



LA MEDICION DE LA SOLVENCIA DEL RIESGO DE SUSCRIPCION EN EL RAMO DE CREDITO

**Tesina presentada por Juan Casanovas Arbo en el
programa del Master de Investigación en Empresas,
Finanzas y Seguros de la Universidad de Barcelona**

Dirigida por la Dra. Montserrat Guillén i Estany

La Medición de la Solvencia del Riesgo de Suscripción en el Ramo de Crédito

Presentada por: Juan Casanovas Arbo

Dirigida por: Dra. Montserrat Guillén i Estany

Texto impreso en Barcelona
Editada en Septiembre 2012

Índice General

1.- Resumen Ejecutivo	5
2.- Introducción	7
3.- Objetivos	10
4.- Marco Legislativo	11
5.- Los Modelos de Cálculo de Capital adaptados a Solvencia II	12
5.1.- Modelo “A” : El Cálculo de Capital basado en la Formula Estándar	15
Riesgo de Primas y Reservas	
Riesgo Anulación “Lapse Risk”	
Riesgo Catastrófico	
5.2.- Modelo “B” : El Cálculo de Capital basado en Modelos Internos	19
5.2.1.- Modelo “B1” : Modelos Internos basados en las propuesta contenida en Basilea II para el Riesgo de Crédito.	20
Definiciones previas	
El Modelo	
Visión Top-Down vs Botton-up	
Submodelos	
Agregación de las exposiciones al riesgo a nivel Comprador	
Obtención del Rating del Comprador	
Metodología de obtención del Internal Buyer Rating y de las PD’s	
Modelos Tradicionales	
Modelos Modernos	
Metodología de cálculo de las LGD (Loss Given Default=Cuantía de la pérdida asociada al Impago)	
Cálculo de la LGD:	
Correlaciones para la Simulación de Pérdidas	
Simulación de las Pérdidas a 12 meses vista	
5.2.2.- Modelo “B2” : Modelos Internos basados en la simulación Monte-Carlo de la Cuenta de Resultados	32
Hipótesis sobre aleatoriedad de las Primas	
Hipótesis sobre la Aleatoriedad de la Siniestralidad	
Correlaciones	
Provisiones Técnicas de Primas y Siniestros	
Técnicas de mitigación del Riesgo(Reaseguro)	
Calculo SCR	
El Riesgo Catastrófico	
Limitaciones	

Índice general

5.2.3.- Modelo “B3” : Modelos Internos basados en la metodología utilizada en el cálculo de las Provisiones Técnicas de Siniestros por Métodos Globales Estocásticos.	37
El modelo	
El Riesgo Catastrófico	
Limitaciones	
6.- QIS5 Comparativa de Resultados	41
7.- Consideraciones sobre el Horizonte Temporal de 12 Meses contemplado en Solvencia II frente a un enfoque Multi-anual.	43
8.- Conclusiones	46
9.- Bibliografía	47

1 Resumen Ejecutivo

En el presente trabajo de investigación, se realiza un análisis de los modelos de cálculo del capital requerido SCR (Solvency Capital Requirement) aplicables al Riesgo de Suscripción del Seguro de Crédito Comercial.

La normativa actual, la Directiva de Solvencia II (25/11/2009), no es restrictiva al respecto, sino que permite que cada entidad aseguradora utilice el modelo de cálculo del SCR que más le convenga, aunque con la condición de que el regulador local lo autorice.

No obstante para aquellas entidades que lo consideren oportuno, se ofrece una Fórmula Estándar para valorar el SCR (con parámetros estándar o propios) de mucha mayor simplicidad en todos los aspectos y con muchos menos requerimientos de documentación y de evidencia de la bondad del modelo.

Esta simplicidad y facilidad de cálculo tiene su contrapartida, ya que es presumible que las entidades solo utilicen Modelos Internos si con ello consiguen reducir el SCR frente a la Fórmula Estándar y eso es precisamente la contrapartida, el sobre-capital que supone no aplicar un Modelo Interno adaptado a los Riesgos de la Entidad.

En este trabajo se presentan a modo de compendio cinco opciones distintas o modelos distintos de cálculo del SCR del Riesgo de Suscripción del ramo de Crédito.

La Fórmula Estándar

con parámetros estándar

con parámetros propios

Los Modelos Internos derivados del Modelo Bancario para el riesgo de Crédito

Los Modelos Internos basados en la generación de un alto número de simulaciones de la Cuenta Técnica de Resultados.

Los Modelos Internos basados en la metodología de cálculo de las Provisiones Técnicas de Prestaciones (PTPP)

A efectos de clarificar al lector, el modelo basado en el Riesgo de Crédito Bancario, implica utilizar un modelo aceptado para el Riesgo de Crédito Bancario definido en la *Directiva de Basilea II* y específicamente aplicable al negocio bancario como Modelo del Riesgo de Suscripción del ramo de Seguros de Crédito.

En el ámbito asegurador, la *Directiva de Solvencia II (25/11/2009)*, también define un Riesgo de Crédito, básicamente referido a terceros deudores de la entidad aseguradora y que se concreta en el sub-riesgo de contraparte, específicamente para los saldos del Reaseguro

Si realizáramos el ejercicio de calcular el SCR en base a los datos de una entidad para el riesgo de suscripción, con cada uno de los cinco modelos indicados, no debería sorprendernos que éstos

estuvieran en un rango que pudiéramos valorar como próximos. Esa sería la conclusión lógica de utilizar distintas técnicas empíricamente contrastadas para evaluar lo mismo.

No obstante, y al margen de la complejidad de cada modelo, ello puede no suceder, lo que nos daría una cierta pista de qué otros aspectos de los modelos, cómo son su calibrado, los coeficientes que se utilizan, las correlaciones o los mitigadores del riesgo entre otros muchos factores, puede ser los causantes de la disparidad de valores.

En este sentido el presente trabajo pretende, en primer lugar, mostrar con detalle estos modelos, evidenciando las diferencias entre ellos, cuestionando ciertos aspectos y sugiriendo posibles modificaciones tendentes a reflejar mejor la realidad del riesgo que miden y consecuentemente abriendo posibles líneas de investigación futuras.

Por otra parte, y ante el diferente tratamiento que se da en los distintos modelos al Riesgo Catastrófico, (uno de los sub-riesgos en que se divide el riesgo de suscripción), se plantean alternativas e implícitamente las soluciones obvias en cada modelo en concreto como paso necesario para realizar todo lo anterior.

Por último, Solvencia II plantea un horizonte temporal de 12 meses. Ello quiere decir que el SCR calculado debe tener la característica de ser suficiente para garantizar la solvencia de la entidad en ese plazo.

El autor se cuestiona, acorde con los requerimientos del ERM (Enterprise Risk Management), y especialmente por los momentos de crisis que estamos atravesando, la conveniencia de ampliar el citado Horizonte Temporal a un plazo superior.

2

Introducción

El Seguro de Crédito Comercial, (en adelante Seguro de Crédito o ramo de Crédito) está enmarcado en los denominados Seguros Patrimoniales, cuya finalidad consiste en prevenir y reparar los perjuicios económicos que pueda sufrir el asegurado, como consecuencia de las pérdidas que sufra derivadas de la insolvencia de sus clientes.

El caso más clásico del Seguro de Crédito puede ejemplizarse así:

Una entidad A, contrata un Seguro de Crédito, para asegurar el cobro de todas las facturas que emite a sus clientes.

- El seguro se contrata normalmente por una anualidad prorrogable.
- El precio se determina inicialmente analizando la facturación de la empresa A, cliente a cliente y otorgando a cada uno de ellos un Rating de “calidad Crediticia” o más propiamente de Probabilidad de Insolvencia (PD) y se paga por plazos según lo acordado.
- El análisis y otorgamiento de Rating a los clientes de la cartera de la empresa A, es un servicio que la empresa A paga al Asegurador aparte de la Prima del Seguro, o sea no forma parte del precio del seguro.
- La entidad A reporta sus ventas cliente a cliente y factura a factura, o mensualmente o en los periodos establecidos. Según la modalidad del producto.
- La Aseguradora, tiene la potestad de modificar el rating de los clientes en función de la nueva información de que dispone y en consecuencia encarecer o abaratar el seguro, inclusive no dando cobertura a un determinado cliente, y regularizando todo ello en los plazos pendientes o con una regularización al final de la anualidad.

Este tipo de seguros, tienen un elemento característico, que es su carácter estrictamente económico, su condición rigurosamente indemnizatoria y el que en ningún momento ni bajo ninguna circunstancia el asegurado puede percibir cantidades superiores al importe de los daños efectivamente sufridos.

- En muchos casos el asegurado A, corre con una parte del riesgo, al incorporar al seguro una franquicia que oscila normalmente entre el 10% y el 30%

Dado que a lo largo del presente trabajo, y especialmente al referirnos al Modelo B1, se comentarán aspectos relacionados directamente con el producto de Crédito Bancario, es oportuno mencionar las principales diferencias que los separan:

- Los Seguros de Crédito generan Provisiones Técnicas de Primas, de insuficiencia de Primas y de Prestaciones, con metodologías propias de cálculo, no así el Crédito Bancario
- Los Créditos Bancarios se conceden a un vencimiento final, normalmente superior al año, especialmente a partir de determinadas cuantías, frente al Seguro de Crédito que básicamente es un contrato anual renovable y denunciado por cualquiera de las partes.

- De producirse algún cambio en el deudor (empeoramiento de la calidad crediticia), el Crédito bancario sigue inalterable con una deuda pendiente igual al 100% del crédito menos lo amortizado, mientras que en el Seguro de Crédito Comercial solo se verán afectados los importes comprometidos con facturas libradas a ese deudor, pudiéndose tomar cuantas medidas se consideren oportunas, desde recalcular el precio, reducir el límite de exposición e incluso denegar la cobertura de futuras ventas.

El Riesgo de Suscripción

Según la Directiva de Solvencia II, el cálculo del SCR (Solvency Capital Requirement) del Riesgo de suscripción, debe considerar los tres siguientes subriesgos:

Riesgo de Primas y Reservas
Riesgo Anulación
Riesgo Catastrófico

La medición de la Solvencia de una aseguradora viene determinada por la Directiva de Solvencia II, por el calculo del SCR utilizando la Fórmula Estándar con parámetros estándar y en el caso de que lo hubiere por un Modelo Interno.

En este ultimo caso, el SCR obtenido al utilizar la Fórmula Estándar tiene como finalidad el de ser una “referencia de contraste”, básicamente para el regulador, permitiéndole incluso, en caso de que considere que el SCR obtenido por el Modelo Interno sea insuficiente, exigir a la entidad un Capital Adicional.

Por ello, la exigencia de calcular el SCR con La Fórmula Estándar con parámetros estándar se justifica porque podremos comparar el resultado de los múltiples Modelos Internos, y que en el presente trabajo se han clasificado, dentro de los cuatro grupos siguientes:

La Formula Estándar.

Los Modelos Internos derivados del Modelo Bancario para el riesgo de Crédito

Los Modelos Internos basados en la generación de un alto número de simulaciones de la Cuenta Técnica de Resultados.

Los Modelos Internos basados en la metodología de cálculo de las Provisiones Técnicas de Prestaciones (PTPP).

Obviamente, esta característica asociada a la Fórmula Estándar, de “referencia de Contraste” para cualquier Modelo Interno, en la medida en que no esté bien calibrada, puede sesgar la percepción de idoneidad del Modelo Interno que estemos implantando.

La bondad de la calibración de la Fórmula Estándar sustentada en:

- Series históricas de datos de países concretos (no de la UE en su conjunto).
- Los datos son de ejercicios relativamente lejanos en el tiempo.
- Se ha utilizado una estimación del valor en riesgo (VaR).

Hacen presumir que podemos encontrar una mejor “referencia de contraste”

Los Modelos Internos a los que se ha hecho referencia, presentan tres alternativas, aunque el segundo y el tercer modelo responden a una misma concepción.

Los Modelos Internos derivados del Modelo bancario del riesgo de crédito, utiliza la medición de la probabilidad de impago de los clientes (PD) y la medición de la pérdida esperada por el impago (LGD) como base de un sistema que tras generar un gran número de simulaciones asigna como SCR el valor que con una probabilidad del 99,5% sea suficiente para cubrir cualquier situación económica adversa.

Los modelos basados en extrapolar a futuro la cuenta de resultados, se basan en realizar simulaciones generando gran cantidad de estas y estableciendo como SCR el valor que con una probabilidad del 99,5% sea suficiente para cubrir cualquier situación económica adversa. Estos modelos, incorporan como datos base, la PTPP y por tanto presentan la ventaja de formar parte de una metodología que contempla todos los aspectos de la realidad aseguradora.

Los modelos basados en la medición del Best Estimate (BE) de las Provisiones Técnicas para Prestaciones, acordes con los requerimientos de cálculo del BE de Solvencia II, realizan por procedimientos actuariales el cálculo de la suficiencia de la misma con un nivel de confianza del 50%. Su consideración a efectos de Modelo Interno se basa en que dichos sistemas ya están incorporados a la realidad de multitud de entidades y rodar los modelos con distinto nivel de confianza solo supone tiempo de ordenador.

Puede achacársele obviamente el que solo miden el riesgo de suficiencia de la Provisión para Siniestros Pendientes, lo que también ocurre con el modelo bancario, pero si analizamos la realidad aseguradora, éste es realmente el riesgo, dentro del Riesgo de Suscripción, que puede llevar a una entidad aseguradora a una situación de insolvencia

Adicionalmente, el tratamiento que se da al concepto de Riesgo Catastrófico, referido al Seguro de Crédito, ya de por sí subjetivo en otros ramos de seguros, supone una dificultad añadida al mezclarse con multitud de efectos económicos adversos inclusive los imputables a las crisis económicas de muy distinta índole e intensidad, sin que de muchas de esas situaciones, por no decir de casi todas se disponga de un mínimo de información segregable referida al concepto “catastrófico”.

Solvencia II, define claramente que el cálculo de Capital Requerido (SCR) debe referirse a un horizonte temporal de un año y consecuentemente todos los modelos desarrollados a efectos de cálculo del SCR han tomado esta referencia temporal como hipótesis de partida.

No obstante, Solvencia II, también explicita que el cálculo del SCR debe ser congruente con el ERM y en ese sentido si el modelo del negocio y/o el comportamiento de los riesgos asumidos suponen una visión a más amplio plazo, el modelo de cálculo del capital debe también considerar esa particularidad.

Atendiendo a lo anterior, es difícilmente planteable desde una óptica de gestión de una empresa aseguradora y especialmente si se trata de la gestión del riesgo (ERM), defender el horizonte temporal de un año. Normalmente, la implementación de todo tipo de políticas, requiere de una visión a más largo plazo que la anual, ya que la gestión del riesgo y la gestión del capital entre otras muchas, deben ir acordes con las disponibilidades, capacidades y en definitiva del modelo de negocio, y en ningún caso ello se realiza con una visión tan cortoplacista como la anual.

3 Objetivo de este trabajo

El objetivo de este trabajo, es profundizar en el conocimiento de las distintas modelos que pueden usarse para el cálculo del SCR del Riesgo de Suscripción para que una entidad aseguradora opere el ramo de crédito dentro de los términos definidos por Solvencia II.

Para ello, se tratarán los siguientes aspectos:

Con respecto a la Fórmula Estándar- Modelo “A” (Con y Sin parámetros Propios)

Descripción, análisis de la metodología y bases/hipótesis que la sustentan.

Con respecto a los Modelos Internos:

Descripción, análisis de las alternativas, sus metodología y bases/ hipótesis que los sustentan.

Se verán los modelos:

Modelo “B1”: Los Modelos Internos derivados del Modelo del Riesgo de Crédito Bancario.

Modelo “B2”: Los Modelos Internos basados en la simulación Monte-carlo de la Cuenta de Resultados

Modelo “B3”: Los Modelos Internos basados en la metodología de cálculo de las Provisiones Técnicas de Prestaciones (PTPP) por métodos globales estocásticos

En todos los casos se tratará de aportar una visión enfocada esencialmente a la actividad aseguradora, habida cuenta de la procedencia de alguno de los modelos utilizados.

Asimismo y ligado con lo anterior, se se tratará de **acotar el concepto de “Riesgo Catastrófico”**, de forma que permita centrar la atención en el análisis principal de los modelos.

Por último, Solvencia II, define claramente que el cálculo de Capital debe referirse a un horizonte temporal de un año, y consecuentemente todos los modelos han tomado esta referencia temporal como hipótesis de partida. La actual situación económica mundial, originada a partir del verano del 2007, permite vislumbrar que una adecuada ERM debería referirse a un horizonte temporal más amplio, garantizando la solvencia y continuidad de las entidades, no solo en el corto plazo, si no a medio e inclusive a largo plazo especialmente vista la dificultad y el coste que supone acudir al mercado de capitales. Por ello también **se profundizará en los aspectos relacionados con la visión Plurianual de la Solvencia y las implicaciones** que supone tanto en los modelos como en definitiva en las cargas de capital.

4 Marco Legislativo

El marco legislativo que rige las bases de los modelos de control de insolvencia en Solvencia II viene determinado por las siguientes fuentes:

Directiva de Solvencia II (25/11/2009), Directiva 2009/138/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de Noviembre de 2009 sobre el seguro de vida y la actividad de seguros y de reaseguro y su ejercicio (Solvencia II) (versión refundida), Art. 101 al 111 Formula Estándar, Art.112 Modelos Internos, Art. 122 Normas de Calibración y horizonte temporal, Anexo IV pag L 335/124 Cálculos y formulas “Formula Estándar”.

Draft Implementing measures Level 2 (2010), Working document EIOPC/SEG/IM13/2010 - Draft Implementing measures Level 2. Section 2m Non-Life Underwriting Risk module Art. 80 NLUR1, Art. 81 NLUR2, Art. 82 NLUR3, Art. 83 NLUR4, Art. 102 NLUR22. EIOPA el 8/Febrero/2010, 59 y siguientes.

ROSP (1998), Reglamento de ordenación y supervisión de los Seguros Privados. Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones. BOE 282/1998 de 25 de Noviembre de 1998.

QIS5 – Resumen de Especificaciones Técnicas (2010). Versión en Castellano, publicada por Unespa (Unión de Entidades Aseguradoras Españolas) el 16/Julio/2010.

Directiva Basilea II (2004), Directiva 2004/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de Junio del 2004.

Ceioops – ORSA (2008). Own Risk and Solvency Assessment – Issues paper.
http://www.gcactuaries.org/documents/ceioops_issues_paper_orisa.pdf

5

Los Modelos de Cálculo de Capital adaptados a Solvencia II

El Riesgo de Crédito tal y como se asume en Solvencia II está directamente asociado a tres subcategorías de riesgos según explica *Sandström (2006)* y la propia *Directiva Solvencia II (25/11/2009)*

- Riesgo de Impago
- Riesgo de Concentración
- Riesgo de Contraparte – Reaseguro

El informe publicado en 2004 por la IAA (*International Actuarial Association*) asistido por la IASB (*International Accounting Standards Board*) aportó, en base a los principios y métodos actuariales, una aproximación estándar para la determinación de las provisiones técnico-actuariales acordes con las nuevas regulaciones contables, y recomendó la clasificación de los riesgos en los siguientes: *Sandström (2006)* (págs. 78-85)

- Riesgo de Suscripción
- Riesgo de Crédito
- Riesgo de Mercado
- Riesgo Operacional

Para el Riesgo de Suscripción, se recomendaron los siguientes sub-riesgos:

- Riesgo del proceso de Suscripción
- Riesgo de Precio
- Riesgo de Diseño del Producto
- Riesgo de Siniestros
- Riesgo de Entorno Económico
- Riesgo de Retención
- Riesgo de Comportamiento de los Asegurados
- Riesgo de Reserva

No obstante lo anterior, la *Directiva de Solvencia II (25/11/2009)*, el *Draft Implementing measures Level 2 (2010)* y el *QIS5 - Resumen Especificaciones Técnicas (2010)*, han reconocido los siguientes sub-riesgos para el Riesgo de Suscripción No Vida:

Riesgo de Primas y Reservas
Riesgo Anulación “Lapse Risk”
Riesgo Catastrófico

Llegados a este punto, es importante hacer una aclaración. En adelante, y como se verá cuando analicemos el Modelo B1, se aplica una metodología análoga para medir el Riesgo de Suscripción del Ramo de Crédito a la usada bajo la *Directiva de Basilea II* aplicable a la banca para medir el Riesgo de Crédito. Ello no debe generar ningún tipo de confusión, ya que solo se trata de un modelo de cálculo del SCR, que en nuestro caso concreto utiliza para el ámbito asegurador la misma técnica que otro Riesgo de ámbito Bancario.

Al respecto, académicos y los propios textos oficiales, explican:

“El modelo estándar para el riesgo de crédito, es el que se define en la aproximación estandarizada de Basilea II. En orden a limitar las posibilidades de arbitraje del riesgo de crédito en la cuantificación del mismo, entre la banca y el sector asegurador y viceversa, se sigue lo más cerca posible el uso que de él hace el regulador bancario, así, la carga de capital es calculada usando una aproximación compatible con Basilea II.” *Sandström (2006) (pág. 155)*

En la Directiva 200/138/CE referida a Solvencia II, en el Art. 101 referido a cálculo del Capital de Solvencia Obligatorio (SCR), *Directiva de Solvencia II (25/11/2010)* se menciona, acorde con lo anterior, al Riesgo de Crédito, separadamente del de Suscripción, no obstante en el artículo 104 y 105, referentes a la Fórmula Estándar, solo se menciona el sub-riesgo de Contraparte y no el genérico de Crédito.

Por último y aunque la referencia sea un Working Paper, sin valor a efectos prácticos, en el *Draft Implementing measures Level 2 (2010)*, en la Sección 2ª, desde pag. 72 a 95, se detallan los cálculos específicos para el riesgo de suscripción No Vida y para el riesgo catastrófico de cada especialidad No Vida, con una clara referencia dentro del grupo de “Man.made catastrophe risk sub-module” a “Credit and Suretyship risk sub-model” Art. 95 NLUR15 y Art. 102 NLUR22,

De lo anterior, debemos entender que el legislador, está asumiendo que el riesgo de Suscripción del ramo de Crédito, debe considerarse dentro del Riesgo de Suscripción propiamente dicho.

La Formula Estándar, tal y como se define en el QIS5 - Resumen Especificaciones Técnicas (2010), utiliza un modelo simple basado en un VaR sobre el Volumen de Primas y de Reservas.

Como ya se ha indicado, los Modelos Internos, deben ser planteados por la entidad y aprobados por el regulador. Las entidades tienen absoluta libertad en ese planteamiento, y en este sentido, tan aceptable es un acercamiento al estilo bancario con PD y LGD como a través de las Cuentas Técnicas de Resultados, como a través de las metodologías de cálculo de las Provisiones Técnicas de Prestaciones.

Ello es trascendente, pues en la práctica los principales operadores mundiales del ramo de Crédito, han manifestado que están trabajando con un modelo al estilo bancario, usando las PD y las LGD, dado que su operativa en el día a día, descansa sobre ambas, lo que permite justificar que la gestión de Riesgos, el cálculo de las Provisiones Técnicas de Siniestros y el Modelo son congruentes, aunque evidentemente desligados económicamente de la práctica diaria de la entidad, inclusive a efecto de determinar la insuficiencia o suficiencia de las primas.

Todo ello, las definiciones expuestas y la propia Formula Estándar nos acerca más a las metodologías más propiamente aseguradoras, que a la metodología bancaria, aportando un plus

de congruencia adicional según el método, bien con las Cuentas Técnicas de Resultados en un caso, bien o con el cálculo de las Provisiones Técnicas de Prestaciones en el otro.

Adicionalmente, el Modelo Bancario, asume que cuando la entidad no dispone de modelos de calificación (*rating*), el Modelos Estándar a aplicar consiste en que el regulador facilita unos estándares para determinación del Capital Mínimo Requerido, obviando las PD y las LGD.

Ello abunda en que solo debería aplicarse este modelo en los supuestos de disponer de las PD y LGD, adaptando para el caso de no disponer de ellas alguno de los modelos basados en la técnica aseguradora.

En otro orden de cosas, según Carrillo (2005) en su artículo: *Basilea II: Una Mirada Crítica*, la mayor parte de los Modelos, incluida la Fórmula Estándar han optado por Modelos basados en variables aleatorias Normales, cuando la evidencia es que los datos reales del Riesgo de Crédito presentan leptocurtosis y distribuciones asimétricas, no olvidemos que estamos dentro del ámbito de las series financieras.

Adicionalmente, se han venido utilizando, como base de cálculo del Capital, metodologías tipo VaR, es decir, que el SCR es el Valor de la Distribución de Pérdidas para un determinado percentil.

No obstante estas metodologías, que arrancaron con el Riesgo de Mercado y la hipótesis de Normalidad de los Rendimientos, cuando la distribución no es Normal, cosa que ocurre con el Riesgo de Crédito, conocer el Valor para un determinado percentil, supone conocer sólo un punto de la distribución de probabilidad y ese conocimiento no permite inferir el comportamiento de la misma para valores extremos.

Ante esta evidencia, diversos autores, por ejemplo Carrillo (2005), han recomendado el uso de metodologías más adaptadas como el TailVar, o el VaRC (VaR Condicional), definido como el valor medio de la pérdida esperada cuando se supera el VaR.

Este es otro de los aspectos a considerar de cara a los modelos, y a las mejoras a introducir en el corto o medio plazo, No obstante algo de ello sí que se ha considerado en Solvencia II, pues esta hipótesis que minorra el SCR podríamos convenir que se compensa total o parcialmente al mantener un percentil alto del 99,5%.

5.1 Modelo “A”

El Cálculo de Capital basado en la Formula Estándar

En este apartado referido a la Fórmula Estándar, el Riesgo de suscripción se subdivide en distintos Sub-riesgos, de los que se irán detallando los cálculos y los comentarios pertinentes atendiendo a las dos formulaciones existentes

- La especificada en el *Draft Implementing measures Level 2 (2010)*
- La especificada en las *QIS5 – Resumen de Especificaciones Técnicas (2010)*

También debe asumirse que, tanto las explicaciones, como los comentarios, son aplicables tanto si se usan parámetros estándares como si se usan parámetros propios, en cuyo caso, habrán de pasar el filtro de aceptación del regulador

Formula Estándar:

El Riesgo de Suscripción No Vida, en el que se incluye el Seguro de Crédito, está compuesto de los siguientes sub-riesgos:

Riesgo de Primas y Reservas
Riesgo Anulación “Lapse Risk”
Riesgo Catastrofico

El capital requerido para el riesgo de Suscripción de Crédito debe ser igual al resultado de la siguiente expresión

$$SCR = \sqrt{\sum Corr(ijk) * SCR(i) * SCR(j) * SCR(k)}$$

En donde se agrupan los SCR de los tres sub-módulos anteriormente indicados en que se divide el Riesgo de Suscripción (es decir, SCR(i), SCR(j) y SCR(k)) teniendo en cuenta las correlaciones (concretamente Corr(ijk) definidas en la fórmula estándar y que vienen definidas específicamente en la normativa. *Draft Implementing measures Level 2 (2010)*, Section 2m Non-Life Underwriting Risk module Art. 80 NLUR1, pág. 72)

Riesgo de Primas y Reservas:

La fórmula estándar definida en el *Draft Implementing measures Level 2 (2010)*, define al SCR del riesgo de Primas y Reservas como una función del volumen de primas y reservas.

Para ello, en la normativa, se hace referencia a la fórmula siguiente:

$$SCR(p,r) = 3 * \sigma * V_{pr}$$

En donde: σ = es la Desviación Estandar

$$\sigma_s = 1 / V_s \sqrt{\sum_{sj} Corr(sj) * \sigma_s * V_s * \sigma_j * V_j}$$

V_{ij} = (Volumen de Primas + Volumen Reservas) x (0.75+0.25 + DIVs)

El Volumen de Primas=Volumen Primas(1)+Volumen Primas(2)+Volumen Primas(3)

El Volumen de Reservas = Best Estimate de la Provisión de Siniestros

El DIVs=Factor de Impago por diversificación Geográfica =1 salvo excepciones

- (1) el mayor importe de comparar las Primas de los últimos 12 meses con la estimación para los próximos 12
- (2) el valor actual esperado de las Primas ganadas después de los siguientes 12 meses para contratos existentes
- (3) el valor actual esperado de las Primas ganadas después de los siguientes 12 meses para contratos, cuya fecha de reconocimiento inicial cae dentro de los 12 próximos meses

En definitiva, el modulo de cálculo del Capital mínimo requerido para el ramo de Crédito a partir de la Formula Estándar, funciona en base a las Primas y a las Reservas de Siniestros, teniendo en cuenta sus desviaciones estándar y un marco temporal de evolución de ambas de 12 meses.

Riesgo de Anulación “Lapse Risk”

Por riesgo de anulación se entiende el riesgo de que se anule un volumen sustancial de pólizas o contratos.

En el *Draft Implementing measures Level 2 (2010)*, no se concreta ninguna operativa, simplemente se hace referencia a que deben contemplarse dos escenarios de caída de cartera:

A: La cancelación de un 30% de la cartera debida al ejercicio del derecho de cancelación.

B: Cuando esta caída de cartera esté afectando a las estimaciones futuras y estén cubiertas por contratos de Reaseguro

No obstante en las *QIS5 – Resumen de Especificaciones Técnicas (2010)* se recoge la siguiente metodología de cálculo.

En el cálculo de las Provisiones Técnicas, si la tasa real de anulaciones es inferior a lo esperado, habrá una reducción de los RRPP. La exigencia de capital para el riesgo de anulación debe calcularse cuando se utilizan estas primas futuras para el cálculo de las Provisiones Técnicas.

El cálculo del riesgo de anulación se realizara en base a las Provisiones Técnicas mediante la variación del NAV en tres escenarios (Down, Up, Mass)

$$SCR = \max(\text{Lapse(Down)}, \text{Lapse(Up)}, \text{Lapse(Mass)})$$

Lapse(Down) = Repercusión en el Capital de una disminución permanente en las tasas de anulaciones, implica mayor consumo de capital y por tanto menor capital disponible o excedentario

Lapse(up) = Repercusión en el Capital de un aumento permanente de las tasas de anulaciones, implica menor consumo de capital y por tanto mayor capital disponible o excedentario

Lapse(Mass) = Efecto en el Capital Requerido por el riesgo de un evento de anulaciones masivo. Implica un aumento puntual de la tasa de anulaciones y un menor consumo de capital momentáneo

Riesgo Catastrófico

La fórmula estándar y lo especificado para QIS5 contempla los mismos supuestos siguientes: Art. 102 NLUR22 Draft Level II y Art 105/2 *Directiva Solvencia II (25/11/2009)*

Deben considerarse los dos tipos de Riesgos Catastróficos:

$$SCR(cat) = \sqrt{SCR_{Grandes-Stos.}^2 + SCR_{Recesion}^2}$$

Grandes Siniestros: La suma de las exposiciones de los tres mayores clientes de la entidad en la visión neta, deduciendo todas las coberturas incluidas el reaseguro u otras. Se asumirá a efectos del cálculo del SCR que la LGD en estos casos supone un 10% de la suma asegurada

Riesgo de Recesión: Supone una pérdida inesperada e instantánea de un determinado porcentaje de la exposición sin deducción alguna por reaseguro u otras coberturas. No obstante se establece un tope máximo calculable en base a un porcentaje sobre las primas, dependiendo este porcentaje del valor que adopte en NetLoss Ratio

Limitaciones

Según *Carrillo.(2005)* en su artículo: *Basilea II: Una Mirada Crítica*, la Fórmula Estándar ha optado por la utilización de variables aleatorias Normales, cuando la evidencia es que los datos reales del Riesgo de Crédito presentan leptocurtosis y distribuciones asimétricas, no olvidemos que estamos dentro del ámbito de las series financieras.

Adicionalmente, La Formula Estándar, tal y como se define en el *QIS5 - Resumen Especificaciones Técnicas (2010)*, utiliza un modelo simple basado en un VaR sobre el Volumen de Primas y de Reservas, es decir, que el SCR es el Valor de la Distribución de Pérdidas para un determinado percentil.

Esta metodología, que arrancó con el Riesgo de Mercado y la hipótesis de Normalidad de los Rendimientos, cuando la distribución no es Normal, cosa que ocurre con el Riesgo de Crédito, supone conocer sólo un punto de la distribución de probabilidad y ese conocimiento no permite inferir el comportamiento de la misma para valores extremos.

También cuando salimos del marco de las distribuciones elípticas, se pierde la subaditividad y el VaR de la Cartera puede llegar a ser mayor que la suma de los VaR de las subcarteras que la componen. Esto contradice la intuición acerca del efecto diversificación.

Ante estas evidencias, diversos autores como Carrillo (2005) han recomendado el uso de metodologías más adaptadas como el TailVar, o el VaRC (VaR Condicional), definido como el valor medio de la pérdida esperada cuando se supera el VaR.

En cuanto al riesgo Catastrófico, la fórmula estándar al plantearlo como un riesgo separado del Riesgo de Primas y Reservas, está asumiendo lo siguiente:

- La información referida a los eventos catastróficos va a poder ser diferenciable y por tanto separable, de forma que no exista un Doble Computo entre este riesgo de Primas y el de Reservas, lo cual, ante la tipología de este tipo de riesgos y su estrecha vinculación, hace que en la práctica sea muy difícil segregarlos por no decir imposible.

El mismo horizonte Temporal que el utilizado para todo en Solvencia II, o sea de 12 meses, en oposición a la experiencia directa que nos muestra que los eventos catastróficos se presentan en espacios temporales mucho más amplios, siendo los más comunes los periodos decenales.

Ambas asunciones son, desde una visión práctica, difícilmente asumibles y en consecuencia los cálculos a realizar nos acercan más a Solvencia I que al objetivo de Solvencia II que no es otro que acercar los cálculos a la verdadera medición del riesgo incurrido.

5.2 Los Modelos “B”

El Cálculo de Capital basado en Modelos Internos

Los Modelos Internos que se están utilizando en la actualidad por las principales entidades aseguradoras del ramo de crédito, se sustentan en los modelos basados en las “Pérdidas de una Cartera de Créditos” usados de forma extensiva por el sector bancario y desarrollados bajo Basilea II para el riesgo de Crédito Bancario, si bien se argumenta que se han calibrado para considerar las especificidades de los Seguros de Crédito. **Ver Modelo “B1”**

También se han realizado modelizaciones basadas en la consideración de que al ramo de Crédito, siendo como es un ramo más dentro del grupo de los Seguros Generales, puede y debe aplicársele la misma metodología que las utilizadas para dichos ramos aunque adaptada a sus especificidades.

Una de estas metodologías ha consistido en la simulación de un elevado número de escenarios por Monte-Carlo de la Cuenta de Resultados. Esta metodología, que tiene en cuenta las principales variables que intervienen en la cuenta de resultados, y que como puede intuirse no supone una gran complejidad ni la necesidad de disponer de importantes bases de datos, aporta un plus al integrarse como una herramienta de gestión del riesgo de las entidades, toda vez que su enfoque, aunque inicialmente centrado en la visión cortoplacista de Solvencia II (12 meses), es muy fácilmente extensible al medio y largo plazo, aportando información respecto al valor de las carteras y ayudando de forma clara en la toma de decisiones estratégicas de las entidades.

Esta es una línea de actuación no suficientemente desarrollada ni testeada en el ramo de crédito y que aportaría, en una visión amplia, un comparativo tanto en relación a la metodología bancaria indicada anteriormente, como a la Formula Estándar ya fuera en lo referente a la valoración y cuantificación del riesgo como a los requerimientos de capital, a la vez que un comparativo con los otros ramos de Seguros Generales. **Ver Modelo “B2”**

Por último, el desarrollo desde su aceptación reglamentaria en España de los Métodos de Valoración de las Provisiones Técnicas para Prestaciones basados en Métodos globales, abre una puerta, al uso de esas metodologías más allá de limitarlas al cálculo del Best Estimate de las PT, y que por estar plenamente integradas en la gestión del seguro en gran número de entidades aseguradoras, supondría una simplificación y una general aceptación y entendimiento del modelo de negocio que propone Solvencia II. Esta metodología, al igual que la anterior, supondría también un comparativo para los restantes modelos, y en la medida que mostrasen una tendencia entre ellas, cabría suponer que estamos en el buen camino. **Ver Modelo “B3”**

5.2.1 Modelos “B1”

Modelos Internos basados en las propuesta contenida en Basilea II para el Riesgo de Crédito

Definiciones previas:

Que afectan a los datos:

Exposición al Riesgo: Límites de Crédito, vínculos, etc

Internal or External Bayer Rating: Rating o calificación interna/externa del cliente

PD = Probability of Default (Probabilidad de Impago) derivada del Rating

LGD = Loss Given Default (Cuantía de la pérdida asociada al Impago)

EAD = Exposure at Default (Exposición al Impago) Es un concepto, que se viene utilizando para Carteras pequeñas, aunque en los principales productos, se asume que $LGD = EAD + LGD$, debidamente calibrado para que ello sea posible.

Que afectan al calculo del SCR (Solvency Capital Required)

Correlaciones del Crédito: Basadas en las denominadas “asset-correlations framework”

Simulación de Pérdidas. La agregación de los riesgos se realiza a través de la simulación por el método Monte Carlo

El Modelo:

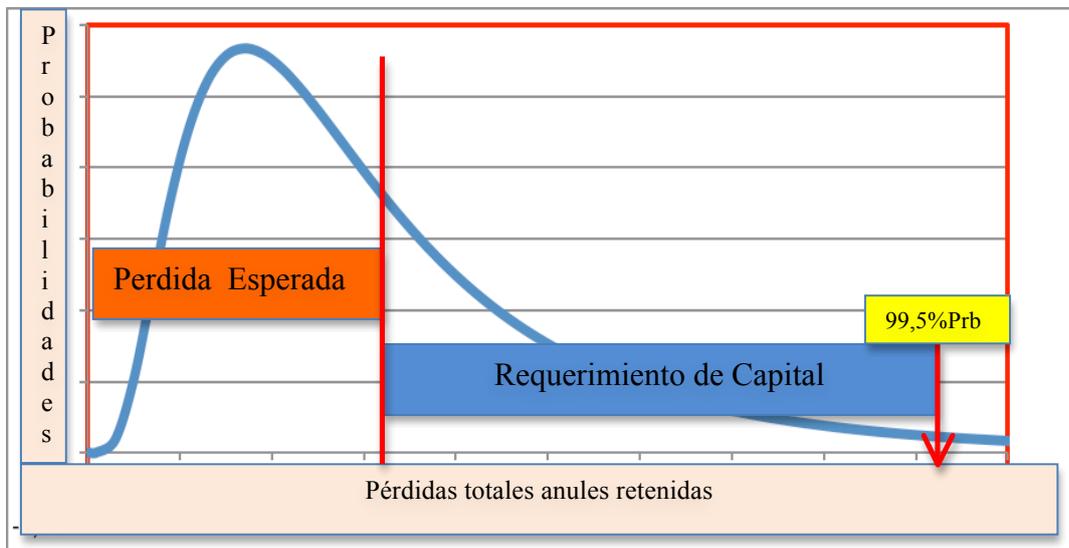
Este modelo, que como ya se ha indicado fue desarrollado para la cuantificación del riesgo de crédito de la banca, se basa en una serie de elementos o ingredientes comunes entre los prestamos bancarios y el seguro de crédito.

Dichos elementos son:

- Exposición al Crédito – con sus límites, coberturas, etc
- La Probabilidad de impago (PD) derivada del rating de crédito, sea de procedencia interna o externa
- La Cuantía de la Pérdida asociada al impago (LGD) que se calibra de forma específica según la experiencia en cada producto
- La mecánica del modelo, Las Correlaciones existentes entre riesgo y asegurados o prestatarios

La mecánica básica del modelo, supone la simulación extensiva por Monte-carlo de la evolución de las LGD y sus consecuencias económicas, configurando gráficamente la siguiente función de densidad de las pérdidas en la que puede verse la pérdida esperada, la cola de la distribución

hasta el 99,5% cubierto por el SCR y el exceso por encima de ese 99,5% que supone la aceptación de una probabilidad de ruina del 0,05%.



Las especificidades consideradas en la calibración del Modelo para adaptarlo específicamente a la actividad aseguradora de los Seguros de Crédito, son las siguientes:

- Un importe sustancial del riesgo es cedido a los Reaseguradores
- Existen diferentes causas/razones de las pérdidas
- El asegurador puede re-suscribir el riesgo en cualquier momento
- En muchas ocasiones el cliente auto-asegura una parte sustancial de su riesgo
- Existen condiciones adicionales, como por ejemplo, la exigencia al asegurado de gestionar prudentemente el crédito

Top-Down vs Botton-up

Otro aspecto relevante de la aplicación de un Modelo Interno es el enfoque Top-Down o Botton-up

Evidentemente el enfoque Top-Down tiene menores servitudes que el Botton-up en términos de coste de desarrollo e implementación, en los conocimientos que se requiere para su aplicación y hasta en el tiempo que se precisa para su desarrollo inicial y para realizar los cálculos. No obstante en la práctica, y atendiendo a los Pilares II y III, si de lo que se trata es de mejorar la gestión de los riesgos, a la vez que demostrar a los supervisores que realmente se hace, la adopción del método botton-up se vislumbra como el más adecuado, pues proporciona un conocimiento de los riesgos y su cuantificación con un grado de segmentación y una calidad muy superior.

- Pros:
- Provee de un profundo conocimiento de los riesgos contenidos en la cartera
 - Se puede utilizar para dirigir mas adecuadamente
 - Los Test de sensibilidad proporcionaran una información mucho más cercana a la realidad de los riesgos
 - Puede contemplarse cualquier forma de Reaseguro

Contras Es más complejo
 Requiere un tiempo de desarrollo muy importante
 Requiere de un equipo humano altamente especializado en la materia
 Requiere mayores medios informáticos

En cuanto a los riesgos que se consideran dentro del Modelo Interno son:

Riesgo de Primas
Riesgo de Reservas
Riesgo de Anulación o Persistencia de los contratos
Riesgo Catastrófico

Debido a la dificultad de segregar los escenarios o los eventos catastróficos y sus consecuencias, estos modelos tienden a asumir dichos escenarios, en contraposición con QIS5, que evalúa el capital necesario para los dos escenarios de catastrófico tipificados:

Escenario 1º: Máxima pérdida Neta posible de los tres mayores clientes de la cartera
Escenario 2º: Recesión Económica

Submodelos

En la práctica no existe una cartera pura a la que aplicar un único modelo conceptual. En función del tamaño de la cartera y de las variantes de contratación desarrolladas, bien sean en Seguro Directo o en Reaseguro Aceptado, o bien por las diferencias entre los mercados, países, sectores o cualquier otro factor trascendente, el modelo debe adaptarse y prever las distintas alternativas de cara a la modelización de la Cartera.

En este trabajo vamos a partir de un modelo base que recorre todos los pasos desde la identificación del riesgo, hasta la valoración del SCR, de forma que permita adaptarlo a cualquier otro requerimiento en función de lo anteriormente indicado.

Agregación de las exposiciones al riesgo a nivel Comprador

El Comprador o Buyer, es la empresa, (mayormente empresa aunque también puede ser una persona individual) a la que la entidad aseguradora ha concedido crédito sobre todos los clientes de su cartera, otorgando rating e importes máximos de cobertura para cada uno de ellos.

El Cliente, es la empresa a la cual el comprador del seguro de crédito vende un bien o servicio que se suministra con anterioridad al pago del mismo y por tanto el comprador del seguro de crédito quiere estar cubierto frente al riesgo de haber expedido/entregado la mercancía o el servicio y que el Cliente no atienda el pago en la fecha pactada.

La gestión del Riesgo del Comprador se realiza a nivel agregado teniendo en cuenta la totalidad del crédito concedido sobre todos sus clientes, de la misma manera, la gestión global del Riesgo a nivel agregado de la cartera de la aseguradora se realiza agregando la exposición al riesgo, tanto Comprador a Comprador como Cliente a Cliente

Ello es especialmente importante de cara a mantener la consistencia, necesaria y requerida por Solvencia II, entre la gestión real del riesgo, en el día a día, y los métodos de cálculo de cara a solvencia II

Obtención del Rating del Comprador

La definición de un rating para cada uno de los Clientes, es una tarea ardua y a menudo de difícil consecución debido principalmente a las dificultades en la obtención de la información financiera que se precisa para su elaboración.

Las entidades aseguradoras, dependiendo del grado de penetración en cada uno de los mercados en que operan, han creado o participan en sociedades dedicadas exclusivamente a la determinación del nivel de rating con vocación de abarcar al máximo número de empresas y personas individuales de cada uno de estos mercados. También existen empresas a las que es posible comprar dicha información de forma libre en el mercado.

Adicionalmente el acceso a esta información y en especial la calidad de la misma es un factor determinante para el nivel de seguridad en todo el proceso de gestión del riesgo, pero no debe olvidarse su importancia de cara a la competitividad de las entidades aseguradoras, en la medida que ello afecta necesariamente al precio del seguro y a las condiciones de contratación.

Este tipo de Rating, está enfocado a la determinación de lo que ya se ha enunciado al inicio de este capítulo como PD (*probability of default*).

De todas formas existen diversos elementos que facilitan su determinación.

En primer lugar están los Ratings que publican las agencias de Ratings especializadas, como Standard&Poor's, que se destaca, debido a que el aspecto financiero influye en mayor medida en el otorgamiento del rating.

En segundo lugar, y para aquellos Clientes con Rating de una agencia de Rating, en que o bien su calificación se realiza a través de información pública o bien aquellas que su nivel de Rating está por debajo de un determinado umbral, las entidades especializadas en la elaboración de estos Rating, asumen complementariamente a dicho nivel de Rating un plus de análisis o de búsqueda de información a fin de disponer de un nivel de Rating más eficiente.

Donde no llegan las agencias de Rating especializadas, las entidades o las compañías especializadas han desarrollado en base a los distintos modelos existentes unas metodologías de recogida de información financiera y de otro tipo, así como de cálculo de Rating, normalmente supervisadas por personal especializado, que les permite asignar un rating a un gran número de clientes.

Específicamente el mercado español, se caracteriza por la existencia de un importante número de empresas muy pequeñas y pequeñas, cuyo nivel de riesgo debe abordarse desde este tipo de actuación. (IBR = Internal Buyer Rating)

El IBR es uno de los más complejos sistemas de clasificación de clientes existentes en la actualidad en manos de las entidades aseguradoras, y que analizaremos más adelante.

Por último, y sin menoscabo de que ante cada realidad del mercado puedan y de hecho se dan, nuevas formas y cálculos de asignar rating, sí que es necesario introducir el riesgo país, como un elemento, que en el caso de las exportaciones condiciona el nivel de rating, incluso en algunos casos de forma abrumadora frente a lo aportado por la información financiera caso de que se disponga de ella.

Estos procesos de asignación de Rating, son sumamente ágiles y muy cercanos a la realidad del día a día, tanto de la información económica como de cualquier tipo que se publica.

Por último y de cara a la normalización de todos estos niveles de Rating, las entidades y empresas especializadas, normalizan y unifican todos y cada uno de estos Rating en un solo Rating según sus propios procesos informáticos internos para su uso extensivo en la suscripción y el otorgamiento de límites de crédito o cobertura.

Metodología de obtención del Internal Buyer Rating y de las PD's

El IBR, viene a determinar la probabilidad de impago (PD) de los clientes en el horizonte temporal de un año. En este contexto, la probabilidad de impago incorpora cualquier insolvencia que se pueda producir por la causa que fuere incluso debida a terceros.

Dependiendo de la información disponible se usan tres sub-modelos para la determinación del IBR

Modelo con información financiera completa, a partir del Balance y de la Cuenta de Resultados de la entidad Cliente – (**FIM= Finantial Information Model**)

Modelo con información financiera parcial o incompleta, disponiendo del Balance pero no de la Cuenta de Resultados de la entidad Cliente. – (**LFIM = Ligth Finantial Information Model**)

Modelos específicos basados en información no financiera, recogiendo las características de riesgo de la región, de las estructuras legales, antigüedad de la empresa cliente, etc. (**NFIM = No Finantial Information Model**)

Adicionalmente los suscriptores pueden incluir y/o influir en el Rating, mejorando o empeorando el rating a partir de su propia experiencia u opinión.

Un estándar generalmente aceptado de valoración del rating, toma los valores comprendidos entre 1 y 99, correspondiendo al mejor rating el valor 1 y al peor rating al valor 99. Adicionalmente el valor 100 se reserva para cuando se dispone de información completamente adversa como por ejemplo que el cliente está en suspensión de pagos efectiva o en concurso de acreedores.

Este sistema de proveer rating, dispone de señales de alerta adicionales, para cada nueva entrada de información relevante en el sistema o bien en el extremo opuesto aplicando normas de caducidad del rating por falta de información o de noticias, mas allá de un plazo prudente.

La obtención del IBR para cada cliente, este incluido en el Modelo de Información FIM, LFIM o NFIM, y está soportado por la aplicación de un “Modelo de Medición del Riesgo de Crédito”,

de los que existen múltiples variantes y con abundante bibliografía al respecto. Como resumen véase: *Saavedra García (2010)*

A título de ejemplo, los Modelos de Valoración del Riesgo de Crédito se pueden dividir según *Galicia (2003), en:*

Modelos Tradicionales, que se basan en que los factores que deben tomarse en cuenta para decidir si se otorga crédito o no, y que reciben el nombre de “las cinco C del Crédito:” (Capacidad, Capital, Colateral, Carácter y Condiciones)

Modelos tipo Altman (1968,1977,2000)

p.e. Altman 1968: $Z = 1,2a + 1,4b + 3,3c + 0,6d + 0,99e$

en donde para: $Z > 2,99$ No Default,
 $Z < 1,81$ Default,
 $1,81 < Z < 2,99$ Grey zone

En donde: a= Capital productivo/Activos Totales
b=Beneficios Retenidos/Activos Totales
c=EBIT/Activos Totales
d=Valor de mercado de las acciones/Valor en libros de la Deuda
e=Ventas/Activos Totales

Modelos Modernos, que incluyen distintos modelos como el modelo KMV, el modelo de Merton basado en Black & Scholes, el modelo Credimetrics de J.P. Morgan 1997b, el modelo de Credit Risk+ de J.P. Morgan 1997a, el Modelo de Retorno sobre capital ajustado al Riesgo de Faikenstein 1997, o el modelo CyRCE, los modelos Logit y Probit, los modelos basados en Redes Neuronales, etc.

La base de todos estos modelos radica en convertir la información Financiera y no financiera disponible en un número determinado de elementos y/o relaciones o ratios. Estos elementos son usados para estimar el IBR (Internal Bayer Rating) y asignar una determinada PD (Probability of Default), en una visión a 12 meses vista

Un ejemplo de un modelo actualmente en uso es el siguiente:

Los elementos que se consideran son:

- Beneficios antes de impuestos
- Suma total del Balance
- Deudas a c/p + créditos de las operaciones / Deudas a su valor neto
- Provisiones en Balance
- Suma total del Balance a precios mercado
- Suma total del Balance a precios mercado menos Fondo de Comercio / Activos Reales
- Beneficios después impuestos / Precio neto Total
- Créditos por operaciones + otras deudas / Ventas totales
- Intereses pagados / Suma Total del Balance
- Activos Netos Totales / Ventas Totales

En donde para cada elemento de la tabla anterior, dispondremos del valor o ratio, y a partir de este calcularemos su SC(Score) a través de la siguiente formulación.

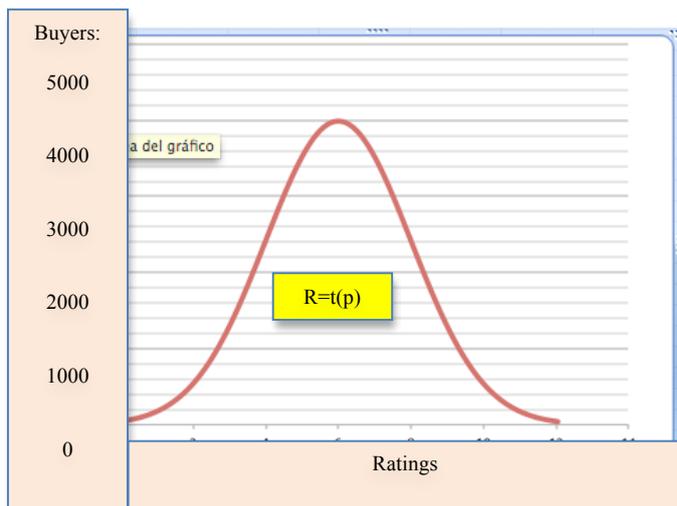
$$SC(x_i) = \beta_i * r(x_i) + \gamma_i * r(x_i)^2$$

La agregación del efecto de los distintos elementos que componen la PD se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$PD = P(Y = 1 | X = x) = \frac{1}{1 + \exp(-sc(x) - sc(0))}$$

Las probabilidades representadas por “sc(x)”, son mapeadas en la escala del rating

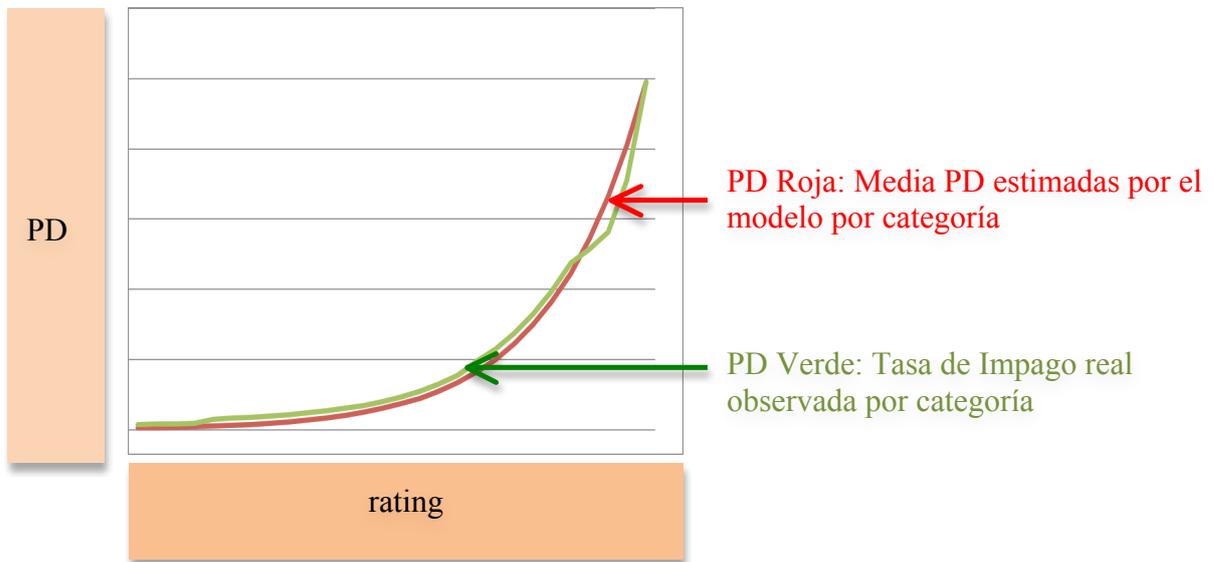
Los valores del sc(p), entre 0 y 1, se asocian a un rating con valor r, entre 1 y 99, a través de una función de distribución Gaussiana con una media y una varianza dadas.



Para cada cierto intervalo de valores del rating “r”, se asocia una probabilidad de impago (PD), previamente calibrada. Esta calibración ayuda a identificar la relación existente entre las categorías del Rating y que PD son asignadas a cada categoría. Esta metodología requiere de unas bases históricas que permitan establecer las relaciones entre los resultados del modelo y los niveles de impago realmente observados en la realidad. Las calibraciones así obtenidas, y dependiendo del periodo histórico observado, estarán más en la línea de ser observaciones del tipo “Through the cycle” o tipo “point of time” lo que dada la actual coyuntura económica supone un condicionante importante y que puede y debe ser corregido con alguna medida preventiva. (Ver el punto: **limitaciones** de estos modelos al final de este capítulo)

El Rating responde a una escala logarítmica, que va desde una categoría hasta la siguiente incrementándose la probabilidad de impago (PD), en una escala multiplicativa y/o exponencial de factor x

Evolución de las PD reales frente a las estimadas



Metodología de cálculo de las LGD (Loss Given Default=Cuantía de la pérdida asociada al Impago)

Como ya se ha indicado anteriormente la LGD describe la parte de la exposición de cada cliente que se va a perder en caso de impago, o sea que efectivamente no se va a recuperar en el caso de impago

Su formulación es:

$$LGD(i) = \frac{\sum \text{Ultimate Loss}(i)}{\sum \text{Exposure}(i)}$$

En donde $\text{Ultimate Loss}(i) = \text{Exposure}(i) * LGC$

$LGC = \text{Loss Given Claim} = \text{pérdida incurrida por un siniestro}$

En términos del seguro de Crédito, la LGD generalmente cubre un corto espacio de tiempo y está en estrecho contacto con la realidad del mercado con lo que puede anticipar problemas con ciertos clientes.

Ello permite que la exposición se pueda gestionar de una forma dinámica a través de una revisión y análisis de los estados financieros y de determinados indicadores del mercado, gestionando adecuadamente los límites de las coberturas y reduciendo el riesgo drásticamente tan rápido como se pueda ante cualquier indicio de deterioro.

Un acercamiento a la medición de la LGD para el ramo de Crédito debe considerar el ser capaz de definir la exposición límite, a 12 meses vista, antes de que ocurra un impago cliente a cliente.

Cálculo de la LGD:

Se establece un escenario considerando unas determinadas bandas de exposiciones del tipo:

0-10.000€
10.000-20.000€
20.000-50.000€
50.000-100.000€
100.000-200.000€
200.000-500.000€
500.000-1.000.000€
1.000.000-2.000.000€
2.000.000-infinito

Para cada banda de exposición se introduce el modelo de distribución LGD de forma que exprese la severidad por cada banda de exposición que generalmente se expresa como una función exponencial truncada con parámetro alfa expresada por la siguiente función de densidad:

$$F(x) = \begin{cases} A \exp(-\alpha x), & 0 < x < L \\ \exp(-\alpha L), & x = L \\ 0, & \text{en cualquier otro caso} \end{cases}$$

en donde:

L= es conocida y es el punto de truncamiento en donde toda probabilidad superior o igual a ese punto se iguala a la de L
 α = parámetro determinado a través de la media

Para que el proceso sea consistente, las LGD, al igual que se ha definido para las PD, deben calcularse a nivel de clientes.

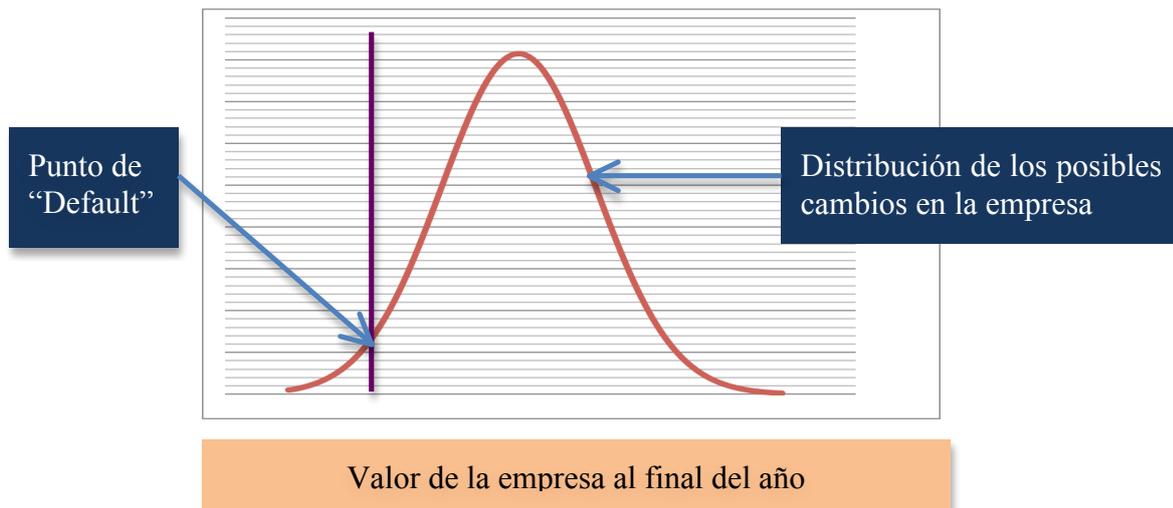
Correlaciones para la Simulación de Pérdidas

En este punto se precisa juntar las PD derivadas del riesgo sistemático con las LGD y para ello utilizaremos las correlaciones.

El desarrollo de un modelo de correlación interno, supone disponer de gran cantidad de datos históricos, difícilmente disponibles.

En su lugar, algunos de los grandes operadores del ramo de Crédito a nivel mundial agrupados a través de ICISA, están utilizando el modelo de correlaciones desarrollado por Moody's KMV denominado "MKMV Default Correlation Model" (<http://www.moodyanalytics.com/>)

El modelo MKMV utiliza el Modelo de Impago de Merton, basado en la fórmula de Black and Sholes en donde la probabilidad de impago es igual a la probabilidad de que los activos del cliente sean menores que sus responsabilidades



Este modelo describe las correlaciones entre grandes compañías, en un horizonte superior al año, requiriendo de ajustes para usarlo sobre una cartera de seguros de crédito.

El modelo KMV-Merton es una aplicación de la teoría financiera clásica, pero funciona bien en el pronóstico dependiendo de qué tan realistas sean sus supuestos. El modelo no es complejo y usa un modelo estructural que requiere una serie de supuestos. El modelo asume que el valor subyacente de cada empresa sigue un movimiento Browniano geométrico y que cada empresa tiene emitido un solo bono cupón cero

El modelo de MKMV consiste en dos tipos de parámetros

Betas=Suma =100%, describe la dependencia relativa del cliente respecto del estado macro-económico

R.cuadrados: un factor por cliente que describe la fuerza de la correlación global, y que se ha adaptado al negocio de crédito de forma separada para las grandes exposiciones y para las pequeñas exposiciones

Simulación de las Pérdidas a 12 meses vista

El último paso, es simular las pérdidas de la cartera.

La simulación se realiza aplicando el método de Monte-Carlo un número suficientemente alto de veces y que en este ejemplo supone generar un millón de escenarios, simulando para cada escenario el comportamiento de la cartera con las siguientes consideraciones.

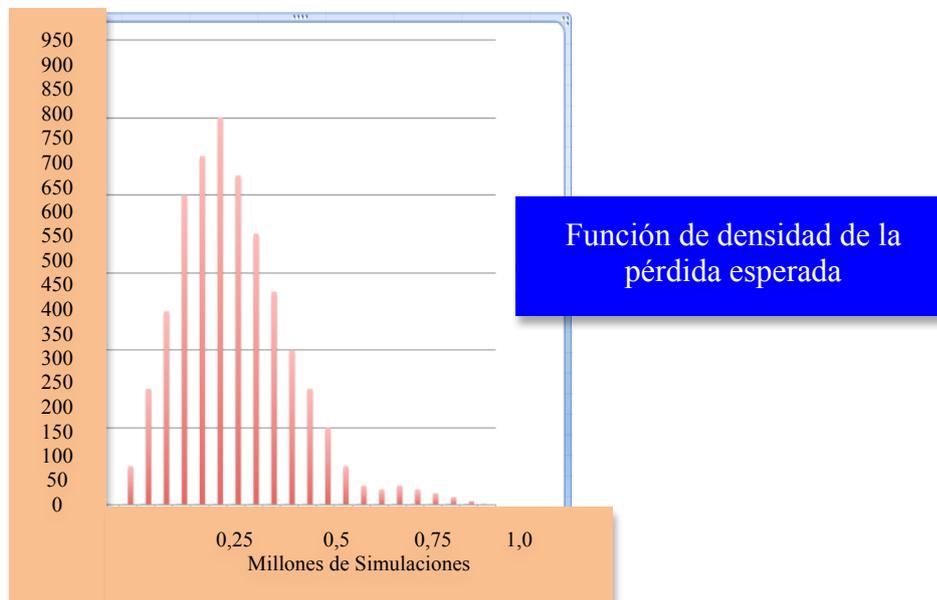
Dada la magnitud de los cálculos a realizar, y el número de escenarios previstos, se hacen necesarias simplificaciones que permitan utilizar agregados que podamos calificar como "segmentos", y por tanto que cumplan los requisitos de homogeneidad del riesgo. A la vez, estos segmentos deben permitir extraer la información necesaria para gestionar correctamente el riesgo y los requerimientos de capital. Así es interesante el obtener resultados referidos a Países, Sectores Económicos, Subsectores, Carteras específicas, entre otros.

Esta metodología consiste en ir modificando aleatoriamente y de forma ligera el nivel de “Default” de cada segmento y aplicando sus respectivas correlaciones, y obteniendo así un valor de la pérdida esperada de cada uno del millón de escenarios planteados.

Como puede apreciarse en el gráfico siguiente, la representación del valor “pérdida esperada” de cada escenarios (también valdría para cada Segmento específico que hubiésemos definido(*)) nos presenta un perfil, con una concentración de valores respecto de su media y que permiten definir el valor de la pérdida máxima esperada de ese conjunto de simulaciones.

El valor para una probabilidad de ocurrencia el 99,5% será el que asignaremos como SCR

(*) debido al efecto de la subaditividad ocasionado por las correlaciones entre los distintos segmentos, el querer disponer del SCR para segmentos específicos como partes integrantes del SCR global calculado, va a implicar la utilización de técnicas de “Capital Allocation”.



En las simulaciones que se realizan es importante destacar, que si se incluyen todos los eventos a los que se está expuesto, o en otros términos, si la modificación de los niveles de “default” es suficientemente importante o si abarca a un número de segmentos amplio simultáneamente, implica la hipótesis de que se están incluyendo escenarios catastróficos.

Su segregación, que implicaría establecer ciertas restricciones en la generación de escenarios supondría incrementar notablemente la complejidad del modelo

Limitaciones

Este tipo de modelos son complejos tanto desde su construcción teórica como desde la óptica de su manejo. Requieren de una importante dotación de recursos humanos y materiales y especialmente de mantenimiento y contraste de las hipótesis.

No obstante este tipo de modelos, dependiendo de la velocidad con que se refleje la información y al contrario que los restantes modelos, incorporan un efecto anticipador de las crisis económicas muy importante, ya que las simulaciones de pérdidas que se realizan, se hacen a partir de la última información conocida de las entidades y de sus PD, que en situaciones complicadas evidentemente se resienten y trasladan al valor de la Pérdida Máxima Esperada su expectativa de empeoramiento de la situación económica.

En este sentido, una limitación o peligro del modelo hace referencia a la volatilidad que puede mostrar el SCR ante situaciones adversas, llevando a las entidades aseguradoras a mostrar situaciones inclusive de insolvencia debido a ello y que en el peor de los casos debería matizarse.

Por otra parte estos modelos, adaptados a la industria aseguradora a partir de la implantación previa al sector bancario, están asumiendo comportamientos estadísticos y estándares de mercado, como pueden ser determinadas funciones de distribución y determinados tipos de correlaciones, no testeados ni comprobados en el ámbito de los seguros de crédito.

Como ya se ha indicado en otros capítulos, el establecimiento para el sector asegurador de una metodología clara y consensuada que sirva de “referencia de contraste”, permitiría valorar el resultado de estos modelos, en todas sus variantes, sin la necesidad de exámenes metodológicos exhaustivos entidad por entidad, inclusive en situaciones estresadas.

5.2.2 Modelo “B2”

Modelos Internos basados en la simulación Monte-carlo de la Cuenta de Resultados

La simulación por Monte-carlo de la Cuenta de Resultados, tiene como punto de arranque la información histórica de la cuenta de resultados de la entidad, ramo o área geográfica relativa a cada una de las partidas que la componen y que en este punto adquieren una importancia vital de cara a asegurar la necesaria congruencia de la información sobre la que vamos a construir el modelo.

La idea subyacente, consiste en generar a partir de las funciones de distribución de las variables que intervienen y de las correlaciones entre las mismas un número suficiente de simulaciones que nos permita encontrar el valor de la pérdida máxima esperada o lo que es lo mismo, del resultado negativo máximo esperable en uno de cada 200 años o dicho de otra forma con un porcentaje de confianza del 99,5%.

Las partidas a las que se hace referencia son:

- Primas Adquiridas como aglutinante de los ingresos por primas, aunque puede ampliarse el estudio a variables más básicas como las Primas emitidas y las provisiones de primas no consumidas etc.

- Siniestralidad, también como aglutinante de los pagos por siniestros más la variación de la provisión de siniestros pendientes y los recobros del reaseguro, con distintas posibilidades de enfoque, ya sea por Provisiones totales o incrementales

- El coste del Reaseguro

- Los gastos de todo tipo y las comisiones a los agentes

Adicionalmente y para poder plantear adecuadamente las hipótesis sobre las que establecer el comportamiento futuro de las variables indicadas, será necesario disponer de información adicional tipo; número de pólizas, número de siniestros declarados, número de siniestros pendientes, inflación, curva de tipos de interés, etc, según el caso

Para poder realizar la simulación de Monte-Carlo se plantean hipótesis sobre el comportamiento aleatorio de las variables que posibilitan el cálculo de la cuenta. Dichas hipótesis deben quedar adecuadamente justificadas, aunque en casos concretos, el juicio del experto, o la utilización de parámetros del mercado puede prevalecer ante determinados comportamientos de alguna de las variables.

Otro aspecto importante a considerar es el grado de correlación entre las variables. La aplicación de Cópulas nos va a permitir determinar el comportamiento multivariante que refleje la dependencia entre las marginales

Como veremos seguidamente, para cada variable sobre la que realizamos hipótesis de comportamiento de tendencia temporal, deberemos sustentarlas incluyendo la información histórica empleada, el tipo de extrapolación utilizada y el método estadístico de captura de la evolución prevista para esa variable.

Por último, el número de simulaciones a realizar, debe determinarse después de un análisis de la sensibilidad del SCR calculado con distinto número de simulaciones.

A modo de ejemplo:

Hipótesis sobre la Aleatoriedad de las Primas

Para determinar el patrón de comportamiento de las Primas, se analizan los elementos que explican su comportamiento. En ese sentido, se han definido dos elementos / variables a considerar:

Debe considerarse aparte, dependiendo de la relevancia económica que suponga, un distinto tratamiento para las primas del negocio directo del tratamiento a dar a las primas procedentes del reaseguro aceptado.

La exposición: definida como el número de pólizas que están corriendo riesgo y calculada como la semisuma de las pólizas en cartera entre inicio y final de ejercicio. Adicionalmente y para ejercicios a simular, las pólizas en cartera de cada ejercicio se desprenden de agregar a la cartera anterior las pólizas vendidas y sustraer las anulaciones y las pólizas temporales en su caso

La prima media: definida como el cociente entre las primas emitidas y la exposición.

El siguiente paso, consiste en ajustar una función de distribución a cada una de las variables. En este sentido tanto para las variables financieras como para las no financieras, existe sobrada literatura que nos permite realizar este análisis.

También la disponibilidad de distintos Softwares como el @Risk, el lenguaje R, o el EViews, nos van a permitir testear cual es la función de distribución que mejor se adapta a cada variable.

Hipótesis sobre la Aleatoriedad de la Siniestralidad

Como norma general, en la mayor parte de tratados referidos a la siniestralidad, se establece la siguiente clasificación atendiendo al comportamiento y cuantía de los siniestros.

- Siniestros de Frecuencia
- Siniestros Punta
- Siniestros Catastróficos

En nuestro caso, vamos a asociar a los Siniestros de Frecuencia el coste de siniestro por póliza o Burning Cost, y que no es más que el cociente entre el coste final proyectado del triángulo de valoraciones o incurridos entre la exposición año a año.

La utilización del Coste por póliza, se realiza mayormente para ramos o zonas geográficas de las que se dispone de suficiente información de detalle y normalmente vinculados con frecuencia a la utilización de métodos globales de cálculo de la PTPP

En su defecto, y para los ramos o zonas geográficas en los que no se utilizan los métodos globales de cálculo de la PTPP, se utiliza el Loss ratio, consistente en utilizar como variable

representativa el porcentaje de siniestralidad sobre las primas, por su mayor simplicidad y menor requerimiento de información.

Para los Siniestros Punta, asociaremos su número total y su coste medio

Por último para los Siniestros Catastróficos asociaremos el número de cúmulos y su coste medio

Es importante resaltar la necesidad de definir un punto de corte entre lo que estamos denominando como siniestros de frecuencia y lo que denominamos siniestros punta a efectos de segregar la información y realizar el análisis

Al igual que hemos hecho con las primas vamos a ajustar una función de distribución a cada una de las variables, seleccionando aquella que presente una mejor bondad de ajuste. En este caso, distinguiendo de forma clara el análisis de variables discretas (número de siniestros) del de variables continuas y dentro de estas últimas, distinguiremos también si el análisis se refiere a siniestros o tipologías de siniestros de cola corta o de cola larga.

Hipótesis sobre el resto de variables a considerar

Como norma general, una vez modelado el comportamiento y definidas las hipótesis de las principales variables del negocio como son las primas y la siniestralidad conjuntamente con la evolución de las reservas, para las restantes variables que intervienen en la cuenta de resultados como son los gastos imputables a prestaciones, los gastos de administración, los gastos de adquisición, los otros gastos técnicos, las comisiones, el coste del reaseguro y las comisiones del reaseguro, se asume que tienen un comportamiento “determinista”

Las casuísticas que se pueden presentar, para todo este conjunto de variables, dado que estamos contemplando la evolución del negocio en una situación de continuidad de las operaciones, suelen enmarcarse en la definición de proporcionalidades de distinto tipo respecto de alguna o algunas de las variables modeladas anteriormente.

Correlaciones

Obviamente existen relaciones entre las distintas variables que hemos ido definiendo, y se hace de todo punto necesario el análisis de las correlaciones entre ellas. En este sentido, y dada la dificultad de establecer las mismas a partir de bases de datos no siempre suficientemente voluminosas y congruentes, la utilización de las correlaciones suministradas por el regulador, supondrán en cualquier caso una mejora del proceso frente a no considerarlas.

Este es un elemento importante en la definición del Modelo Interno, toda vez que a partir de las funciones de distribución de las variables consideradas y de las correlaciones entre ellas, vamos a establecer una función de distribución conjunta que describa la estructura de dependencia entre todas ellas.

Para ello se utiliza la metodología de las Cópulas. La inexistencia de contrastes estadísticos para la selección de la Cópula que mejor se adapte a unos datos multivariantes, nos lleva como planteamiento de salida a la utilización de la Cópula Gausiana dada su mayor facilidad de cálculo frente a otras familias de cópulas al no incluir parámetros a estimar y en que ésta se basa exclusivamente en las correlaciones lineales entre las variables consideradas.

Provisiones Técnicas de Primas y de Siniestros

Provisión de Primas

El devengo de las Primas es un elemento importante a considerar en la cuenta de resultados y que se regula a través de la Provisión de Primas No Consumida.

Esta Provisión permite establecer las Primas en Riesgo de cada periodo y por tanto la utilización del patrón de devengos en la definición de las distintas variables afectadas de la cuenta de resultados tiene un efecto relevante en los resultados del modelo

El Patrón de Devengo afecta a las Variables siguientes:

Primas Adquiridas, Exposición, Prima media, Primas/Coste del Reaseguro, Comisiones del Reaseguro y Gastos de Adquisición,

Provisión de Siniestros

Como ya se ha indicado anteriormente, la Provisión de Siniestros, está directamente relacionada con el cálculo de la siniestralidad. Las actuales metodologías de cálculo por métodos globales, en la medida en que sus resultados sean aplicados al modelo interno, garantizan no solo la suficiencia de estas, si no la suficiencia del SCR.

Por otra parte los patrones de pago contemplados en la liquidación de los siniestros, afecta directamente a las posiciones de liquidez y tesorería de la entidad, con lo que su consideración a efectos del riesgo de mercado también forma parte del modelo global de la entidad.

Técnicas de mitigación del Riesgo (Reaseguro)

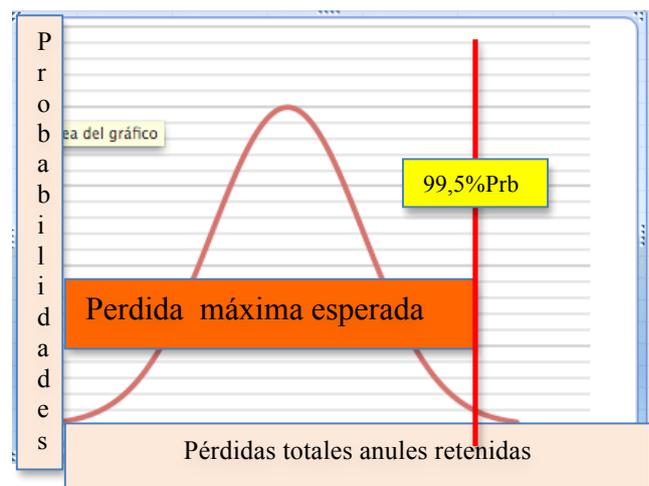
La participación del Reaseguro en los siniestros, es una técnica de mitigación del riesgo ampliamente utilizada en el sector asegurador.

La existencia de múltiples tipologías de contratos y una segmentación de la cartera asociada a esos contratos, muchas veces no acorde con la segmentación existente en los sistemas de información internos, suponen un alto grado de dificultad en su modelización.

No obstante al igual que sucede con el resto de variables la inclusión de relaciones entre la siniestralidad, el número de siniestros, el coste medio, o los cúmulos y el reaseguro, permite establecer un grado de mitigación del la siniestralidad cercano al real y en cualquier caso controlable y prudente de cara a la cuantificación del SCR

Cálculo del SCR

Como ya se ha indicado, para calcular el SCR de suscripción vamos a realizar un número suficiente de simulaciones (previamente testeadas como idóneas) por el método Monte-carlo, y obtendremos el valor de la pérdida máxima esperada con un grado de probabilidad del 99,5% acorde con las indicaciones de Solvencia II siendo este importe el del capital necesario para hacer frente a esas pérdidas, o sea el SCR de Suscripción.



El Riesgo Catastrófico

Como ya se ha indicado en el apartado correspondiente a las Hipótesis de Aleatoriedad de la Siniestralidad, esta metodología incluye en si misma la segregación de los datos históricos referidos al catastrófico a partir de la definición de cúmulos y su coste asociados.

Ello supone en muchas ocasiones, al referirnos al ramo de crédito, y al igual que sucede con los siniestros punta, la necesidad de definir puntos de corte en algunas de las variables consideradas, e incluso introducir alguna nueva que permita su cuantificación.

En términos del ramo de Crédito, la historia ha venido demostrando que a diferencia de los restantes ramos de Seguros Generales, el concepto de Catastrófico se esta reinventando año tras año, aunque con un denominador común, que hace referencia al hecho de no atender las facturas al vencimiento debido a eventos extraordinarios, sean de índole climática, económica o de cualquier otra índole.

Limitaciones

Este tipo de metodología, aplicada al ramo de Crédito, supone el definir un modelo en base a parámetros internos de la entidad. Si por algo se caracteriza el ramo de Crédito es por su vinculación con el mundo económico en general, con exposiciones específicas sector a sector y país por país. Ello es trascendente, pues cualquier elemento distorsionador a nivel económico sea sectorial, nacional o global tendrá trascendencia mas o menos inmediata en la entidad.

Es por ello, que a esta metodología podría calificársela de “aislacionista”, frente a la posibilidad de incorporar como elementos explicativos tanto de la evolución de las primas como de evolución de la siniestralidad variables externas que aporten al modelo un determinado grado de variabilidad frente a situaciones de estabilidad o de crisis económica. *Rodriguez Villegas (2007)*

En relación con lo anterior, y a modo de ejemplo, la consideración de las fluctuaciones del PIB de cada país o zona geográfica en el modelo interno supondría un refuerzo de la solvencia de las entidades acorde no solo a las expectativas de resultados recientes, si no que incorporaría una expectativa externa sumamente relevante para su solvencia.

5.2.3 Modelo “B3”

Modelos Internos desarrollados bajo la metodología y bases actuariales utilizadas en el cálculo de las Provisiones Técnicas de Siniestros por Métodos Globales Estocásticos

Aunque el uso de la metodología estocástica para el cálculo de las PTPP (Provisión Técnica Para Prestaciones) no se viene utilizando en la práctica, para el cálculo del Capital Requerido, una línea de investigación futura, debería centrarse en su aplicabilidad dada su amplia difusión, aparente simplicidad y el menor coste de implantación en una entidad aseguradora.

De ello, resultaría una alternativa de cálculo del SCR plenamente viable, asumible y especialmente entendible para el sector asegurador.

En el informe de EIOPA sobre los resultados de *QIS5*, *EIOPA, 2011 QIS5 Report se hace mención (pág. 60)* a que las entidades, mayormente, han informado de que no tienen planes para mejorar las metodologías que vienen utilizando para el cálculo del BE de las PTPP, excepto para incluir el efecto de la inflación. No obstante la propia participación en el QIS5 ha supuesto el dar el paso de metodologías determinísticas a metodologías estocásticas, y en este sentido las más utilizadas por el sector están siendo:

- Técnicas de Chain Ladder basadas en siniestros pagados, incurridos o en número de siniestros
- Técnicas Bornhuetter-Ferguson basadas en siniestros pagados o incurridos
- Técnica de De Vylder mínimos cuadrados
- Estocásticas tipo: Bootstrap o métodos de Mack
- Análisis de Frecuencia y Severidad

Refiriéndonos a los métodos estocásticos, y aunque algunos de ellos coinciden en la estimación del BE de las PTPP con el chain-ladder clásico (determinista), es evidente que su utilización aporta la ventaja de obtener medidas de precisión de la estimación de las PTPP.

El Modelo

Según Solvencia II, el valor de las PTPP debe ser igual a la mejor estimación (BE) de las PTPP más un margen de riesgo, que en todo caso supone un incremento del BE, bien en función del propio modelo o bien un incremento porcentual referido a las propias PTPP o a otros parámetros que se consideren más adecuados.

Así el SCR correspondiente al Riesgo de Reservas se podría plantear como:

$$\text{SCR PTPP}(99,5\%) = \text{BE}(99,5\%) - \text{BE}(50\%) - \text{MR}$$

Desde una óptica estrictamente de cálculo, esta metodología no debe suponer ningún inconveniente si analizamos los riesgos de forma individualizada, permitiendo su posterior agregación al igual que las demás metodologías aplicables y que como su propio nombre indica, debe completarse añadiendo el SCR de los demás riesgos que conlleva el riesgo de Suscripción bajo Solvencia II y que no están soportados por el cálculo indicado, ya sea el cálculo del Riesgo de Primas, de Anulaciones y el Catastrófico.

La aplicación de esta metodología tan genuinamente aseguradora se sustenta en las grandes diferencias que caracterizan al producto de Crédito Asegurador frente al producto de Crédito Bancario, de entre las que destacan como más evidentes las siguientes:

- a) La existencia de Provisiones Técnicas de Primas, de insuficiencia de Primas y de Siniestros, con metodologías propias de cálculo, así como de técnicas de mitigación del riesgo como es el Reaseguro.
- b) Los Créditos Bancarios se conceden a un vencimiento final, normalmente superior al año, especialmente a partir de determinadas cuantías, frente al Seguro de Crédito que básicamente es un contrato anual renovable y denunciabile por cualquiera de las partes.
- c) De concurrir algún cambio en el deudor (empeoramiento de la calidad crediticia), el Crédito bancario sigue inalterable con una deuda pendiente igual al 100% del crédito menos lo amortizado, mientras que en el Seguro de Crédito Comercial solo se verán afectados los importes comprometidos con facturas libradas a ese deudor, pudiéndose tomar cuantas medidas se consideren oportunas, desde recalcular el precio, reducir el límite de exposición e incluso denegar la cobertura de futuras ventas.

Por último, destacar que como de lo que se trata, es de medir el riesgo de que la entidad pueda hacer frente a sus compromisos por siniestros, en un escenario probabilístico al 99,5%, y estamos utilizando esta metodología para establecer el mismo escenario al 50% para el cálculo del BE de las PTPP, no parece descabellado, a priori, asumir que el uso de la misma metodología nos aporta un plus de coherencia y simplicidad frente al uso de cualquier otra metodología.

En resumen, el cálculo de las Provisiones Técnicas de Siniestros o Prestaciones, bajo un modelo de simulación, supone obtener la distribución predictiva de los pagos futuros por siniestros.

En la literatura especializada, *Bermudez (2010)* se han venido proponiendo dos métodos para obtener una distribución predictiva simulada.

- Métodos Bootstrapping
- Interferencia Bayesiana, basada en técnicas MCMC

Su aplicabilidad viene motivada por:

- Posibilitan el cálculo de medidas de variabilidad del best estimate
- Posibilitan trabajar con la distribución predictiva de los pagos futuros
- La existencia de métodos estadísticos y de recursos informáticos
- Permiten el diagnóstico de los modelos
- Combinan bien con el análisis financieros

Los modelos estocásticos más adecuados para el análisis de las series de pagos son:

A: Métodos chain-ladder estocástico

Modelos no Recurrentes

Poisson Sobredisperso

Log-Normal

Gamma

Modelos Recurrentes

Modelos de Mack

Modelos Munich chain-ladder

B: Modelos Bayesianos

Modelos chain-ladder

Modelos Bornhuetter & Ferguson

C: Otros Modelos

Modelos de Credibilidad

Modelos de Kalman-Filter

Modelos no paramétricos

No obstante, una de las aproximaciones más utilizadas para modelizar el método chain-ladder en su versión estocástica es a través de los modelos lineales generalizados (MLG)

EL Riesgo Catastrófico

En lo referente al tratamiento del Riesgo Catastrófico, este tipo de modelos, que se basan en la información histórica de la entidad y en base a la cual generan un elevado número de simulaciones, y que se tratan estocásticamente (Bootstrap o métodos de Mack), asumen el comportamiento Catastrófico como los extremos por encima de un determinado nivel de confianza. No obstante, como cada evento Catastrófico puede ser distinto de los anteriores, la actual situación financiera, nos aportará un plus de experiencia al contrastar si estos modelos hubieran respondido adecuadamente ante una situación como la que venimos viviendo desde mediados del 2007.

Limitaciones

Como ya se ha indicado anteriormente, la utilización del procedimiento de cálculo del BE de las PTPP como Modelo Interno de Suscripción, no es completo desde una óptica purista, ya que consideraciones como el efecto de las anulaciones o la evolución del volumen del negocio no estarían contemplados en él. No obstante, la práctica aseguradora nos ha venido demostrando que ninguna compañía de seguros ha presentado una situación de insolvencia, dentro del ámbito del riesgo de suscripción, por razones que no fueran por una Insuficiente Provisión de Siniestros

Pendientes (PTPP). Por tanto parece de todo punto asumible, y más vistas las asunciones realizadas en la definición de la Fórmula Estándar, el que se consideraran este y algún otro posible riesgo menor, incluyendo en el cálculo un recargo en base a primas o reservas que se considerara suficiente.

En este aspecto es necesario remarcar, a diferencia de lo que ocurre con el resto de modelos, la ventaja que supone el menor coste económico y de implantación de este modelo, habida cuenta de que estas metodologías ya están plenamente implantadas y testeadas e imbuidas en la gestión de las entidades. Llevado al extremo, la adaptación a Solvencia II con este tipo de modelos se podría realizar en un espacio de tiempo y con una calidad muy superior a lo actualmente previsible.

Siguiendo lo mencionado en el párrafo anterior, se hecha en falta, al igual que en el modelo basado en las cuentas de resultados, la inclusión de algún parámetro externo a la actividad de la entidad aseguradora, que relacione el nivel de reservas (su BE) con la evolución macroeconómica a fin de incluir posibles situaciones calificables de catastróficas. *Rodríguez Villegas (2007)*

Adicionalmente, deberemos considerar la función del Consorcio de Compensación de Seguros para los riesgos ubicados en España, habida cuenta de que ante situaciones no tasadas, respondió ante la crisis en los ejercicios 2008 y posteriores, facilitando una cobertura de Reaseguro precisamente enfocada a cubrir a las compañías de Crédito ante una desviación importante del Ratio Combinado.

En el desarrollo posterior a la presentación de este trabajo, se pretende profundizar en ello, aportando casos prácticos que evidencien lo anteriormente indicado.

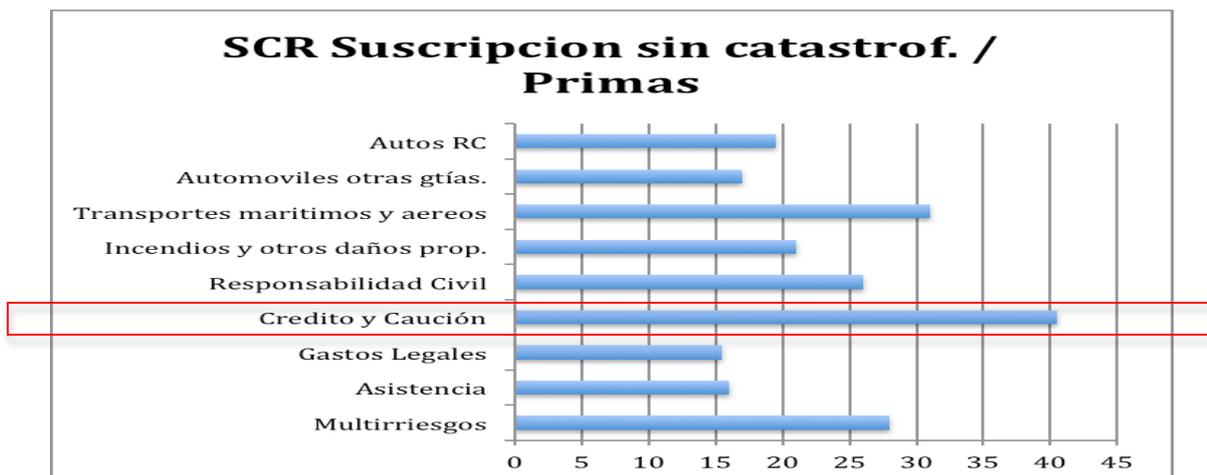
6 QIS5 Comparativa de Resultados

Tanto EIOPA, *EIOPA 2011 QIS5 Report*, como la DGSyFP en *DGSyFP Presentacion Resultados QIS5 23/03/2011* y UNESPA en *UNESPA Informe Resultados QIS5 Mercado Español*, han publicado los resultados del Test de Impacto QIS5 referidos el primero al ámbito de la CEE y el segundo y tercero al ámbito Español.

Lamentablemente en dichos informes, no se refleja información pormenorizada referida al Seguro de Crédito Comercial y por tanto se hace imposible argumentar en base a ellos si la utilización de las distintas opciones de cálculo del Capital (SCR), en base a Fórmula Estándar, o en base a los posibles Modelos Internos supone una desigual carga de capital

Existen indicios en la Formula Estándar que permiten asumir esa distinta carga de capital al comparar entre ramos los porcentajes a aplicar a las Primas y a las Provisiones Técnicas, pero en cualquier caso ello no supone que sea defendible desde un prisma de rigurosidad estadística.

Gráficamente y a partir de la información publicada anteriormente referida, el SCR del riesgo de suscripción para los ramos No Vida, excluida la parte correspondiente al Riesgo Catastrófico expresada en porcentaje sobre las Primas es el siguiente,

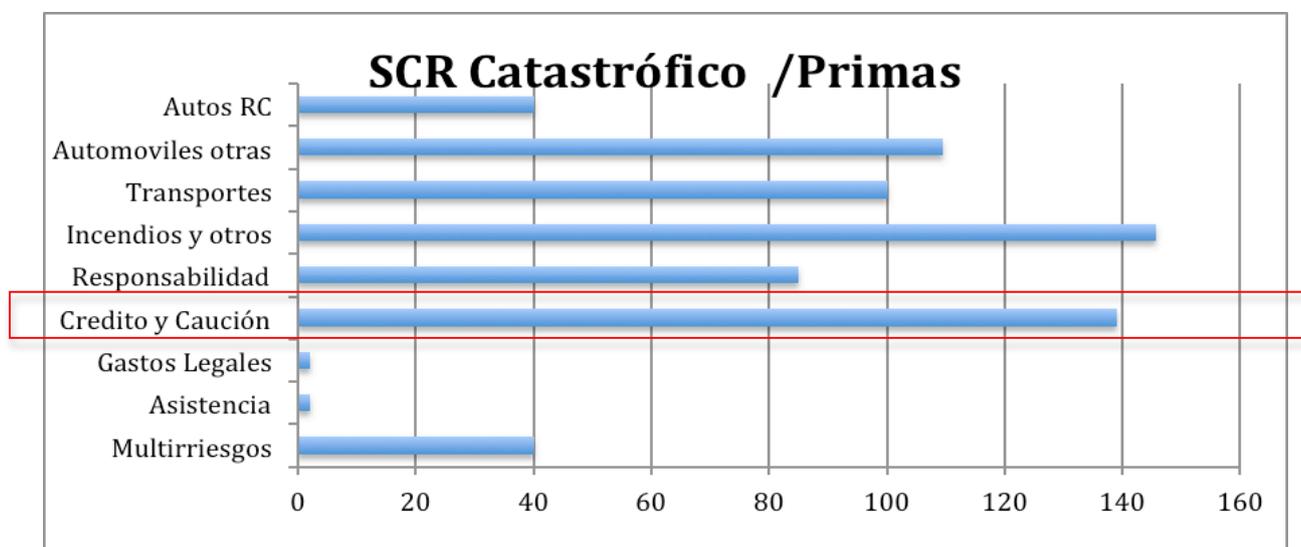


Como puede apreciarse, al conjunto de los ramos de Crédito y Caucción, la carga de capital excluido el catastrófico le supone algo más del 40% de las primas, concretamente un 40,5% y que excede en 10 puntos a sus inmediatos seguidores y del orden de 15 puntos a la media del conjunto de ramos.

En relación al catastrófico, se evidencian aun más el efecto de los requerimientos de capital que por dicho concepto se le requieren al ramo de Crédito y Caución en comparación con los restantes ramos de Seguros Generales.

Adicionalmente, el mercado asegurador español, como ya se ha indicado, cuenta con la cobertura del Consorcio de Compensación de Seguros, que si bien en algunos ramos está claramente definida, no lo está en el ramo de Crédito, en donde a raíz de la presente crisis económica, se han tenido las primeras experiencias.

A efectos comparativos, en el cuadro siguiente, se muestra que el mayor efecto es atribuible al ramo de Incendios, ramo que cuantitativamente representa poco volumen de primas al estar la garantía de incendios mayormente incorporado al ramo de Multirriesgos y por lo tanto el porcentaje que figura debe entenderse referido a un volumen de primas relativamente pequeño.



Estos distintos requerimientos de capital resultantes del QIS5 y el hecho de que no se hayan iniciado de forma sectorial actuaciones conjuntas tendentes a minimizarlos, salvo en el Riesgo Catastrófico, en un sector tan poco atomizado, hace pensar en la interferencia que otras políticas empresariales pueden ejercer, ya que, una alta carga de capital supone no solo su disponibilidad, con su coste asociado, sino que también implica la existencia de altas barreras de entrada en la actividad y ello, ante situaciones de solvencia holgada, puede resultar provechoso para algunas entidades.

Por último, y como se manifiesta en los documentos reseñados, EIOPA, ha reconocido la necesidad de calibrar mejor tanto el Riesgo Catastrófico como específicamente el de Suscripción, de los ramos No Vida.

7

Consideraciones sobre el Horizonte Temporal de 12 Meses contemplado en Solvencia II frente a un enfoque Multi-anual.

La Directiva de Solvencia II (25/11/2009) , define claramente que el cálculo de Capital debe referirse a un horizonte temporal de un año y consecuentemente todos los modelos desarrollados a efectos de cálculo del SCR han tomado esta referencia temporal como hipótesis de partida.

No obstante, también dice que el cálculo del SCR debe ser congruente con el ERM y en ese sentido si el modelo del negocio y/o el comportamiento de los riesgos asumidos suponen una visión a más amplio plazo, el modelo de calculo del capital debe también considerar esa particularidad.

Atendiendo a lo anterior, es difícilmente planteable desde una óptica de gestión de una empresa aseguradora y especialmente si se trata de la gestión del riesgo (ERM) , defender el horizonte temporal de un año. Normalmente, la implementación de todo tipo de políticas, requiere de una visión a más largo plazo que la anual, ya que la gestión del riesgo y la gestión del capital entre otras muchas, deben ir acordes con las disponibilidades, capacidades y en definitiva del modelo de negocio, y en ningún caso ello se realiza con una visión cortoplacista.

También, en la *Directiva de Solvencia II (25/11/2009)*, y al solicitar la autorización al regulador para el uso de modelos internos, se indica la necesidad de demostrar en la práctica el uso de los mismos y de una adecuada gestión del riesgo contemplado acorde con el desarrollo del modelo seleccionado. En este sentido el ORSA (*Ceiops – ORSA 2011*), se configura como una pieza básica en ese proceso de documentación y evidencia de la gestión de Riesgos.

Si juntamos ambos requerimientos, el horizonte temporal de 12 meses, con la necesidad de demostrar la adecuada gestión de riesgos, que como se ha indicado abarca normalmente un horizonte temporal más amplio, estamos ante una situación que va a generar un cierto conflicto en la medida que algunos de los supuestos bases utilizados para definir este horizonte temporal a 12 meses han empezado a resquebrajarse y todo ello con el consiguiente aumento de los requerimientos de capital

Además, la actual situación económica mundial, originada a partir del verano del 2007, con el efecto negativo en los mercados de capitales nos permite vislumbrar que una adecuada ERM debería referirse a un horizonte temporal más amplio, garantizando la solvencia de las entidades no solo en el corto plazo, si no a medio e inclusive el largo plazo.

Ello incide no solo en la valoración de los riesgos y en las políticas de suscripción, si no que afecta sobremanera a la valoración de los activos de las entidades, obligando en muchos casos a fijar políticas que aseguren el retorno del capital y/o de una correcta valoración aun a costa de una disminución importante de los márgenes financieros.

De otra parte, el incremento de las catástrofes naturales, con el consiguiente incremento de los siniestros y del coste del reaseguro, también incide en la necesidad de abarcar espacios de tiempo mucho más amplios, de forma que se puedan contemplar los aspectos de ciclicidad de estos fenómenos.

Por último, los requerimientos de la *Directiva de Solvencia II (25/11/2009)*, en términos de transparencia con los Mercados y los Reguladores también incide en que tanto las estrategias empresariales como el modelo de capital deben ir aparejados y ser absolutamente congruentes

Los modelos de cálculo de Capital que hemos estado analizando (Formula Estándar y Modelos Internos) se basan en la asunción de que en caso de producirse un evento de pérdida máxima, la sociedad quebraría si no dispone de los suficientes recursos propios o de terceros para poder seguir cubriendo el SCR.

No obstante a raíz de la presente crisis la disponibilidad de capitales propios o de terceros, ha dejado de cumplirse. Ni los accionistas estarán en disposición de seguir invirtiendo, ante la duda de recuperar o no el capital, ni el acceso al mercado de capitales va a ser fácil, básicamente debido al sobreprecio que debe pagarse o simplemente por la falta de oferta e interés para entrar en el negocio.

Por otra parte la definición de un modelo Multi-anual ayuda al equipo directivo a hacer congruente el modelo de negocio y la definición y aplicación de estrategias empresariales en una visión como mínimo a medio plazo, con la gestión del riesgo y los requerimientos de solvencia

A modo de ejemplo, es importante estar en disposición de responder a preguntas del tipo:

¿ Cuantos años, con catástrofes y con un desarrollo adverso del mercado de capitales puede soportar la empresa con un cierto nivel de confianza sin recurrir a financiación externa ?

¿ De cuanto Capital necesita la entidad disponer para sobrevivir los próximos cinco años sin recurrir a financiación externa ?

¿ De cuanto capital se necesita disponer en $t=0$ para que una entidad aseguradora pueda cubrir todas sus pérdidas potenciales simuladas en que va a incurrir en el periodo de simulación considerado (n años) sin acceder al mercado de capitales en ningún momento de este periodo, para una línea estratégica determinada ? o modificando una estrategia determinada ?

Todo ello nos lleva a que una de las actividades más importantes de los directivos de las entidades aseguradoras va a ser el asegurar una adecuada estructura de políticas de selección de riesgos acorde con las estrategias y disponibilidades de capital y ello solo va ser posible si trabajamos en un enfoque a medio y largo plazo en lugar de los 12 meses previstos por Solvencia II.

Según *Diers (2011)*, esta visión multi-anual supone cambios en el modelo, que afectan básicamente a la consideración de la pérdida máxima, que pasa a ser contemplada de forma acumulada a lo largo del periodo contemplado, en lugar de 12 meses, 5 años en su propuesta, independientemente de la modelización escogida para los distintos riesgos de la entidad.

En términos de adaptabilidad de los Modelos que hemos analizado a este nuevo horizonte temporal, es de destacar, que el Modelo B2, basado en la simulación de la Cuenta de Resultados, no requiere de ningún cambio ya que uno de los usos actuales de ese modelo, es el cálculo del valor de las carteras, incluyendo la nueva producción, y para lo cual se consideran horizontes temporales que reflejen la duración máxima de las pólizas

En el desarrollo posterior a la presentación de este trabajo, se pretende profundizar también en ello, aportando la argumentación necesaria y evidenciando cuando es realmente necesario este enfoque y el coste en términos de SCR estimable a partir de ejemplos prácticos.

8 Conclusiones

A lo largo del presente trabajo, se han expuesto y analizado los aspectos relevantes en relación a las opciones existentes de cálculo del SCR para el Seguro de Crédito Comercial:

Se han visto con el suficiente detalle las bases en las que se sustentan los distintos modelos, su complejidad, tanto desde una visión estrictamente de cálculo como desde una visión de recogida y selección de la información

También hemos visto el distinto tratamiento del Riesgo Catastrófico, en cada modelo

Se ha avanzado, ante las evidencias y las asunciones de la formula estándar, en que esta puede no ser la mejor “referencia de contraste” respecto del valor del SCR

Como novedad, se ha introducido la metodología de cálculo de las Provisiones Técnicas para Prestaciones con modelos estocásticos, como una alternativa de Modelo Interno lo suficientemente contrastada y asumida por las entidades y no descartable en cuanto a su consideración de “referencia de contraste”

También hemos visto, en relación con el Horizonte temporal, la necesidad de enfocar la Solvencia de las Entidades a un Horizonte Temporal superior al Anual. Podría definirse como algún autor recomienda el considerar un horizonte temporal de 5 años, si bien y en la línea de dejar la responsabilidad de los cálculos en manos de las entidades cabría, previa justificación aceptar una propuesta propia para cada entidad siempre y cuando esta se justificara en base al plazo de ejecución de sus distintas estrategias, básicamente de Riesgos y Capital.

En cualquier caso el Horizonte temporal anual no parece el mejor escenario posible.

Todos los temas tratados, son de amplia complejidad y el presente trabajo, pretende mostrar las importantes diferencias existentes entre las diversas metodologías, sus pros y sus contras y especialmente sus limitaciones, y que ello, puede producir unos requerimientos de capital realmente distintos.

Ello implica, dependiendo de la discrecionalidad del regulador local, que de no corregirse, las entidades serán mas o menos solventes y en sentido inverso mas o menos competitivas en términos de coste de capital, dependiendo de la metodología que utilicen, lo cual no tan solo no es deseable, si no que, debe hacerse lo posible para evitarlo.

Como conclusión al trabajo realizado, el autor es de la opinión de que se han introducido los suficientes elementos, para que todos estos aspectos ameriten un profundo y exhaustivo análisis, generando consecuentemente una corriente de opinión, que permita un amplio consenso en cuanto a la/s metodología/s que mejor se adapten a la realidad del Riesgo de Suscripción del Seguro de Crédito Comercial y en su caso las modificaciones que deben abordarse para superar las limitaciones detectadas.

9

Bibliografía

- Bermúdez i Morata, L. (2010). Métodos Estocásticos para el Cálculo de la Provisión Técnica de Prestaciones Pendientes en Solvencia II. Grupo de Investigación RFA-IREA, Universidad de Barcelona. <http://www.ub.edu/riskcenter>, julio/2012
- Carrillo, S. (2005). Basilea II: Una Mirada Crítica, Mediterraneo Económico” nº 8, ISBN 84-95531-28-3DL AL-400-2005. Editado por: Instituto de Estudios Económicos de Cajamar
- DGSyFP Presentación Resultados QIS5 23/03/2011. Disponible en: www.dgsfp-meh.es/sector/sol2_Qis5/qis5230311.asp, julio/2012
- Diers, D. (2011). Management Strategies in Multi-year Enterprise Risk Management. Risk Management, Provinzial NordWest Holding and University of Ulm, Provinzial Alice 1, Muenster 48131, Germany. The Geneva Papers 2011, 36, (107-125). www.genevaassociation.org. ©The International Association for the Study of Insurance Economics 1018-5895/11
- England, P. y Verrall, R.(1999). Analytic and Bootstrap estimates of prediction errors in claims reserving. Insurance: Mathematics and Economics 25(1999) 281-293
- England, P. y Verrall, R. (2002). Stochastic Claims Reserving in General Insurances. Presentación al Instituto de Actuarios 28 Enero 2002, B.A.J. 8,III, 443-544(2002)
- EIOPA 2011 QIS5 Report. EIOPA Report on the fifth Quantitative Impact Study (QIS5) for Solvency II. EIOPA-TFQIS5-11/001 de 14 de Marzo de 2011, <https://eiopa.europa.eu>
- Galicia Romero, M. (2003). Nuevos enfoques del Riesgo de Crédito. Instituto de Riesgo Financiero. México 2003
- Gesmann, M. (2009). Claims Reserving in R The Chain-ladder package. Conference paper: One-Day Workshop 24 July, Stample Inn London
markus.gesmann@gmail.com
- Rodríguez Villegas, E. (2007). Un modelo de reservas bancarias con correcciones macroeconómicas y financieras. Edición electrónica Diciembre 2007, ISBN 1850-3977..
- Saavedra García, M.L. y Saavedra García, M.J. (2010). Modelos para medir el riesgo de crédito de la banca. Cuadernos de Administración vol. 23 num. 40 1-6/ 2010, 295-319, Universidad Pontificia Javeriana – Colombia
- Sandström, A. (2006). Solvency, Models, Assessment and Regulation. Chapman & Hall/CRC (Taylor and Francis Group) 2006, ISBN 1-58488-554-8

The Solvency II Handbook (2009), Developing ERM Frameworks in Insurance and Reinsurance Companies. Lista de 33 autores colaboradores. Edited by Marcelo Cruz. Risk Books, a división of Incisive Financial Publishing Ltd.

UNESPA QIS5 Informe. UNESPA: Resultados QIS5 Mercado Español. Madrid 23/3/2011
www.dgsfp-meh.es/sector/sol2_Qis5/qis5230311.asp, julio/2012