

11/01/01  
R. 130



---

**CUADERNOS DE LA FUNDACIÓN**

**Nº 64**

**\* \* \* \* \***

**FUNDAMENTOS TÉCNICOS  
DE LA REGULACIÓN DEL  
MARGEN DE SOLVENCIA**

---

Autor: Eva María del Pozo García

Octubre, 2001

**ISBN: 84-89429-52-9**

**Depósito Legal: M-41.781-2001**

## **LISTA DE CUADERNOS DE LA FUNDACIÓN MAPFRE ESTUDIOS EDITADOS:**

1. Filosofía Empresarial
  2. Resultados de la Encuesta sobre "Altos Profesionales de Seguros" (A.P.S.)
  3. Dirección y Gestión de la Seguridad
  4. Los Seguros en una Europa cambiante: 1990-1995 (No disponible)
  5. La Distribución Comercial del Seguro: Sus Estrategias y Riesgos
  6. Elementos de Dirección Estratégica de la Empresa
  7. Los Seguros de Responsabilidad Civil y su Obligatoriedad de Aseguramiento
  8. La Implantación de un Sistema de Controlling Estratégico en la Empresa
  9. Técnicas de Trabajo Intelectual
  10. Desarrollo Directivo: Una Inversión Estratégica
  11. El Concepto de Seguridad en la Ciencia y la Ciencia de la Seguridad
  12. Los Seguros de Salud y la Sanidad Privada
  13. Calidad Total y Seguridad
  14. El Reaseguro de Exceso de Pérdidas
  15. El Coste de los Riesgos en la Empresa Española 1991
  16. La Legislación Española de Seguros y su Adaptación a la Normativa Comunitaria
- Número Especial: Informe sobre el Mercado de Seguros 1993

17. Medio Ambiente Seguro: Desarrollo Futuro
18. El Seguro de Crédito a la Exportación en los países de la OCDE (Evaluación de los resultados de los aseguradores públicos)
19. Una Teoría de la Educación
20. El Reaseguro en los Procesos de Integración Económica

Número Especial: Informe sobre el Mercado de Seguros 1994

21. La Nueva Regulación de las Provisiones Técnicas en la Directiva de Cuentas de la C.E.E. Provisiones Técnicas de Seguros de Vida en las Directivas Comunitarias
22. Rentabilidad y Productividad de Entidades Aseguradoras
23. Análisis de la Demanda de Seguro Sanitario Privado
24. El Seguro: Expresión de Solidaridad desde la Perspectiva del Derecho
25. El Reaseguro Financiero
26. El Coste de los Riesgos en la Empresa Española 1993
27. La Calidad Total como Factor para elevar la Cuota de Mercado en Empresas de Seguros
28. La Naturaleza Jurídica del Seguro de Responsabilidad Civil
29. Ruina y Seguro de Responsabilidad Civil Decenal

Número Especial: Informe sobre el Mercado de Seguros 1995

30. El Tiempo del Directivo
31. Tipos Estratégicos, Orientación al Mercado y Resultados Económicos: Análisis Empírico del Sector Asegurador Español
32. Decisiones Racionales en Reaseguro

33. La función del Derecho en la Economía
34. El Coste de los Riesgos en la Empresa Española 1995
35. El Control de Riesgos en Fraudes Informáticos
36. Cláusulas Limitativas de los Derechos de los Asegurados y Cláusulas Delimitadoras del Riesgo Cubierto. Las Cláusulas de Limitación Temporal de la Cobertura en el Seguro de Responsabilidad Civil

Número Especial: Informe sobre el Mercado de Seguros 1996

37. La Responsabilidad Civil por Accidente de Circulación. Puntual Comparación de los Derechos Francés y Español
38. Legislación y Estadísticas del Mercado de Seguros en la Comunidad Iberoamericana
39. Perspectiva Histórica de los Documentos Estadístico-Contables del Órgano de Control: Aspectos Jurídicos, Formalización y Explotación
40. Resultados de la Encuesta sobre la Organización y Gestión de la Seguridad en la Empresa (1996)
41. De Maastricht a Amsterdam: Un paso más en la integración europea

Número Especial: Informe sobre el Mercado de Seguros 1997

42. La Responsabilidad Civil por contaminación del entorno y su aseguramiento
43. Resultados de la Encuesta sobre Disponibilidad de Instalaciones de Protección contra Incendios en la Empresa 1997”
44. Resultados de la Encuesta sobre Implantación en la Empresa de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
45. Los Impuestos en una Economía Global
46. Evolución y Predicción de las Tablas de Mortalidad Dinámicas para la Población Española

47. El Fraude en el Seguro del Automóvil: Cómo detectarlo
48. Matemática Actuarial no Vida con MapleV
49. Solvencia y Estabilidad Financiera en la Empresa de Seguros: Metodología y Evaluación Empírica mediante Análisis Multivariante
50. Mixturas de Distribuciones: Aplicación a las variables más relevantes que modelan la siniestralidad en la Empresa Aseguradora
51. Seguridades y Riesgos del joven en los grupos de edad
52. La Estructura Financiera de las Entidades de Seguros
53. Habilidades Directivas: Estudio de sesgo de género en instrumentos de evaluación
54. El Corredor de Reaseguro y su legislación específica en América y Europa
55. Resultados de la Encuesta: “La Seguridad contra Intrusión (Seguridad Privada) en la Empresa. 1999”
56. Análisis económico y estadístico de los factores determinantes de la demanda de los seguros privados en España
57. Informe final. Encuesta: “La Organización y Gestión de la Seguridad en la Empresa. 1999”
58. Problemática contable de las operaciones de reaseguro
59. Estudios sobre el Euro y el Seguro
60. Análisis Técnico y Económico del conjunto de las empresas aseguradoras de la Unión Europea
61. Sistemas Bonus-Malus generalizados con inclusión de los costes de los siniestros
62. Seguridad Social: Temas Generales y Régimen de Clases Pasivas del Estado

63. **Análisis de la repercusión fiscal del seguro de vida y los planes de pensiones. Instrumentos de previsión social individual y empresarial**
64. **Fundamentos Técnicos de la Regulación del Margen de Solvencia**

**Copyright: F.M.E.**

**Prohibida la reproducción total o parcial de este trabajo sin el permiso escrito del autor o de la FUNDACIÓN MAPFRE ESTUDIOS**





# **FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE LA REGULACIÓN DEL MARGEN DE SOLVENCIA**

**Autora: Eva María del Pozo García**

**Departamento de Economía Financiera y Actuarial  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad Complutense de Madrid**

**Colaboradora de la FUNDACIÓN MAPFRE ESTUDIOS**



# ÍNDICE

|  | <u>PÁGINA</u> |
|--|---------------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....  | 1             |
| <b>1. SOLVENCIA EN SEGUROS NO-VIDA</b> .....   | 3             |
| 1.1. Concepto y clases de solvencia .....  | 3             |
| 1.2. Factores que pueden comprometer la solvencia de<br>La empresa aseguradora ..... | 4             |
| 1.2.1. Factores principales .....  | 4             |
| 1.2.2. Principales causas de insolvencia. Informe<br>de la A.M. Best Co. ....        | 7             |
| 1.3. Elementos de solvencia de la empresa aseguradora ...                            | 10            |
| 1.3.1. Provisiones técnicas.....   | 10            |
| 1.3.2. Recargo de seguridad .....  | 14            |
| 1.3.3. Reaseguro .....   | 15            |
| 1.3.4. Margen de solvencia .....   | 15            |
| 1.4. El control de la solvencia .....  | 16            |
| 1.4.1. Introducción .....  | 16            |
| 1.4.2. Instrumentos de control de la solvencia .....                                 | 17            |
| 1.4.3. El modelo de control de la Unión Europea y Es-<br>paña .....                  | 20            |

|  | <b><u>PÁGINA</u></b> |
|--|----------------------|
| <b>2. MARGEN DE SOLVENCIA .....</b>  | <b>37</b>            |
| 2.1. Introducción .....  | 37                   |
| 2.2. El margen de solvencia en la Unión Europea .....  | 38                   |
| 2.2.1. Introducción .....  | 38                   |
| 2.2.2. Estudios y fundamento técnico del margen de solvencia .....   | 40                   |
| 2.2.3. Margen de solvencia en España .....   | 44                   |
| 2.2.4. Informe del Grupo Müller y de la Comisión de las Comunidades al Comité de Seguros en relación con la modificación del margen de solvencia en la Unión Europea ..... | 51                   |
| 2.2.4.1. El informe de la Comisión .....   | 57                   |
| 2.2.5. Conclusiones .....  | 60                   |
| 2.3. Margen de solvencia por acumulación de riesgos .....  | 62                   |
| 2.3.1. El modelo RBC de la NAIC .....  | 62                   |
| 2.3.1.1. Introducción e Historia del RBC.....  | 62                   |
| 2.3.1.2. El modelo RBC de la NAIC y la Fórmula .....   | 65                   |
| 2.3.1.3. Resultados del RBC .....  | 76                   |
| 2.3.1.4. Implicaciones del RBC .....   | 78                   |

|   | <b><u>PÁGINA</u></b> |
|---|----------------------|
| 2.3.1.5. Estrategias de las compañías .....           | 80                   |
| 2.3.2. Modelo “Best Capital Adequacy Ratio” K(BCAR)   | 83                   |
| 2.3.2.1. Fórmula del BCAR .....                       | 87                   |
| 2.3.2.2. Diferencias entre el RBC y BCAR .....        | 88                   |
| 2.4. Teoría del riesgo en sentido amplio .....        | 90                   |
| 2.4.1. Modelo general. Aplicaciones .....             | 92                   |
| 2.4.1.1. Descripción del modelo. Fórmula básica ..... | 94                   |
| 2.4.2. Modelo Finlandés del margen de solvencia ..... | 104                  |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                             | <b>120</b>           |



# **SOLVENCIA EN SEGUROS NO-VIDA**







# INTRODUCCIÓN

Una de las características de la empresa aseguradora es la inversión de su proceso productivo, esto es, primero se cobra la prima y posteriormente, al producirse los siniestros, se realiza el pago de las indemnizaciones correspondientes. La determinación de la prima ha de realizarse necesariamente estimando tanto la cuantía de los siniestros como el resto de los gastos de diversa naturaleza a los que ha de hacer frente.

El carácter estocástico de la siniestralidad puede conducir a un comportamiento desfavorable de la misma que implique la insuficiencia de recursos para hacer frente a las obligaciones contraídas y, por tanto, a la insolvencia de la empresa.

Ahora bien en el seno de la empresa se realizan un conjunto de actividades, distintas de la estrictamente aseguradora, que comportan posibles contingencias que pueden también comprometer su solvencia.

A modo de resumen podemos citar, junto a la fluctuación aleatoria de la siniestralidad, el riesgo de activos (pérdida de valor y obtención de rentabilidad inferior a la esperada), insolvencia de reaseguradores, agentes etc., composición y rápido crecimiento de la cartera, inflación, sentencias de los tribunales de justicia con elevadas indemnizaciones (inflación social) y, en fin, la mala gestión.

Es precisamente la solvencia uno de los objetivos prioritarios y la justificación de la regulación y control estatal de la actividad aseguradora. Si bien la protección de asegurados y beneficiarios es su principal finalidad no podemos olvidar la enorme importancia del sector asegurador, que fundamenta su actividad en la confianza, en el desarrollo de la economía en general.

Tras dedicar un primer apartado a establecer unos conceptos básicos sobre la solvencia en las empresas de seguros, factores que pueden comprometerla y elementos con que cuenta la compañía para controlar dicha solvencia, nuestro estudio se centrará en la exigencia de un margen mínimo de solvencia que puede considerarse como la garantía financiera más característica de las normas de control de la actividad aseguradora.

En el presente trabajo analizaremos las normas de la Unión Europea reguladoras del margen de solvencia para las empresas de seguros que operan en los ramos no-vida refiriéndonos a su fundamento técnico-actuarial y realizando una reflexión sobre sus aspectos positivos como de sus deficiencias. Asimismo estudiaremos el proceso iniciado para su posible modificación refiriéndonos fundamentalmente al Informe del “Grupo Muller” (abril de 1997) que, constituido por representantes de las Autoridades de Supervisión de los países de la Unión Europea, estudió oficialmente su necesidad y el Informe de la Comisión de las Comunidades al Comité de Seguros “sobre la necesidad de una mayor armonización del margen de solvencia”(julio 1997). Finalmente intentaremos extraer nuestras propias conclusiones respecto de la vigencia de la regulación del margen de solvencia.

Tras el estudio del margen de solvencia en la Unión Europea, pasaremos al estudio de otros modelos que consideran cada uno de los riesgos de la empresa aseguradora de forma individual y en base a esto se les aplica la cuantía de capital mínimo necesario a cada uno de ellos, obteniéndose el margen de solvencia total por acumulación de riesgos individuales. Así estudiaremos el “Risk Based Capital”, recientemente implantado de Estados Unidos, el BCAR (Best Capital Adequacy Ratio) que clasifica a las entidades aseguradoras por su grado de solvencia y finalmente basados en la Teoría del Riesgo en sentido amplio el Modelo Finlandés de margen de solvencia.

## **1. - SOLVENCIA EN SEGUROS NO-VIDA**

### **1.1.- Concepto y clases de solvencia**

De forma muy general se puede entender por solvencia la “capacidad de hacer frente a las obligaciones”.

Para dar una definición más precisa es necesario considerar aspectos tales como la naturaleza aleatoria de los activos y obligaciones, los principios de valoración utilizados, el horizonte temporal contemplado, etc.

Una distinción clásica, empleada por Champagne en sus informes de 1957 y 1961 relativos a la solvencia de las empresas aseguradoras y fundamento de las normas comunitarias sobre el margen de solvencia, es la referente a los conceptos de solvencia estática y dinámica.

Por solvencia estática se entiende la capacidad de hacer frente a las obligaciones derivadas de la actual cartera, bajo la hipótesis adicional de un comportamiento “normal” de las mismas. Se basa fundamentalmente en la situación de solvencia en un momento del tiempo, por ejemplo a cierre del balance.

Mientras que por solvencia dinámica hemos de entender la capacidad para hacer frente a las obligaciones no solo del negocio actual, sino también las derivadas de las nuevas pólizas suscritas.

Podemos decir que para entender la solvencia dinámica (Vilar 1992) hemos de “observar el negocio asegurador desde una perspectiva de continuidad, considerándolo como un flujo continuo de ingresos y pagos derivados de una cartera que evoluciona a lo largo del tiempo bajo la influencia de diversos factores, algunos de los cuales poseen carácter aleatorio. La capacidad de la empresa de hacer frente a las obligaciones según van madurando es la medida de la solvencia dinámica en la empresa”.

En los estudios más modernos (Daykin et al (1987), Daykin y Hey (1990)) se suelen distinguir tres puntos de vista en la realización del análisis de solvencia (mantendremos la terminología anglosajona).

- a).- Going concern.
- b).- Run-off o break-up.
- c).- Winding-up.

La perspectiva del “going concern” supone la continuidad de la actividad normal del asegurador aceptando nuevos negocios o, en el caso de una posible discontinuidad, que sea factible el traspaso de la cartera a otro asegurador.

El caso del “run-off” supone el cese de la suscripción de nuevos negocios en un momento del tiempo, evaluándose la existencia de activos suficientes para hacer frente a las obligaciones que se derivan de la actual cartera según estas se van produciendo, hasta su total extinción. Este planteamiento se caracteriza por el incremento de las fluctuaciones relativas en el valor de los activos y obligaciones al ir disminuyendo el volumen de negocio.

Finalmente la perspectiva del “winding-up” es la de liquidación de la empresa, es decir, la venta inmediata de los activos de la empresa para pagar las deudas contraídas.

## **1.2.- Factores que pueden comprometer la solvencia de la empresa aseguradora**

### **1.2.1.- Factores Principales.**

Expondremos a continuación aquellos factores más significativos, que en nuestra opinión pueden comprometer la solvencia de la empresa aseguradora.

## 1.- Fluctuación de la siniestralidad

Una de las características más importantes del negocio asegurador es que la siniestralidad es aleatoria, por lo que el coste para la empresa del servicio que presta tiene ese carácter.

Podemos decir que la fluctuación desfavorable de la siniestralidad es el riesgo característico para la empresa aseguradora.

Para su estudio han de considerarse, junto al hecho de que tanto el número de siniestros de una póliza o cartera como la cuantía de cada uno de ellos son variables aleatorias, otras categorías de fluctuación como son: (véase Beard, Pentikainen y Pesonen (1984))

- Tendencias que se manifiestan en forma de un suave cambio en las probabilidades básicas. Pensemos, por ejemplo, en el seguro de incendios y la influencia que en sus consecuencias posee la evolución de los materiales de construcción.
- Fluctuaciones de corto plazo que causan variaciones en la intensidad de la siniestralidad provocadas por cambios meteorológicos, epidemias, etc.
- Ciclo económico: afecta a la siniestralidad de distinta forma según el ramo o modalidad. Por ejemplo un período de expansión económica traerá consigo un aumento en la siniestralidad de riesgos industriales.

A todas estas hay que añadir la posibilidad de que se produzcan siniestros catastróficos.

## 2.- Composición de la cartera

En íntima relación con la fluctuación de la siniestralidad hemos de hacer referencia a la composición de la cartera. Según el ramo de seguros, tanto la dispersión

de la siniestralidad como la probabilidad de siniestros catastróficos varía significativamente. Por tanto la composición de la cartera, es decir, los ramos o modalidades de seguros en que opera la empresa y el peso de cada uno de ellos en el global de la cartera es un factor muy importante a tener en cuenta en los estudios de solvencia.

### 3.- Reaseguro

Mediante una adecuada utilización del reaseguro se pueden amortiguar las fluctuaciones elevadas de la siniestralidad. La elección adecuada de la modalidad y pleno de reaseguro de acuerdo a las características de los distintos ramos en que se opera, puede garantizar en gran medida la capacidad de la empresa para hacer frente a sus obligaciones.

Ahora bien, en los análisis de solvencia y en relación con el reaseguro es también importante tener en cuenta la solvencia de las empresas reaseguradoras. No olvidemos que el asegurador directo es el único responsable de las consecuencias de los siniestros, repercutiendo en la aceptante en función de las estipulaciones de los tratados de reaseguro. La posible insolvencia de las reaseguradoras puede, por ello, tener importantes consecuencias sobre la del asegurador directo.

### 4.- Inflación

La inflación tiene un doble efecto en las empresas de seguro. Por una parte porque aumenta las cuantías de los siniestros individuales por lo que, si no se produce una adaptación suficientemente rápida de las primas, estas pueden dejar de ser suficientes para hacer frente a la siniestralidad. En segundo lugar el consiguiente incremento en el volumen de primas puede deteriorar los ratios de solvencia (Capitales libres/ primas ó reserva de solvencia / primas)

### 5.- Crecimiento de la cartera.

El rápido crecimiento de la cartera, que habitualmente se encuentra en relación con períodos de reducción en los precios, produce un deterioro en los ratios de solvencia

(capitales libres / primas) y probablemente una insuficiencia en las dotaciones de reservas técnicas.

6.- Deficiencia en la reserva para siniestros pendientes.

Que en muchas ocasiones va unida a primas insuficientes cuando, como ocurre en algunas ocasiones, su estimación gira sobre el volumen de primas. Si, a su vez, para el cálculo de primas se utiliza la experiencia de la siniestralidad, que considera la siniestralidad pendiente, el problema se amplifica enormemente.

7.- Riesgo de activos.

Afecta también a la solvencia de la entidad aseguradora la fluctuación del valor de los activos dedicados a cubrir obligaciones futuras, además de que la rentabilidad de dichos activos es un factor a tener en cuenta, cuando no se obtienen los rendimientos esperados.

8.- Otros riesgos.

Los riesgos que a continuación citamos no son tan característicos como los anteriores, pero en ocasiones pueden tener mucha importancia. Como por ejemplo cuando se establecen nuevas normas en los tribunales de justicia que incrementan repentinamente las indemnizaciones en determinados ramos del seguro. Otro ejemplo podría ser una mala gestión de la empresa en general.

1.2.2.- Principales causas de insolvencia. Informe de la A.M. Best Co.

Nos referiremos en este apartado al estudio realizado por la A.M. Best Co. (junio 1990), sobre la solvencia de entidades aseguradoras en Estados Unidos para el período 1969-1990.

Como más adelante se indicará la deficiencia en la reserva para siniestros junto con un rápido crecimiento de la cartera son las principales causas de insolvencia de las empresas aseguradoras, sumando entre las dos, el 50% del total de las insolvencias ocurridas.

Los principales factores identificados como causas de 302 (81%) de las 372 insolvencias en el estudio de la Best son los que a continuación pasamos a enunciar:

- La causa más frecuente, que afecta al 28% de las 302 insolvencias, fue la deficiencia en la reserva para siniestros que está intrínsecamente relacionada con la fijación de precios inadecuados o insuficientes.  
En muchos casos la reserva para siniestros se establece basándose en las primas pagadas, por tanto cuando un asegurador reduce las primas para incrementar la participación en el mercado, el resultado puede ser una reserva para siniestros insuficiente.
- La segunda causa de insolvencia importante, que afectó al 21% de las compañías, fue un rápido crecimiento, normalmente ocurrió en mercados blandos<sup>1</sup>. Este rápido crecimiento va normalmente acompañado de una deficiencia en la reserva para siniestros y un deterioro en la capacidad de la compañía para dirigir su negocio. La unión de estas dos causas provocó 150 de las 302 insolvencias estudiadas en esta sección.
- La tercera causa, fue el supuesto fraude que afectó al 10% de las 302 compañías insolventes y fue además causa de muchas de las grandes insolvencias.
- La cuarta causa es la sobrestimación de los activos, que ocurre normalmente cuando el valor de mercado de los mismos disminuye o cuando una auditoría revela una devaluación de los activos respecto de la valoración según la contabilidad.
- La quinta causa fue el importante cambio en los negocios, que puede ser una causa de insolvencia cuando, por ejemplo, un asegurador lanza al mercado nuevos productos o se introduce en territorios en los que hay escasez de experiencia.

---

<sup>1</sup> Mercados blandos (Soft Market) Se denomina así a aquella fase del ciclo asegurador caracterizado por una disminución de los precios del seguro.



- La sexta causa de insolvencia es la insolvencia del reaseguro. Esta surgió como una de las causas de insolvencia en la mitad de los años 80, cuando algunos reaseguradores tuvieron dificultades financieras o se convirtieron en insolventes. Además, algunas compañías negociaban con reaseguradores sin considerar suficientemente la solidez financiera de estos.
- Los siniestros catastróficos son la séptima causa de insolvencia, que se produce cuando las cuantías de los siniestros exceden a los recursos financieros del asegurador. Aunque la mayoría de los aseguradores reaseguran las catástrofes, incluso en este caso, los programas de reaseguro, aunque sean apropiados tienen sus limitaciones para extender su protección a estos casos.

Con la posible excepción de las insolvencias causadas por las catástrofes, opinión de la Best las demás causas de insolvencias, se deben de alguna forma a una mala gestión de la compañía.

Podemos ver en el siguiente cuadro las causas principales de insolvencia y el número y porcentaje de empresas afectadas según el estudio de la Best.

| PRINCIPALES CAUSAS DE INSOLVENCIA<br>Años 1969-1990 |                        |   |
|---|------------------------|---|
|   | Número de<br>Compañías | Porcentaje del<br>de total<br>identificadas |
| Deficiencia en la Reserva<br>para siniestros        | 86                     | 28  |
| Crecimiento rápido                                  | 64                     | 21  |
| Supuesto fraude                                     | 30                     | 10  |
| Sobrestimación de los activos                       | 30                     | 10  |
| Fracaso del reaseguro                               | 21                     | 7   |
| Cambio en los negocios                              | 26                     | 9   |
| Catástrofes   | 17                     | 6   |
| Varios  | 28                     | 9   |
| <b><i>Total identificadas</i></b>                   | <b>302</b>             | <b>100%</b>                                 |
| Sin identificar                                     | 70                     |   |
| <b><i>Total insolvencias</i></b>                    | <b>372</b>             |   |

### **1.3.- Elementos de solvencia de la empresa aseguradora**

Nos referiremos a continuación a los que denominamos elementos de solvencia de la empresa aseguradora, es decir, los instrumentos de que dispone la empresa para conseguir estabilidad en el negocio.

#### **1.3.1.- Provisiones técnicas:**

Si, ciertamente las denominadas, provisiones técnicas poseen inicialmente un carácter dada su especial relevancia como elementos de periodificación a la hora de determinar el resultado de cada ejercicio, no hemos de olvidar que también surgen de la propia naturaleza de la actividad aseguradora: las primas se cobran con anterioridad al acaecimiento y pago de los siniestros, cuya cuantía es aleatoria, que en algunas ocasiones no se pagan en el momento de producirse sino que su proceso de liquidación puede ser largo. De la necesidad de atender los pagos por siniestros en el momento preciso surgen las distintas reservas técnicas a las que no hemos de dudar en atribuir una clara finalidad de solvencia.

Las provisiones técnicas constituyen uno de los elementos de mayor peso en el pasivo del balance de las empresas aseguradoras y ya que de una u otra forma se encuentran en relación con obligaciones de las mismas para con los asegurados y beneficiarios, son objeto de una estricta regulación, como veremos en el epígrafe siguiente, tanto en lo que se refiere a su cálculo y contabilidad como a su inversión.

Así tomando como referencia nuestra actual legislación, en el artículo 16 de la Ley de Ordenación y supervisión de Seguros Privados, se indica que: *“Son provisiones técnicas las de primas no consumidas, de riesgos en curso, de seguros de vida, de participación de los asegurados en los beneficios, de prestaciones, de estabilización...”*

Trataremos a continuación con cierto detalle las reservas para primas y para siniestros, refiriéndonos brevemente a la de estabilización.

Las provisiones para primas surgen cuando al final de un ejercicio existen primas que han de hacer frente a obligaciones de siguiente o siguientes. Es necesario por tanto reservar la parte correspondiente de las mismas, que será necesaria para la futura actividad de la empresa, antes de determinar el resultado del ejercicio.

Para su definición tomaremos como referencia la de la directiva 91/674/CEE de 19 de diciembre de 1991 relativa a las cuentas anuales y a las cuentas consolidadas de las empresas de seguros que realiza la diferenciación bastante adecuada a nuestro entender, ya que permite considerar estas provisiones tanto como elemento de periodificación como de solvencia, entre la “provisión para primas no consumidas” y la “provisión para riesgos en curso”.

Así su artículo 25 establece que *“La provisión para primas no consumidas incluirá el importe que represente la fracción de primas brutas que deban imputarse al siguiente ejercicio o a los ejercicios posteriores”*.

En el artículo 26 se refiere a la provisión para riesgos en curso como *“El importe constituido como provisión, suplementaria de la provisión para primas no consumidas, con la finalidad de cubrir los riesgos que deba asumir la empresa de seguros después del final del ejercicio, con objeto de hacer frente a todas las solicitudes de indemnización y a todos los gastos vinculados a los contratos de seguros vigentes que excedan del importe de las primas no consumidas y de las primas exigibles correspondientes a dichos contratos”*.

En conjunto estas dos provisiones cumplen una doble finalidad:

- Periodificación de los ingresos por primas imputándolos al ejercicio en que se han devengado (primas no consumidas).
- Solvencia. en la medida en que estas provisiones (riesgos en curso) son la valoración de la siniestralidad esperada correspondiente a aquellas pólizas cuya vigencia supera el ejercicio considerado. Así con independencia de la causa que provoque la insuficiencia de la prima, sus consecuencias se hacen recaer en el ejercicio en que se emitió.

En cuanto a la provisión para siniestros en el artículo 28 de la citada directiva, se indica que *“comprenderá el importe total del coste final estimado por la empresa de seguros para poder hacer frente a la liquidación de todas las prestaciones derivadas de siniestros que se hayan producido hasta el final del ejercicio, tanto si se han declarado como si no, menos los importes que se hayan pagado a cuenta de estas prestaciones”*.

Asimismo de la provisión para siniestros podemos decir que realiza la función de periodificación de los gastos por siniestros al imputarlos al ejercicio en que se producen. También constituye un elemento de salvaguarda de la solvencia de la empresa, ya que de su correcta valoración depende que existan fondos suficientes para hacer frente al pago de los siniestros a los que la provisión se refiere.

El cálculo de la provisión para siniestros es ciertamente complejo en algunas ocasiones. En el momento de dotar la provisión los siniestros correspondientes pueden encontrarse en tres situaciones:

- Pendientes de pago
- Pendientes de liquidación.
- Pendientes de declaración.

Si el cálculo de la provisión para siniestros pendientes de pago no plantea evidentemente ningún problema, el de las otras dos categorías puede presentar problemas.

En cuanto a los siniestros no declarados, la estimación solo puede hacerse en función de la experiencia de pasados ejercicios y el empleo de métodos estadísticos. Si bien en seguro directo la provisión para este tipo de siniestros no tiene normalmente gran importancia cuantitativa, en responsabilidad civil y reaseguro aceptado, sobre todo en la modalidad de excess-loss en la que la compañía solo se hace cargo de la parte de los siniestros que superan determinada cuantía, que en algunos casos solo se conoce tiempo después, la trascendencia de esta provisión es mucho mayor.

En cuanto a la reserva para siniestros pendientes de liquidación los problemas en cuanto a su estimación varían según los ramos y circunstancias de los siniestros. En

muchas ocasiones las circunstancias que determinan la cuantía del siniestro tardan en conocerse o las consecuencias finales del mismo son difíciles de prever al depender por ejemplo de la evolución de lesiones corporales a raíz de un accidente de tráfico o cuando la cuantía final de la indemnización depende de una decisión judicial.

En las últimas décadas se han desarrollado gran cantidad de métodos de estimación de la provisión para siniestros pendientes (consúltese por ejemplo Van Eeghen (1981) o el Claims Reserving Manual del Instituto de actuarios británico (1989)) así como se han publicado diversos trabajos que intentan estudiar los errores de estimación así como el efecto que la dilación en el pago de siniestros posee en su variabilidad para su incorporación a los modelos de la Teoría del Riesgo (véase Pentikainen y Rantala (1986, 1992) y Daykin, Pentikainen y Pesonen (1994)).

A continuación vamos a hacer una breve referencia a las características fundamentales de las provisiones de estabilización.

Estas reservas surgen del reconocimiento del carácter estocástico del negocio de seguros y su finalidad exclusiva es hacer frente al riesgo de fluctuaciones desfavorables de la siniestralidad.

Su funcionamiento es sencillo: en períodos de baja siniestralidad se nutren con los fondos derivados del exceso de ingresos por primas sobre siniestralidad, y son empleadas, en períodos de siniestralidad elevada para cubrir, todo o en parte, lo que ésta supere a los ingresos por primas.

Su finalidad es reforzar la solvencia de la empresa y estabilizar los resultados técnicos del negocio de seguros, lo cual conduce a considerar el beneficio técnico como un concepto a largo plazo.

Es fundamental un tratamiento fiscal adecuado para estas provisiones ya que deben cumplir los fines para los que han sido dotadas.

La adecuada relación entre las provisiones para primas no consumidas, riesgos en curso y siniestros pendientes con la de estabilización se ha de producir cuando las

tres primeras se calculan en términos de esperanza matemática siendo la de estabilización la encargada de hacer frente a las desviaciones desfavorables respecto al citado valor medio.

Ciertamente el correcto cálculo y dotación de las provisiones técnicas es sólo una parte para su adecuada gestión. Esta ha de completarse con una buena inversión de las mismas atendiendo a los tradicionales criterios de rentabilidad, seguridad y liquidez adecuados a las hipótesis realizadas en su cálculo.

### 1.3.2.- Recargo de Seguridad

El recargo de seguridad es uno de los elementos de solvencia más característicos de la técnica aseguradora.

Olvidando los gastos de gestión y los correspondientes recargos en la prima para hacerlos frente, es claro que si la prima coincide con la esperanza matemática de la siniestralidad tendremos que, en primer lugar, el beneficio esperado es cero y que una siniestralidad excesiva implicaría la insuficiencia de los ingresos por primas para hacer frente a la siniestralidad.

Los hechos citados justifican la existencia de los recargos para seguridad y beneficio.

El objetivo del recargo de seguridad es precisamente hacer frente a las fluctuaciones desfavorables de la siniestralidad bien directamente o bien desde su función habitual de nutrir las provisiones de estabilización.

Si, ciertamente, la cuantía del recargo de seguridad (y también la del de beneficio) desde un punto de vista técnico ha de estar en función de la peligrosidad de la cartera a que se refiere, de ahí proviene la importancia de establecer una medida del riesgo adecuada para la misma, no hemos de olvidar que es una de las componentes del precio del seguro por lo que su cuantía puede quedar limitada por el mercado.

### 1.3.3.- El reaseguro.

El reaseguro es uno de los instrumentos fundamentales de que dispone la empresa aseguradora para adaptar la estructura de los riesgos que asume a su capacidad financiera.

Mediante el reaseguro es posible trasladar aquella parte de los riesgos asumidos que pueden dar lugar a una siniestralidad que ponga en grave peligro la solvencia y supervivencia de la empresa. Implica, por tanto, una “compra de seguridad” por la que se paga un precio: la prima de reaseguro.

De forma resumida la toma de decisiones en relación con el reaseguro supone la elección entre distintas modalidades y plenos por lo que el asegurador puede conseguir un equilibrio cuantitativo y cualitativo de su cartera con la consiguiente estabilización de sus resultados e incremento de sus niveles de solvencia. A cambio se produce una reducción del beneficio esperado.

Así la compañía aseguradora tendrá que armonizar dos objetivos contradictorios entre sí: solvencia y rentabilidad. En relación con este problema puede consultarse el trabajo de (Gil, Heras y Vilar (1996))

### 1.3.4.- Margen de solvencia

Como vamos a dedicar el siguiente epígrafe exclusivamente al estudio en profundidad del margen de solvencia, aquí solo hablaremos de conceptos básicos del mismo.

Entenderemos por margen de solvencia el conjunto de capitales libres, es decir, no afectos a ningún compromiso y cuya finalidad es hacer frente a todos aquellos riesgos que pueden comprometer la solvencia de la empresa aseguradora.

Desde la perspectiva de la empresa el conjunto de capitales libres significa su salvaguardia última de solvencia ya que a ellos habrá que recurrir cuando alguno o

algunos de los factores de riesgo enunciados anteriormente se presenten de tal forma que hagan insuficientes a los anteriores elementos de solvencia.

En relación con la cuantía de capitales libres, con independencia de lo que establezcan las normas reguladoras, la empresa ha de ser capaz de armonizar la necesidad de los mismos con finalidad de solvencia con el coste de su financiación tanto si esta se realiza a través de las primas, como ampliaciones de capital, etc.

En el contexto del presente trabajo conviene distinguir en este momento el margen de solvencia en sentido estricto, que siguiendo la legislación comunitaria se compone fundamentalmente por el capital y las reservas libres e infravaloración de activos, y el margen de solvencia en un sentido más amplio que incluye además la sobrevaloración de obligaciones.

Con esta última definición podremos considerar el margen de solvencia desde una perspectiva de conjunto de recursos para hacer frente a todos aquellos riesgos que pueden comprometer la solvencia de la empresa de seguros.

#### **1.4.- El control de la solvencia**

##### **1.4.1.- Introducción**

La solvencia de la empresa aseguradora puede considerarse desde dos puntos de vista, que si ciertamente no son contradictorios, poseen algunos aspectos que los diferencia sustancialmente. Así hemos de distinguir entre la solvencia como objeto de las normas reguladoras y del órgano de control estatal y desde la perspectiva de la dirección y administración de la propia empresa.

Si desde la dirección de la empresa la solvencia se enmarca dentro del conjunto de sus objetivos, (rentabilidad, crecimiento, solvencia, ...) en algunas ocasiones contradictorios entre si y que por ello ha de buscar su consecución equilibrada y armoniosa, desde el punto de vista de la regulación y control estatal la solvencia es por lo general el objetivo prioritario. En este sentido podemos hacer referencia a la



exposición de motivos de nuestra Ley de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados de 8 de noviembre de 1995 en la que se indica que *“La legislación reguladora del seguro privado constituye una unidad institucional que integrada por normas de Derecho privado y de Derecho público, se ha caracterizado, en este último ámbito, por su misión de tutelar a favor de los asegurados y beneficiarios amparados por un contrato de seguro. En efecto, que el contrato de seguro suponga el cambio de una prestación presente y cierta (prima) por otra futura e incierta (indemnización), exige garantizar la efectividad de la indemnización cuando eventualmente se produzca el siniestro”*. **Es este interés público el que justifica la ordenación y supervisión de las entidades aseguradoras por la Administración pública a objeto de comprobar que mantienen una situación de solvencia suficiente para cumplir su objeto social.**

Aunque la protección de asegurados y beneficiarios es la principal finalidad de la regulación y control, no podemos olvidar que el sector asegurador (encuadrado dentro del financiero) fundamenta su existencia en la confianza, lo que implica que el hecho de que se produzcan algunos casos de empresas insolventes puede repercutir en una pérdida de confianza en el conjunto del sector del seguro cuyo adecuado funcionamiento es vital para la actividad económica.

#### 1.4.2.- Instrumentos de control de la solvencia

Los instrumentos que la autoridad de control emplea habitualmente para salvaguardar la solvencia de las empresas de seguros son de diversa naturaleza, varían de unos países a otros y van desde la regulación de los elementos de solvencia de la empresa aseguradora hasta el control en relación con los aspectos de la actividad habitual de la misma.

En este epígrafe haremos un repaso de estos instrumentos haciendo referencia a las razones y eficacia de los mismos.

##### a).- Capitales mínimos.

En este punto agruparemos tanto la exigencia de una capital social o fondo mutual mínimo exigido como condición para el inicio de actividades de la empresa

como el establecimiento de capitales libres (margen de solvencia) mínimos durante el ejercicio regular de la actividad aseguradora.

La exigencia del capital social o fondo mutual mínimo posee una clara finalidad de solvencia: que la empresa disponga de recursos financieros suficientes para poder hacer frente a sus obligaciones en los inicios de su actividad, cuando el volumen de negocio es escaso y por ello las fluctuaciones relativas en sus resultados son elevadas.

La exigencia de un margen de solvencia mínimo, del que ya hemos hablado anteriormente, tiene como finalidad que la empresa pueda hacer frente a los riesgos de explotación durante la actividad normal.

Si bien la cuantía mínima del margen de solvencia debería establecerse en función de la intensidad de los riesgos que pueden comprometer la solvencia de la empresa en algunas ocasiones, en aras de la necesaria simplificación de las normas, se toman medidas indirectas de la misma como el volumen de primas o siniestralidad.

Asimismo es habitual exigir un mínimo absoluto para el margen de solvencia (fondo de garantía) cuya finalidad es garantizar la solvencia de las empresas con volumen de operaciones escaso y por tanto una gran variabilidad relativa importante de los riesgos.

Entendemos importante una relación adecuada en las normas de control entre los capitales mínimos de entrada, el margen de solvencia y el fondo de garantía.

b).- Provisiones técnicas.

Refiriéndonos básicamente a las reservas de riesgos en curso y de siniestros pendientes, la regulación de las mismas parte de su carácter contable de elementos de periodificación.

Desde la perspectiva de la técnica actuarial la regulación puede realizarse desde la simple referencia al empleo de métodos de cálculo con fundamento técnico-actuarial elegidos con criterio de prudencia hasta la determinación estricta de las reglas de cálculo.

c).- Provisiones de estabilización.

Esta provisión, que hemos comentado brevemente en el epígrafe anterior, aparece de forma dispar en las normativas de control del seguro. Si en algunos países no se considera, en otros es prácticamente uno de sus pilares. Sus importantes consecuencias fiscales son probablemente una de las razones.

d).- Inversión de activos.

La actividad aseguradora comporta una gran cantidad de recursos cuya inversión puede ser objeto de cierta regulación. Si la regulación de las inversiones de las empresas aseguradoras puede tener distintos fines, como la financiación de las actividades del estado y de empresas de determinados sectores, desde nuestra perspectiva este debe ser únicamente la salvaguardia de la solvencia.

En este caso también las posibilidades van desde la total libertad de inversión hasta su más estricta regulación en cuanto a tipos de activos y porcentajes máximos de inversión en los mismos.

Cabe distinguir los activos afectos a provisiones técnicas (que implican obligaciones directas para con los asegurados y beneficiarios) y que por ello queda justificado un mayor control de los activos correspondientes con reservas libres.

Ciertamente el control de inversiones se completa con normas relativas a su valoración.

e).- Control respecto a las estipulaciones de las pólizas y las tarifas de las primas.

Si ciertamente de este tipo de controles puede pensarse que permite proteger los intereses de un consumidor, en general poco informado, lo cierto es que implica en muchas ocasiones un freno a la dinámica del mercado al dificultar la rápida adaptación de los productos ofrecidos por las empresas. En cuanto al control de precios se

encuentra realmente en contradicción con la libre competencia, que las normas reguladoras han de propiciar más que limitar.

#### 1.4.3.- El modelo de control de la Unión Europea y España

Trataremos a continuación el modelo de control establecido por las Directivas de la unión Europea y ya adoptado por la legislación española en la ley de Ordenación y Supervisión del Seguro Privado de 8 de Noviembre de 1.995 y Reglamento de ordenación y Supervisión de los Seguros privados de Noviembre de 1998.

El modelo de control de la solvencia en la Unión Europea de las empresas de seguros que operan en los ramos no vida se ha ido configurando a lo largo de más de dos décadas mediante tres generaciones de directivas: la primera Directiva es la 73/239 de 23 de julio de 1.973; la segunda Directiva es la 88/357 de 22 de junio de 1.978 y la tercera Directiva es la 92/49 de 18 de junio de 1.992 a la que hay que unir la denominada de cuentas anuales y consolidadas 91/674 de 19 de diciembre de 1.991.

La sucesiva adopción por parte de los países miembros de estas generaciones de directivas ha supuesto la implantación de las libertades de establecimiento (primera directiva), de libre prestación de servicios (segunda directiva) y la completa adopción de las mismas a que con la implantación de la “autorización única” y el control de las condiciones de ejercicio de la actividad al país de origen que han supuesto las terceras directivas que nos permite hablar ya en al práctica de un mercado único del seguro.

A modo de resumen estimamos oportuno transcribir algunos considerandos de la tercera directiva no vida que se comentan por sí mismos:

1.- Considerando que es necesario llevar a término el mercado interior en materia de seguro directo distinto del seguro de vida, en su doble vertiente en la libertad de establecimiento y de la libre prestación de servicios, al objeto de facilitar a las empresas de seguros con domicilio social en la Comunidad la cobertura de los riesgos localizados dentro de la Comunidad.

5.- Considerando que se ha optado por llevar a cabo la armonización básica, necesaria y suficiente, para llegar al reconocimiento mutuo de las autorizaciones y sistemas de supervisión cautelar que permita la concesión de una única autorización válida en toda la comunidad y la aplicación del principio de control por el estado miembro de origen.

6.- Considerando que, por consiguiente, el acceso a la actividad e seguros y su ejercicio quedan en adelante supeditados a una única autorización administrativa, concedida por las autoridades del estado miembro en el que la empresa de seguros tenga su domicilio social; que dicha autorización permitirá a la empresa ejercer su actividad en toda la Comunidad, en régimen de libertad de establecimiento o en régimen de libre prestación de servicios; que el estado miembro de la sucursal o de la prestación de servicios no podrá exigir una nueva autorización a las empresas de seguros que deseen ejercer en él la actividad de seguros y ya estén autorizadas en el estado miembro de origen.

7.- Considerando que corresponde en adelante a las autoridades competentes del estado miembro de origen garantizar la vigilancia de la solidez financiera de la empresa de seguros y, en particular, de l estado de solvencia la constitución de provisiones técnicas suficientes, así como la represtación de éstas por activos congruentes.

Siendo el modelo de control de la solvencia el resultado de un largo proceso normativo en el que en algunas ocasiones, como no puede ser de otra forma, han imperado los criterios políticos sobre los puramente técnicos, puede afirmarse que el mismo dista bastante, en ciertos aspectos, del ideal desde una perspectiva técnico-actuarial.

En todo caso estas normas implican unas reglas comunes de juego que deben permitir un desarrollo adecuado de la actividad aseguradora en toda la Unión Europea con las beneficiosas consecuencias de la existencia de libre competencia dentro de un gran mercado.

En España la legislación respecto a la actividad aseguradora ha ido adaptando paulatinamente, y no sin ciertos retrasos, las disposiciones comunitarias. La Ley de

Ordenación y Supervisión del Seguros Privados de Noviembre de 1.995 y el Reglamento de Ordenación y Supervisión del Seguros Privados de Noviembre de 1.998 que la desarrolla han culminado el proceso de adaptación.

En el resto de este epígrafe esbozaremos el modelo de control de la solvencia de la Unión Europea, haciendo referencia a las peculiaridades de las normas españolas. Para ello, además de emplear las citadas, normas queremos destacar a Latorre Llorens (1.993) al que seguiremos en gran parte.

De forma esquemática, las medidas previstas en relación con la solvencia pueden encuadrarse en tres niveles:

- a) Existencia de condiciones de acceso a la actividad aseguradora.
- b) Condiciones para el ejercicio de la actividad aseguradora.
- c) Intervención. Medidas cautelares y sanciones.

A continuación las trataremos siguiendo el citado esquema.

a).- Condiciones de acceso a la actividad

Para el acceso a la actividad aseguradora, tanto las directivas comunitarias como la legislación española exigen autorización administrativa.

En la primera Directiva la autorización habilitaba para el ejercicio de la actividad aseguradora únicamente para el estado en el que radicaba el domicilio social de la empresa, ya que si la empresa desea abrir una sucursal en otro estado, debía solicitar la autorización a las autoridades del mismo.

La tercera Directiva de junio de 1.992, introduce la autorización única, válida para toda la comunidad, y que no solo habilita para practicar el seguro en régimen de derecho de establecimiento, sino también en régimen de prestación de servicios. Esta autorización única es posible gracias a la armonización básica de las normas de control.

En los artículos 4 a 8 de la tercera Directiva se establece la citada autorización única así como las condiciones para obtenerla.

La autorización se refiere a uno o varios ramos. Para ampliar la actividad a otros ramos será preciso una nueva autorización.

La concesión de la citada autorización es automática siempre que se cumplan una serie de condiciones objetivas que resumimos a continuación:

- Exclusividad de objeto social, es decir, que el seguro sea su única actividad.
- Además impone que la empresa presente una de las normas sociales enumeradas en la propia directiva.

En España:

1),. Entidades privadas que adopten la forma de sociedad anónima, mutua, cooperativa y mutualidad de previsión social.

2).- Entidades que adopten cualquier forma de Derecho público, siempre que tengan por objeto la realización de operaciones de seguro en condiciones equivalente a la de las empresas de Derecho Privado.

Se admite, gracias a lo dispuesto en las tercera directivas, la forma de Sociedad Europea.

- La solicitud de autorización administrativa deberá ir acompañada de un programa de actividades, cuyo contenido queda perfectamente especificado en las primeras directivas, y que ha sido modificado por las terceras para excluir las condiciones generales y especiales de las pólizas, así como las tarifas de seguro; de esta forma se trata de liberalizar el mercado asegurador.
- Se impone a las empresas que solicitan la autorización, que estén dirigidas por personas que cumplan las condiciones necesarias de honorabilidad y de cualificación o experiencia profesional.

- La autorización no será concedida hasta que no haya sido comunicada la identidad de accionistas o socios que posean una participación cualificada de la empresa de seguros. Las autoridades podrán denegar la autorización si, habida cuenta la necesidad de garantizar una gestión sana y prudente de la empresa de seguros, no estuvieran satisfechas de la idoneidad de dichos accionistas o socios.
- Otro de los requisitos necesarios para obtener la autorización es el de contar con un fondo de garantía mínimo, cuya finalidad es evidentemente garantizar la solvencia de la empresa cuando comienza su actividad y, por tanto, posee una pequeña dimensión por lo que las fluctuaciones relativas de los riesgos que pueden comprometer su solidez son elevadas.

Hemos de destacar en este punto que la Ley de Ordenación y Supervisión del Seguro Privado de 8 de noviembre de 1.995 en su artículo 13 exige además, dentro de las condiciones de acceso, unos capitales sociales o fondos sociales mínimos en función de los ramos en que se pretenda operar.

Así se exigen mil quinientos millones en los ramos de vida, crédito, caución, cualquiera de los que cubran responsabilidad civil y en la actividad exclusivamente reaseguradora; trescientos cincuenta millones en los ramos de accidentes, enfermedad, defensa jurídica, asistencia y decesos y quinientos millones en los restantes ramos.

Cuando se opera en varios ramos el capital social o fondo mutual mínimo ha de ser el correspondiente al que se exija mayor cuantía.

Esta exigencia, a todas luces redundante en cuanto a la finalidad e solvencia con la de poseer un fondo de garantía mínimo, obedece a uno objetivo de nuestra legislación en los últimos años: incrementar la dimensión de las empresas del sector asegurador y propiciar las fusiones. Recordemos que la situación de hace poco más de una década era la existencia de un gran número de empresas de muy pequeña dimensión



Si bien este objetivo no es criticable creemos que las cuantías de capitales y fondos sociales mínimos establecidos han de guardar una proporción adecuada con el resto de las normas de solvencia en particular margen de solvencia y fondo de garantía para que haga inútiles éstas últimas.

b).- Condiciones de ejercicio

En cuanto a las condiciones de ejercicio tanto el control sobre las mismas como, en algunas ocasiones, su contenido ha evolucionado en función de la consecución de las libertades de establecimiento y prestación de servicios.

Al igual que las condiciones de acceso, las de ejercicio son también objeto de la primera directiva, que llevan a cabo un proceso de armonización del régimen administrativo de supervisión. Estas condiciones han sido modificadas posteriormente por la segunda directiva y finalmente por la tercera y la directiva de cuentas.

En la primera directiva, ciertos aspectos del control son atribuidos exclusivamente al estado miembro en que se encuentra establecido el domicilio social, es decir, al estado miembro de origen; tales son el margen de solvencia y el fondo de garantía.

El resto de materias, que constituyen las condiciones de ejercicio, son consideradas como competencia del estado en el que se establezca la empresa para realizar sus operaciones, ya sea su propio domicilio social o alguna de las sucursales en otro estado miembro.

Asimismo se establece la colaboración entre los órganos de control de los distintos estados para comprobar la situación financiera y de las empresas autorizadas.

En la segunda directiva, que se refiere fundamentalmente a la libre prestación de servicios, se atribuye el control de las operaciones en dicho régimen al estado del establecimiento que practicó esas operaciones. En esta segunda fase se introduce también una importante flexibilización en el control de las condiciones contractuales y las tarifas.

En la tercera directiva y en la directiva de cuentas ya se armonizan los elementos necesarios para que el control de las condiciones de ejercicio quede en manos del estado de origen

Así en el artículo 9 de la tercera directiva no vida que modifica el artículo 13 de la primera se establece:

1.- El control financiero de una empresa de seguros incluido el control de las actividades que ejerza a través de sucursales y en régimen de prestación de servicios será de la exclusiva competencia del Estado miembro de origen.

2.- El control financiero consistirá, en particular, en la comprobación, para el conjunto de actividades de la empresa de seguros, del estado de solvencia y de la constitución de provisiones técnicas, así como de los activos que las representan con arreglo a las normas o a las prácticas establecidas en el Estado miembro de origen en virtud de las disposiciones adoptadas a nivel comunitario.

Asimismo en el artículo 11 de la tercera directiva que modifica el 19 de la primera se indica:

2.- Los Estados miembros exigirán a las empresas de seguros, que tengan domicilio social en su territorio, la presentación periódica de los documentos que sean necesarios para ejercer el control, así como de los documentos estadísticos...

3.- Cada estado miembro adoptará todas las disposiciones oportunas para que las autoridades competentes dispongan de los poderes y de los medios necesarios para la vigilancia de las actividades de las empresas de seguros cuyo domicilio social se halle en su territorio incluidas las actividades ejercidas fuera de dicho territorio...

Analizaremos a continuación los aspectos más relevantes del modelo de control comunitario respecto a las condiciones de ejercicio de la actividad aseguradora.

Fundamentalmente la regulación de las condiciones de ejercicio se refiera a provisiones técnica, margen de solvencia, inversión de activos y condiciones de contratos.

Ya que la regulación del margen de solvencia será tratada ampliamente en el siguiente capítulo de este trabajo nos referiremos al resto de las cuestiones citadas.

Si en las primeras directivas la regulación de las provisiones técnicas se dejaba a la legislación de cada estado miembro, las terceras al concentrar su control en el estado de origen traen consigo la armonización de las mismas.

Así la Directiva de Cuentas se ocupa de la constitución y cálculo de dichas provisiones, mientras que la tercera directiva no vida de su inversión.

Respecto a la definición, cálculo y constitución de las provisiones técnicas ya nos hemos referido en el epígrafe anterior de este capítulo (véase epígrafe 1.3.1.)

En cuanto a los aspectos que armonizan la inversión de las provisiones técnicas hemos de destacar el artículo 20 de la tercera directiva que, realizando un planteamiento general, indica que “los activos representativos de las provisiones técnicas deberán tenerla en cuenta el tipo de operaciones efectuadas pro la empresa a fin de garantizar la seguridad, el rendimiento y la liquidez de las inversiones de la empresa que velará por una diversificación y una dispersión adecuada de dichas inversiones”.

En los artículos 21 a 23 de la citada directiva se realiza una regulación concreta. Así en el 21 se enumeran las categorías de activos.

En palabras de Latorre Llorens (1.993 pág. 77) “se trata de una relación de inversiones que tiene carácter “máximo”, pues constituye el conjunto de activos que encierra todos los posibles en el ámbito de la legislación comunitaria; los estado no pueden admitir otros tipos de activos que los aquí incluidos. Lo que sí pueden es establecer una legislación más restrictiva que no admita como aptos a ciertas categorías de activos aceptados como posibles por la directiva.

En el artículo 21.1 se establece la lista de las categorías de activos dividiéndolas en los tipos:

A).- Inversiones: bonos, obligaciones, acciones, fondos de inversión, préstamos, terrenos, etc.

B).- Créditos, en los que se pueden incluir los créditos frente a los reaseguradores, intermediarios etc.

C).- Otros activos: queda comprendido el inmovilizado material distinto de terrenos y construcciones, haberes en bancos y cajas, gastos de adquisición diferidos, etc.

En el citado artículo se indica que el estado de origen establecerá normas más detalladas que fijen las condiciones de utilización de los activos admisibles.

Asimismo, establece algunos principios “para la determinación y aplicación de las reglas por parte de cada estado, que deberán seguir obligatoriamente a la hora de concretar la regulación sobre los distintos tipos de activos”:

1.- Los activos representativos de provisiones técnicas se han de evaluar netos de las deudas contraídas para su adquisición.

2.- Todos los activos han de evaluarse sobre una base prudente, teniendo en cuenta el riesgo de realización.

3.- Los préstamos sólo son admisibles como cobertura de provisiones técnicas si ofrecen garantías suficientes respecto a su seguridad.

4.- Los instrumentos derivados, relacionados con activos representativos de provisiones técnicas podrán utilizarse en la medida que permitan reducir el riesgo de inversión o una gestión eficaz de la cartera.

5.- los valores mobiliarios no negociados en mercado regulado serán admitidos para cubrir provisiones técnicas si son realizables a corto plazo.

6.- Los créditos frente a terceros serán admitidos para la cobertura de provisiones técnicas previa deducción de las deudas frente a ese tercero.

7.- El importe de los créditos deberá calcularse sobre una base prudente teniendo en cuenta el riesgo de no realización.

8.- Los gastos de adquisición diferidos sólo serán admitidos para la cobertura de provisiones técnicas si ello resulta coherente con los métodos de cálculo de las provisiones para riesgos en curso.

En cuanto a la diversificación del riesgo, el art. 22.1, establece en cuanto a los activos representativos de provisiones técnicas unos porcentajes máximo que el total de las provisiones deben poseer en determinados activos.

Asimismo el 22.5, indica que “los Estados miembros no podrán exigir a las empresas de seguros que inviertan en determinadas categorías de activos”.

#### C).- Medidas cautelares.

El tercero de los aspectos en que está dividido el estudio del modelo de control de la Unión Europea se refiere a las medidas a tomar por el órgano de control cuando se producen incumplimientos en las condiciones exigidas a las empresas aseguradoras.

Siguiendo a Luis Latorre (1.993 pág. 125), podemos entender la filosofía de tales medidas: “Para comprender la razón de ser de las medidas cautelares contempladas es necesario tener en cuenta la naturaleza de las exigencias del derecho comunitario acerca de la solvencia.”

Así, “las provisiones técnicas son, en general (exceptuando la de estabilización), la expresión de los compromisos del asegurador frente a los asegurados, por razón de pólizas en vigor. Un déficit en su constitución o en su cobertura significa una situación

de insolvencia, no potencial, sin presente y por eso merece una reacción especialmente contundente”.

En cuanto al margen de solvencia, su insuficiencia puede deberse a tener que haber sido empleado circunstancialmente para hacer frente a las consecuencias de un mal comportamiento de los riesgos. Así su déficit no ha de ser penalizado tan drásticamente.

Sin embargo como indica el citado autor: “El fondo de garantía constituye la línea básica de la solvencia, de forma que su insuficiencia es considerada como una situación tan grave, que resulta incompatible con el desarrollo normal de la actividad. Sin el fondo de garantía la empresa no debe seguir funcionando, pues está demasiado prisma a la insolvencia”.

Las medidas cautelares quedan especificadas en el artículo 13 de la tercera directiva que modifica el 20 de la primera directiva. En resumen son las siguientes:

a) En relación con las provisiones técnicas:

Si una empresa no se ajusta a las disposiciones en relación con las mismas, la autoridad de control del estado miembro de origen podrá prohibir la libre disposición de los activos, una vez que haya informado de su intención a las autoridades de los estados en que estén localizados los riesgos.

b).- En relación con el margen de solvencia y el fondo de garantía:

Cuando el margen de solvencia no alcance su cuantía mínima la autoridad del estado miembro de origen exigirá un plan de saneamiento que será sometido a su aprobación.

En circunstancias excepcionales si se considera que la situación financiera de la empresa se va a seguir deteriorando se podrá restringir o prohibir la libre disposición de los activos de la empresa. Informando de ello al resto de los estados en los que la empresa ejerza su actividad que adoptarán las mismas medidas.

Si el margen de solvencia no alcanza el fondo de garantía mínimo, la autoridad del estado de origen exigirá un plan de financiación a corto plazo, que deberá ser sometido a su aprobación.

Podrá, además, restringir o prohibir la libre disposición de los activos de la empresa, informando al resto de los estados en que la empresa ejerza su actividad que, a instancia suya, adoptarán las mismas medidas.

Se establece asimismo que en los citados casos los estados podrán adoptar cualquier otra medida apropiada para salvaguardar los intereses de los asegurados.

Consideramos importante mencionar que en España la Ley de Ordenación y Supervisión del Seguro Privado de 8 de Noviembre de 1.995, establece en materia de intervención una regulación más amplia y detallada que la de la Unión Europea.

Así dedica el tercer capítulo a la “intervención de entidades aseguradoras”, que divide en las siguientes secciones:

- 1ª).- Revocación de la autorización administrativa.
- 2ª).- Disolución y liquidación de entidades aseguradoras.
- 3ª).- Liquidación administrativa por la Comisión Liquidadora de Entidades Aseguradoras.
- 4ª).- medidas de control especial.
- 5ª).- Régimen de infracciones y sanciones.

Respecto a la revocación, el artículo 25 de la Ley, se refiere a las causas de revocación (no inicio o cese en la actividad; incumplimiento de requisitos de autorización; incumplimiento de planes de saneamiento o financiación por sanción

administrativa) y sus efectos (prohibición de contratar nuevas pólizas ni aceptación en reaseguro; liquidación de los ramos afectados y en su caso disolución de la entidad).

El artículo 26, regula la disolución refiriéndose a las causas de la misma: revocación, cesión general de la cartera, reducción del número de socios en mutuas y cooperativas por debajo del mínimo legal, no realizar derramas pasivas y las enumeradas en el artículo 260 de la Ley de Sociedades Anónimas.

Asimismo en los artículos 27 a 38 se establece el procedimiento de liquidación y regulan la Comisión Liquidadora de Entidades Aseguradoras.

El artículo 39 se refiere a las medidas de control especial que podrá adoptar la Dirección General de Seguros, cuando se den determinadas situaciones: Déficit en dotación (15% prestaciones o 5% en el resto), o cobertura (10%) de provisiones técnicas; insuficiencia del margen de solvencia; no alcanzar el fondo de garantía; pérdidas acumuladas superiores al 25% del capital social o fondo desembolsados; dificultades financieras o de liquidez; imposibilidad de realizar el fin social o paralización de los órganos sociales y otras situaciones que pongan en peligro la solvencia e interés de los asegurados.

Con independencia de las sanciones correspondientes, las medidas de control podrán consistir en: Prohibición de la disposición de bienes; plan de saneamiento, plan de financiación a corto plazo y además de forma conjunta o separada otras medidas (suspensión de contratación de nuevos seguros y aceptación en reaseguro; prohibición de prórrogas en los contratos; prohibición del ejercicio en el extranjero; plan de rehabilitación, convocar y sustituir órganos de administración, etc...)

Como medida complementaria de las anteriores se podrá acordar la intervención de la entidad aseguradora.

Finalmente en los artículos 40 a 48 se regula el régimen de infracciones y sanciones referidas a entidades aseguradoras y personas físicas o entidades titulares de participaciones significativas o que desempeñen cargos de administración o dirección así como a los liquidadores, que infrinjan las normas de ordenación y supervisión.



Las infracciones se clasifican en muy graves, graves y leves.

En el artículo 40.3, se enumeran las situaciones que tendrán la consideración de infracciones muy graves. Son en total diecisiete, de las que citaremos:

El defecto en el margen de solvencia en cuantía superior al 5% del importe correspondiente y cualquier insuficiencia en el fondo de garantía.

El defecto en el cálculo o la insuficiencia de las inversiones para la cobertura de las provisiones técnicas en una cuantía superior al 10%.

En el caso de incurrir en una infracción muy grave (artículo 41.1), a la entidad aseguradora se le impondrá una de las siguientes sanciones:

a).- Revocación de la autorización administrativa.

b).- Suspensión de la autorización administrativa para operar en uno o varios ramos en los que esté autorizada la entidad aseguradora, por un período no superior a diez años ni inferior a cinco.

c).- Dar publicidad a la conducta constitutiva de la infracción muy grave.

d).- Multa por importe de hasta el 1% de sus fondos propios, o desde 25.000.000 hasta 50.000.000 de pesetas si aquel porcentaje fuera inferior a 25.000.000.

No obstante, además de serle impuesta una de las sanciones de las letras a), b) y d), podrá simultáneamente imponérsele la sanción prevista en la letra c).

Asimismo, en el artículo 40.4 se indican las infracciones graves, entre ellas están:

El defecto en el margen de solvencia en una cuantía inferior al 5% del importe correspondiente.

El defecto en el cálculo o la insuficiencia de las inversiones para la cobertura de las provisiones técnicas en una cuantía superior al 5%, pero inferiores al 10%.

Si la entidad comete una de estas infracciones, las sanciones previstas son las siguientes (art. 41.2).

- a).- Suspensión de la autorización administrativa para operar en uno o varios ramos en un período de hasta cinco años.
- b).- Dar publicidad a la conducta constitutiva de la infracción grave.
- d).- Multa por importe desde 5.000.000 hasta 25.000.000 de pesetas.

Al igual que antes, además de serle impuesta una de las sanciones de las letras a), b), y d), podrá simultáneamente imponérsele la sanción prevista en la letra c).

Por último, en el artículo se enumeran las de infracción leve:

Entre ellas se establece el defecto en el cálculo o la insuficiencia de las inversiones para la cobertura de las provisiones técnicas en una cuantía inferior al 5%, en cuyo caso se impondrá a la entidad ( art. 41.3) la sanción de multa, que podrá alcanzar hasta el importe de 5.000.000 de pesetas, o la de amonestación privada.

# MARGEN DE SOLVENCIA





## 2.- MARGEN DE SOLVENCIA

### 2.1.- Introducción

En este epígrafe trataremos uno de los elementos más habituales en las normas de control del sector asegurador que denominaremos en general **margen de solvencia** refiriéndonos a los que, a nuestro entender, son los modelos más representativos tanto desde el punto de vista de la regulación legal como de la matemática actuarial.

Teniendo en cuenta lo indicado en el capítulo I respecto a su definición, entenderemos por margen de solvencia el conjunto de capitales libres (en la que quizás se incluya alguna partida con cierto condicionamiento), esto es, no afectos a ningún compromiso y cuya finalidad es hacer frente a todos aquellos riesgos que pueden comprometer la solvencia de la empresa.

Aunque parezca una innecesaria retirada hemos de indicar que la exigencia legal de un margen de solvencia mínimo a las empresas de seguros obedece fundamentalmente a una finalidad de solvencia pero consideramos imprescindible que las normas de control contengan una correcta cuantificación de sus valores mínimos dada la gran importancia que este hecho posee para el adecuado desarrollo de la actividad de la empresa aseguradora.

La magnitud del margen mínimo ha de ser suficiente para garantizar, con una elevada probabilidad, que la empresa será capaz de hacer frente a todos los riesgos que pueden comprometer su solvencia pero sus costes de financiación hacen que su cuantía no deba ser superior a lo imprescindible para cumplir la citada finalidad.

Ya hemos hecho referencia en el primer capítulo de este trabajo a los citados riesgos siendo evidente la diversa naturaleza de los mismos y en muchas ocasiones su difícil cuantificación, lo que agranda el problema de la formulación de modelos matemáticos que permitan dar una solución al problema del establecimiento de márgenes mínimos de solvencia.

En lo que sigue trataremos en primer lugar la regulación del margen mínimo de solvencia en la Unión Europea, su fundamento técnico, analizando críticamente su adecuación al fin perseguido.

Posteriormente estudiaremos algunos modelos de margen de solvencia cuya característica común es la que hemos denominado de “acumulación de riesgos” destacando la reciente implantación en los Estados Unidos del “Risk Based Capital” (RBC) y el “Best Capital Adeucacy Ratio” (BCAR) de la Best.

Finalmente utilizaremos la Teoría del Riesgo estudiando sus posibilidades y limitaciones para el desarrollo de modelos adecuados para el margen de solvencia, refiriéndonos a la que denominaremos “Teoría del Riesgo en sentido amplio” como el marco en el que pueden elaborarse los citados modelos.

## **2.2.- El margen de solvencia en la Unión Europea**

### **2.2.1.- Introducción.**

En el capítulo primero ya tratamos de forma esquemática el modelo de control de la solvencia de la Unión Europea y nos referimos al margen de solvencia mínimo como una de las primeras exigencias que con carácter general se impusieron para todos los países de la Comunidad.

En el Tratado de Constitución de la Comunidad Económica Europea de 25 de marzo de 1.957 se establece como uno de sus objetivos fundamentales la eliminación de las restricciones existentes respecto a los intercambios de bienes y servicios, para la consecución del mercado único.

En el ámbito de la actividad aseguradora tal logro pasa por la implantación de las libertades de establecimiento y de prestación de servicios.

La libertad de establecimiento consiste en la posibilidad para cualquier entidad aseguradora de establecerse o crear una agencia o sucursal en cualquiera de los países comunitarios. La libertad de prestación de servicios implica la posibilidad para la

entidad aseguradora de poder realizar operaciones en cualquier país de la comunidad aún no poseyendo en dicho país agencia o sucursal. Del mismo modo los habitantes de cualquier país de la comunidad pueden contratar operaciones de seguro con cualquier entidad establecida en la comunidad aunque ésta no posea agencia o sucursal en el país de origen del asegurado.

En la Directiva 73/239 de 23 de julio de 1973 (primera directa no vida) se fijan unas normas comunes a las entidades de seguros para el acceso y ejercicio de la actividad aseguradora directa en el ramo de no-vida dando el primer paso para la consecución de la libertad de establecimiento.

Así en la introducción de la citada Directiva se indica que: *“Considerando que es necesario que las empresas de seguros dispongan, además de las reservas técnicas suficientes para hacer frente a los compromisos contraídos, de una reserva complementaria, llamada margen de solvencia, representada por el patrimonio libre para hacer frente a los riesgos de explotación”*.

Además, la citada directiva dispone que las autoridades de control del estado miembro en el que se encuentra la sede social de la empresa, debe verificar la solvencia de la misma para ejercer la actividad aseguradora, y los demás estados miembros deben proporcionarles la información necesaria para permitirle la comprobación.

Siguiendo a Daykin (1984) *el principio de la directiva es que, si una compañía está sujeta a supervisión de un estado miembro, y cumple ciertas reglas demostrando su solidez (en términos de mantener un margen mínimo de solvencia) a la autoridad supervisora, esto es suficiente prueba para las autoridades supervisoras del resto de los estados miembros acerca de la satisfactoria posición financiera de la empresa”*.

Cada estado impone a cada empresa aseguradora que tenga sede social en su territorio, la constitución de un margen de solvencia suficiente para el ejercicio de sus actividades, por tanto el margen de solvencia se va a calcular para cada sede en particular, pero teniendo en cuenta las distintas actividades que realiza en los distintos países en los que opera.

Como ya hemos indicado en el capítulo I con las directivas segunda, tercera y la de cuentas anuales y consolidadas ha finalizado la configuración del modelo actual.

### 2.2.2.- Estudios y fundamento técnico del margen de solvencia

Nos referiremos aquí a los estudios que dieron lugar a la regulación vigente sobre el margen de solvencia.

Los primeros fueron realizados por Champagne en la década de los 50 dentro de la Organización Europea para la Cooperación Económica, y concluyeron con el informe “Minimum Standards of Solvency for Insurance Firms” en 1.957.

El modelo matemático utilizado se basaba en el ajuste de una distribución Beta a los ratios:

$$\frac{\text{Siniestralidad}}{\text{Primas}}$$

Los datos estadísticos empleados pertenecían a diez compañías de seguros suizas durante el período 1945 – 1954.

La probabilidad de ruina se fijó en 0,0003 para un año ó 0,0001 para tres años.

El resultado fue la propuesta de un margen de solvencia del 25% de las primas al que se recomendaba añadir un 2,5% de las primas cedidas de reaseguro para cubrir el riesgo de insolvencia de los reaseguradores.

Posteriormente se reunió un grupo de trabajo en el que colaboraron entre otros De Mori y Grossman con Champagne, utilizando la misma metodología pero con una mejor base estadística referida a ocho países, para el período 1952 – 1957. Los resultados dieron lugar a un informe con el mismo nombre que el anterior en 1961.

De forma resumida, el modelo empleado en estos estudios fue el siguiente (véase Kastelijn y Remmerswall (1986 pág. 30)):



Sean:

$X_{ij}$  = Siniestralidad total de la empresa  $i$  durante el año  $j$ .

$P_{ij}$  = Ingresos por primas de la empresa  $i$  durante el año  $j$ .  
(Ambas magnitudes netas de reaseguro)

$x_{ij} = \frac{X_{ij}}{P_{ij}}$  = Ratio de siniestralidad sobre primas de la empresa  $i$  en el año  $j$ .

Por otro lado, para cada país, se supone que existe un porcentaje  $c$  de ingresos por primas dedicado a gastos de gestión.

El margen de solvencia se fija como un porcentaje  $\rho$  de los ingresos por primas.

Por tanto considerando una probabilidad de ruina  $\varepsilon$  tenemos que:

$$P\{cP + X > P + \rho P\} = \varepsilon,$$

es decir, la probabilidad de ruina o insolvencia es igual a la probabilidad de que la siniestralidad más los gastos superen a los ingresos por primas más el margen de solvencia.

Dividiendo por  $P$  y llamando:

$$x = X/P,$$

obtenemos:

$$P\{c + (X/P) > 1 + \rho\} = \varepsilon \rightarrow P\{x > 1 + \rho - c\} = \varepsilon$$

Si se conoce la distribución de probabilidad de la siniestralidad, el ratio (siniestralidad/primas) y fijada una probabilidad de ruina  $\varepsilon$ , se puede obtener  $\rho$ . Para ello hay que determinar  $x_0$  tal que:

$$P\{x > x_0\} = \varepsilon$$

Donde  $\rho$  será:

$$\rho = x_0 + c - 1$$

Los resultados que se obtuvieron para estos ocho países se encuentran en la siguiente tabla (tomada de Kastelijn y Remmerswall (1.986 pág. 33)):

|               | Dinamarca | Francia | Alemania | Reino Unido | Italia | Holanda | Suecia | Suiza |
|---------------|-----------|---------|----------|-------------|--------|---------|--------|-------|
| $100 \bar{x}$ | 51        | 49      | 44       | 50          | 43     | 43      | 61     | 46    |
| $100 x_0$     | 74        | 97      | 68       | 72          | 83     | 78      | 90     | 83    |
| $100 c$       | 35        | 38      | 35       | 41          | 44     | 53      | 32     | 42    |
| $100 \rho$    | 9         | 35      | 3        | 13          | 27     | 31      | 22     | 25    |
|               | 109       | 135     | 103      | 113         | 127    | 131     | 122    | 125   |

La conclusión obtenida del informe fue que, dada la variabilidad obtenida de los márgenes mínimos de solvencia, parecía adecuado aceptar la propuesta del informe del año 1957.

Después de la publicación del último informe, se formó de nuevo una comisión de estudios en la C.E.E. con la destacada presencia de De Mori. Esta comisión siguiendo los trabajos de Champagne, intentó establecer tres criterios alternativos para fijar el margen de solvencia mediante los ratios:

- 1- Capitales libres/Primas del último año.
- 2- Capitales libres/Siniestralidad media de los tres últimos años.
- 3- Capitales libres/Reservas técnicas.

En este último estudio cuyos resultados fueron publicados por De Mori (1.965), los datos fueron obtenidos para un grupo de empresas que operaban en Alemania, Bélgica, Italia y Francia entre los años 1951 y 1960 y considerando los seguros de transporte, responsabilidad civil y otros grupos de seguros. El supuesto fundamental de este estudio fue que el ratio (siniestralidad/primas) (antes de reaseguro) seguía una distribución normal para cada uno de los países, y el criterio de solvencia adoptado fue que el margen de solvencia junto con las primas del año cubriese la esperanza matemática de la siniestralidad más tres veces su desviación típica.

Al analizar los resultados del estudio, se pudo comprobar que presentaban una gran variabilidad en los márgenes de solvencia entre los diferentes países considerados y las diferentes clases de seguros. Para llegar a un único resultado se ponderaron en proporción al volumen de operaciones de cada país. En la siguiente tabla se muestran los resultados finales como porcentajes sobre las primas, siniestros y reservas técnicas:

|                         | TRANSPORTES | AUTOMÓVILES | OTROS GRUPOS | MEDIA |
|-------------------------|-------------|-------------|--------------|-------|
| SOBRE PRIMAS            | 39          | 24          | 9            | 24    |
| SOBRE SINIESTROS        | 41          | 44          | 18           | 34    |
| SOBRE RESERVAS TÉCNICAS | 29          | 17          | 11           | 19    |

Seguidamente se realizaron los estudios pertinentes para prever el resultado de la aplicación de una normativa sobre el margen de solvencia en base a este informe. Se comprobó que un gran número de empresas no serían capaces de cumplir con los mínimos exigidos, con lo cual hubo de reconsiderar de nuevo el margen de solvencia mínimo, llegándose a las cifras que fija la directiva de Julio de 1.973, en la que los criterios son los siguientes:

a) Criterio de las primas:

- Hasta 10 millones de unidades de cuenta el 18%.
- El exceso sobre esa cantidad el 16%.

b) Criterio de los siniestros.

- Hasta 7 millones de unidades de cuenta el 26%.
- El exceso sobre esa cantidad el 16%.

En el siguiente epígrafe veremos como la legislación española ha recogido esta norma comunitaria.

2.2.3.- Margen de Solvencia en España

Como ya hemos visto en el epígrafe anterior del presente trabajo, la regulación legal en España del margen de solvencia se encuentra recogida en la Ley de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados de 8 de Noviembre de 1.995 y en los artículos 58 a 63 del Reglamento de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados.

En los arts. 17 y 18 de la citada Ley y en el art. 58 del Reglamento se establece la exigencia a las entidades aseguradoras de que dispongan de un margen de solvencia y un fondo de garantía suficientes para el conjunto de actividades en el que operan, tanto en España como fuera de ella.

Dicho margen de solvencia estará constituido por el patrimonio de la entidad aseguradora libre de compromisos y una vez deducidos los elementos inmateriales. En el caso de grupos consolidables, estos deberán disponer como margen de solvencia, de un patrimonio consolidado no comprometido suficiente en todo momento para cubrir las exigencias legales de solvencia aplicables al grupo.

En cuanto a las entidades que operan simultáneamente en ramos de vida y no-vida, el cálculo del margen de solvencia se realizará por separado para cada una de las dos actividades anteriores.

La cuantía y los elementos constitutivos del margen de solvencia serán determinados reglamentariamente y los criterios aplicados para realizar tal asignación, deben mantenerse de un ejercicio a otro, salvo que medien razones que justifiquen tal variación, tanto para las entidades como para los grupos consolidables, así como los requisitos aplicables a los mismos y asimismo se fijará la definición de aquellos

elementos considerados como inmateriales (art. 60 del Reglamento) a efectos del margen de solvencia.

De la misma forma se refiere al Fondo de Garantía considerándolo como la tercera parte del margen de solvencia, fijando además un límite mínimo que dependerá del ramo en que se opere.

En cuanto a los elementos constitutivos del margen de solvencia, según el art 59 del reglamento (artículo 24 de la tercera directiva no-vida, que modifica el artículo 16 de la primera)..... De forma resumida contiene los siguientes elementos:

- Capital social desembolsado, o en caso de mutuas el fondo inicial.
- La mitad de la parte de capital social, suscrito pendiente de desembolso. Las reservas (legales o libres) no adscritas al cumplimiento de compromisos.
- La reserva de revalorización, la prima de emisión y otras reservas patrimoniales.
- El remanente y las aportaciones no reintegrables de los socios que figuren en el pasivo del balance.
- La parte del saldo acreedor de la cuenta de pérdidas y ganancias que se destine a incrementar los fondos propios de la entidad.
- El saldo acreedor del fondo permanente de la casa central, para las sucursales en España de entidades aseguradoras domiciliadas en terceros países no miembros del Espacio Económico Europeo.
- Las plusvalías resultantes de la infravaloración de bienes y derechos aptos para cobertura de provisiones técnicas referidos en el art. 50 de este reglamento y la sobrevaloración de elementos de pasivo, previa deducción de todos los gastos que pudieran incidir en el importe final de la plusvalía.
- El 50% de la derrama pasiva, cuando sea exigible a los mutualistas.
- El 50% de los beneficios futuros, referidos exclusivamente al ramo de vida.
- La parte de capital social correspondiente al las acciones sin voto y las financiaciones subordinadas, hasta un límite máximo del 50% del margen de solvencia.

- Las financiaciones de duración indeterminada, distintas de las mencionadas en el párrafo anterior, cuando cumplan una serie de requisitos (véase apartado k) de dicho artículo).
- Las comisiones descontadas que técnicamente resulten pendientes de amortización con el límite por póliza del 3,5% de la diferencia entre el capital asegurado y la provisión matemática.

En cuanto a la cuantía mínima del margen de solvencia regulado en el art. 61 del actual reglamento, para el ramo de no vida establece lo siguiente:

(1).- La cuantía del margen de solvencia para seguros distintos del seguro de vida se determinará:

- En función del importe anual de las primas.
- En función de la siniestralidad de los tres últimos ejercicios.

El importe mínimo del margen de solvencia será el que resulte más elevado de los obtenidos por los procedimientos citados.

(2).- Cuando las entidades cubran esencialmente uno o varios de los riesgos de tormenta, pedrisco y helada, se tendrán en cuenta los siete últimos ejercicios sociales como período de referencia del importe medio de los siniestros. Se entenderá que se da aquella circunstancia cuando las primas de dichos riesgos sean, al menos el 75% del conjunto de las emitidas por el entidad.

(3).- La cuantía del margen de solvencia en función de las primas se determinará de la siguiente forma:

- En el concepto de primas se incluirán las devengadas por seguro directo en el ejercicio que se contemple, netas de sus anulaciones y extornos, más las primas aceptadas en reaseguro en el mismo ejercicio.
- Hasta 10.000.000 de ecus de primas se aplicará el 18%, y al exceso, si lo hubiere, se aplicará el 16%, sumándose ambos resultados.
- La cuantía obtenida según se dispone en el apartado anterior se multiplicará por la relación existente en el ejercicio contemplado,

entre el importe de la siniestralidad neta de reaseguro cedido y retrocedido, y por el importe bruto de dicha siniestralidad, sin que esta relación pueda, en ningún caso, ser inferior al 50%

(4).- La cuantía del margen de solvencia en función de los siniestros se determinará de la siguiente forma:

- En el importe de los siniestros se incluirán los pagados por negocio directo en el ejercicio que se contemple y en los dos anteriores, salvo en el caso de los riesgos previstos en el apartado 2 anterior en el que se computarán los seis ejercicios anteriores, sin deducción por reaseguro cedido ni retrocedido; los siniestros pagados por aceptaciones en reaseguro y las provisiones de siniestros pendientes por seguro directo y reaseguro aceptado constituidas al cierre del ejercicio contemplado.
- De la suma obtenida según el párrafo anterior se deducirá el importe de los recobros por siniestros efectuados en los períodos que a dicho apartado se refiere, más el de las provisiones de siniestros pendientes constituidas al cierre del ejercicio anterior al período contemplado tanto por seguro directo como por reaseguro aceptado.
- Al tercio de la cifra resultante según el párrafo anterior, con el límite de 7.000.000 de ecus, se aplicará el 26%, y al exceso, si lo hubiere, se aplicará el 23%, sumándose ambos resultados. cuando se trate de los riesgos provistos en el apartado 2 anterior, se aplicará el séptimo en vez del tercio.
- La cuantía obtenida según el párrafo anterior se multiplicará por la relación existente en el ejercicio contemplado, entre el importe de la siniestralidad neta de reaseguro cedido y retrocedido y el importe bruto de dicha siniestralidad, sin que esta relación pueda, en ningún caso, ser inferior al 50%.

(5).- Los porcentajes señalados en los párrafos 2º del apartado 3 y 3º del apartado 4 precedentes, se reducirán en dos tercios cuando se trate del seguro de enfermedad, incluidas las coberturas de asistencia sanitaria, practicado conforme a bases

actuariales similares a las aplicables al seguro de vida, y se den, además, las siguientes circunstancias:

- Que las primas se calculen sobre la base de tablas de morbilidad, según métodos matemáticos, y en consecuencia se constituya una provisión técnica del seguro de enfermedad en los términos previstos en el artículo 47 de este Reglamento.
- Que se perciba un recargo de seguridad atendiéndose a lo dispuesto en el artículo 45 de este Reglamento.
- Que el asegurador no pueda oponerse a la prórroga del contrato después del tercer vencimiento anual.
- Que en los contratos se prevea la posibilidad de aumentar las primas o reducir las prestaciones, incluso para los contratos en curso.

En el artículo 18 de la ley de Ordenación y Supervisión del Seguro Privado de 1995, siguiendo el artículo 17 de la primera directiva, se introduce el fondo de garantía como la tercera parte del margen de solvencia calculado según se indicó anteriormente, estableciéndose además unas cantidades mínimas para dicho fondo según los ramos en que se opere. Asimismo, en el artículo 63 del Reglamento, se establece la forma de cálculo para el 50% del mismo.

Con esta regulación del fondo de garantía se pretende que el margen de solvencia no sea menor que cierta cantidad con independencia del volumen de negocio. Por otra parte se pretende también que esta parte del margen de solvencia se encuentre invertido en determinados activos.

Estudios realizados con posterioridad a la publicación de la primera Directiva no-vida de 1973 han indicado la falta de vigencia del resultado de los estudios que dieron lugar a lo establecido en la misma en relación con el margen de solvencia.

En este sentido hemos de destacar el trabajo realizado por De Wit y Kastelijn (1.989), que utilizando una metodología similar a la de Champagne, constataron lo poco ajustados de los citados resultados a la actual realidad.



Así, con los datos tomados de 71 entidades aseguradoras de los Países Bajos para el período 1976-1978, se puede observar que su ratio medio de siniestros sobre primas fue de 71,7%, mientras que el obtenido por Champagne para esos mismos países en la década de los 50 fue del 43%. Además la variabilidad de los ratios creció apreciablemente en ese intervalo de tiempo.

Tomando como criterio la misma probabilidad de ruina, 0,0003 en un año, el margen de solvencia mínimo debía ser mucho mayor.

La siguiente tabla tomada de Kastelijn y Remmerswal (1986 pág. 33), nos muestra la diferencia entre los resultados de los estudios de Champagne y Wit-Kastelijn. Podemos observar un importante incremento en el margen de solvencia mínimo del 31% al 60%.

| ANOS CONSIDERADOS   | CHAMPAGNE<br>1952 – 1957 | WIT Y KASTELIJN<br>1976 – 1978 |
|---------------------|--------------------------|--------------------------------|
| NUMERO DE COMPANIAS | 10                       | 71                             |
| $100\bar{x}$        | 43                       | 72                             |
| $100x_0$            |                          | 130                            |
| $100c$              |                          | <u>30</u>                      |
|                     |                          | 131                            |
| $100\rho$           | 31                       | 60                             |

Donde  $100\bar{x}$  representa, en porcentaje, el ratio medio de siniestralidad sobre primas.

Refiriéndonos a datos del seguro en España debemos destacar la Tesis Doctoral de Luis Latorre Llorens (1989) en la que utilizando datos respecto a la siniestralidad de las empresas españolas, pero siguiendo el planteamiento metodológico más centrado en la Teoría del Riesgo Colectivo, se obtiene, en función de la composición de la cartera, y para probabilidades de ruina del orden de las consideradas por Champagne, un margen mínimo de solvencia superior en todo caso al estipulado por la legislación comunitaria.

Pasamos finalmente a comentar algunos aspectos técnicos de la normativa comunitaria sobre el margen de solvencia:

1.- Si hemos definido el margen de solvencia como el conjunto de capitales libres cuya finalidad es hacer frente a todos los riesgos que pueden comprometer la solvencia de la empresa aseguradora, ciertamente los estudios iniciales para el establecimiento de valores mínimos no los consideraron, únicamente consideraron el riesgo de fluctuación de la siniestralidad (a través de los ratios siniestralidad/primas).

2.- Los porcentajes fijados para determinar el margen mínimo de solvencia se aplican sobre el total de las primas o de los siniestros, dependiendo del caso, sin considerar las “cualidades” de los riesgos asegurados que componen la cartera. No se tiene en cuenta la composición de la cartera, la cual es un factor que afecta significativamente a la solvencia del asegurador y que por tanto debe intervenir a la hora de establecer el margen mínimo.

3.- Se reduce de forma totalmente arbitraria el margen mínimo de solvencia (por el ratio (siniestralidad neta de reaseguro/siniestralidad bruta) con el límite inferior del 50%, al no considerarse las modalidades o ramos en que se opera, ni la solvencia de las entidades reaseguradoras. También cabe distinguir, a efectos de solvencia, entre reaseguradores de la Comunidad, que emplean normas fijadas de solvencia, y reaseguradores de fuera de la misma.

4.- Si en el cálculo del margen mínimo de solvencia prevalece el criterio de las primas, y ay que este es un porcentaje de las primas comerciales que por supuesto incluyen los recargos de seguridad y gestión, resulta que su cuantía depende de los recargos de gestión y esta última es una relación difícil de justificar. Además, en relación con el recargo de seguridad pueden producirse situaciones paradójicas como por ejemplo, la existencia de dos aseguradoras con la misma cartera, pero donde una de ellas pague un recargo de seguridad superior a la otra. Lógicamente, la primera de ellas es en principio más solvente que la segunda, y sin embargo el margen mínimo de solvencia exigido a la primera es superior que el exigido a la segunda.

2.2.4. Informe del Grupo Müller y de la Comisión de las Comunidades al Comité de Seguros en relación con la modificación del margen de solvencia en la Unión Europea.

Como ya hemos indicado en el presente trabajo, en el artículo 25 de la Tercera Directiva no-vida (1992) se establece un periodo de tres años a partir de la puesta en aplicación de la citada Directiva para que la Comisión presente al Comité de Seguros un informe sobre la necesidad de una armonización ulterior del margen de solvencia”. En este sentido el Comité de Seguros solicitó a la Conferencia de Autoridades de Supervisión de Seguros de los Estados Miembros de la Comunidad Europea en su sesión de abril de 1994 la creación de un grupo de trabajo para el estudio del tema. Los trabajos del mismo, formado por representantes de las autoridades de control de los Estados miembros, comenzaron en otoño de ese mismo año bajo la presidencia de Helmut Müller ,representante de Alemania, recibiendo el nombre de “Grupo Müller”. El informe de este grupo (“Solvency of insurance undertakings”) se publicó en abril de 1997

Asimismo se remitió un cuestionario similar a tres federaciones europeas de representantes de actuarios (Grupo Consultivo de las Asociaciones de Actuarios de los Países de la Comunidad Europea) y empresas del sector de seguros (Comité Europeo de Seguros y Asociación de Cooperativas y Mutualidades de Seguros Europeas) que entregaron sus respuestas a la Comisión a finales de 1996.

Tomando en consideración todos ellos se elaboró el Informe que la Comisión de las Comunidades Europeas presentó al Comité de Seguros de 24 de junio de 1997.

Con la finalidad de contrastar la postura de los representantes de los órganos de control con la de los representantes de las empresas del sector, resumiremos brevemente sus opiniones (por no disponer de las respuestas a los cuestionarios presentados seguiremos en este epígrafe es trabajo de Norbert Konrath (1986)).

Así, el Comité Europeo de Seguros considera fundamentalmente:

- a) En cuanto al fondo de garantía: la reducción a dos grupos de clases de seguros (uno de ellos responsabilidad y crédito y caución y el otro todos los demás), la

actualización e indexación futura de sus cuantías mínimas y la eliminación de la posibilidad de reducción de las mismas para la mutuas.

- b) En cuanto al margen de solvencia aboga por el mantenimiento del sistema vigente con la simplificación de los métodos del cálculo del margen mínimo dejando un único porcentaje del 16% para el caso de las primas y del 23% para el de los siniestros
- c) Con referencia a la reducción de reaseguro se considera adecuado el mantenimiento de la actual deducción (recordemos el límite 50% al cociente de la siniestralidad neta de reaseguro cedido y retrocedido y su importe bruto) pero se pide la consideración de que la deducción llegue al 100% para el negocio cedido al reaseguradores de “alta calidad”.
- d) En cuanto a los elementos constitutivos del margen de solvencia se considera el mantenimiento de las normas vigentes.
- e) Finalmente en cuanto a la futura regulación se entiende que las normas establecidas no deben tener el carácter de mínimas, como sucede actualmente, lo que permite a algunos países endurecerlas.  
Asimismo no se considera oportuno la adopción de un modelo como el del “Risk Based Capital” adoptado en los Estados Unidos.

Centrándonos ya en el informe Müller, que trataremos con mayor amplitud, hemos de destacar en primer lugar la identificación, clasificación y análisis de los principales riesgos que pueden comprometer la solvencia de las empresas aseguradoras.

Se divide al conjunto de riesgos en:

- a) **Riesgos técnicos.** Divididos a su vez divide en **riesgos normales** (*riesgo de insuficiencia de tarifas, riesgo de desviación, riesgo de evaluación, riesgos de reaseguro, riesgo de gastos operativos, riesgo de grandes siniestros y riesgo de acumulación o catástrofes*) y **riesgos especiales** (*riesgo de crecimiento y riesgo de liquidación*)

- b) **Riesgos de inversión.** Entre los que se consideran *el riesgo de depreciación, riesgo de liquidez, “matching risk”, riesgo de tipo de interés, riesgo de evaluación, riesgo de participación y riesgos relacionados con el uso de derivados financieros.*
- c) **Riesgos no técnicos.** Esto es: *riesgo de gestión, riesgos en relación con garantías a favor de terceros, riesgo de pérdidas de deudas de terceros (reaseguro, intermediarios) y riesgos generales.*

Respecto de los citados riesgos el informe Müller se centra fundamentalmente en el enunciado de una serie de medidas de prevención para los riesgos citados a aplicar tanto por las propias empresas como por las autoridades de supervisión indicando que su aplicación puede reducirlos pero no eliminarlos completamente.

Desgraciadamente, no se aborda su cuantificación alegando la falta de datos estadísticamente significativos así como de otras experiencias. Se investigó, sin embargo, sí, y en que medida, es posible establecer distintos parámetros para los citados grupos de riesgo para determinar el margen de solvencia requerido.

En cuanto al modelo del “Risk based capital” recientemente implantado en los Estados Unidos se considera que no existe suficiente experiencia como para contrastar su bondad y por tanto para plantearse la introducción de un modelo similar en la Unión Europea.

Estas consideraciones hacer fijar como objetivo la reforma del sistema vigente por haber probado funcionar suficientemente bien.

Centrándonos ya en las posibles reformas en relación con el margen de solvencia y el fondo de garantía.

En relación con el **fondo de garantía** existe, en primer lugar, un acuerdo general dentro del grupo de trabajo en cuanto al incremento de sus cuantías mínimas pensando en una modificación de la directiva durante el año 1998 los incrementos, habida cuenta del índice de inflación desde el establecimiento de las actuales cuantías mínimas,

deberían pasar de 1.400.000 a 3.000.000 de ecus, de 400.000 a 2.500.000 ecus, de 300.000 a 2.000.000 de ecus y de 200.000 a 1.500.000 ecus en función de los grupos de ramos establecidos en el artículo 17 de la primera Directiva no-vida. Asimismo, salvo tres delegaciones del grupo, se considera mas adecuada una nueva distribución de los ramos, caracterizada básicamente por que el primer grupo se encontraría formado por todos los ramos de responsabilidad civil, caución y crédito cuyo mínimo fondo de garantía ha de ser de 3.000.000 de ecus. También se considera adecuado una adaptación cada cinco años de las cantidades establecidas.

No existe acuerdo en relación con el mantenimiento de la reducción de una cuarta parte en la cuantía mínima del fondo de garantía para las mutuas, existiendo una ligera mayoría en contra del mismo al entenderse que los requerimientos de solvencia deben depender de los riesgos y no de la forma legal.

En relación con el **margen de solvencia** la mayor parte de las delegaciones considera adecuado un incremento de las cuantías mínimas requeridas. En el informe se estudian algunas posibilidades para llevar a cabo dicho incremento. Así se considere necesario tener en cuenta de forma más apropiada los riesgos técnicos y de inversión.

Refiriéndose a los riesgos técnicos, el grupo de trabajo se muestra partidario de mantener a las primas y a los siniestros como base de cálculo del margen mínimo de solvencia y además la mayoría de las delegaciones consideran oportuno introducir un tercer parámetro, la provisión para siniestros pendientes, cuya finalidad es tener en cuenta fundamentalmente el riesgo de liquidación propio de ramos con largos periodos de liquidación de siniestros.

En el seno del grupo se discutió si los índices han ser calculados dependiendo, como sucede con el fondo de garantía mínimo, de los ramos. En este punto se considero mayoritariamente que tal diferenciación complicaría excesivamente el modelo argumentándose además que el tercer índice propuesto lleva implícitamente en alguna medida tal diferenciación.

En cuanto al riesgo de inversión distintas delegaciones presentan diversas opiniones o propuestas en el seno del grupo que varían desde la consideración de que tal

riesgo ya estaría considerado en un hipotético tercer índice de provisiones hasta distintas propuestas en relación con un nuevo “índice de inversiones”.

Un aspecto importante respecto al margen de solvencia es el de los porcentajes sobre primas, siniestros, provisiones o activos que determina el margen mínimo de solvencia. En relación con los vigentes porcentajes (18% hasta 10 millones de ecus y 16% del resto sobre primas y 26% hasta 7 millones y 23% sobre el resto) existe un acuerdo general en cuanto a su simplificación. En este sentido una mayoría estima que deberá quedar en el 18% de las primas y el 23% de los siniestros mientras que otros propugnan un considerable incremento en dichos porcentajes, considerando adecuado un 36% de las primas y un 52% de los siniestros.

En cuanto al índice de provisiones los porcentajes considerados por las delegaciones varían entre el 12% y el 15% y en opinión de una mayoría debe aplicarse de forma alternativa a los de primas y siniestros y no acumulativamente.

Finalmente en relación con el índice de inversiones, tomando como referencia la regulación para el caso de la banca, el informe analiza la incidencia que el establecimiento de distintos porcentajes (entre el 6% y el 8%) de la cuantía de los activos tendría sobre el margen mínimo de solvencia total así como la posibilidad de que dicho porcentaje gire sobre el total de activos o únicamente sobre aquellos que cubren las reservas técnicas. En todo caso es opinión mayoritaria que el incremento producido es excesivo lo que debe conducir a estudiar una mayor reducción.

Como hemos indicado en 3.2 uno de los aspectos objeto de crítica en la actual regulación del margen de solvencia es el tratamiento de la reducción por razón de reaseguro. A pesar de ello una mayoría de las delegaciones del grupo de trabajo considera que el tratamiento dado no debe cambiar debido a la falta de alternativas apropiadas.

No existe ninguna delegación que proponga incrementar la máxima reducción por reaseguro por encima del 50% establecido. Sin embargo si se considera la posibilidad de una reducción de dicho porcentaje cuando, mediante criterios objetivos, pueda establecerse la calidad de los contratos y las empresas reaseguradoras.

Entendemos de interés referimos a que el informe Muller recoge la propuesta por parte de una delegación de un cambio sustancial en la citada reducción. Tras el análisis de la situación actual de las reaseguradoras, que poseen carteras con mayor riesgo sin que se haya producido un incremento significativo de los fondos propios, concluye con la necesidad de intensificar la supervisión del negocio cedido. Considera que las distintas modalidades de reaseguro producen una distinta reducción en el riesgo de la cartera y que, por tanto, el procedimiento de cálculo de la reducción por reaseguro ha de tener en cuenta este hecho.

En relación con los componentes del margen de solvencia existe un acuerdo general en cuanto a la necesidad de precisar las expresiones “libre de todo compromiso” y “elementos intangibles” así como la conveniencia que la lista de elementos componentes del margen de solvencia sea cerrada tanto por razones de solvencia como por el hecho de intentar las mismas condiciones de competencia entre las empresas de los distintos países de la Unión Europea.

En cuanto a la vigente relación “abierta” de elementos constitutivos del margen de solvencia si bien existe un general acuerdo respecto a elementos tales como el capital desembolsado o las reservas libres o incluso con, con ciertas limitaciones, las “reservas ocultas”, hay diversas opiniones en cuanto a la conveniencia de aceptar otros. Así, las delegaciones se encuentran divididas en cuanto a la aceptación de parte del capital no desembolsado debido a la posible dificultad de su obtención en épocas de crisis.

En cuanto a los elementos “sustitutivos de fondos propios”, que han sido incorporados en la Tercera Directiva, y que deben poseer gran número de requisitos para ser aceptados, ya que no existe experiencia al respecto una mayoría de las delegaciones considera que se debe mantener la presente regulación. Una delegación considera que deben establecerse requisitos más estrictos para ser aceptados.

Finalmente se estudian las medidas que pueden tomar las autoridades en caso de incumplimiento de lo estipulado en relación con las provisiones técnicas y el margen de solvencia. Se considera que las medidas establecidas en las Directivas no son suficientes



para proteger a los asegurados de pérdidas financieras. Las medidas son solo utilizables en situaciones de extrema emergencia cuando la empresa es difícil de recuperar.

Tal y como se indica en el informe, debido a una desequilibrada composición de la cartera, infratarificación, excesivos gastos de administración, insuficiente reaseguro, inversiones poco rentables y más diversificadas así como otras influencias negativas de naturaleza técnica o de política comercial, una empresa de seguros puede estar en mala situación financiera incluso cuando no hay todavía indicación de insuficiencia en las provisiones técnicas o en el margen de solvencia.

Por tanto existe la opinión de que las autoridades supervisoras han de estar capacitadas para intervenir y corregir la situación en el momento en que parezca que los intereses de los asegurados corren riesgo.

#### 2.2.4.1.- *El informe de la Comisión*

El Informe de la Comisión al Comité de Seguros, haciendo suyas una parte importante de las propuestas realizadas por las autoridades de supervisión en el informe Muller y teniendo en consideración las respuestas de las distintas organizaciones consultadas, realiza la consideración general de que la vigente regulación del margen de solvencia, salvo en lo que se refiere a algunos problemas puntuales, es adecuada por lo que deben mantenerse los principios que la rigen.

Esta adecuación se pone de manifiesto, como han comprobado las autoridades de supervisión, en que “los pocos problemas presentados en relación con la solvencia de las empresas aseguradoras pudieron resolverse mediante ampliaciones de capital, o la absorción por otra aseguradora o sociedad holding lo que permitió evitar la insolvencia y liquidación en última instancia”. Asimismo afirma que las situaciones de crisis “sólo podrían achacarse al sistema de margen de solvencia aplicado si las aseguradoras no hubieran incumplido gravemente otras obligaciones que les incumben” haciendo referencia a una gestión inexperta, inapropiada política de suscripciones, inversiones imprudentes, insuficientes provisiones, inapropiada política de reaseguro, elevadas pérdidas como consecuencia de un rápido crecimiento, doble computo del capital u operaciones perjudiciales con otras entidades del mismo grupo y el fraude o conducta delictiva.

En defensa del sistema vigente se argumenta que los demás existentes no han demostrado su superioridad. En este sentido y haciendo referencia al modelo de “Risk Based Capital” recientemente implantado en los Estados Unidos y variantes del mismo empleadas por diversas agencias de calificación argumenta que no han probado lograr mejor su objetivo que el modelo comunitario caracterizándose “en especial, por su complejidad y mayor arbitrariedad, en términos comparativos”.

Considera la Comisión que las posibles revisiones de la normativa de han de suponer un incremento general de las obligaciones ya que esto traería consigo algunos efectos negativos para el sector entre los que cita dificultades financieras a algunas empresas, reducción del nivel de competitividad del sector asegurador europeo, elevación del precio a los consumidores, desaliento de la inversión en seguros y la tendencia a establecer primas y provisiones técnicas imprudentes para compensar la elevación del margen de solvencia obligatorio.

Un segundo punto de gran interés del informe de la Comisión se refiere a la necesidad de mejorar e incrementar la armonización de las disposiciones de las directivas comunitarias en relación con el margen de solvencia., señalando los siguientes aspectos:

\* En cuanto a **elementos constitutivos del margen de solvencia** considera la Comisión que se han de aclarar y mejorar las expresiones de las directivas “libre de todo compromiso previsible” y “elementos intangibles” a la vez que mientras que la lista de elementos que constituyen el margen de solvencia no sea cerrada no es posible asegurar que todas las empresas se atienen a los mismos criterios cautelares. Entiende además que, con carácter general, únicamente los recursos efectivos de la aseguradora deben aceptarse para constituir el margen de solvencia.

Asimismo y de forma análoga a lo establecido para el fondo de garantía en seguros de vida, para los seguros no-vida ha de plantearse que sean elementos de *superior calidad* los que integran todo o parte del fondo de garantía.

**\*\* En cuanto al cálculo del margen mínimo de solvencia,** se hace referencia a algunos riesgos no considerados o inadecuadamente considerados en el modelo vigente que podrían justificar alguna modificación del mismo.:

Así, por ejemplo, las operaciones de largo plazo que el informe Muller señala que pueden acarrear riesgos de infravaloración de tarifas y provisiones técnicas, desviación de frecuencias y cuantías de siniestros, gastos de explotación y reaseguro, se considera la posibilidad de añadir un tercer índice basado en las provisiones técnicas (como proponen la mayor parte de las autoridades de supervisión en el citado informe) o bien sumar al que resulte de aplicar el vigente sistema un porcentaje de las provisiones técnicas. En el futuro la Comisión favorecerá la solución que menos distorsione el actual sistema y que resulte más apropiada para impedir efectos negativos como el que las empresas “adapten su nivel de provisiones técnicas para disminuir el coste del margen de solvencia obligatorio”.

Se señala también que el *riesgo de inversión*, a diferencia del caso de los seguros de vida, así como *los riesgos vinculados a costes excesivos en caso de crecimiento rápido y descontrolado* no se tiene en cuenta para calcular el margen mínimo de solvencia. Éstos habrán de ser objeto de mayor atención en futuros trabajos.

Asimismo se señala que la deducción en el margen mínimo de solvencia a causa de las cesiones en reaseguro es independiente de la naturaleza de los contratos o de la solidez de las reaseguradoras. En este sentido se sugiere dar una mayor capacidad de intervención a los órganos de control en aquellos casos en que se den coberturas no apropiadas haciéndose referencia especial al denominado reaseguro financiero.

Finalmente con referencia al fondo de garantía mínimos se señala la necesidad de actualización de sus cuantías mínimas en función de la fecha de fijación con la finalidad de preservar su “*significado económico y cautelar*”

**\*\* Se hace especial referencia, en conexión con el riesgo de inversión, a la inversión de los activos del margen de solvencia** que como hemos indicado se encuentra actualmente libre de toda limitación.

\*\* Tal y como hemos indicado en 3.3. las normas vigentes prevén distintos tipos de intervención cuando las empresas incumplen los mínimos establecidos respecto al margen de solvencia y fondo de garantía. Ahora bien las autoridades supervisoras señalan como una de las causas de insolvencia el no poder intervenir cuando aun no llegándose a incumplir los límites citados existen razones objetivas para suponer graves dificultades financieras. En este sentido la Comisión opina que las citadas autoridades “deben estar facultadas para intervenir anticipadamente en aquellas situaciones en que diversos hechos permiten temer por la situación financiera de la aseguradora, incluso aunque, tal vez, se cumplan los diversos umbrales cuantitativos individuales”.

\*\* Para finalizar con el tema de la armonización la Comisión con el sector de seguros europeo que la existencia de una “*competencia leal*” dentro de la Unión requiere de la armonización estricta de las normas sobre el margen de solvencia.

El informe concluye con la previsión de crear un grupo de trabajo de expertos nacionales encargado de perfeccionar el modelo vigente en la Unión de margen de solvencia pero debe “*estar atento a no causar costes adicionales al sector, salvo en situaciones específicas de riesgo en que los actuales requisitos hayan resultado inapropiados*”.

#### 2.2.5.- Conclusiones

El modelo de control de la solvencia de las empresas aseguradoras en vigor actualmente en la Unión Europea es el resultado de un largo proceso en el que sucesivas Directivas lo han ido configurando en el marco de la consecución de un mercado único del seguro. Es el margen de solvencia uno de los primeros elementos establecidos del citado modelo (recordemos que para los seguros no-vida su regulación se establece en la Directiva 73/239 de 23 de julio de 1973). La modificación de una exigencia financiera tan importante después de que durante más de dos décadas muchas empresas han adaptado su operatoria a una determinada regulación es un tema especialmente delicado tanto por la complejidad técnica del mismo como por sus posibles repercusiones en un sector como el asegurador de tanta relevancia para la actividad económica en general.

La evidente discrepancia, puesta de manifiesto a lo largo de este trabajo, entre las opiniones de los representantes de las empresas del sector y de las autoridades de supervisión respecto a importantes aspectos de la vigente normativa y de su posible modificación constituye la prueba de que el proceso iniciado con el artículo 25 de la Tercera Directiva no-vida ha de ser necesariamente largo y complejo.

En el pasado inmediato encontramos con la experiencia de los Estados Unidos que ha establecido un modelo de “capital basado en riesgo” (RBC) (véase por ejemplo (Del Pozo, Gil y Vilar (1997)) que quiérase o no es la referencia más evidente (el propio Informe del Grupo Müller hace alusiones constantes al mismo).

Ciertamente implantar un modelo de este tipo requiere un gran esfuerzo técnico que, en resumen, abarca la identificación y cuantificación de los riesgos más relevantes que pueden afectar a las empresas aseguradoras, el estudio de las interacciones entre ellos para finalmente establecer las cuantías de capital necesario para hacerlos frente individual y conjuntamente. No hemos de olvidar sin embargo el “esfuerzo político” de imponer a un sector una nueva norma que, por muy buena fundamentación técnica que posea, va a afectar de forma importante a las empresas.

En nuestra opinión la vigencia de la regulación del margen de solvencia en la Unión Europea ha de analizarse desde una doble perspectiva: en primer lugar, desde una perspectiva técnica la normativa deja bastante que desear tanto en su fundamentación (los estudios básicos son antiguos y el tratamiento matemático-actuarial es simple), asimismo las normas en concreto poseen importantes deficiencias. En segundo lugar existe un cierto acuerdo entre las distintas partes afectadas en que, salvo en casos muy concretos, la práctica avala la normativa por el buen funcionamiento del sector asegurador lo que se manifiesta en el relativamente escaso número de insolvencias que en todo han podido hacerse frente mediante otros instrumentos que las normas ofrecen.

## **2.3.- Margen de solvencia por acumulación de riesgos**

Estudiaremos en este punto los modelos de margen de solvencia que establecen su cuantía mínima de forma acumulativa en función de las características particulares de los riesgos que pueden comprometer la solvencia de la empresa aseguradora, esto es, el margen mínimo de solvencia es la suma de cada uno de los márgenes necesarios para hacer frente a cada uno de esos riesgos.

Nos centraremos en el recientemente desarrollado y puesto en vigor Risk Based Capital (RBC) de los Estados Unidos como principal exponente de este tipo de modelos de margen de solvencia.

### *2.3.1.- El Modelo RBC de la NAIC.*

#### *2.3.1.1.- Introducción e Historia del RBC*

La suficiencia de capital de los aseguradores es un asunto de suma importancia para los reguladores, quienes trabajan para asegurar que el mercado del seguro sea viable y sólido. La mayoría de los países tienen fijados unos requisitos de capitales mínimos. El mínimo fijado podría ser apropiado para comenzar a operar, pero no lo es para medir la suficiencia de capital de un asegurador ya establecido. (V. Laurenzano. Junio (1992)).

Un informe de la Cámara de Representantes concluyó los requisitos de capitales eran muy bajos y que la intervención legal de los reguladores proporcionaba muy poca ayuda. Este informe también sugiere que la regulación de la solvencia sería más efectiva si los requisitos del capital fueran establecidos para reflejar las operaciones reales de la compañía y las exposiciones globales al riesgo.

La NAIC<sup>1</sup>, respondiendo al aumento de la preocupación por la solidez financiera de los aseguradores, adoptó la “Agencia de inspección de la solvencia para 1990”, que

---

<sup>1</sup> NAIC: NATIONAL ASSOCIATION INSURANCE COMMISSIONERS. Es una organización que tiene autoridad para regular el seguro. Proporciona a sus miembros multitud de servicios desde su sede en Kansas City (Missouri). Como organización privada no tiene autoridad para obligar a los estados a adoptar su modelo.

resume las 6 principales áreas a reforzar por la regulación del estado. Una de estas 6 áreas fue el desarrollo de los requisitos del RBC en la ampliación de la industria. Comenzó, por tanto, a desarrollar los requisitos del RBC para los aseguradores. La NAIC cree que los capitales mínimos vigentes hasta el momento son irrealistas y arcaicos, por tanto, estos capitales deberían estar relacionados con los riesgos inherentes a las operaciones de cada asegurador (véase Simpson y Kellogg. (Feb. 1994), (Dic. 1994 y Yur, Yeon (1993).

Los reguladores de seguros han reconocido los defectos y fallos de la normativa actual respecto a los capitales mínimos y han establecido reglas o normas para detectar aseguradores que se están descapitalizando u operando de una forma financieramente arriesgada. Sin embargo la acción reguladora, normalmente no puede actuar hasta que el asegurador traspasa el umbral de capitales mínimos requeridos.

Por todo ello el proyecto RBC se ha planteado para relacionar requisitos de capital y excedente<sup>2</sup> de un asegurador con los riesgos inherentes a sus operaciones, estableciendo un nivel de capital universalmente reconocido y dando a los reguladores la autoridad para imponer unos requisitos de capital más apropiados.

En Diciembre de 1990, la NAIC formó dos grupos de trabajo (uno para vida y otro para no vida) que trabajaban con reguladores y empresas de seguros representativas para desarrollar modelos del RBC, que serían utilizados como parte de una estructura más efectiva para la regulación de la solvencia.

El desarrollo de la normativa RBC resultó un elemento de controversia de la Agencia de la NAIC. El grupo de trabajo, rápidamente vio las dificultades de aplicar la fórmula del RBC a todas las compañías de no-vida, ya que las exposiciones al riesgo son complejas, no homogéneas y variables.

El primer borrador del modelo RBC fue distribuido al grupo de trabajo en el congreso de Abril de 1991. Se intentó que sólo lo conocieran los miembros del mismo, pero el documento fue ampliamente difundido y fuertemente criticado por sus

---

<sup>2</sup> Excedente: Cuando utilizamos este término nos estamos refiriendo a capitales y reservas libres.

resultados. Siguiendo la reacción del sector asegurador, el grupo de trabajo suprimió la distribución de los siguientes borradores, hasta junio de 1993.

Basándose en la fórmula de Abril de 1991, diversas revisiones, que redujeron sustancialmente la cuantía del capital requerido para los aseguradores de no-vida, que trataremos más adelante.

Ya que el objetivo es desarrollar un nivel de capital, que sea prudente en relación con los riesgos de un asegurador, aumentando la seguridad que el excedente proporciona a los asegurados, el nivel requerido de capital en la mayoría de los casos será significativamente mayor que el nivel mínimo de capital requerido actualmente. Por tanto, el modelo legal del RBC establecerá diversos niveles de acción reguladora, dependiendo del grado de exposición al fracaso, al cual esté expuesto el asegurador.

De esta forma, un asegurador cuyo excedente está marginalmente por debajo del requerido por el RBC recibirá si es necesario la acción reguladora. La acción reguladora prohibirá la suscripción de nuevos negocios a aquellas entidades cuyo excedente esté sustancialmente por debajo del nivel.

Con respecto a la fórmula de RBC, el grupo de trabajo inicialmente aisló los principales riesgos a los que están expuesto las operaciones de los aseguradores de no-vida, indicando que capital debían soportar.

En Octubre de 1993, la NAIC publicó un borrador de la fórmula actualizada de los niveles de RBC para los aseguradores de no-vida. Este borrador contenía sutiles pero importantes cambios con respecto al borrador inicial. Si se acordaba la adopción de todos esos cambios podría ocurrir, en algunos casos, que el nivel de capital de muchas empresas cayera por debajo del nivel del RBC y provocar así la acción de los reguladores después de su implantación en 1995. Como resultado, la fórmula revisada fue duramente criticada por la industria del seguro y otras partes interesadas, incitando a los reguladores a hacer revisiones hasta llegar a la fórmula final en el congreso de Diciembre en Honolulu.



A pesar del impacto que los nuevos niveles del RBC pueden tener en la industria del seguro de no-vida y de sus limitaciones básicas, la A.M. Best Co. Cree que la versión actual del modelo RBC mejorará los niveles de capital en la industria.

Siguiendo la fuerte crítica en el último congreso, el grupo de trabajo modificó el borrador de Octubre, en Noviembre de 1993. Mientras se hicieron 6 cambios importantes en este borrador, donde cada uno de los cuales reducía los requisitos de capital del asegurador, las dos revisiones más importantes estaban relacionadas con la escala de factores y el cálculo de la covarianza. La escala de factores, que determina los límites de capital para evitar la acción reguladora, se redujo un 25%, de un 0,5 a un 0,4. Además la cuantía del RBC de crédito que se combina con el RBC de la reserva para siniestros para el cálculo de la covarianza, redujo a la mitad, del 100% al 50%, presumiendo una menor correlación entre estos riesgos.

#### 2.3.1.2.- El Modelo RBC de la NAIC y la Fórmula

Al grupo de trabajo del RBC se le encargó la responsabilidad de desarrollar una fórmula de capital que proporcione una regulación variable de los requisitos de capital relacionados con las operaciones actuales de una compañía y su exposición al riesgo. Esta normativa se propone servir como instrumento de diagnóstico de la solvencia, que establece niveles uniformes de capital y niveles especificados para la intervención de la autoridad reguladora cuando un asegurador cae por debajo del nivel de capital mínimo. Mediante la implantación de la normativa del RBC, se espera que las autoridades reguladoras puedan imponer acciones correctoras, cuando la compañía tenga todavía recursos disponibles.

Los componentes principales de riesgo, incluidos en la fórmula para el cálculo del RBC son:

- Riesgo de balance (R0)
- Riesgo de inversiones en valores de renta fija (R1)

- Riesgo de inversiones en valores de renta variable (R2)
- Riesgo de crédito (R3)
- Riesgo de la reserva para siniestros (R4)
- Riesgo de primas emitidas (R5)

Inicialmente en el borrador de Abril de 1991, la fórmula para el cálculo de RBC se obtenía mediante la suma aritmética de los distintos componentes de riesgo. De esta forma se estaba suponiendo, que todos los posibles riesgos podrían desarrollarse simultáneamente, y por tanto que no existía independencia entre ellos. Así la fórmula para el cálculo del RBC era la siguiente:

$$RBC = R0 + R1 + R2 + R3 + R4 + R5$$

El RBC obtenido de esta forma sufrió fuertes críticas, ya que constituía un requisito de capital muy elevado. Por ello, el grupo de trabajo, consideró que en una compañía no se producirían todos los riesgo potenciales al mismo tiempo y en base a esto, decidió modificar la fórmula inicial utilizando el llamado ajuste de la covarianza, que consiste en obtener el RBC mediante la raíz cuadrada de la suma de las componentes de riesgo al cuadrado. De este modo se reduce sustancialmente el requisito de capital y refleja la independencia estadística entre los elementos de riesgo.

Así en el borrador de junio de 1993, la fórmula tomó la siguiente expresión matemática:

$$RBC = R0 + \sqrt{(R1)^2 + (R2)^2 + (R3)^2 + (R4)^2 + (R5)^2}$$

En el borrador de Octubre de 1993, NAIC introdujo un delicado, pero importante cambio en el cálculo de la covarianza. La revisión realizada para el RBC de crédito combinado con el RBC de la reserva para siniestros, para el nuevo cálculo de la covarianza, presume que estos elementos de riesgo están fuertemente correlacionados, quedando la fórmula de cálculo del RBC como sigue:

$$RBC = R0 + \sqrt{(R1)^2 + (R2)^2 + (R3 + R4)^2 + (R5)^2}$$

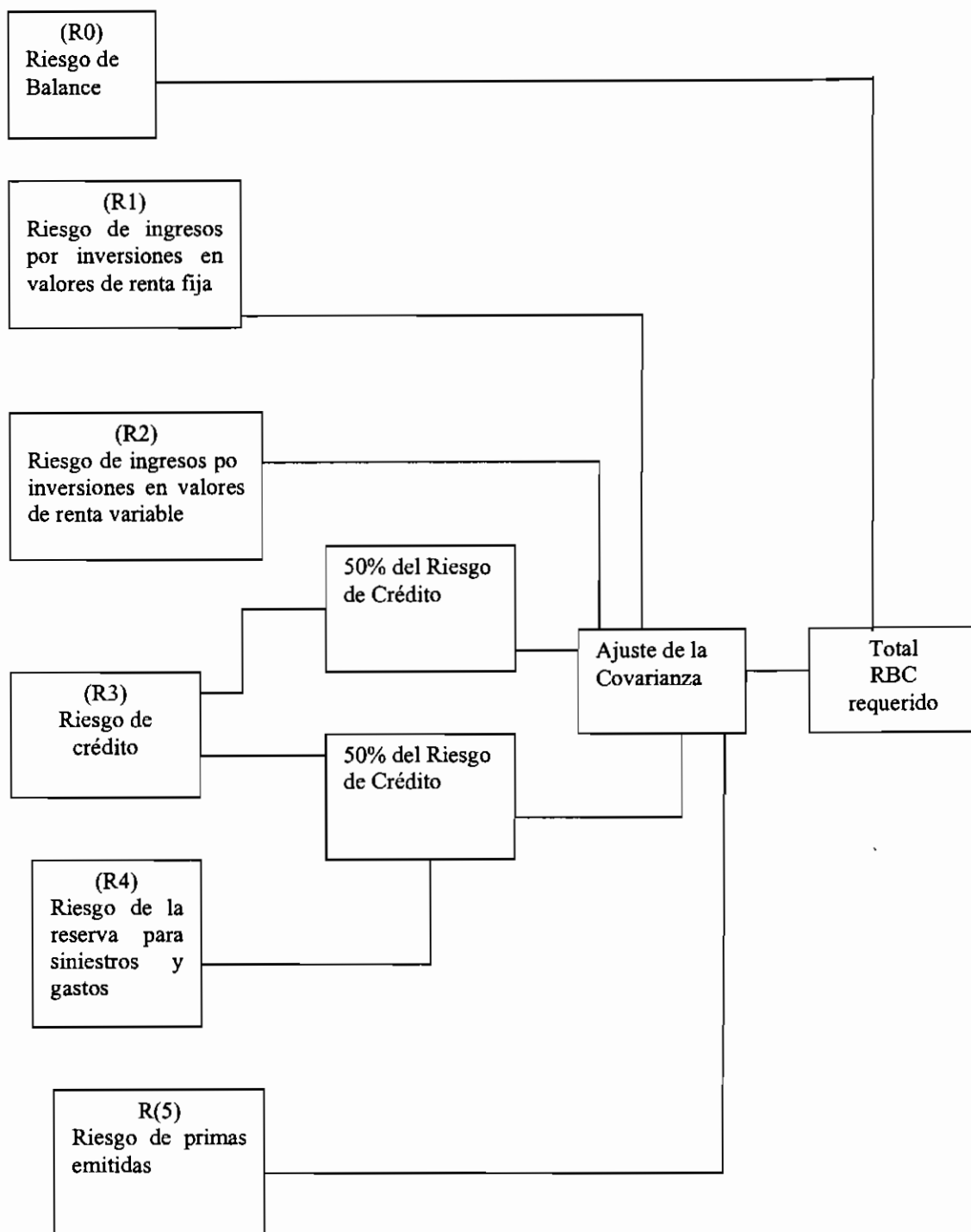
Debido a la reacción pública, la NAIC revisó este tratamiento en su borrador final de Noviembre de 1993, de tal forma que solo el 50% del riesgo de crédito está combinado como el riesgo de la reserva para siniestros, presumiendo una correlación parcial entre estos riesgos. De esta forma se llegó a la fórmula final del RBC, la cual tomó la siguiente expresión:

$$RBC = R0 + \sqrt{(R1)^2 + (R2)^2 + (0,5R3)^2 + [(0,5R3) + (R4)]^2 + (R5)^2}$$

Podemos ver en el siguiente esquema la fórmula global para el cálculo del RBC en seguros de no-vida, utilizando la fórmula final de Noviembre de 1993.

En la fórmula final, el RBC de una empresa tipo no-vida recibe un reducción de un 35% a un 45%, respecto a la fórmula inicial.

## ESQUEMA GENERAL DE LA FÓRMULA DEL RBC PARA NO-VIDA



Como vemos en el gráfico anterior, el RBC total, es la cuantía de capital que un asegurador debe mantener para soportar los cuatro riesgos siguientes, que a su vez podemos englobar en dos grandes grupos tales que “Riesgo de activos” que incluiría los dos primeros riesgos y “Riesgo del negocio asegurador” que englobaría los dos últimos:

- Riesgo de activos
- Riesgo de crédito
- Riesgo de la reserva para siniestros y gastos
- Riesgo de primas emitidas

Tal como están enumerados en el esquema anterior, el riesgo de activos incluye tres componentes principales de riesgo: Riesgo de balance (R0), que consiste en el riesgo que conllevan las acciones de empresas asociadas estadounidenses; Riesgo de Ingresos por inversiones en valores de renta fija (R1), Riesgo de Ingresos por inversiones en valores de renta variable (R2) (acciones) y luego tendríamos el resto de riesgos que son: el Riesgo de crédito (R3), que consiste en el reaseguro cedido “recuperable”. Riesgo de la Reserva para siniestro (R4) y finalmente el Riesgo de primas emitidas (R5).

Estudiaremos a continuación con más detalle, cada uno de los riesgos anteriormente enumerados. El concepto fundamental para el establecimiento del RBC correspondiente a cada uno de los riesgos es el factor asignado a cada categoría de riesgo.

Ya que no hemos podido conseguir todos los estudios técnicos, en algunos casos excesivamente prolijos, que sirvieron de base para establecer el valor de cada factor, nos limitaremos a dar unas generalidades en relación con su obtención así como el valor de los más significativos.

En general, el RBC final correspondiente a cada riesgo se obtiene como resultado de multiplicar cada factor por la magnitud del correspondiente elemento de riesgo y, en algunos casos, después se realizan ciertos ajustes debidos a diversas características de los riesgos, es decir:

$$R(I) = \sum_s f_s \cdot C_s + ajustes \quad I = 0, \dots, 5$$

en la que:

- $f_s$  es el factor asignado a la categoría  $s$  del riesgo  $I$ .

- $C_s$  la magnitud del mismo.

El RBC para la empresa es la suma de las cuantías correspondientes a cada uno de los riesgos una vez aplicado el ajuste de la covarianza.

El criterio técnico para establecer estos factores es inicialmente el denominado Expected Policyholder Deficit (EPD) algo más amplio que el de la probabilidad e ruina (véase Butsic (1992)) aunque en realidad el resultado final en la mayoría de los casos no tiene relación con el mismo.

#### (1).- RIESGO DE ACTIVOS: (R0), (R1) y (R2).

El riesgo de activos es el tratado con mayor detalle, debido a que previamente había sido aprobado el RBC para vida en el que este riesgo es evidentemente de gran relevancia.

Dentro del riesgo de activos se incluyen el riesgo de balance (R0) y los riesgos de las inversiones en valores de renta fija y variable (R1) y (R2) que trataremos a continuación.

1.a.- Riesgo de Balance (R0). Un factor del 1% es asignado a los activos no controlados, garantías a las filiales y responsabilidades contingentes. Un excesivo crecimiento incrementa el RBC y se calcula aplicando la tasa media de crecimiento de las primas brutas emitidas durante los tres años pasados, a los siniestros y gastos inherentes a los mismos, y las primas netas. Estos riesgos quedan no sujetos al cálculo de la covarianza.

#### 1.b.- Riesgos de inversiones (R1) y (R2):

El propósito de este requisito de capital, es soportar el riesgo de que se produzca un fallo de liquidez y disminuya el valor de mercado de los activos invertidos. Se exigen mayores requisitos de capital a los bonos de baja calidad, estén o no emitidos por empresas filiales o asociadas a la compañía.

#### 1.b1.- Inversiones en valores de renta fija: (R1)

Se aplica un factor de riesgo del 0,3% a los bonos calificados como de alta calidad, excepto cuando este factor no sea requerido por el Gobierno en esta categoría. El factor va siendo mayor, cuando la calidad de los bonos va descendiendo. Se aplicará un factor de 10% para los bonos calificados como de baja calidad y cuando son aún de menor calidad se aplicará un factor del 30%.

#### 1.b.2.- Inversiones en valores de renta variable: (R2)

Para acciones preferentes de empresas no asociadas se aplican los factores de riesgo basados en la clasificación de calidad de la NAIC. Existe una escala similar a la anterior de factores de riesgo, que varía desde el 2,3% para las acciones consideradas como de alta calidad, aumentando el factor según desciende la calidad de las mismas, llegando hasta un 30% para las acciones de menor calidad

Inversiones en acciones preferentes de empresas asociadas no aseguradoras: El recargo será del 22,5%, para reflejar la relativa iliquidez del grupo.

Las inversiones en compañías aseguradoras extranjeras tienen asignado un recargo del 50% del RBC.

Si la inversión se realiza en acciones preferentes de una empresa aseguradora estadounidense, el recargo del RBC será igual al exceso del RBC de la afiliada sobre el valor de las acciones ordinarias presentado por esta.

Para inversiones en acciones ordinarias de empresas no asociadas, el factor de riesgo aplicado es del 15%

Las acciones ordinarias de empresas asociadas no aseguradoras reciben un recargo del 22,5%.

Si la inversión se realiza en acciones ordinarias de empresas asociadas aseguradoras extranjeras, el recargo correspondiente será del 50%, mientras que las inversiones en acciones ordinarias de empresas aseguradoras estadounidenses de vida o no-vida, llevan un recargo igual al RBC de la afiliada.

Existe un factor de riesgo de 0,3% para inversiones a corto plazo. Hay factores de riesgo para otros activos que están normalmente en cuantías relativamente pequeñas en los balances de las compañías de no-vida, como son hipotecas, bienes de inmovilizado y otros activos invertidos.

Complementariamente a estos factores de riesgo, hay dos cálculos adicionales que incrementan el RBC en aquellos casos donde es necesario diversificar el riesgo:

- Un “*factor de cálculo del tamaño de los bonos*”, que añadirá un incremento al factor de riesgo. A medida que aumenta el número de emisores, se diversifica el riesgo, y disminuye, por tanto, el factor de riesgo aplicado. Los títulos emitidos por el Tesoro y otros emitidos por el gobierno, no están incluidos en este cálculo.
- Un “*factor de cálculo de concentración de activos*”. Para diversificar el riesgo de las inversiones, la fórmula RBC exige un capital adicional para la concentración de inversiones y aplica un factor de concentración de activos que llega a duplicar el recargo del RBC. Este requisito, puede penalizar a aquellos aseguradores que mantengan grandes inversiones en valores de renta variable.

## (2).- RIESGO DE CREDITO (R3)

Esta parte del RBC se establece para soportar el riesgo de insolvencia de reaseguradores y otros deudores (agentes etc...).



La componente más significativa es la correspondiente al reaseguro cedido “recuperable”. Para el correspondiente a empresas no asociadas y empresas asociadas extranjeras se establece un factor de 0,1.

La crítica más evidente a este factor constante aplicado al reaseguro es que no tiene en cuenta la solidez de las distintas empresas reaseguradoras, ni discrimina entre tipos de contratos, garantías, tiempos de liquidación de siniestros etc... El componente riesgo de crédito de la fórmula actual no considera la solidez financiera del reasegurador individual.

### (3).- RIESGO DE LA RESERVA PARA SINIESTROS (R4)

Tal y como indicábamos al inicio de este trabajo la experiencia de los Estados Unidos respecto a insolvencias de compañías de seguros no-vida, la insuficiencia de la reserva para siniestros es la causa más significativa de tales situaciones.

La parte del RBC que trataremos a continuación es la cuantía necesaria para hacer frente al riesgo de un desarrollo adverso de la reserva para siniestros, esto es, para cubrir las posibles deficiencias futuras en esta reserva.

En este sentido en el concepto de siniestro se incluyen también los gastos inherentes al mismo.

Para la determinación de los factores se consideraron 18 clases de seguros, incluyendo cuatro de reaseguro, estudiándose la experiencia de los 10 años anteriores y los valores extremos en el desarrollo de la reserva y se toma en cuenta, a partes iguales, la experiencia de cada compañía y de la industria.

El correspondiente RBC se obtiene de la suma de los productos de las cuantías de la reserva para siniestros de cada clase por el correspondiente factor.

Finalmente se realizan una serie de ajustes, que disminuyen o recargan el RBC final por este concepto, en función, por ejemplo de la diversificación de la cartera de la compañía o del excesivo crecimiento de las primas.

#### (4).- RIESGO DE PRIMAS EMITIDAS (R5)

Representa el capital necesario para soportar el riesgo de que las primas sean insuficientes para los negocios suscritos que se devengarán el próximo año.

Las clases de negocio son las mismas que en el caso anterior.

Asimismo los factores obtenidos se multiplican por las primas netas de cada una de las clases.

Para el cálculo de los citados factores se consideran fundamentalmente los ratios de siniestralidad y de gastos de cada una de las citadas clases en los últimos diez años, y se modifica según la experiencia de la siniestralidad que ha tenido la compañía durante ese período.

El capital total requerido resultante es disminuido o recargado de forma análoga al caso del RBC para la reserva para siniestros.

La suma aritmética del capital necesario para soportar estos cinco componentes de riesgo, es el RBC de una compañía antes de la covarianza. Finalmente el RBC después de la covarianza se obtiene hallando la raíz cuadrada del RBC antes de la covarianza. El concepto de covarianza considera que los elementos de riesgo estudiados anteriormente, podrían ser independientes total o parcialmente unos de otros, los cuales tendería a un RBC menos riguroso que el que obtendríamos para cada uno de ellos de forma individual.

El modelo especifica 4 niveles de acciones con las que los distintos reguladores pueden intervenir cuando la posición financiera de la compañía se deteriora, incrementándose el grado de autoridad en las compañías nacionales. Estos niveles de actuación reguladora están basados en el porcentaje de los capitales libres o excedente del asegurador con respecto a su RBC calculado, es decir, la cuantía de capitales libres que debe tener la empresa en función de los riesgos a los que se encuentra sometida.

La intervención más suave, denominada “*Nivel de acción de la compañía*” se produce cuando el porcentaje de capitales libres respecto del RBC cae por debajo del 80%. La más severa, denominada “*Nivel de control obligatorio*”, que requiere un inspector para rehabilitar o liquidar la compañía, se produce cuando cae por debajo del 28%. Evidentemente existen otras acciones intermedias.

En el siguiente cuadro quedan especificadas las acciones reguladoras según el nivel del RBC de cada compañía (Eric M. Simpson y Peter B. Kellogg, (Febrero de 1994)).

| NIVEL RBC                            | Excedente respecto del ACL del RBC | Excedente respecto del RBC TOTAL | RESPUESTA REGULADORA   |
|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--|
| Nivel de Acción de la compañía (CAL) | 200%                               | 80%                              | El asegurador debe someterse al plan regulador   |
| Nivel de Acción Regulador. (RAL)     | 150%                               | 60%                              | El regulador, además puede tomar acciones correctoras.                                 |
| Nivel de Control Autorizado. (ACL)   | 100%                               | 40%                              | En este caso, el regulador puede tomar la acción de rehabilitar o liquidar la compañía |
| Nivel de Control Obligatorio (MCL)   | 70%                                | 28%                              | El regulador debe rehabilitar o liquidar la compañía                                   |

Los cuatro niveles del RBC están determinados en términos de su relación del RBC con respecto al Nivel de Control Autorizado (ACL), que se calcula como el total del RBC computado por un asegurador, multiplicado por 0,4 para el año 1994, pasando al 0,45 en 1995 y al 0,5 en 1996, lo que modificaría los porcentajes del cuadro anterior.

Además, este modelo estipula que el regulador debe mantener la confidencialidad de los cálculos detallados del RBC, así como los planes de acción correctora aplicados al asegurador. El modelo también prohíbe el uso del RBC como instrumento de clasificación de las compañías, así como su uso en la tarificación de los niveles de las primas cargadas a los consumidores.

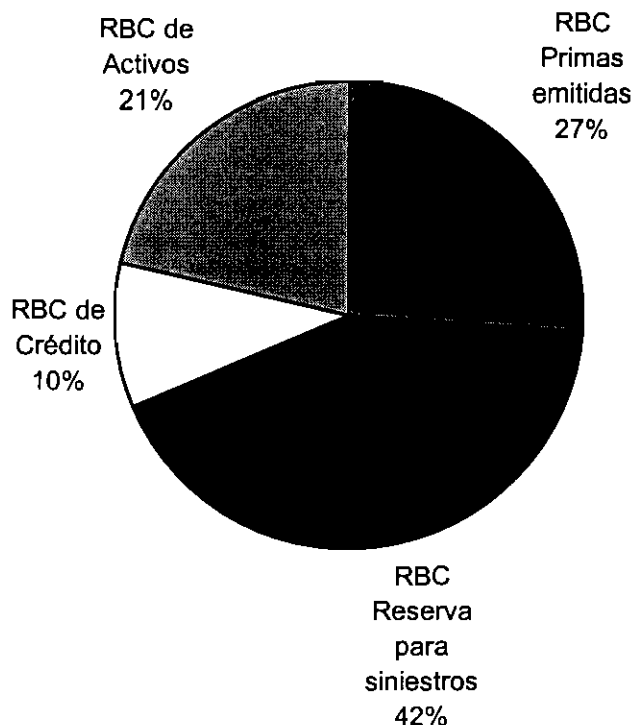
Sorprendentemente, el modelo evita definir qué aseguradores están sujetos a las normas del RBC. Los miembros del grupo de trabajo han acordado dejar a discreción de los reguladores de cada estado, la concesión de las exenciones. Alrededor del 70% de las 2.600 compañías de seguros de no vida están sujetas a la normativa del RBC. Los aseguradores exentos, son considerados así por las recomendaciones no oficiales hechas por el grupo de trabajo.

#### *2.3.1.3.- Resultados del RBC*

La NAIC ha evaluado continuamente los resultados de los test para cerca de 2.000 compañías aseguradoras de no vida, que probablemente estarán sujetas a la normativa del RBC. Como nos muestra el siguiente gráfico (gráfico 1) basado en los últimos resultados disponibles publicados en el borrador de octubre de 1993, el riesgo dominante corresponde a la reserva para siniestro y gastos asociados, generando un 42% del total del RBC cargado a la industria. Debido a que los recargos sustancialmente más altos corresponden al riesgo de la reserva para siniestros, es lógico que este elemento de riesgo conduzca el resultado de la industria. El riesgo de primas emitidas es el siguiente segmento que incorpora un alto RBC, contando con más de un 26% del recargo total del RBC. Combinados los dos componentes de riesgo del negocio asegurador, cuentan con más de 2/3 de los requisitos totales de capital exigidos a la industria del seguro. El RBC de los activos representa más de un 21% del recargo y le corresponde normalmente al riesgo de las acciones ordinarias de las compañías asociadas. El RBC de crédito genera aproximadamente un 10% del total del recargo, correspondiente normalmente al reaseguro cedido.

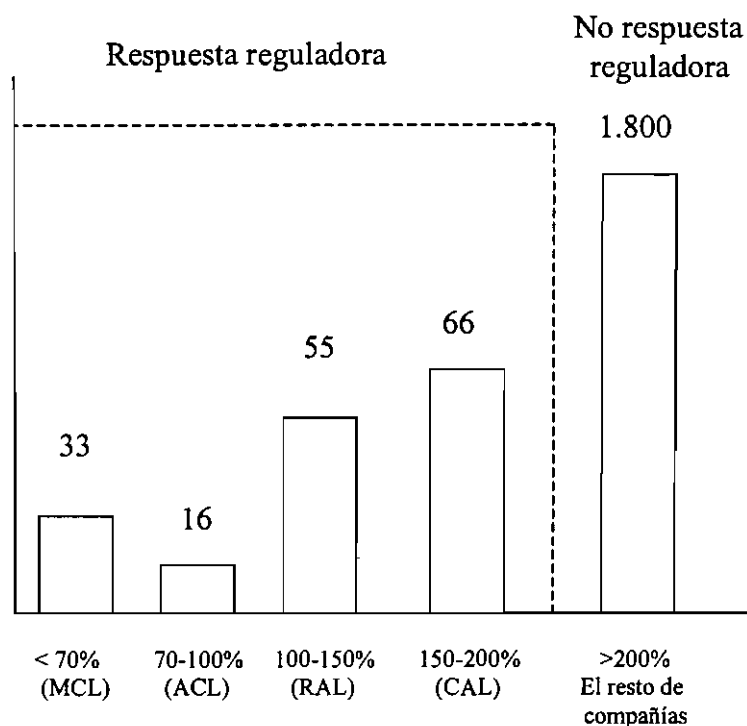
Gráfico 1

### COMPOSICION DE RIESGOS DEL RBC



En el gráfico 2 podemos observar que utilizando los resultados de los test publicados por la NAIC en el borrador de Octubre de 1993, al menos 170, o lo que es lo mismo el 8,5% de las casi 2000 compañías sujetas a la normativa RBC provocarán la acción reguladora. De estas compañías, alrededor de 33 entrarán en el “Nivel del Control Obligatorio” y estarán inmediatamente sujetas a rehabilitación o liquidación por parte de las autoridades reguladoras. Gracias a la revisión del RBC para descender la escala de factores desde 0,5 veces el RBC hasta 0,4 veces, realizada en el borrador de Noviembre de 1993, se espera que numerosas compañías no necesiten niveles de regulación mayores al primero “Nivel de acción de la compañía”. asimismo, se sabe que la mayoría de los grandes aseguradores y reaseguradores aumentarán (se les aumentarán) sus márgenes por encima de los límites del RBC, principalmente debido a la revisión del cálculo de la covarianza, que combina el 50% del RBC de Crédito con el RBC de la reserva para siniestros.

**Gráfico 2**



La NAIC aceptó la implantación del RBC en 1994, con un factor del 0,4 como ya hemos visto, pero acordó un aumento para los años siguientes, de tal forma que el factor para 1995 sería del 0,45 y de 0,5 para 1996.

#### 2.3.1.4.- Implicaciones del RBC

A pesar de los esfuerzos de la NAIC, el RBC está limitado a ser utilizado por los agentes, brokers y administradores de riesgo. Esto probablemente alentará la competencia entre aseguradores en ciertos mercados para mejorar u optimizar sus niveles de RBC.

Entre los principales impactos podemos destacar los siguientes:

1.- El RBC perpetuará la “búsqueda de calidad”, ya que los asegurados en ciertos mercados buscan percibir una seguridad financiera adicional, que les será proporcionado por aquellas compañías con niveles mayores de RBC.

2.- El RBC acelerará la tendencia actual de la consolidación en la industria, tanto en términos de número de compañías, como y más importante, el número de compañías que compiten en ciertas líneas. El RBC contribuirá a la actual tendencia de consolidación, de forma que los aseguradores saldrán de aquellas líneas que no son las principales, de aquellas que no son rentables y de las que necesitan intensificar el capital medido por el RBC.

La implantación de la normativa del RBC dará como resultado una jerarquía de aseguradores clasificados en tres niveles, basado en su posición relativa: Aseguradores cuyo RBC está significativamente por debajo del mínimo y aseguradores que superan el RBC con un amplio margen. La inmensa mayoría de las compañías que caen por debajo del límite de la regulación, son incapaces de aumentar capital adicional y consecuentemente serán vendidas, fusionadas, rehabilitadas o liquidadas. Además, las compañías que superan marginalmente el RBC tendrán que aumentar su capital o restringir actividades de negocio.

Al igual que en la Banca, en la que se implantaron los niveles del RBC hace varios años, los valores del RBC probablemente serán incluidos en la oferta de documentos para la emisión de deuda y emisión de acciones. Las compañías con los ratios de capital más bajos y mayores necesidades de capital podrían encontrar mercados financieros sensibles para sus ratios de capital. Al contrario, las compañías consideradas como que tienen excesivo capital serán capaces de adquirir otras compañías y negocios a precios muy bajos y además mejorar los valores de licencia.

3.- A pesar de los intentos de la NAIC para prohibir el uso del RBC en la tarificación, las compañías con un alto RBC son consideradas como sobrecapitalizadas. Los grupos de consumidores y reguladores están seguros de que crear una presión adicional sobre los aseguradores, suprimiendo las tasas o reduciendo los precios a su nivel original, llevaría a pensar a los asegurados, que estas compañías tienen una fuerte estructura de capital, sin que esto sea realmente cierto en todas las líneas de negocio.

4.- Los productos de seguro con mayor riesgo, particularmente las líneas de seguro de no-vida, conllevan un recargo de riesgo mayor y necesitan mayores requisitos de capital. En ciertos mercados, el RBC podría contribuir a reducir la capacidad de negocio y a aumentar los precios, obligando a ciertos aseguradores a salir de esas líneas, resultando por tanto una menor competencia. Por lo tanto, restringiría las oportunidades de crecimiento.

5.- En algunos casos, los requisitos del RBC están probablemente diseñados para que los aseguradores de no-vida consideren poco atractiva la inversión en acciones a corto plazo, de forma que estos aseguradores mantendrán niveles más altos de capital, reduciendo así el rendimiento del capital. El coste de aumentar el capital podría incrementarse para estos aseguradores, particularmente para aquellos que están marginalmente por encima de los límites del RBC.

6.- La lucha interna por la regulación entre los estados podría surgir en respuesta a la reasignación de capital entre los grupos de aseguradores de vida y de no-vida. Los reguladores podrían “competir” por el capital durante el proceso de reasignación del mismo.

Un asegurador con una posición débil en capital, que quiere negociar en distintos estados, tendrá que hacer frente al problema especial de los niveles del RBC requeridos en el estado en el que quiere la autorización de la NAIC. Si un asegurador se establece en un estado no-autorizado y comienza a operar en un estado autorizado, podría ser severamente penalizado por este estado por no cumplir la normativa del RBC.

7.- Aunque el RBC jugará un papel muy importante en la reducción del número de futuras insolvencias y sus costes asociados, el RBC por sí solo no puede prevenir todos los fracasos que pudieran ocurrir.

#### 2.3.1.5.- Estrategias de las compañías

Mientras que muchos aseguradores de no-vida han tomado la actitud de “dejar hacer” a través de los niveles del RBC, mayoría de las compañías están controlando su



posición de capital, anticipándose a la implantación del RBC, como parte de su estrategia empresarial. Este control, que en algunas compañías se realiza mediante análisis de sensibilidad de los requisitos del RBC bajo una variedad de escenarios, ha contribuido a que muchas compañías tomen acciones estratégicas correctas. El RBC ha obligado y obligará a las compañías débiles en capital a cambiar sustancialmente sus operaciones. Las estrategias más comunes seguidas por las compañías han sido las siguientes:

a).- Estructura empresarial: Los fuertes requisitos del RBC para inversiones en empresas asociadas contribuirá a incrementar la utilización de la estructura de Holding y acelerará el movimiento de estructuras vertical y horizontal. Las compañías continúan reestructurándose para reducir costes y aumentar la cuota de mercado, por tanto, muchas de las grandes compañías están considerando establecer unidades separadas de capital, cada una admitida directamente por la compañía holding.

b).- Las compañías débiles o marginalmente débiles en capital tendrán que volver a evaluar sus estrategias de crecimiento debido a las restricciones del RBC. Debido a que la fórmula final establece un peso considerable en la combinación de la reserva para siniestros y el riesgo de crédito, a los agentes les resultará complicado efectuar cualquier mejora significativa a corto plazo en el puntuación del RBC, bien mediante la reducción de las primas netas a través de reaseguro, o bien recortando la actividad del seguro.

Por otro lado, ciertas compañías fuertes en capital serán capaces de comprar o renovar bloques de negocios ya retirados, e incrementar su penetración en el mercado y aumentar su valor.

c).- Ciertos tipos de aseguradores necesitan más capital para poder mantener los negocios suscritos, particularmente los aseguradores que cubren el ámbito de daños personales en seguros de no-vida y aquellos aseguradores que empiezan a operar. Las compañías que cubren responsabilidades por malas prácticas médicas, reaseguro y para no extendernos más, las compensaciones a los trabajadores, tienen unos requisitos más altos de capital que el seguro del automóvil por ejemplo o seguros de viviendas, o cualquier otra línea que asegure la propiedad.

Los aseguradores de líneas, cuyos requisitos de capital son mayores, necesitarán obtener unos mayores rendimientos para justificar la asignación de capital a estas líneas. Los recargos de capital asociados con estas líneas pueden ser agravados debido a un alto crecimiento del negocio, fuerte utilización del reaseguro y un alto ratio de gastos, con lo cual estas líneas llegarán a no ser rentables y tendrán que abandonarlas para poder cumplir los requisitos del RBC.

d).- La mayoría de los aseguradores de no-vida continuarán invirtiendo nuevas cantidades en inversiones de más alta calidad y huirán de las clases de activos arriesgados tales como acciones, bienes de capital o préstamos hipotecarios, ya que los recargos del RBC en esta clase de inversiones son muy elevados, llegando incluso hasta el 30%.

El modelo y la fórmula del RBC propuestos anteriormente, mejorarán la regulación de la solvencia y ayudara a identificar las compañías débiles en capital que pudieran requerir atención reguladora. La A.M. Best reconoce junto con el grupo de trabajo del RBC que el nivel de solvencia RBC de la NAIC es insuficiente e inapropiado para utilizarlo como un sistema de clasificación o ranking que sirva para discriminar entre las compañías. El modelo no considera una multitud de aspectos adicionales tanto cuantitativos como cualitativos, que la Best tiene en cuenta a la hora de realizar una evaluación y clasificación de las compañías. Con la fórmula de la NAIC completada y publicada, el umbral de solvencia del RBC de la NAIC, para la inmensa mayoría de las compañías es considerablemente más bajo que los niveles de capital mantenidos por las compañías prudentemente administradas y dirigidas y altamente clasificadas.

Al igual que los test de los ratios IRIS de la NAIC, el resultado del RBC de cada compañía será controlado por el procedimiento de clasificación de la Best, para determinar si un asegurador están potencialmente sujeto a la acción reguladora. Dependiendo del tipo de insolvencia de cada compañía, la Best tomará las medidas más apropiadas. Es posible que algunas compañías pudieran mantener una calificación favorable en rating de la Best, incluso aunque estén por debajo del límite del RBC, si la Best cree que la compañía está siendo tratada de forma inadecuada por el modelo RBC.

### 2.3.2.- Modelo “Best Capital Adequacy Ratio” (BCAR)

La A.M. Best no utilizará los resultados del RBC de la NAIC para calificar a las compañías. La Best tiene su propio modelo para evaluar la suficiencia de capital en seguros de vida y no-vida. Este modelo es el llamado “Best Capital Adequacy Ratio” o BCAR. (Eric Simpson y Peter Kellogg, Dic (1994)).

Veamos pues ahora el modelo BCAR y sus principales implicaciones:

La estructura de la fórmula de capital de la A.M. Best es semejante al cálculo de RBC de la NAIC, con lo cual, el capital requerido se calcula para soportar tres grandes categorías de riesgo:

- Riesgo de inversiones
- Riesgo de crédito
- Riesgo del negocio asegurador

Al igual que el modelo de la NAIC, la fórmula de la Best contiene un ajuste de la covarianza, que refleja la independencia estadística de los componentes individuales de riesgo. El capital neto requerido después del ajuste de la covarianza, es dividido por el excedente ajustado de la compañía para determinar el ratio BCAR.

El gráfico 3 nos muestra la distribución de capital bruto requerido, generado mediante la aplicación del modelo BCAR para la industria de seguros de no-vida en 1993. A diferencia del modelo de la NAIC, se requiere una porción de capital significativamente mayor para soportar el riesgo de primas emitidas, reflejando su tradicional aproximación de apalancamiento. Desde la perspectiva de la Best, las compañías con una alta calificación en la clasificación, se espera que mantengan niveles prudentes de apalancamiento, que son mucho más conservadores que los niveles más altos de apalancamiento permitidos por la fórmula de la NAIC.

Gráfico 3

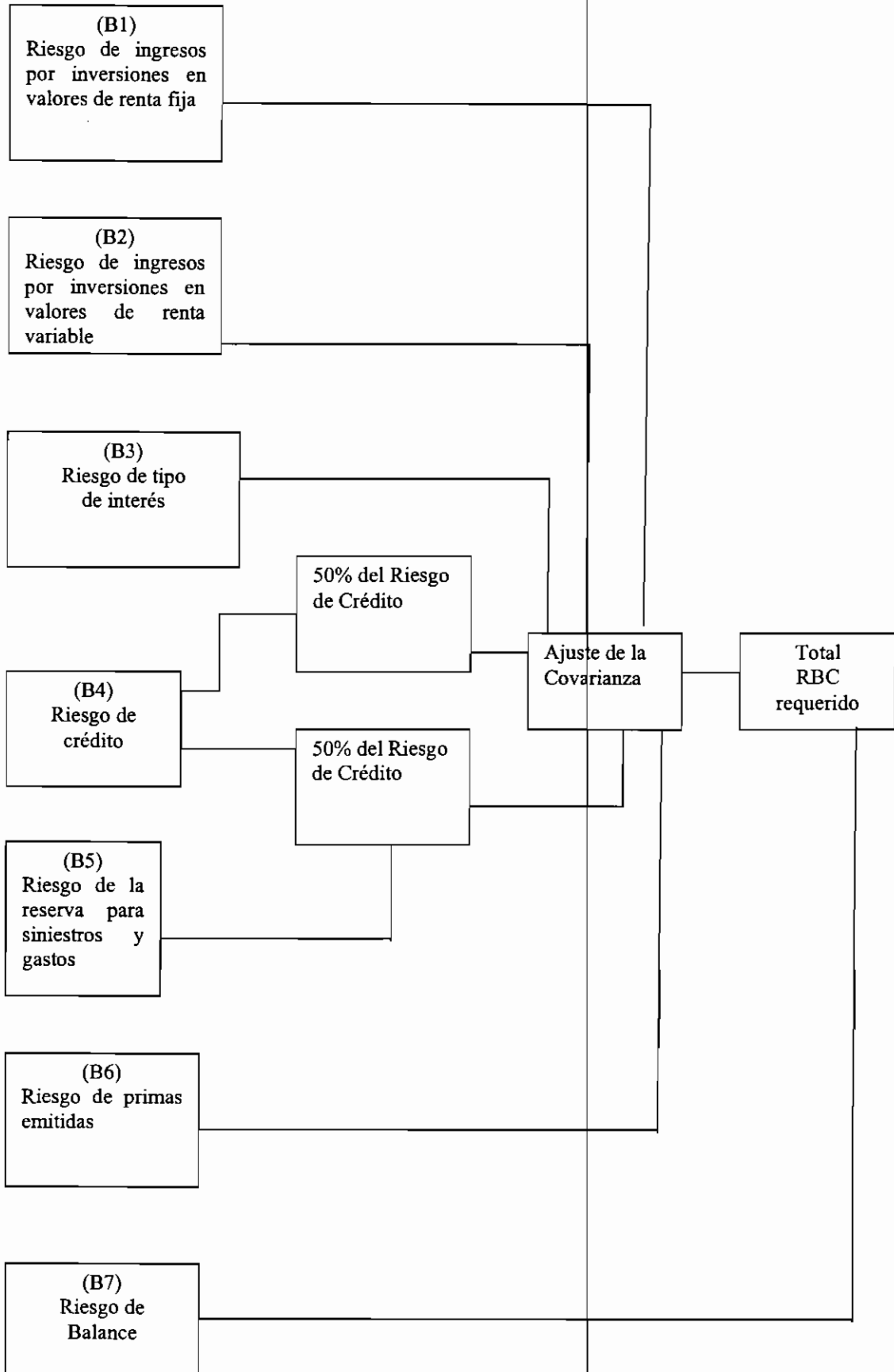
COMPOSICIÓN DEL CAPITAL BRUTO REQUERIDO



Gráficamente, un esquema global de los componentes más importantes utilizados para el cálculo del capital neto requerido por el modelo BCAR, se describe en el gráfico siguiente:

**BEST'S CAPITAL ADECUACY MODEL**

**COMPONENTES DE RIESGO DEL CAPITAL NETO REQUERIDO**



Igual que hicimos con el modelo RBC de la NAIC, podemos hacer aquí también un esquema de los distintos riesgos que se integran en el BCAR y la forma de llegar hasta el capital neto requerido, pasando por el ajuste de la covarianza.

La categoría de riesgos de inversiones, incluye tres componentes principales:

- Ingresos de valores de renta fija (B1)
- Ingresos de valores de renta variable (B2)
- Tipos de interés (B3), aplicados a los recargos de capital para las diferentes clases de activos, dependiendo de su riesgo de iliquidez, pérdida o disminución de valor de mercado, tanto para valores de renta fija como variable.

A diferencia de la fórmula de la NAIC, el modelo de la Best ha incorporado este componente de riesgo de tipo de interés, que considera la pérdida de valor en el mercado de la cartera de valores de una compañía, así como un aumento en los tipos de interés.

Este modelo impone mayores recargos de capital para inversiones en empresas asociadas, bienes de capital, bonos basura y acciones ordinarias de empresas no asociadas.

La categoría de riesgo de crédito (B4), aplica un recargo de capital a los diferentes riesgos que conlleva el reaseguro, los agentes de seguros y otros deudores.

Se exige un mayor recargo de capital al reaseguro “recuperable” en compañías no asociadas, así como al reaseguro “recuperable” de compañías asociadas extranjeras.

El capital requerido para este riesgo se puede modificar teniendo en cuenta la calidad de los reaseguradores que participan en el programa de reaseguro.

La categoría de mayor riesgo, que normalmente cuenta con 2/3 del capital bruto requerido, es el riesgo del negocio asegurador. Esta categoría incluye tanto el riesgo de

la reserva para siniestros y gastos inherentes a los mismos (B5), como el riesgo de las primas netas emitidas (B6).

Conjuntamente, estos 6 elementos de riesgo generan alrededor de un 99% del capital bruto requerido, con un componente adicional de riesgo de negocio (B7), que genera una mínima parte del capital requerido para el riesgo de balance.

El capital bruto requerido, que es la suma aritmética de estos 7 componentes de riesgo, refleja la cuantía de capital necesaria para soportar todos los riesgos, si estos se produjeran simultáneamente.

Al igual que en el modelo RBC de la NAIC, los componentes individuales están sujetos al cálculo de la covarianza dentro de la fórmula BCAR, para tener en cuenta la independencia estadística de estos componentes. El ajuste de la covarianza sirve para reducir el capital bruto requerido de la compañía entre un 35% y un 45%. Para el cálculo de la covarianza, la Best ha adoptado una forma similar a la de la NAIC.

#### 2.3.2.1.- Fórmula del BCAR

Como hemos mencionado anteriormente, más de 2/3 partes del capital bruto requerido por el modelo de la Best lo generan normalmente los componentes: Reserva para siniestros (B5) y las primas netas emitidas (B6). Consecuentemente, el valor absoluto del BCAR de una compañía está altamente influenciado por el capital necesario para cubrir estos dos tipos de riesgos.

El 1/3 restante de capital bruto requerido, es generado por el resto de los riesgos: Riesgo de inversiones ((B1) y (B2)), riesgo de tipo de interés (B3) y riesgo de crédito (B4), de tal forma que aunque una compañía mantenga una cartera de inversiones arriesgada o dependa excesivamente del reaseguro, el valor total del BCAR no se verá fuertemente incrementado. Es decir, una compañía puede mantener estos tres últimos riesgos bastante elevados y sin embargo, mantener un valor del BCAR bajo, debido a que solo suponen un tercio del valor total del mismo.

El cálculo del capital bruto requerido por la A.M. best se realiza mediante la suma aritmética de estos siete componentes de riesgo que hemos descrito.

$$\text{Capital bruto requerido} = B1 + B2 + B3 + B4 + B5 + B6 + B7$$

Para el cálculo del capital neto se utiliza el ajuste de la covarianza, de forma que el cálculo quedaría de la siguiente forma:

$$\text{Capital neto} = \sqrt{(B1)^2 + (B2)^2 + (B3)^2 + (0,5(B4))^2 + [(0,5(B4)) + (B5)]^2 + (B6)^2 + (B7)}$$

En el cálculo del BCAR se incorpora información cualitativa , detallando el resultado del BCAR para cada compañía en particular.

Los recargos del modelo de capital de la A.M. Best son muy similares a los del RBC de la NAIC, que hemos detallado anteriormente.

Hay que tener en cuenta, que mientras que el modelo de la Best es similar en algunos aspectos al modelo de la NAIC, es material y fundamentalmente diferente en diversas áreas clave, con unos límites de capitales requeridos considerablemente mayores.

El BCAR es la medida de la Best de la suficiencia de capital, que es un componente importante a la hora de hacer una clasificación apropiada de las compañías de seguros. Generalmente, las compañías, para ser clasificadas, deben mantener unos requisitos de suficiencia de capital, basados en una serie de factores y mediante los cuales, una empresa será englobada en una y otra categoría. Sin embargo, el rating que realiza últimamente la Best, incorpora consideraciones cuantitativas y cualitativas para cada compañía en particular.

#### 2.3.2.2.- Diferencias entre el RBC y BCAR.

El modelo BCAR de la Best difiere del modelo RBC de la NAIC en 8 aspectos fundamentales:



1.- El modelo de la Best es interactivo. Permite el análisis para incorporar ajustes específicos que consigan una mayor discriminación y exactitud en la valoración del perfil de riesgo del asegurador y de la solidez financiera del mismo.

2.- El modelo de la Best es dinámico. Permite el análisis para incorporar una serie de consideraciones de futuro más allá de los datos archivados a final de año. Este modelo incluye también cambios operacionales reflejados en los planes de negocio futuros de una compañía, así como la capacidad de la misma para absorber una siniestralidad elevada en un momento dado. Además el modelo de la Best puede reflejar la capacidad de una empresa para generar y preservar su capital.

3.- El modelo de la Best de suficiencia de capital está basado en una aproximación consolidada aplicada a un grupo asegurador, reconociendo la importancia de los acuerdos entre compañías que vinculan a aseguradores individuales. En contraste a la aproximación no consolidada de la NAIC, donde los aseguradores individuales general distintas puntuaciones del RBC, la aproximación consolidada de la Best da como resultado un ratio común, el ratio BCAR, para cada asegurador que participa en un acuerdo entre compañías.

4.- Incorpora una revisión tanto de una compañía, como de un grupo y flexibilidad financiera. Con esto puede evaluarse la demanda potencial de una compañía de seguros, y de esta forma poder satisfacer el servicio de deudas, dividendos y otras demandas financieras.

5.- Consistente con la filosofía del rating, el modelo de la Best continúa poniendo un énfasis considerable en si una compañía opera con un apalancamiento prudente, considerando éste como un indicador de su posición de solvencia. Dependiendo del grado de apalancamiento de la compañía, se le exigirán los requisitos de capital y en base a esto será clasificada.

6.- El modelo de la Best incorpora importantes consideraciones cualitativas relacionadas con la reserva para siniestros, que son críticas para la discriminación de la solidez financiera entre las distintas compañías.

En contraste con esto, el modelo de la NAIC desincentiva a los aseguradores a reforzar la reserva para siniestros, particularmente a aquellos con una puntuación marginal en el RBC. Estos defectos del modelo de la NAIC, se deben a la ausencia de evaluación de la reserva para siniestros de cada compañía aseguradora.

7.- A diferencia de la NAIC, la Best también incorpora importantes consideraciones relacionadas con la calidad de una compañía y su dependencia del reaseguro.

8.- Finalmente, en contraste con el modelo de la NAIC, la Best no está limitada para utilizar un solo instrumento analítico en la valoración de la suficiencia de capital de una compañía aseguradora.

El BCAR, como cualquier otra medida cuantitativa, no trabaja necesariamente con todas las compañías, por ello, los analistas de la Best estudiarán medidas alternativas de capital par compensar la visión de la solidez financiera de una compañía dentro del contexto de la clasificación global.

#### **2.4.- Teoría del riesgo en sentido amplio**

La teoría del riesgo clásica proporciona el marco científicamente aceptado para el planteamiento y resolución de los principales problemas que presenta la actividad de la empresa aseguradora. Es claro, que la incertidumbre es una de las características que definen la actividad aseguradora, por lo que la teoría del riesgo colectivo se encarga de variables aleatorias que afectan a dicha actividad, analizando las fluctuaciones de las mismas y su influencia en el resultado del negocio asegurador.

La siniestralidad es variable aleatoria característica del negocio asegurador y es por ello que la teoría de riesgo clásica se ocupa de la misma. Dentro de ella encontramos dos objetivos fundamentales:

- El estudio de la distribución de la siniestralidad a partir de las variables básicas (número de siniestros y la cuantía de un siniestro).
- El estudio de la estabilidad del negocio asegurador, analizando el efecto que las fluctuaciones de la siniestralidad producen en el mismo y las medidas para evitar que estas conduzcan a la empresa a la “ruina”.

Ahora bien, la fluctuación aleatoria de la siniestralidad, riesgo característico de la empresa aseguradora, no es el único factor que puede comprometer la solvencia de la empresa de seguros.

Si tenemos en cuenta además, que el margen de solvencia es el conjunto de capitales libres cuya finalidad es hacer frente a los riesgos de explotación en general, está claro que la teoría del riesgo clásica no resulta suficiente para hacer un estudio adecuado y completo del mismo.

Así cuando se pasa del negocio de seguros en sentido estricto (cobro de primas recargadas-pago de siniestros) a considerar la empresa aseguradora en su globalidad es preciso dar entrada al resto de las actividades que se realizan en su seno, así como las diversas circunstancias que determinan el entorno en el que actúa.

Podría hablarse de la *Teoría del Riesgo en sentido amplio* como aquella que se ocupa del estudio de las fluctuaciones aleatorias de los resultados de la empresa de seguros. Aquí ha de entenderse *resultado* como el debido al conjunto de actividades y no solo la púramente aseguradora.

Ciertamente los modelos de la misma han de contener, además de la siniestralidad, un mayor número de variables, lo que dificulta la obtención de resultados analíticos.

Son precisamente estos modelos los adecuados, a nuestro entender, para un estudio realista del margen de solvencia en la vertiente de la propuesta de cuantía mínima para el mismo.

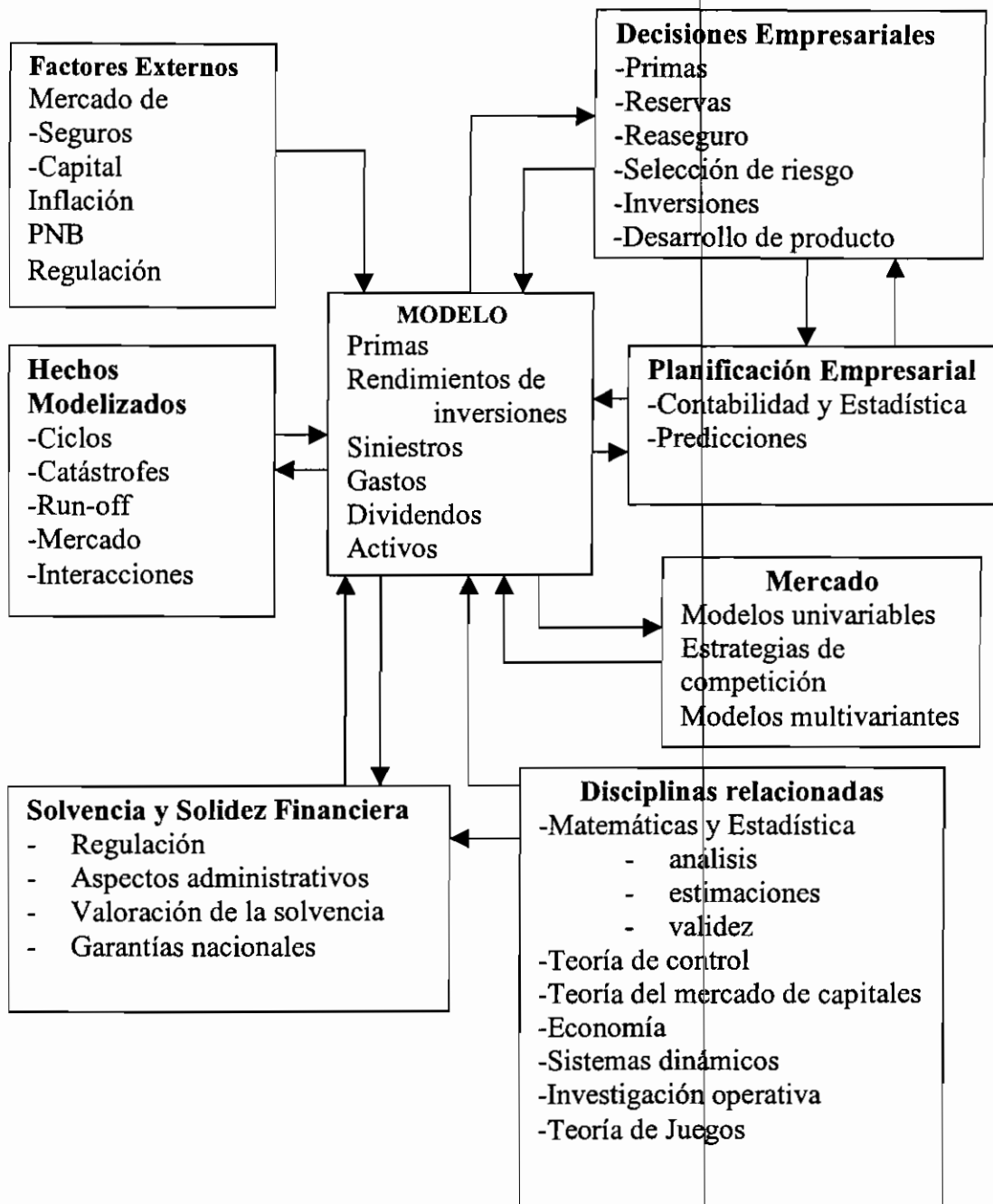
En la última década ha aparecido en la literatura actuarial un considerable número de trabajos en relación con este tipo de modelos. Cabe destacar en este sentido los trabajos iniciales de Pentikainen (1975, 1976, 1978, 1980) que dieron paso al excelente trabajo de Pentikainen y Rantala (1982) que puede ser considerado como el primer exponente de aplicación a la realidad (establecimiento de instrumentos y normas relativas al control de la solvencia en Finlandia) de esta teoría del riesgo ampliada. Asimismo hemos de hacer referencia a los trabajos del General Insurance Study Group (GSIC) Británico, que trató de aplicar los resultados del grupo finlandés al mercado asegurador del Reino Unido.

#### *2.4.1.- Modelo General. Aplicaciones*

Realizaremos en este epígrafe la descripción general del que podemos denominar modelo estocástico de la empresa aseguradora estudiando los posibles resultados que de él pueden derivarse principalmente para el análisis de la solvencia.

El citado modelo tiene como finalidad estudiar el comportamiento de un asegurador en diversas circunstancias y ha de servir tanto para un mejor conocimiento teórico y general del funcionamiento del negocio asegurador como para su aplicación a una empresa concreta una vez conocidos los datos relevantes de la misma.

El siguiente gráfico, tomado del trabajo presentado al Congreso de Actuarios por los miembros del Finnish Insurance Modeling Group: Pentikainen et al (1988), nos ilustra sobre las distintas variables (tanto de la propia empresa como de su entorno) y sus interrelaciones a considerar para construcción del modelo.



La incertidumbre además, está relacionada con la reserva para siniestros pendientes y otras reservas también reflejadas en los resultados, así como los gastos inciertos y otros riesgos diversos. Por tanto, el proceso de simulación es crucial para estudiar a largo plazo el comportamiento dinámico del asegurador, imitando mediante este proceso las reacciones de la dirección, tanto para desarrollos favorable como adversos.

Se abrieron muchos nuevos caminos para la construcción del modelo y, más generalmente, para la Teoría del Riesgo cuando la estocasticidad de los valores de los activos fue incorporada en sus consideraciones. Un trabajo pionero fue el presentado por Wilkie en 1986, que presenta un modelo para las clases de activos más importantes. Posteriormente, numerosos autores han propuesto variantes a este modelo.

Los modelos pueden ser utilizados para facilitar muchas clases de soluciones prácticas en los casos donde el resultados y la evaluación de las incertidumbres sean marcadamente complicados. Normalmente, el problema está restringido a un hecho concreto.

Los modelos con objetivos más ambiciosos proporcionan una visión global del comportamiento de una compañía cuando varían las circunstancias. El aseguradora modelizado, puede ser construido para responder a una compañía real o puede ser un asegurador hipotético. Este último puede ser usado para una investigación general de las capacidades de los aseguradores.

Estas mismas investigaciones pueden ser utilizadas para los requisitos de solvencia impuestos por los reguladores.

Todos los reguladores tienen normalmente sistemas contables y planificación empresarial. Usualmente, ellos operan sobre unas bases determinadas. Probablemente, se podría utilizar un procedimiento apropiado para incorporar módulo estocásticos uno a uno.

#### *2.4.1.1. - Descripción del modelo. Fórmula básica*

La posición financiera de una asegurador puede ser descrita por su margen de solvencia  $U(t)$ . Este es el exceso de activos  $A(t)$  sobre las obligaciones  $L(t)$ , de forma que:  $U(t) = A(t) - L(t)$ , donde  $t$  es el año contable. El flujo de ingresos y gastos se calcula de acuerdo a la fórmula:

$$U(t) = U(t-1) + B(t) + J(t) - X(t) - E(t) - R(t) - D(t) \quad (1)$$

donde:

B(t) : Ingresos por primas

J(t) : Rendimiento de las inversiones

X(t) : Siniestralidad

E(t) : Gastos

R(t) : Coste neto de reaseguro

D(t) : Dividendos

El resultado técnico del negocio asegurador en general, está tradicionalmente definido como la diferencia entre las primas devengadas y los siniestros y gastos incurridos.

$$Y_n(t) = B(t) - X(t) - E(t) \quad (2)$$

Este resultado no tiene en cuenta el rendimiento de las inversiones, aunque sea una parte integral de las operaciones de seguros, el éxito de negocio de seguros ha sido siempre medido sin los ingresos por inversiones.

Si al resultado técnico se le añade el rendimiento de las inversiones en activos que respaldan las reservas técnicas, obtenemos el resultado comercial.

$$Y_n(t) = B(t) + J(t) - X(t) - E(t) \quad (3)$$

En este caso J(t) no tiene porqué ser la misma que en la ecuación (1), ya que en este contexto podría ser restringida a la rentabilidad de las ganancias en las reservas técnicas, mientras que en la ecuación (1), también se puede incluir la rentabilidad del margen de solvencia de la compañía.

Estos resultados se expresan normalmente en forma de ratio, como un porcentaje de las primas devengadas. Definimos así, tres ratios:

Ratio de siniestralidad:

$$x(t) = \frac{X(t)}{B(t)} \quad (4)$$

Ratio combinado, que incorpora siniestros y gastos:

$$x_c(t) = \frac{X(t) + E(t)}{B(t)} \quad (5)$$

Ratio comercial, en el que como ya hemos dicho antes, el ingresos de las inversiones en activos está respaldado por la reservas técnicas:

$$y(t) = \frac{X(t) + E(t) - J(t)}{B(t)} \quad (6)$$

La formulación (1) no es siempre conveniente cuando el análisis se extiende a varios años, ya que las variables relevantes están continuamente sujetas a cambios resultantes de la inflación y del crecimiento real de la cartera. Los valores supuestos para años consecutivos, no son por tanto, directamente comparables, a no ser que se transformen en su correspondiente valor monetario y tamaño de la cartera. Para esta propuesta es frecuente la utilización de fórmulas manipuladas, para actuar con ratios en lugar de con valores absolutos. Esto se consigue dividiendo las variables por una medida de volumen  $M(t)$ , eligiendo la variable en función de la aplicación que se quiera hacer. Los posibles candidatos son: la suma de las cuantías aseguradas, el número de pólizas multiplicado por un adecuado factor de dimensión monetaria, o en el caso del seguro general multirriesgo, los ingresos por primas  $B$ , los activos  $A$ , o una estimación del valor esperado de los siniestros ocurridos. Las medidas de volumen más comunes con los ingresos por primas o los gastos netos variables.

Los ingresos por primas, como hemos visto, han sido utilizados para el ratio combinado y otros ratios. Sin embargo, los ingresos por primas necesitan alguna modificación para ser una adecuada medida de volumen en alguna aplicaciones.

En cuanto a las variables  $U(t)$ ,  $A(t)$ ,  $X(t)$ , es conveniente utilizar los correspondientes ratios obtenidos dividiendo a cada una por la medida de volumen  $M(t)$ . Si utilizamos como medida de volumen los ingresos por primas, obtenemos los ratios de solvencia, ratio de activos y ratio de siniestralidad. Estos ratios los denotamos por  $u(t)$ ,  $a(t)$ ,  $x(t)$ , con lo cual la ecuación (1) se transforma en:



$$u(t) = r_M(t)^{-1} u(t-1) + b(t) + j(t) - x(t) - e(t) \quad (7)$$

donde:

$$r_M(t) = \frac{M(t)}{M(t-1)} = r_g(t) (1 + i(t)) \quad (8)$$

es el factor incremental de la medida de volumen. Este puede ser descompuesto en un factor  $r_g$  que indica el crecimiento real y un factor  $(1 + i(t))$  para el crecimiento inflacionario.

En algunas aplicaciones se utiliza el rendimiento de las inversiones descompuesto en sus componentes, por un lado el componente relativo a los activos, representado el margen de solvencia  $U(t-1)$  y por otro lado las reservas técnicas y otras responsabilidades  $L(t-1)$ .

$$J(t) = j_u(t) U(t-1) + j_L(t) L(t-1) \quad (9)$$

donde  $j_L(t)$  es la tasa de rendimiento para las reservas técnicas y  $j_u(t)$  es la tasa de retorno del margen de solvencia, con lo que la ecuación (7) puede transformarse en:

$$u(t) = r(t) u(t-1) + b(t) + j_L(t) r_M(t)^{-1} l(t-1) - x(t) - e(t) \quad (10)$$

donde

$$r(t) = \frac{1 + j_u(t)}{r_M(t)} \quad (11)$$

es un factor compuesto que introduce el efecto de la tasa de rendimiento de las inversiones, inflación y crecimiento real de la cartera.

Las primas brutas  $b(t)$  pueden reemplazarse por  $p(t) + e(t)$ , donde  $p(t)$  es el ingreso por primas neto de gastos por tanto llegaríamos a una versión simplificada del modelo:

$$u(t) = r(t) \cdot u(t-1) + p(t) - x(t) \quad (12)$$

versión que utilizaremos posteriormente para analizar características fundamentales del proceso de seguros.

El ingreso por primas  $B(t)$ , fue propuesto como una adecuada medida de volumen cuando se requiere la versión ratio para la ecuación, particularmente en seguros multirriesgo. En efecto, los indicadores convencionales como el ratio de siniestralidad, ratio combinado y ratio de solvencia tienen como denominador  $B(t)$ . Esta elección de medida, sin embargo no es ideal para todas las propuestas. Por ejemplo, la variable  $b(t)$  es siempre igual a la unidad si se emplea esta formulación y, como resultado, los efectos de cambios en las primas no se ven claros. Además si el asegurador incrementa las primas para realizar su beneficio y su solvencia, el ratio de solvencia  $u = U/B$  disminuye, dando la impresión de que se debilita la solvencia, aunque esta situación es en realidad la contraria. Así se puede utilizar como medida de volumen:

$$M(t) = \bar{B}(t) = B(t_0) \prod_{\tau=1}^{t-t_0} r_M(t_0 + \tau) \quad (13)$$

El término  $b(t) = B(t) / \bar{B}(t)$  indica la desviación relativa de  $B(t)$  en su flujo normal y el efecto de los cambios en las tasas de las tarifas puede verse en el flujo  $b(t)$ , o similarmente en  $p(t)$ .

En la versión simplificada del modelo, todas las variables son tomadas netas de reaseguro. Se omite el término  $R(t)$  y tanto  $B(t)$  como  $X(t)$  son calculados sobre la base neta de retención de un asegurador. También se supone que los gastos reales son, al menos aproximadamente, igual al recargo de gastos incluido en  $B(t)$ .

Eliminando ambos y denotando los ingresos por primas netas de gastos y netas de reaseguro por  $P(t)$ , la ecuación anterior se reduce a la forma:

$$U(t) = U(t-1) + P(t) + J(t) - X(t) - D(t) \quad (14)$$

No emplearemos magnitudes absolutas como  $U(t)$  sino relativas como el ratio:

$$u(t) = U(t) / P(t)$$

e igualmente el resto de las variables.

El siguiente paso en la explotación de este tipo de modelos consiste en “llenar de contenido” cada una de sus variables. Este es un punto importante ya que el resultado del mismo va a determinar las técnicas que es posible emplear para la obtención de resultados.

Así en la medida en que caractericemos aleatoriamente algunas de las mismas o simplemente se encuentren definidas por fórmulas complejas o existan múltiples relaciones entre las mismas, mayor dificultad existirá a la hora de obtener resultados analíticos y habrá que recurrir a técnicas como la simulación. Está claro que si el resultado del estudio a realizar se refiere a un asegurador particular las características de las citadas variables han de derivarse de la actuación concreta del mismo: ramos en que opera, su peso en la cartera total, política de liquidación de siniestros, composición de la cartera de inversiones, etc.

En el caso de un estudio general lo habitual es utilizar un “asegurador medio o estándar” intentando tomar las características generales del sector asegurador.

En orden a la aplicación de este tipo de modelos para el estudio del margen de solvencia, o más en concreto para la determinación de valores mínimos para éste, se trata de:

- En el mejor de los casos obtener la distribución de probabilidad del margen de solvencia y del ratio de solvencia para los distintos períodos del horizonte temporal fijado. Ya que en todo caso ha de depender de la distribución de la siniestralidad total, con el conocimiento de sus principales momentos puede bastar si es aplicable alguna aproximación (normal, NP). Fijada una probabilidad de ruina puede obtenerse el valor mínimo del margen de solvencia buscado.

Esta es una tarea difícil e incluso imposible cuando el modelo se complica por la introducción de más variables aleatorias.

- Si lo anterior no es posible , podemos al menos obtener cierto conocimiento respecto a la evolución del margen de solvencia recurriendo a la simulación del modelo probando con distintos valores de la variables de decisión del modelo y de las que representan las circunstancias del entorno, llegando a poder estimar la probabilidad de ruina para cada conjunto de ellos.

Haremos a continuación referencia a algunas de las posibles formas en que se pueden considerar las distintas variables del modelo sin profundizar en exceso.

a).- Siniestralidad total:  $X(t)$

La siniestralidad sigue siendo considerada la variable característica del negocio de seguros. Ahora bien, si se pretende su aplicación a las verdaderas circunstancias de la realidad de la empresa aseguradora su tratamiento ha de ser más amplio que el considerado en la teoría del riesgo clásica.

Así aunque se continúe en el marco de las distribuciones compuestas y en el caso del número de siniestros del modelo de Poisson ya no es suficiente con dar entrada a las posibles variaciones de corto plazo en las probabilidades básicas (lo que nos lleva a la distribución de Poisson ponderada) sino que, al ser habitualmente el horizonte temporal objeto de estudio el medio y largo plazo es preciso dar entrada a variaciones de largo plazo en las citadas probabilidades producidas por el ciclo económico y tendencias de diversa naturaleza en las mismas.

Es importante asimismo considerar el crecimiento de la cartera y la inflación en las cuantías de los siniestros.

Por otra parte, la lógica división de la cartera de la empresa aseguradora en ramos y modalidades tiene como consecuencia que la información disponible provenga inicialmente de las mismas. Es preciso integrar las características de la siniestralidad de las mismas para obtener la de la cartera total. La solución a este problema puede ser compleja de obtener si, como sucede en muchas ocasiones, no es posible aceptar la hipótesis de independencia de las siniestralidades.

Finalmente un hecho a considerar en el estudio de la siniestralidad, que puede tener gran influencia en su fluctuación, es que los siniestros no se pagan en el momento de producirse y, en algunos ramos, el proceso de liquidación puede ser largo y afectado por circunstancias de difícil control por parte de la empresa aseguradora (sentencias de los tribunales de justicia, inflación, ... ).

Es importante estudiar como el denominado “run-off risk”, es decir, la variabilidad de la siniestralidad debida al citado hecho, que puede considerarse como la diferencia entre el valor de la provisión para siniestros pendientes estimada y la siniestralidad real, debe ser introducido en el modelo. Ciertamente las causas de error son de dos tipos: el error en la propia estimación de la cuantía de cada siniestro y, en su caso, el error respecto a las previsiones de rentabilidad de los activos en que se invierten las cantidades provisionadas.

En esta línea cabe citar el artículo pionero de Pentikainen y Rantala (1986) y la incorporación a un modelo global realizado en el libro de Pentikainen et al (1988), así como la importancia que siempre el British Solvency Working Party ha dado a este riesgo en sus estudios.

b).- Ingresos por primas:  $B(t)$

Para un horizonte a medio y largo plazo es importante poder anticipar la evolución del volumen de primas.

Es sabido que en la realidad el precio de un seguro no sólo depende de la experiencia de siniestralidad sino también de otro tipo de factores como son la estructura comercial de la empresa, previsiones respecto a la rentabilidad de sus inversiones, cuantía de capitales libres, así como la situación del mercado de seguros.

Siguiendo a Daykin, Pentikainen y Pesonen (1994). Podemos considerar la tarifa de primas como un problema de decisión que obedece a la expresión:

$$B = h(x, u, i, m, e)$$

donde:

x : representa la experiencia de la siniestralidad

u : la solidez financiera de la empresa medida por el margen de solvencia o ratio de solvencia

i : la rentabilidad de las inversiones

m : el mercado y la estrategia del asegurador.

Las posibilidades de concreción varían ampliamente. Así el caso más simple implica la consideración de un crecimiento de primas, a partir de un nivel inicial, debido únicamente al efecto de la inflación y al crecimiento de la cartera, es decir:

$$B(t + s) = B(t) \cdot r(t, t + s)$$

donde B representa el volumen de primas y  $r(t, t + s)$  el factor de crecimiento de las mismas debido a la inflación y el crecimiento de la cartera en el intervalo  $(t, t + s)$ .

Pudiendo llegar a incluirse algún elemento de control que dependa de la evolución de diversos indicadores. Así, por ejemplo, puede hacerse que el nivel de primas varíe en función de la desviación del ratio de solvencia respecto a un valor ideal,  $u_0$ , del mismo.

$$P(t) = P(0) + a(u_0 - u(t-2)) \quad (\text{con } 0 \leq a \leq 1)$$

c).- Rentabilidad de las inversiones:  $J(t)$

La empresa aseguradora posee fundamentalmente dos fuentes de ingresos por inversiones:

- Los ingresos por inversiones propiamente dichos.
- La variación de los activos financieros.

Ciertamente la comprensión y, por tanto, la modelización de este aspecto de la actividad de la empresa aseguradora no es tarea fácil debido a que su resultado es fruto de diversos factores de difícil predicción.

Así, el ciclo económico, que tiene gran influencia en la siniestralidad e ingresos por primas, tiene gran relación con los rendimientos por inversiones. Pensemos en que es habitual un incremento en el valor de las acciones e inmuebles, por ejemplo, en épocas de auge económico; el incremento en los tipos de interés hará que disminuya su valor a la vez que incrementará la cuantía de los intereses recibidos en general.

Si desde luego es evidente la relación directa que la rentabilidad de las inversiones posee sobre la solvencia de la empresa aseguradora, existe otra importante relación, quizás indirecta, que es también importante señalar: son los denominados períodos de “soft market” y “hard market”. Así, en períodos de elevada rentabilidad de inversiones puede producirse, por razones de competencia e incremento de la cuota de mercado, una disminución de las primas que se compensa con elevados rendimientos de las inversiones, pero un brusco descenso en los citados rendimientos unido a la dificultad de una readaptación de las primas a la nueva situación puede tener graves consecuencias sobre la solvencia de la empresa.

En la literatura actuarial encontramos distintas formas de introducir los rendimientos de las inversiones en el modelo que van desde rentabilidad fija en cada período para todos los activos invertidos, hasta, en modelos más elaborados, que intentan reflejar con mayor fidelidad la realidad de la actividad inversora, como el conocido “modelo de Wilkie” caracterizado por una mayor discriminación entre distintos tipos de activos y por que su evolución depende fundamentalmente de la inflación, representando el resto de factores que influyen en la misma dentro de una variable aleatoria.

#### *d).- Los activos*

Incluyen bonos, acciones y otros activos propiedad de la empresa en proporciones  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ , y  $\beta_3$  de forma que  $\Sigma\beta = 1$ . Los  $\beta$  son los parámetros de decisión de la empresa. Estos activos pueden seguir reinvirtiéndose a lo largo del proceso.

#### *e).- Los dividendos*

Son calculados como un porcentaje cierto del beneficio de la compañía cuando este es positivo.

*f).- La inflación*

Es generada por una serie autorregresiva de grado 1, resultando un flujo cíclico irregular con un nivel medio dado. Los diferentes ramos tienen diferentes tasas de inflación, por tanto se calcula en base a la inflación general.

La inflación afecta en primer lugar a la cuantía a pagar por siniestros pendientes ya que la cuantía de estos en muchas ocasiones se incrementa fuertemente debido a la demora en el pago.

La inflación de los costes de los siniestros se debería tener en cuenta a la hora de calcular las primas. El asegurador puede basarse en la experiencia de años anteriores para calcular la inflación de los siniestros futuros. En cualquier caso a menos que se tome la inflación real, las primas podrían calcularse de forma inapropiada, lo cual puede tener serias consecuencias para la viabilidad del asegurador, hasta el punto de que unas primas inadecuadas pueden poner pronto en peligro la solvencia si su inadecuación no se reconoce rápidamente.

*g).- El mercado*

La oferta disponible en el mercado también tiene un importante impacto en el negocio asegurador, ya que ésta influye en los precios especialmente en algunos ramos de seguro como el reaseguro y líneas comerciales. La oferta excesiva tiene tendencia a empujar hacia abajo las primas y contrariamente la carencia de oferta fuerza a subir los precios.

*2.4.2.- Modelo Finlandés de Margen de Solvencia*

Trataremos a continuación el que vamos a denominar “modelo finlandés de margen de solvencia” desarrollado en el tan citado estudio de Pentikainen y Rantala (1982).

Nos referiremos tanto a la definición del mismo como al modelo matemático y los resultados que de él se derivan para el cálculo de sus cuantías mínimas.



La definición de margen de solvencia sigue, en cuanto a sus elementos constitutivos, el modelo de la Unión Europea. Estando constituido por:

- 1.- Capital y reservas libres.
- 2.- Subestimación de activos.
- 3.- Sobreestimación de las obligaciones.

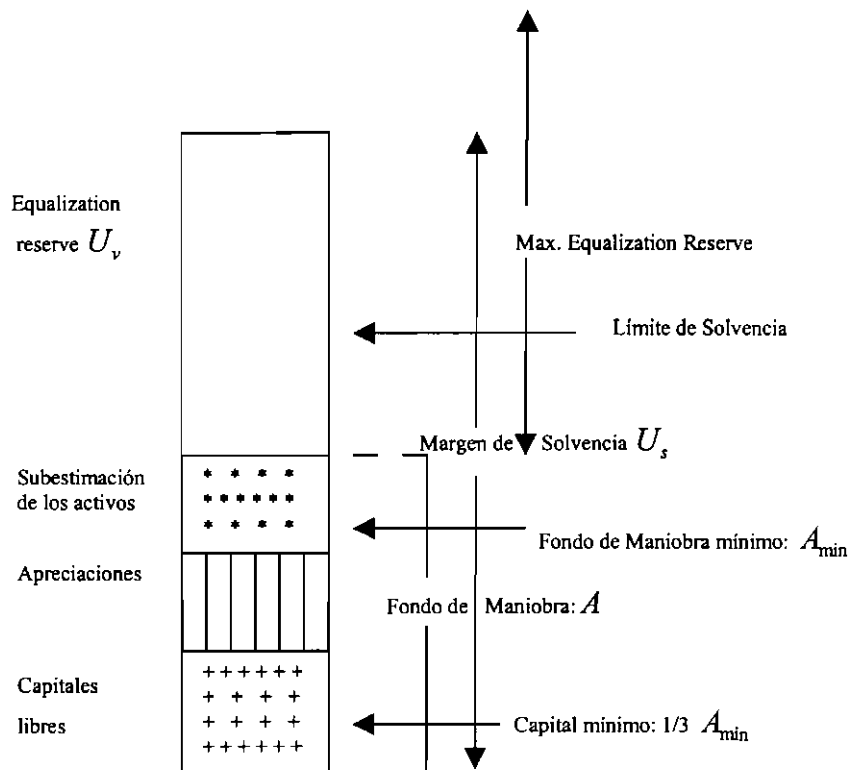
Los puntos (1) y (2) constituyen el margen de solvencia en sentido estricto.

El punto (3) no puede ser considerado como una parte “normal” del margen de solvencia, pues no puede ser utilizado libremente, si no sólo para fluctuaciones adversas de la siniestralidad. Este elemento, como hemos indicado, no forma parte del margen de solvencia en la unión Europea.

La discusión más interesante respecto a la definición dada se refiere precisamente a la inclusión dentro del margen de solvencia de los elementos encuadrados dentro del punto de sobreestimación de obligaciones, esto es, posibles reservas para pérdidas en inversiones y sobre todo las provisiones de estabilización (véase Pentikainen y Rantala (1982) vol I, pag. 1.1-6).

Así lo citados autores indican que la no inclusión de las provisiones de estabilización (equalization reserves) en la margen de solvencia, tiene sentido cuando éste se define como el conjunto de los capitales propios de la empresa. Por otra parte se considera el margen de solvencia como el conjunto de todos los recursos de los que dispone la empresa para hacer frente a los riesgos a que se encuentra sometida, entonces las equalization reserves deben estar integradas en él, teniendo en cuenta siempre la limitación de su uso a cubrir las fluctuaciones desfavorables de la siniestralidad.

Recogeremos finalmente el siguiente esquema, muy ilustrativo, de la composición del margen de solvencia



Centrémonos ya en el modelo matemático y en los resultados que se derivan del mismo. Obviamente solo trataremos, de forma resumida, las características más importantes que pueden ser consideradas de interés general en el contexto del presente trabajo. De todos es conocido que el trabajo de Pentikainen y Rantala (1982) se refiere al sector asegurador finlandés e intenta ser de aplicación directa al mismo por lo que llega a tener una gran minuciosidad tanto en las variables como en los datos utilizados.

En primer lugar realizaremos la formulación del modelo en el que se tomará como variable fundamental el margen de solvencia.

Posteriormente, estudiaremos la siniestralidad, variable aleatoria fundamental en este modelo, que considera el resto de las variables en forma prácticamente determinista lo que todavía permite llegar a algunos resultados analíticos.

La explotación del modelo irá en la dirección de obtener la distribución de probabilidad del margen de solvencia (o al menos sus principales momentos) lo que permitirá entre otras cosas conocer la probabilidad de ruina y, fijada ésta, obtener

valores mínimos para le mismo. Asimismo nos referiremos a un resultado importante del estudio: dos acotaciones a la probabilidad de ruina.

### 1).- *DESARROLLO DEL MODELO*

Realizaremos, en primer lugar, la descripción del modelo con la finalidad específica de estudiar el margen de solvencia. Para ello seguiremos el capítulo 3 del tomo I de la obra de referencia.

La fórmula básica de transición puede escribirse como sigue:

$$\Delta U = B + I - X - C - D$$

donde:

- B: son los ingresos por primas
- I: son los ingresos de las inversiones.
- X: Cuantía de la siniestralidad total.
- C: Gastos de operación.
- D: Dividendos, bonos, etc.

Se entiende que lo citados elementos se encuentran netos de reaseguro por lo que estaremos ante una versión simplificada del modelo general dado en el epígrafe anterior.

U representa el margen de solvencia, aunque con pequeñas variaciones en el modelo puede representar también las equalization reserves y servir por tanto para obtener valores máximos y mínimos para las mismas o delimitar la “zona objetivo” tal y como se indicó en el capítulo III:

Analicemos, ahora, cada elemento salvo la siniestralidad X a la que dedicaremos mayor espacio en el apartado siguiente.

- En primer lugar incluiremos D en C, lo que los autores justifican ya que en la práctica las empresas tienden a consolidar un nivel fijo de dividendos para todos los años.

Así la ecuación básica queda:

$$\Delta U = B + I - X - C$$

• En cuanto al tratamiento de los ingresos de las inversiones I se ha ido a una gran simplificación ya que se supone que provienen de los rendimientos del margen de solvencia U y de las reservas técnicas de la entidad W a un tipo de intereses fijo  $i_{tot}$ .

Así:

$$I = i_{tot}W_{-1} + i_{tot}U_{-1} \quad (1)$$

Como además  $\Delta U = U - U_{-1}$ :

$$U = (1 + i_{tot})U_{-1} + B + i_{tot}W_{-1} - C - X \quad (2)$$

Ya indicamos que en lugar de magnitudes absolutas suele trabajarse con magnitudes relativas normalmente en relación a los ingresos por primas:

$$u = \frac{U}{B}; f = \frac{X}{B}; c = \frac{C}{B}; w = \frac{W}{B}$$

sustituyendo el (2) y despejando u, nos queda:

$$u = (1 + i_{tot})\frac{B_{-1}}{B}u_{-1} + 1 + i_{tot}w_{-1}\frac{B_{-1}}{B} - c - f \quad (3)$$

Definimos:

$$\frac{B}{B_{-1}} = r_r = 1 + i_r = (1 + i_p)(1 + i_g) = r_p r_g \quad (4)$$

donde:

$i_p$ : Inflación de las primas.

$i_g$ : Crecimiento real de la cartea.

$r_{tot} = 1 + i_{tot}$  factor financiero.

Así pues llamando:

$$i_{rtot} = \frac{i_{tot}}{r_r} = i_{tot} \frac{B_{-1}}{B} \quad \text{y} \quad r_{rtot} = \frac{r_{tot}}{r_r}$$

podemos escribir:

$$u = r_{rtot}u_{-1} + 1 - c + i_{rtot}w_{-1} - f \quad (5)$$

Los ingresos por primas incluyen los costes  $c$  y un recargo de seguridad  $\lambda_b$ , así la prima neta quedaría:

$$P = (1 - c - \lambda_b)B \quad (6)$$

Por otro lado tenemos que  $P = E(X)$ , así cuando definimos  $\bar{f} = E(X)/B$  entonces podemos escribir  $1 - c = \lambda + \bar{f}$ , que implica:

$$u = r_{rtot}u_{-1} + \lambda_b + i_{rtot}w_{-1} + \bar{f} - f \quad (7)$$

Ahora cuando definimos  $\lambda = \lambda_b + i_{rtot}w_{-1}$ , como el recargo de seguridad total, entonces tomamos la fórmula:

$$u = r_{rtot}u_{-1} + \lambda + \bar{f} - f \quad (8)$$

desde la cual podemos ver que los tres siguientes factores tienen influencia en  $u$ :

- i)  $r_{rtot}u_{-1}$  : rentabilidad del ratio inicial de solvencia (reducida la inflación y el crecimiento real).
- ii)  $\lambda$  : recargo de seguridad total.
- iii)  $\bar{f} - f$  : desviación de la fluctuación en el ratio de siniestros.

Este planteamiento describe la transición entre años consecutivos.

Para deducir una fórmula de recurrencia que describa la evolución del margen de solvencia  $U$  a lo largo de  $t$  años, se parte de la ecuación (2):

$$U(t) = (1 + i_{tot})U_{t-1} + B(t) + i_{tot}W_{t-1} - C(t) - X(t) \quad (9)$$

si suponemos que la relación :  $W(t)/B(t) = w$  es constante, entonces obtenemos:

$$U(t) = r_{tot}^t U_0 + \sum_{\tau=1}^t r_{tot}^{t-\tau} [B(\tau) + i_{tot}wB(\tau-1)] - \sum_{\tau=1}^t r_{tot}^{t-\tau} c(\tau) - \sum_{\tau=1}^t r_{tot}^{t-\tau} X(\tau) \quad (10)$$

Si suponemos que la inflación de los gastos es igual a la inflación de las primas, entonces la ecuación de recurrencia podemos escribirla finalmente de la forma:

$$\boxed{U(t) = U_0 r_{tot}^t + \sum_{\tau=1}^t (1 + \lambda - \lambda_b - c) B(\tau) r_{tot}^{t-\tau} - \sum_{\tau=1}^t r_{tot}^{t-\tau} X(\tau)} \quad (11)$$

Si pretendemos ver la evolución del ratio de solvencia, haciendo:

$$r(\tau, t) = \frac{B(\tau)}{B(t)} r_{tot}^{t-\tau} \quad (12)$$

$$D(\tau) = \frac{\prod_{u=1}^{\tau} r_x(u)}{\prod_{u=1}^{\tau} r_p(u)} \quad (13)$$

y dividiendo (11) por  $B(t)$ , podemos escribir:

$$u_t = u_0 r(0, t) + \sum_{\tau=1}^t (1 + \lambda + \lambda_b - c) - \sum_{\tau=1}^t f(\tau) r(\tau, t) \quad (14)$$

## 2). REPRESENTACIÓN DE LA SINIESTRALIDAD

Como ya hemos indicado, el modelo intenta representar lo más fielmente posible la realidad de la empresa aseguradora tanto en sus aspectos internos como en sus relaciones con el entorno.

Así, en el estudio de la siniestralidad se da un paso más respecto a las tradicionales hipótesis de la Teoría del Riesgo en dos aspectos: en primer lugar teniendo en cuenta en toda su amplitud las posibles variaciones de la distribución de la siniestralidad a lo largo del tiempo producidas por diversas circunstancias (ciclo económico, crecimiento de la cartera, inflación, etc); en segundo lugar suponiendo, tal y como ocurre en la realidad, la división de la cartera total en distintas subcarteras de cierta homogeneidad, se investiga la relación entre la distribución de la siniestralidad de cada subcartera y la de la cartera total.

$X(\tau, t)$ : Cuantía de la siniestralidad total en el período  $(\tau, t)$ .

$X(t)$ : Cuantía de la siniestralidad total en el año  $t$ . (así  $X(t) = X(t-1, t)$ ), donde  $X(t)$  está sometida a cuatro tipos de fluctuaciones

1.- Fluctuaciones meramente aleatorias (de acuerdo con la ley de Poisson). En este modelo en particular, se supone que  $X(t)$  se distribuye según una Poisson Compuesta, donde la función de estructura representa la idea expuesta en el siguiente punto.

2.- Variaciones de corto plazo en las probabilidades básicas: Estas variaciones se modelizaron mediante la variable de estructura  $q$ . La función de estructura de esta variable es tal que  $E(q) = 1$ , donde las  $q_i$  se suponen independientes para los distintos años.

3.- Variaciones de largo plazo en las probabilidades básicas: Relacionadas en general con las condiciones de la economía y en concreto con el ciclo económico. En su

introducción en el modelo nos limitaremos únicamente al caso determinista mediante una función  $z(t)$ .

4.- Finalmente se da entrada en el modelo al crecimiento “real” de la cartera durante un año  $t$  mediante la variable  $r_g(t)$  que afectará al número de siniestros y a la inflación en general que afecta a las cuantías de los siniestros siendo su tasa  $i_x(t)$ .

En cuanto a representación de la siniestralidad, se intenta incluir estos tipos de fluctuaciones sin salirse del modelo de Poisson Compuesto y aprovechar así sus propiedades.

Sabemos que:

$$P(n(t) = k) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!} \quad y \quad E(n(t)) = \lambda$$

Como resultado de los cuatro tipos de fluctuaciones anteriormente expuestas, podemos escribir el parámetro de Poisson de la siguiente forma:

$$\lambda(t) = \lambda(1 + \xi(t)) \quad q(t) \quad \prod_{\tau=1}^t r_g(\tau)$$

donde:

$\lambda$  : Parámetro de Poisson inicial.

$q(t)$  : Parámetro de estructura, independiente de  $\xi(t)$  y de  $r_g(\tau)$ .

$r_g(\tau)$ : Crecimiento real de la cartera (tendencia).

$\xi(t)$ : Variable cíclica, con media 0 a largo plazo. En los cálculos actuales  $\xi(t)$  es determinista, aunque podría también ser elegida como una función estocástica.

De la distribución de la cuantía de un siniestro  $V(t)$  en el año  $t$ , solo consideramos los momentos  $a_k(t)$ . Para el año  $t$ , pueden ser obtenidos de la siguiente forma:



$$a_k(t) = a_k \prod_{\tau=1}^t r_s^k(\tau)$$

donde  $r_s(\tau)$  denota la inflación de los siniestros del año  $\tau$  y  $a_k$  está basado en la observación de datos recientes. Con lo cual:

$$r_k = \frac{a_k(t)}{a_1^k(t)}$$

donde  $r_k$  se mantiene constante a través de los años. Para largos períodos de tiempo esta no podría ser una suposición realista.

Suponemos que la inflación y el crecimiento de los factores vienen dados por una vía determinista y que las  $q(\tau)$  para los años consecutivos son independientes (esto implica que la covarianza del número de siniestros entre los distintos años es cero).

Podemos, pues, calcular los momentos de la siniestralidad de la siguiente forma:

$$E(X(0,t)) = \sum_{\tau=1}^t E[X(\tau)]$$

donde 
$$E[X(\tau)] = \lambda a_1 (1 + \xi(\tau)) \prod_{u=1}^{\tau} r_g(u) r_s(u)$$

$$Var [X(\tau)] = \sum_{\tau=1}^t var [X(\tau)]$$

donde:

$$Var [X(\tau)] = \lambda(\tau) a_2(\tau) + [E(X(\tau))]^2 \sigma_q^2 = [r_2 / \lambda(\tau) \pm \sigma_q^2] [E[X(\tau)]]^2$$

y donde:

$$\mu_3(X(0,t)) = \sum_{\tau=1}^t [r_3 / v(\tau)^2 + 3r_2 \sigma_q^2 / v(\tau) + \sigma_q^3 \gamma_q] (E(X(\tau)))^3$$

El paso a las características de la distribución de la siniestralidad para la cartera total a partir de las de las distintas subcarteras que la componen, bajo la hipótesis de independencia, es sencillo utilizando las propiedades de aditividad de la distribución de Poisson Compuesta.

En el caso de los momentos basta sumar los correspondientes a cada subcartera para obtener los de la cartera total.

### c) *DISTRIBUCIÓN DEL MARGEN DE SOLVENCIA*

Ya que la única finalidad que consideraremos para el modelo es el estudio del margen de solvencia, nos va interesar únicamente conocer lo mejor posible la distribución de probabilidad del margen de solvencia. Nos conformaremos con llegar a la media, varianza y coeficiente de asimetría lo que nos permitirá el empleo de las aproximaciones normal y NP.

Ya que la única variable del modelo que se ha considerado aleatoria es la siniestralidad, las características del margen de solvencia vendrán determinadas por las de aquella.

Considerando la expresión (14) del apartado a):

$$u_t = u_0 r(0, t) + \sum_{\tau=1}^t (1 + \lambda - \lambda_b - c) - \sum_{\tau=1}^t f(\tau) r(\tau, t)$$

es  $f$  la única variable aleatoria de la misma (al estar íntimamente relacionada con la siniestralidad).

Ya que:

$$E[f(\tau)] = \frac{E(X(\tau))}{B(t)} = \frac{\nu a_1 (1 + \xi(\tau)) \prod_{u=1}^{\tau} r_g(u) r_s(u)}{\nu a \prod_{u=1}^{\tau} r_g(u) r_p(u) / (1 - \lambda_b - c)} = (1 - \lambda_b - c) (1 + \xi(\tau)) D(\tau) \quad (15)$$

Es fácil obtener la esperanza matemática del ratio de solvencia:

$$E(u_t) = u_0 r(0, t) + \sum_{\tau=1}^t (1 + \lambda - \lambda_b - c) - \sum_{\tau=1}^t E(f(\tau)) r(\tau, t) \quad (16)$$

y después de sustituir  $E(f(\tau))$  en la misma se tiene elementalmente:

$$E(u_t) = u_0 r(0, t) + \lambda \sum_{\tau=1}^t r(\tau, t) + (1 - \lambda_b - c) \sum_{\tau=1}^t (1 - (1 + \xi(\tau)) D(\tau) r(\tau, t)) \quad (17)$$

análogamente la varianza y el coeficiente de asimetría:

$$\begin{aligned} Var(u_t) &= \sum_{\tau=1}^t Var((f)\tau) r(\tau, t)^2 = \sum_{\tau=1}^t \left[ \frac{r_2}{\nu(\tau)} + \sigma_q^2 \right] \mu_f(\tau)^2 r(\tau, t)^2 \mu_3(u_t) = \\ &= \sum_{\tau=1}^t \left[ r_3 / \nu(\tau)^2 + 3r_2 \sigma_q^2 / \nu(\tau) + \sigma_q^3 \gamma_q \right] \mu_f(\tau)^3 r(\tau, t)^3 \end{aligned} \quad (19)$$

$$\gamma(u_t) = \mu_3(u_t) / (Var(u_t))^{3/2} \quad (20)$$

#### d) MARGEN MÍNIMO DE SOLVENCIA

Una vez conocida la distribución del margen de solvencia o al menos sus principales momentos es posible, empleando la aproximación normal o la Normal Power (NP), fijada una probabilidad de ruina máxima a soportar obtener el correspondiente margen mínimo de solvencia.

Seguiremos para ello el resumen realizado en el trabajo de Kastelijn y Remmerswall (1986) (Pág. 92 y ss.).

Para cada valor de  $u_0$  podemos calcular la media y la varianza para el ratio de solvencia después de un período  $t$ , que denotaremos por  $E(u_t)$  y  $Var(u_t)$ . Con la ayuda de la aproximación normal o de la NP podemos llegar a:

$$P\{|u_t - E(u_t)| < y\sqrt{Var(u_t)} \geq 1 - \varepsilon\} \quad (21)$$

Así si queremos que la probabilidad de ruina para un momento  $t$ , sea  $\varepsilon$ , podemos elegir  $u_0$  de tal forma que:

$$E(u_t) = y\sqrt{Var(u_t)} \quad (22)$$

Cuando suponemos que el crecimiento real de la cartera ( $r_g$ ) es constante para todos los años, entonces obtenemos:

$$\begin{aligned} u_0(0,t) + \sum_{\tau=1}^t r(\tau,t) + \bar{f} \sum_{\tau=1}^t (1 - (1 + \xi(\tau))D(\tau)r(\tau,t)) = \\ = y \sqrt{\left\{ \sum_{\tau=1}^t \left[ \left( \frac{r_2}{u(1 + \xi(\tau)r_g^\tau)} + \sigma_q^2 \right) \bar{f}^2 (1 + \xi(\tau))^2 D(\tau)r(\tau,t^2) \right] \right\}} \end{aligned} \quad (23)$$

que puede ser resuelto para  $u_0$ :

$$u_0 = c_1 \bar{f} - c_2 \lambda + \sqrt{c_3 r_2 \frac{\bar{f}^2}{V} + c_4 \sigma_q^2 \bar{f}^2} \quad (24)$$

siendo:

$$c_1 = \sum_{\tau=1}^t [1 + \xi(\tau)D(\tau) - 1] r(\tau,t) \frac{1}{r(0,t)}$$

$$\begin{aligned}
c_2 &= \sum_{\tau=1}^t r(\tau, t) \frac{1}{r(0, t)} \\
c_3 &= \sum_{\tau=1}^t \frac{r(\tau, t)^2}{r_g^\tau} [1 + \xi(\tau)] D(\tau)^2 \frac{y^2}{r(0, t)^2} \\
c_4 &= \sum_{\tau=1}^t r(\tau, t)^2 [1 + \xi(\tau)^2] D(\tau)^2 \frac{y^2}{r(0, t)^2}
\end{aligned} \tag{25}$$

Esta fórmula puede ser aplicada tanto para el margen de solvencia como para el Equalization Reserve, excepto para el caso de que la Equalization Reserve de parámetro  $\lambda$  sea reemplazado por el “parámetro de control”  $a$ .

En el cálculo del margen de solvencia mínimo se pueden elegir los siguientes valores de los parámetros:

$$\varepsilon = 0,01, \text{ en cuyo caso } \begin{cases} y = 2,33 & \text{en la Aproximación Normal} \\ y = 2,453 & \text{en la Aproximación NP} \end{cases} \tag{26}$$

Ciclos de largo plazo con un período de 12 años:

$$\xi(t) = 0,1 \operatorname{sen} \left( 2\pi \frac{t+2}{12} \right) \tag{27}$$

La inflación de la siniestralidad en el año  $t$ , fue obtenida de la siguiente forma:

$$r_s(t) = \max \{ 1,05, r_s + c_i \xi(t) \} \tag{28}$$

donde  $r_s = 1,09$  y  $c_i = 0,5$ .

La inflación de las primas sigue a la inflación de la siniestralidad con un retraso temporal de 2 años:

$$r_p = r_s(t-2) \tag{29}$$

El período de tiempo considerado fue de 1 año.

El factor de crecimiento real  $r_g = 1,061$ , el factor del tipo de interés  $r_n = 1,085$ .

Sobre la base de estos valores de los parámetros, se obtienen los siguientes resultados:

| $t$ | $\xi(t)$ | $r_s(t)$ | $r_p(t)$ |
|-----|----------|----------|----------|
| 0   | 0,0866   | 1,133    | 1,09     |
| 1   | 0,1      | 1,14     | 1,115    |
| 2   | 0,0866   | 1,133    | 1,133    |
| 3   | 0,05     | 1,115    | 1,14     |
| 4   | 0,0      | 1,09     | 1,133    |
| 5   | - 0,05   | 1,065    | 1,115    |
| 6   | - 0,0866 | 1,05     | 1,09     |

Basándonos en estos resultados deberíamos esperar que:

$$D(1) = \frac{1,14}{1,115} = 1,022$$

Sin embargo,  $D(1)$  fue elegido tal que la diferencia entre la inflación de la siniestralidad y la inflación de las primas sea máxima, es decir:

$$D(1) = \frac{\max r_s(t)}{\min r_p(t)} = \frac{1,14}{1,05} = 1,086$$

Además:

$$\frac{1}{r(0,1)} = \frac{r_g r_p(1)}{r_n} = \frac{1,061 \times 1,115}{1,085} = 1,09$$

Con todos ellos podemos calcular  $c_1 \dots c_4$ , siendo las cifras que se encuentran dentro de los paréntesis los valores del estudio finlandés:

$$c_1 = \left[ (1 + \xi(1)) D(1) - 1 \right] \frac{1}{r(0,1)} = 0,212 \quad (0,214)$$

$$c_2 = \frac{1}{r(0,1)} = 1,09 \quad (1,09)$$

$$c_3 = \frac{1+\xi(1)}{r_g} D(1)^2 \frac{y^2}{r(0,1)^2} = 7,89 \quad (7,9)$$

$$c_4 = (1+\xi(1))^2 D(1)^2 \frac{y^2}{r(0,1)^2} = \quad (9,2)$$

Introduciendo estos parámetros en (23), se obtiene una fórmula para el cálculo de margen de solvencia mínimo. En la regulación finlandesa, esta fórmula es reescrita para cuantías absolutas, se supone que el valor de  $\lambda$  es 0,04, y que se añaden algunas provisiones extras, resultando:

$$U_{\min} = 0,214 \sum_j P_j - 0,043 \sum_j B_j + \sqrt{7,9 \sum_j \beta_j M_j P_j + 9,2 \sum_j \sigma_j^2 p_j^2} + M - U_c$$

donde:

$P_j$  y  $B_j$ : son los riesgos de las primas netas devengadas para la sección  $j$ .

$B_j$ : Constantes basadas en los datos colectivos indicando el grado de heterogeneidad, con valores dependientes del sector  $j$  y de  $\frac{n_j M_j}{P_j}$ .

$M_j$ : Máxima retención neta por unidad de riesgo en la sección  $j$ .

$\sigma_j$ : Desviación típica para variaciones de corto plazo, también basada en datos colectivos.

El factor  $M$  es incluido como un valor mínimo, pero solo es importante para pequeñas compañías.

$U_c$  es una reserva especial para catástrofes en el caso de compañías internacionales (reaseguro).





# **BIBLIOGRAFÍA**

- **Beard, Pentikainen y Pesonen** (1984). "Risk Theory". Methwen & Co. Ltd. London.
- **Best, A.M. and Company.** (1991). "Best's Insolvency Study, Property Casualty Insurers 1969-1990".
- **Best, A.M. and Company.** (Enero 1994). "NAIC Adopts Risk-Based Standars". Best's Review. Pag 10.
- **Best, A.M. and Company.** (Abril 1994). "Technology and Ratings". Best's Review. Pag 73.
- **Best, A.M. and Company.** (Agosto 1995). "NAIC Embraces Push for Reform with Accreditation Plan Review". Best's Review. Pag 12.
- **Butsic, Robert. P.** (1992). "Solvency Measurement for Property-Liability Risk Based Capital Applications". Insurer Financial Solvency. Vol I. Casualty Actuarial Society.
- **Conference of insurance Supervisory Authorities of the Member States of the European Unión** (1977). "Solvency of insurance Undertakings" 102 págs.
- **Daykin, C.D.** (1984).- "The development of concepts of adequacy and solvency in non life insurance en the EEC". 22º Congreso Internacional de Actuarios. T.3. págs 299-309.
- **Daykin, C. D., Devitt, E.R., Khan, M.R., McCaughan, J.P.**(1984). "The Solvency of General Insurance Companies". J. I. A. 111. Pags: 279-336.
- **Daykin, C. D., Bernstein, G.D., Coutts et al.** (1987). "Assesing the Solvency and Financial Strength of a General Insurance Company". Journal of the Institute of Actuaries. Pags: 227-310.

- **Daykin, C. D., Hey, G.B.** (1990). “Managing Uncertainty in a General Insurance Company”. Journal of the Institute of Actuaries. Pags: 173-277.
- **Daykin, C.D., Pentikäinen, T. y Pesonen, M.** (1994).- “Practical Risk Theory for Actuaries”. Chapman & Hall. London.
- **De Mori, B.** (1965).-“Possibilite D’etablir des bases techniques acceptables pour le calcul dune marge minimum de solvabilite des enterprises d’assurances contre les dommmages”. Astin Bulletin Vol III. Part. III. Págs 186-313.
- **Finnish Insurance Modelling Group (FIM-GROUP):** T. Pentikainen, H. Bonsdorff, M. Pesonen, T. Pukkila, A. Ranne, J. Rantala, M. Ruohonen, S. Sarvamaa (1995). “On Stochastic Insurance Company models”. C. I. A. Pags: 217-241.
- **Del Pozo, E. Gil, J. A. y Vilar, J.L.** (1977).- “Regulación del Margen de Solvencia en Seguros no vida”. Anales del Instituto de Actuarios Españoles. Págs 173 a 208.
- **Gil, J.A. y Vilar, J.L.** (1991).-“Provisiones para la desviación de la siniestralidad. Un estudio comparado”. Previsión y Seguro nº 13 págs. 49-65.
- **Gil, J.A. , Heras, A. y Vilar, J.L.** (1996). “Decisiones Racionales en Reaseguro”. Cuadernos de la Fundación MAPFRE Estudios, nº 32.
- **Gil Fana, J. A. y Pozo García E.M.** (1998). “Vigencia de la Regulación del Margen de Solvencia para Seguros No-Vida en la Unión Europea”. Gerencia de Riesgos. Año XVI, Número 63. Tercer Trimestre. Pags: 9-24.
- **Kastelijn, W.M. y Remmerswall J.** (1996).- “Solvency”. Surveys of Actuarial Studies nº 3. Nationale-Netherlanden . N.V.
- **Konrath, N.**(1998).-“On the reform of solvency rules for insurance undertakings in Europe. Comments from the view point of the insurance industry”. The Geneva Papers of Risk and insurance 23 (No 86, January 1998) págs 3 a 13.

- **Latorre Llorens, L.** (1992).- “Teoría del Riesgo y sus aplicaciones a la empresa aseguradora”. Editorial Mapfre.
- **NAIC.-** Risk-Based Capital (RBC) Model Act. NAIC Publications Department. 1995.
- **Simpson, E.M. y Kellogg, P.B.** (1994). “NAIC’s RBC a virtual reality” Best’s Review . Febrero. Págs. 49-54 y 88-100.
- **Pentikäinen, T.** (1975). “A model of Stochastic Dinamic Prognosis. An Application of Risk Theory to Bussiness Planning”. Scandinavian Actuarial Journal.
- **Pentikäinen, T.** (1976). “Stochastic Dinamic Prognosis”. XX Congreso Internacional de Actuarios.
- **Pentikäinen, T.** (1978). “A Solvency Testing Model Building Approach for Bussines Planning”. Scandinavian Actuarial Journal.
- **Pentikäinen, T.** (1980). “A Stochastic Dinamic Model for Insurance”. XXI Congreso Internacional de Actuarios.
- **Pentikäinen, T. y Rantala, J.** (1982). “Solvency of Insurers and Equalization Reserves”. Vol I y II. Ed. Insurance Publishing Company Ltd. Helsinki.
- **Pentikäinen, T.** (1984). “Aspects on the Solvency of Insurers”. XXII C.I.A. Pags: 61-73.
- **Pentikäinen, T. y Rantala, J.** (1986). “Run-off Risk as a part of claims fluctuation”. ASTIN Bulletin nº 16. Pags: 113-147.
- **Pentikäinen, T. ; Bonsdorff, H. ; Pesonen, M. ; Rantala, J. y Ruohonen, M.** (1989). “Insurance Solvency and Financial Strength”. Finnish Insurance Training and Publishing Company Ltd. Helsinki.

- **Pentikäinen, T. y Rantala, J.** (1992). “A Simulation Procedure for comparing different claim reserving methods”. ASTIN Bulletin nº 22. Pags: 191-216.
- **Pozo García, Eva Mª del.** (1997).-“Modelos de control de la solvencia en seguros no vida”. T.D. Universidad Complutense de Madrid.
- **Pozo García, Eva Mª del, Gil Fana J. Antonio y Vilar Zanón J.Luis** (1996).-“Regulación del Margen de Solvencia en Seguros no-vida”. Anales del Instituto de Actuarios. Tercera época, Número 2. Pags: 173-210.
- **Van Eeghen, J.** (1981). “Loss Reserving Methods”. Surveys of Actuarial Studies. Nationale Nederlanden.
- **Vegas, J. y Gil, J.A.**(1994).- Criterios técnicos para la regulación de la provisión de estabilización” Previsión y Seguro nº 34 págs 9-21.
- **Vilar Zanón, J.L.** (1992). “Fundamentos Matemáticos del Análisis de la solvencia Dinámica en Seguros de No Vida”. T.D. Universidad Complutense de Madrid.
- **De Wit, G.W. and Kastelijn, W.M.** (1980).- “The solvency margin in non-life insurance companies”. Astin Bulletin Vol XI pags. 136 -144.