificación de riesgo *Fitch* de rebajar un escalón la nota del banco, hasta A+ con perspectiva negativa. Es palpable que este tipo de pérdidas puede poner en peligro la estabilidad de los sistemas financieros, por lo que la necesidad de contar con un adecuado y robusto sistema de medición y control del riesgo operacional en las entidades financieras debe seguir siendo una preocupación de los agentes implicados en su gestión y supervisión.

PALABRAS CLAVE

Riesgo Operacional, Umbral de Pérdidas, Distribución de Severidad, Requerimientos de Capital por Riesgo Operacional

KEY WORDS

Operational Risk, Loss Threshold, Severity Distribution, Operational Capital Requirements

2. ¿CÓMO MEDIR EL RIESGO OPERACIONAL?

La propuesta del Comité establece varios esquemas para calcular la carga de capital por riesgo operacional, que varían sensiblemente entre ellos por su sofisticación y sensibilidad al riesgo. Desde el más simple al más complejo, los tres métodos expresamente citados por el Comité son:

1. El Enfoque del Indicador Básico (BIA, *Basic Indicador Approach*).
2. El Enfoque Estándar (SA, *Standardised Approach*)
3. Los Enfoques de Medición Avanzados (AMA, *Advanced Measurement Approach*).

En el enfoque básico, el capital regulatorio se calcula como un porcentaje fijo de un indicador de exposición al riesgo operacional (los ingresos brutos) para la entidad en su conjunto. En el enfoque estándar, se aplican diferentes porcentajes (establecidos por el regulador) a dicho indicador, desagregando para cada una de las líneas de negocio del banco. Por último, en el enfoque avanzado, Basilea II establece unas directrices generales, permitiendo a las entidades financieras el diseño de su propio modelo de medición y gestión del riesgo operacional. La intención de la diversidad metodológica es llevar a los bancos hacia el enfoque avanzado, de forma que se refleje de manera más detallada el perfil de riesgo operacional específico de cada entidad. Ello conseguirá cuantificar de manera más precisa los requisitos de capital, que deberían ser inferiores al calculado por los enfoques básicos y estándar.

Dentro de los enfoques avanzados, el Comité de Basilea admite la posibilidad de modelos alternativos, pero sin embargo menciona explícitamente tres categorías principales:

1. El Enfoque de Medición Interna (*Internal Measurement Approach*, IMI).
2. El Enfoque de Distribución de Pérdidas (*Loss Distribution Approach*, LDA).
3. Los Cuadros de Mandos (*Scorecard Approach*).

En la categoría de los modelos AMA, el Modelo de Distribución de Pérdidas (*Loss Distribution Approach*, LDA) es el más utilizado en la práctica bancaria para determinar el capital requerido para cubrir las pérdidas por riesgo operacional. El LDA es un enfoque estadístico cuantitativo³, que analiza los datos de pérdida históricos, dividiendo la información de las pérdidas registradas en dos componentes: frecuencia con la que se repite el suceso y severidad o cuantía monetaria de la pérdida. Para cada componente estima la distribución estadística subyacente con el fin de encontrar una distribución total de las pérdidas como agregación de las dos precedentes.

3. CUESTIONES CLAVES EN LA IMPLANTACIÓN DE ENFOQUES AVANZADOS PARA MEDIR EL RIESGO OPERACIONAL

Existe una amplia flexibilidad por parte del Comité a la hora de definir una serie de cuestiones claves en la implantación del LDA, lo que en la práctica da lugar a resultados muy diferentes. De esta forma, bancos con el mismo perfil de riesgo operacional pueden tener requerimientos de capital muy distintos en función de las elecciones realizadas en la puesta en marcha de la modelización que determina dicho enfoque. Se trata de una metodología muy sensible a la elección de los diferentes elementos necesarios para llevarla a cabo. En este sentido, los resultados que se obtienen en relación a la determinación de los requisitos de capital varían de forma significativa en función del tipo de umbral de pérdidas elegido, de la distribución de severidad estimada y, en menor medida, de la distribución teórica de frecuencia ajustada. Un primer aspecto importante a la hora de construir la base de datos por riesgo operacional es la elección del umbral de pérdidas. En este sentido, es importante distinguir entre el umbral de captura de los datos y el umbral de modelización. Así, Ferreras Salagre (2008) define el primero como: “el importe mínimo del evento operacional a partir del cual la entidad empieza a recoger o capturar sus datos”, y el segundo como: “el umbral que utiliza la entidad para modelar sus datos y que,

lógicamente, ha de ser igual o superior al de captura”.

El Comité (2004) inicialmente propuso de manera oficiosa recopilar y modelizar sólo aquellos datos que superaran el umbral de 10.000 euros de pérdidas. La elección del umbral era consecuencia de la idea de que para medir el riesgo operacional era suficiente recopilar los datos más significativos, enfocando el riesgo operacional como un requerimiento normativo a calcular y no como un riesgo que debe ser gestionado y no sólo medido. Esta propuesta del Comité refleja su particular preocupación en la cobertura de aquellos sucesos ubicados en la cola de la distribución. En muchas entidades, donde todavía la cantidad de datos disponibles es exigua, la utilización de un umbral tan elevado comprometería la robustez del estudio estadístico. En esta línea resalta Carrillo (2005) que cuanto más bajo es el umbral de modelización más completa es la información sobre la distribución real de los datos. Sin embargo, el análisis de la realidad bancaria ha llevado al Comité a reconsiderar las recomendaciones en cuando al umbral de pérdidas, de hecho en el documento que el Comité lanza en 2011 indica literalmente que el banco es responsable de definir y justificar límites adecuados para cada clase de riesgo operacional, pudiendo utilizar diferentes umbrales de datos y modelización. Insiste en que estos umbrales deben ser razonables y en que su elección no incida negativamente en la credibilidad y la exactitud en la medida del riesgo operacional.

Un segundo aspecto relevante en la implantación práctica del LDA, es la selección de la distribución de severidad de las pérdidas; probablemente sea la fase más importante y la que implica más problemas en la estimación de los requisitos de capital por riesgo operacional. Una elección incorrecta de esta distribución tendría un gran impacto, ya que daría lugar a una distorsión grave del modelo y a una estimación a la baja o una sobreestimación del capital regulatorio por el riesgo operacional.

En nuestro trabajo, queremos dejar constancia de que todavía quedan algunas cuestiones abiertas en la gestión y medición del riesgo operacional, y sobre todo, en su modelización utilizando enfoques de medición avanzados (*Advanced Measurement Approach, AMA*). Para evidenciarlo, realizamos un estudio empírico sobre una base de datos interna de pérdidas operacionales de una entidad financiera española, centrándonos en aquellos aspectos que consideramos esenciales por su impacto en el cálculo del capital regulatorio con un modelo de tipo LDA: el umbral de pérdidas y la distribución de severidad.



4. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DEL COMITÉ DE BASILEA RELATIVOS AL UMBRAL DE PÉRDIDAS Y A LA ESTIMACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE SEVERIDAD

Es reseñable el esfuerzo internacional para reunir información sobre todos los elementos utilizados en el Método de Medición Avanzada (AMA) para el riesgo operacional en el marco de Basilea II. En esta línea son destacables los documentos publicados por el Comité en 2006, 2008, 2009 y 2011.

Concretamente, queremos incidir en el último, hasta la fecha, ejercicio de recopilación de datos de pérdidas operacionales, realizado por el Comité en 2008, y donde participaron un total de 121 bancos pertenecientes a 17 países, de los que 119 bancos proporcionaron datos de pérdidas.

Como resultado de este último trabajo, el Comité publica en 2009 dos documentos: “*Results from the 2008 Loss Data Collection Exercise for Operational Risk*” y “*Observed range of practice in key elements of Advanced Measurement Approaches (AMA)*”. En el primero se muestran los resultados de este ejercicio centrandó la atención en las bases de datos internas de pérdidas, el análisis de escenarios y los resultados de las estimaciones del capital regulatorio frente al riesgo operacional. El segundo documento se detiene en el ambiente de negocio, los controles internos y sobre todo en las diferencias observadas en la modelización del riesgo operacional por parte de los diferentes bancos. Estas diferencias, como admite el mismo documento, resaltan la fase todavía “infantil” de modelización del riesgo operacional, y pone de manifiesto que la flexibilidad dejada por parte del regulador puede llevar a que entidades con el mismo perfil de riesgo estimen diferentes niveles de capital regulatorio.

El Comité (2009a) admite que la variedad de umbrales puede llevar a una estimación de capital regulatorio muy diferente, aunque todavía no se han realizado estudios sobre dicho impacto, manifestando que este tema será objeto de futuras investigaciones. Por otro lado, el Comité (2011) incide en que la elección del umbral, realizada por el banco, no debe afectar negativamente a la credibilidad y a la exactitud en la medida del riesgo operacional.

El segundo documento del Comité, publicado en 2009, muestra que la mayoría de los bancos (64%) que han puesto en marcha el enfoque AMA han utilizado un umbral de recopilación de pérdidas por riesgo operacional inferior a 10.000 euros, como se recoge en la **tabla 1**.



Tabla 1. Umbrales de recopilación de pérdidas utilizados

UMBRAL DE RECOPIACIÓN, T	Nº DE BANCOS	% DE BANCOS
0 €	3	7%
0 € < T < 1.000 €	8	19%
1.000 € < T < 5.000 €	8	19%
5.000 € < T < 10.000 €	8	19%
10.000 € < T	9	21%
Sin información	5	12%
Todos*	41	98%

*De los 42 bancos que utilizan metodología AMA participantes, se excluye uno cuyos datos de pérdidas ponen en duda el umbral real utilizado.

Fuente: Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2009b), p. 37.

La elección del umbral de modelización tampoco ha sido uniforme por parte de las diferentes entidades que han elegido el enfoque AMA.

Tabla 2. Umbrales de modelización de pérdidas utilizados

UMBRAL DE MODELIZACIÓN	Nº DE BANCOS	% DE BANCOS
Sin umbral	21	50%
Umbral ≤ 10.000 €	16	38%
10.001 € ≤ Umbral ≤ 20.000 €	2	5%
Umbral ≥ 20.000 €	3	7%
Total Bancos AMA	42	100%

Fuente: Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2009b), p. 38.

La **tabla 2** muestra que la mitad de los bancos no utilizan ningún umbral de modelización para restringir los datos internos utilizados, mientras que los que sí lo utilizan, eligen umbrales diferentes.

En relación a la estimación de la distribución de severidad, el Comité (2011) señala que los resultados de los bancos revelan que la gama de prácticas en la aplicación de los modelos AMA es amplia y, en algunos casos, los resultados no están alineados con las expectativas del supervisor.

Como se recoge en la **tabla 3**, el 31% de los bancos utilizan una sola distribución de severidad, frente al 48% que emplean distribuciones separadas para el cuerpo y la cola.

Tabla 3. Estimación de la distribución de severidad

NÚMERO DE DISTRIBUCIONES	NÚMERO DE BANCOS	
	N	%
Aplican una sola distribución	13	31%
Aplican dos distribuciones separadas, cuerpo y cola	12	29%
Aplican dos distribuciones separadas, alta frecuencia/bajo impacto y baja frecuencia/alto impacto	8	19%
Otros	9	21%
Total Bancos AMA	42	100%

Fuente: Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2009b), p. 54.

De los bancos que utilizan la metodología AMA y que aplican un solo modelo de distribución para todos los datos, las distribuciones más utilizadas, como se observa en la **tabla 4**, son la Lognormal (33%), la Weibull (17%) y la Empírica (14%).

Tabla 4. Estimación de la distribución de severidad con una sola distribución

DISTRIBUCIÓN EMPLEADA (CUERPO)	NÚMERO DE BANCOS	
	N	%
Lognormal	14	33%
Gamma	3	7%
Generalizada de Pareto	2	5%
Weibull	7	17%
G y H	1	2%
Gen. Beta	0	0%
Mixtura de Lognormal Gamma	2	5%
Mixtura de Lognormal	3	7%
Distribución empírica	6	14%
Otros	6	14%

Nota: Los bancos podían seleccionar más de una respuesta por pregunta.
Fuente: Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2009b), p. 56.

Casi el 30% de los bancos que aplican AMA utilizan dos distribuciones, una para el cuerpo y la otra para la cola. En estos casos, podemos comprobar en la **tabla 5** como Lognormal (19%) y Empírica (26%) son los principales enfoques para la estimación del cuerpo, mientras que Lognormal (14%) y Generalizada de Pareto (31%) son los más utilizados para estimar la cola.

Tabla 5. Estimación de la distribución de severidad separadas

DISTRIBUCIÓN EMPLEADA (CUERPO)	NÚMERO DE BANCOS	
	N	%
Lognormal	8	19%
Gamma	2	5%
Gen. de Pareto	1	2%
Weibull	4	10%
G y H	0	0%
Gen. Beta	3	7%
Mixtura de Lognormal Gamma	0	0%
Mixtura de Lognormal	0	0%
Distribución empírica	11	26%
Otros	1	2%

DISTRIBUCIÓN EMPLEADA (COLA)	NÚMERO DE BANCOS	
	N	%
Lognormal	6	14%
Gamma	3	7%
Gen. de Pareto	13	31%
Weibull	3	7%
G y H	0	0%
Gen. Beta	0	0%
Mixtura de Lognormal Gamma	0	0%
Mixtura de Lognormal	1	2%
Distribución empírica	1	2%
Otros	7	17%

Nota: Los bancos podían seleccionar más de una respuesta por pregunta.
Fuente: Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2009b), p. 55.

5. ¿QUÉ NIVEL DE IMPACTO PUEDEN TENER LA ELECCIÓN DEL UMBRAL DE PÉRDIDAS Y DE LA DISTRIBUCIÓN DE SEVERIDAD EN LA MEDICIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL?

Para medir el nivel de impacto que las diferentes elecciones de umbral y distribución de severidad pueden provocar en la determinación del capital económico por riesgo operacional, realizamos un estudio empírico sobre una base de datos interna de pérdidas operacionales de una Caja de Ahorros española de tamaño medio cuyo negocio principal es el de banca minorista.

Nuestra investigación se centra en aquellos aspectos que hemos destacado como esenciales por su impacto en el cálculo del capital económico por riesgo operacional con un modelo de tipo LDA. A la hora de determinar los elementos claves de dicho enfoque, analizamos diferentes elecciones realizadas por las entidades financieras, referidas al umbral de recopilación/modelización de pérdidas y a la asunción de la forma de la distribución de severidad, con el fin último de calcular el impacto que cada elección tiene en la estimación del capital requerido por riesgo operacional. Dicho cálculo es relevante porque una infravaloración del mismo pondría en riesgo la estabilidad de la entidad financiera y, por ende, del sistema financiero en su conjunto. Por otro lado, una sobrevaloración del capital económico acarrearía innecesarios costes de oportunidad. De esta forma, podremos evidenciar de manera empírica las diferencias y consecuencias puestas de manifiesto por los estudios del Comité.

Para llevar a cabo nuestro trabajo⁴, hemos estimado la distribución de severidad utilizando diferentes umbrales de pérdidas, aplicando en primer lugar modelos con una sola distribución para todos los datos, concretamente Lognormal y Weibull por ser los más utilizados. En segundo lugar, modelos que diferencian entre el cuerpo y la cola, para lo cual empleamos, por un lado, una mixtura de Lognormal (cuerpo) y Lognormal (cola), y por otro lado, una mixtura de Lognormal (cuerpo) y Generalizada de Pareto (cola). La utilización de la Lognormal para el cuerpo está motivada por el hecho de poder comparar de manera coherente los resultados de las dos opciones, puesto que las diferencias procedentes del uso de distintos umbrales se ponen de manifiesto en la cola de la distribución.

Disponemos de datos de pérdidas por riesgo operacional para el periodo 2000-2006, tal como se muestra en la **tabla 6**.

Tabla 6. Número de sucesos de riesgo operacional por año en la base de datos interna

AÑO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Nº Sucesos	2	5	2	50	6.397	4.959	6.580

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la **tabla 6**, el número de sucesos empieza a ser significativo a partir de 2004, cuando la entidad implanta un mecanismo de identificación y recopilación de pérdidas operacionales. Por ello, sólo hemos considerado los sucesos del periodo 2004 a 2006. En la **tabla 7**, se muestran las principales características sobre tendencia central, asimetría y peso de las colas, de la base de datos, y el efecto en la utilización de diferentes umbrales. En este sentido, puede observarse el efecto del umbral en el número de datos disponibles. Asimismo, destaca que la media es siempre mucho más elevada que la mediana, siendo ésta una característica presente en las distribuciones asimétricas⁵.

Tabla 7. Estadística descriptiva de la base de datos interna

ESTADÍSTICOS	TODOS LOS DATOS	UMBRAL DE 5 €	UMBRAL DE 50 €	UMBRAL DE 100 €	UMBRAL DE 500 €	UMBRAL DE 1.000 €
Nº de sucesos	17.936	17.296	9.834	5.832	1.084	507
Media	254,48	255,89	433,5	687,43	2.912,9	5.478,2
Mediana	51,35	50,3	100,6	176,75	935,13	1.881,2
Desv. típica	3.602,71	3.506,8	4.642,9	6.016,1	13.738	19.788,0
Coef. de asimetría	73,48	70,61	53,40	41,27	18,2	12,672
Coef. de curtosis	6.924,22	6.414	3.663	2.184	419,96	201,94

Fuente: Elaboración propia.

Utilizando una metodología LDA, una vez encontrada la distribución de severidad que mejor se ajusta a los datos de pérdidas, es necesario obtener la distribución de frecuencia, para posteriormente agregar ambas distribuciones y obtener la distribución de pérdidas agregadas por riesgo operacional⁶.

Respecto a la distribución de frecuencia, utilizamos la distribución de Poisson, para todos los umbrales y para todas las distribuciones

de severidad. Cuando estimamos la distribución de frecuencia considerando diferentes umbrales, los datos observados son sólo una parte de los datos totales, por lo que la frecuencia real es mayor que la frecuencia observada, ya que ésta última comprende únicamente pérdidas por encima del umbral, siendo necesario ajustar la estimación de frecuencia.

Con respecto al cálculo del capital económico por riesgo operacional se usa el concepto de Valor en Riesgo (*Value at Risk, VaR*), utilizando su acepción de Valor en Riesgo Operacional (*Operational Value at Risk, OpVaR*). Una vez determinada la función de pérdidas agregada, para el cálculo del *OpVaR*, es suficiente con estimar el cuantil 0,9997 para cada umbral de pérdidas. El *OpVaR* determina la máxima pérdida probable por riesgo operacional, medida en unidades monetarias, que cabría esperar dentro de un horizonte temporal de un año y con un intervalo de confianza estadístico del 99,9%.

Los resultados en euros, para los distintos cruces de umbrales y combinaciones de la distribución de severidad, se presentan en la **tabla 8**.

Tabla 8. Valor en Riesgo Operacional en euros (OpVar). Distribución de severidad

UMBRAL	LOGNORMAL (ENTERA)	WEIBULL (ENTERA)	LOGNORMAL (CUERPO) + LOGNORMAL (COLA)	LOGNORMAL (CUERPO) + GPD (COLA)
0	1.089.432	1.020.000	1.842.300	2.890.000
5	915.323	1.080.000	2.094.300	5.913.400
50	978.554	1.331.000	1.700.500	4.531.300
100	1.007.600	1.421.000	1.544.100	2.008.000
500	1.822.000	1.020.000	2.165.000	9.534.300
1.000	1.140.000	1.537.000	2.007.300	11.023.000

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos para el cálculo del capital económico para este riesgo muestran la amplia diferencia generada por la utilización de diferentes umbrales de pérdidas y distintas distribuciones de severidad. Para una Lognormal (entera) las diferencias entre el *OpVaR* máximo (umbral de 500 euros) y el mínimo (umbral de 5 euros) no sobrepasan el 100%, mientras que para la combinación Lognormal (cuerpo) y GPD (cola), esta diferencia alcanza un máximo del 500%,

esto es el *OpVaR* para un umbral de 1.000 euros es 5 veces superior al *OpVaR* más bajo, que se presenta en el umbral 100 euros.

Por otro lado, observamos como el *OpVaR* calculado utilizando la distribución Lognormal para el cuerpo y GPD para la cola presenta con diferencia los valores más altos. En particular, la combinación de un umbral alto (1.000 euros) con una Lognormal (cuerpo) y una GPD (cola) presenta el máximo *OpVaR*, con un resultado de 11.023.000 euros. También, ponemos de manifiesto la elevada diferencia entre este máximo y el *OpVaR* mínimo que se sitúa en el valor de 915.323 euros para un umbral de 5 euros y una Lognormal (entera).

Por último, cabe resaltar como la utilización de una sola distribución de severidad como la Lognormal o Weibull para el cuerpo y la cola, tiene como resultado los valores más bajos de *OpVaR* para todos los umbrales.

El amplio rango de resultados obtenidos pone de manifiesto que la cuestión de la medición del riesgo operacional sigue abierta y que dejar a los bancos la elección metodológica podría llevar a una significativa infravaloración o a una sobrevaloración del capital económico por riesgo operacional.

6. CONCLUSIONES

Los resultados de nuestra investigación muestran la realidad de una entidad bancaria cuando se enfrenta a la flexibilidad de los modelos avanzados (AMA) para determinar los requisitos de capital por riesgo operacional. Este trabajo no pretende sugerir nuevas reglas o la revisión de los acuerdos de Basilea respecto el riesgo operacional, sino evidenciar que después de una primera fase donde se ha dejado más espacio a la flexibilidad en la aplicación de los modelos avanzados, caminamos hacia una segunda fase donde se debe perseguir más uniformidad y precisión en la aplicación de estos modelos, en aras de alcanzar mayores niveles de credibilidad en los mismos.

En consecuencia, la modelización del riesgo operacional debe seguir siendo una preocupación de los agentes implicados en su gestión y supervisión. Entidades financieras, organismos consultivos y supervisores deben seguir manteniendo abierto el debate sobre la importancia de encontrar una vía metodológica más adecuada que permita hacer comparables los diferentes perfiles de riesgo operacional de los bancos. Todo ello, probablemente redunde en una mayor estabilidad de las entidades financieras frente a este tipo de riesgo y, por extensión, de los sistemas financieros.



BIBLIOGRAFÍA

- Bühlmann, H. (1970): "Mathematical Methods in Risk Theory", Heidelberg, Springer-Verlag.
- Carrillo Méndez, S., (2005): "Operational Risk: The Search of Reliable and Stable Economical Capital Estimation". En Fields Institute, PRMIA Risk Management Seminar. Toronto, Canada.
- Chernobai A.; Memm, C.; Trück, S.; Rachev S.T.; Moscadelli, M. (2006): "Treatment of incomplete data in the field of operational risk: the effects on parameter estimates, EI and UL figures". In: Davies, E. (Ed.), "The Advanced Measurement Approach to Operational Risk". Risk Books, London, pp. 145-168
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (1986): "The management of banks' off-balance-sheet exposures: a supervisory perspective", BIS, documento consultivo. <http://www.bis.org/publ/bcbsc134.htm>
- _____ (1989): "Risk in computer and telecommunication systems", <http://www.bis.org/publ/bcbsc136.htm>
- _____ (1994): "Prudential supervision of banks' derivatives activities", <http://www.bis.org/publ/bcbs14.htm>
- _____ (1998): "Operational Risk management", <http://www.bis.org/publ/bcbs42.pdf>
- _____ (2001a): "Working paper on the Regulatory Treatment of Operational Risk". http://www.bis.org/publ/bcbs_wp8.pdf
- _____ (2001b): "Operational risk", <http://www.bis.org/publ/bcbsca07.pdf>
- _____ (2002): "The quantitative impact study for operational risk: overview of individual loss data and lessons learned", <http://www.bis.org/bcbs/qisopriskresponse.pdf>
- _____ (2003a): "The 2002 Loss Data Collection Exercise for Operational Risk: summary of the data collected", <http://www.bis.org/bcbs/qis/ldce2002.pdf>
- _____ (2003b): "Quantitative Impact Study 3. Overview of Global Results", <http://www.bis.org/bcbs/qis/qis3results.pdf>
- _____ (2004): "Convergencia internacional de medidas y normas de capital". Marco revisado. <http://www.bis.org/publ/bcbs107esp.pdf>
- _____ (2006): "Observed range of practice in key elements of advanced measures approaches", <http://www.bis.org/publ/bcbs131.htm>
- _____ (2008): "Quantitative Impact Study. Overview of Global Results". <http://www.bis.org/bcbs/qis>
- _____ (2009a): "Results from the 2008 Loss Data Collection Exercise for Operational Risk". http://www.bis.org/list/bcbs/page_2.htm
- _____ (2009b): "Observed range of practice in key elements of Advanced Measurement Approaches (AMA)". <http://www.bis.org/publ/bcbs160.htm>
- _____ (2011): "Operational Risk – Supervisory Guidelines for the Advanced Measurement Approaches". <http://www.bis.org/publ/bcbs184.htm>
- Ferreras Salagre, A. (2008): "Riesgo operacional: Enfoque de distribución de pérdidas en la práctica". ED. CES, Madrid.
- Gasol Magriña, A. (2007): "La industria bancaria en el marco de Basilea II". Ed. ACCID, Barcelona.
- Jiménez, E.; Martín, J.L.; Fera, J.M. (2011): "The regulatory loss cut-off level: Does it under-value the operational capital at risk?". *The Spanish Review of Financial Economics*, vol. 9 issue 2, pp. 49-54.
- Luo, X.; Shevchenko, P.V.; Donnelly, J. (2007): "Addressing the impact of data truncation and parameter uncertainty and operational risk estimates", *The Journal of Operational Risk*, pp 3-26.
- Mignola, G.; Ugocconi, R., (2006): "Effect of a data collection threshold in the loss distribution approach". *The Journal of Operational Risk* 1 (4), pp 35-47.

NOTAS

1. Autora de contacto: Departamento de Economía Financiera y Dirección de Operaciones; Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales; Universidad de Sevilla; Avd. Ramón y Cajal, 1; 41018-Sevilla; España.
2. Ver los principales documentos publicados por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea en las referencias bibliográficas.
3. Los orígenes del LDA se encuentran en las aplicaciones actuariales desarrolladas por el sector de seguros (Bühlmann, 1970).
4. En la línea de investigación que planteamos, los trabajos publicados hasta el momento analizan desde diferentes concepciones el efecto del umbral de pérdidas (ver, entre los más destacados, los trabajos de Chernobai *et al.* (2006), Jiménez *et al.* (2011), Mignola y Ugocioni (2006) y Luo *et al.* (2007). Nuestro trabajo, presenta como novedad que el estudio de impacto se realiza sobre una concepción distinta, considerando el efecto conjunto de la elección del umbral de pérdidas y de la elección de la distribución de severidad utilizados en la práctica por las entidades bancarias. Nuestra investigación, además, se realiza sobre la base de los resultados de los estudios sobre riesgo operacional realizados por el Comité (2009a, 2009b y 2011), de los cuáles se encuentra información detallada en los apartados correspondientes del presente trabajo.
5. Este hecho se confirma por el coeficiente de asimetría; adicionalmente, los datos presentan también cola leptocúrtica.
6. Para agregar ambas distribuciones hemos utilizado la Simulación de Montecarlo, por ser el método más simple y el más usado en la práctica por los bancos que utilizan AMA. La función de pérdidas agregada también se puede obtener con otras técnicas, como son la Transformación Rápida de Fourier y el Algoritmo Recursivo de Panjer.
7. Nivel de confianza aconsejado por el Comité.

