



Universitat Autònoma de Barcelona

# Documents de treball

**LA SOLVENCIA FINANCIERA DEL  
ASEGURADOR DE VIDA Y SU RELACIÓN  
CON EL COSTE DE CAPITAL**

**Jordi Celma Sanz**

**Document de treball núm. 03/5**

Departament d'economia de l'empresa



© Jordi Celma Sanz

Coordinador / Coordinator *Documents de treball*:

Esteve van Hemmen

<http://selene.uab.es/dep-economia-empresa/codi/documents.html>

e-mail: [stefan.vanhemmen@uab.es](mailto:stefan.vanhemmen@uab.es)

Telèfon / Phone: +34 93 5812257

Fax: +34 93 5812555

Edita / Publisher:

Departament d'economia de l'empresa

<http://selene.uab.es/dep-economia-empresa/>

Universitat Autònoma de Barcelona

Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales

Edifici B

08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Spain

Tel. 93 5811209

Fax 93 5812555

Maig / May , 2003

**LA SOLVENCIA FINANCIERA DEL  
ASEGURADOR DE VIDA Y SU RELACIÓN  
CON EL COSTE DE CAPITAL**

**Jordi Celma Sanz**

**Document de treball núm. 03/5**

La sèrie *Documents de treball d'economia de l'empresa* presenta els avanços i resultats d'investigacions en curs que han estat presentades i discutides en aquest departament; això no obstant, les opinions són responsabilitat dels autors. El document no pot ser reproduït total ni parcialment sense el consentiment de l'autor/a o autors/res. Dirigir els comentaris i suggerències directament a l'autor/a o autors/res, a la direcció que apareix a la pàgina següent.

A Working Paper in the *Documents de treball d'economia de l'empresa* series is intended as a mean whereby a faculty researcher's thoughts and findings may be communicated to interested readers for their comments. Nevertheless, the ideas put forwards are responsibility of the author. Accordingly a Working Paper should not be quoted nor the data referred to without the written consent of the author. Please, direct your comments and suggestions to the author, which address shows up in the next page.



# **La Solvencia Financiera del Asegurador de Vida y su relación con el coste de capital**

**Jordi Celma Sanz**

**Departament d'Economia de l'Empresa**

**Universitat Autònoma de Barcelona**

**Emprius, 2; Sabadell 08202**

**Tel: 34-93-728.77.32**

**Fax:34-93-728.77.78**

**Email:jordi.celma@uab.es**

## **Resumen**

Esta investigación relaciona el margen de solvencia que normativamente deben acreditar los aseguradores de vida con los recursos propios que cualquier empresa debe poseer para poder ejercer su actividad. Analizaremos la incidencia que la remuneración de esos recursos tiene en la propia actividad de comercialización de los seguros demostrando su relación inversa con el tipo de interés garantizado en los contratos. Analizaremos asimismo la incidencia que los eventuales cambios en los tipos de interés pueden tener en la remuneración que puede ofrecerse a esos recursos y propondremos una ecuación que incorpore todos estos aspectos, comprobando que las relaciones que actualmente ofrece la disciplina académica son casos particulares de la ecuación general, casos que demostraremos que incorporan unas hipótesis implícitas bastante restrictivas.

Palabras clave: Margen de solvencia, Coste de Capital, Riesgo de tipo de interés.

## 1. INTRODUCCIÓN

El negocio de una empresa de seguros genera unos flujos en sentido inverso al de muchas empresas industriales, los ingresos (ciertos) se perciben por adelantado mientras que los pagos (aleatorios) pueden producirse con mucha posterioridad a aquellos. En un contexto económico y social cambiante, los organismos reguladores defienden los derechos de los asegurados exigiendo capitales mínimos para iniciar la actividad y unos recursos adicionales en función del volumen de negocio y que, por tanto, crecen cuando éste se incrementa.

En los seguros de vida con garantía de tipo de interés el asegurador gestiona las aportaciones de los asegurados, invirtiéndolas en diferentes activos y a su vez contabilizándolas como un pasivo (provisiones) al cual acredita un tipo de interés previamente pactado en el contrato, que teóricamente debe obtener de los activos citados<sup>1</sup>.

Pero además el asegurador debe aportar como garantía adicional recursos propios que obviamente habrán de ser remunerados a un tipo superior al garantizado al asegurado e incluso a la rentabilidad de los activos, ya que el riesgo que corren los accionistas es superior al de los obligacionistas.

Los organismos reguladores controlan la clase de activos que materializan las provisiones<sup>2</sup> a la vez que limitan el tipo de interés garantizado, procurando que siempre sea sensiblemente inferior a la rentabilidad de aquellos, pero omiten cualquier referencia a la remuneración de los recursos propios, lo cual no quiere decir que el asegurador deba ignorar este aspecto en el momento de diseñar un nuevo producto o de controlar a posteriori si se están obteniendo los rendimientos previstos.

Las necesidades de los eventuales asegurados (clases de seguros), los modelos demográfico-actuariales y la condiciones de inversión son comparables en los distintos países de nuestro entorno siendo por tanto similar la metodología utilizada en la valoración de activos y en el cálculo de las provisiones, pero por el contrario subsisten sensibles diferencias en el cálculo del margen de solvencia (*statutory solvency*). No encontramos justificación alguna de que, por ejemplo, el margen de solvencia<sup>3</sup> exigido en España sea 5,33 veces el de Estados Unidos.

---

<sup>1</sup> En el momento de emisión del contrato el tipo garantizado es siempre inferior a la rentabilidad vigente para los activos pero esta afirmación no puede garantizarse para periodos posteriores.

<sup>2</sup> Una buena parte de ellos está constituida por Deuda del Estado y obligaciones de empresas de acreditada solvencia.

<sup>3</sup> Sobre la vertiente de ahorro de los seguros de vida con garantía de tipo de interés.

---

Esta disparidad no es fútil ya que un mayor margen de solvencia implica mayor coste de capital y por tanto puede ser una dificultad añadida en un mercado global ya que ante un mismo escenario de rentabilidad de los activos las empresas con mayor margen podrán ofrecer un menor interés garantizado.<sup>4</sup> Pero incluso aunque todas las empresas que operan en un mercado tengan que soportar el mismo margen (por ejemplo en el ámbito de la CEE) el hecho de que este sea relativamente alto puede incidir negativamente de la demanda de seguros de vida con garantía de tipos de interés especialmente en momentos como los actuales en que la rentabilidad de la renta fija es muy baja.

La idea que conviene retener de este enfoque es que:

- para el asegurador las provisiones de los seguros son una deuda contraída con los asegurados y el margen legal de solvencia (o recursos propios) es una función de esas provisiones, por tanto la propia reglamentación vigente ya predetermina una determinada relación de apalancamiento financiero.<sup>5</sup>

En adelante consideraremos que los recursos propios que materializan el margen de solvencia ofrecen al asegurador una rentabilidad idéntica a la que obtiene de la inversión de los recursos de los asegurados. Como ya hemos comentado es plausible considerar que esa rentabilidad será inferior al coste del capital.

En consecuencia la remuneración del margen de solvencia al coste del capital debe hacerse detrayendo parte de la rentabilidad de las provisiones (o sea, de la rentabilidad a transferir a los asegurados), por tanto compartimos plenamente la opinión de Wong (2002) en el sentido de que:

- un margen de solvencia muy reducido disminuye la garantía que ha de tener el asegurado de que cuando venza su seguro se le podrá satisfacer el capital pactado,
- pero que un margen de solvencia muy elevado o bien reduce la remuneración de los accionistas o bien exige primas más elevadas y conduce a la imposibilidad final de vender seguros con garantía de tipo de interés.

Dado que el asegurador no puede modificar el margen de solvencia y tampoco la rentabilidad de los activos en los que ha de invertir las provisiones debe existir una relación óptima entre el coste de capital y el tipo de interés que pueda

---

<sup>4</sup> Demostraremos más adelante la relación inversa entre margen de solvencia y el tipo de rentabilidad que se puede garantizar a un contrato de seguro.

<sup>5</sup> Esta afirmación es cierta para aseguradores con una cartera seguros suficientemente grande donde el capital mínimo necesario para operar en el ramo de vida tuviera poca importancia relativa.

---

garantizarse a una clase de contratos que de acuerdo con un modelo demográfico-actuarial generen una estructura de provisiones determinada.

Existen modelos (estáticos) que analizan ese óptimo, como el que propone la American Academy of Actuaries (2002), en la comisión denominada Fair Value Task Force, pero todos ellos consideran la hipótesis implícita de que la rentabilidad que actualmente se obtiene de los activos se mantendrá indefinidamente y tampoco analizan los eventuales efectos de los cambios en los tipos de interés sobre el valor de los activos y las provisiones (y por añadidura sobre la rentabilidad que se podrá ofrecer a los accionistas).

En nuestra opinión esta omisión es especialmente peligrosa en el caso de seguros a prima periódica en los que necesariamente hay un volumen futuro de primas que se tendrán que reinvertir en unas condiciones hasta ahora desconocidas.

Nuestro propósito es pues obtener una relación óptima entre el coste de capital y el tipo de interés garantizado que tenga en cuenta el riesgo de tipo de interés y las reinversiones futuras. Comprobaremos que el óptimo estático que propone la Fair Value Task Force es un caso particular de la relación que se presentará y razonaremos las hipótesis implícitas que se han de cumplir para que ese caso particular ofrezca el mismo resultado que el caso general.

Este artículo se estructura en tres partes:

- en la primera se analiza el concepto de la solvencia financiera y en particular del margen de solvencia desde la perspectiva del asegurado;
- en la segunda se efectúa el análisis desde la perspectiva del asegurador y se introduce el concepto de coste de capital (ignorado en la normativa legal), se contraponen el enfoque tradicional o estático frente a un enfoque dinámico y a continuación se disecciona este último para reconocer los factores de riesgo que no existen en el estático lo cual permite identificar las hipótesis implícitas del enfoque estático y demostrar que es un caso particular;
- y finalmente en las conclusiones se efectúan algunas reflexiones que nos conducirán a cuestionar de forma razonada las limitaciones que presenta la forma actual de cálculo del margen de solvencia.

---

## **2. EL CONCEPTO DE LA SOLVENCIA DESDE LA PERSPECTIVA DEL ASEGURADO**

La solvencia del asegurador es una característica especialmente apreciada por la persona que decide contratar un seguro ya que el servicio o prestación que espera recibir coincidirá en el tiempo con una situación o hecho que le habrá afectado negativamente y cuya consecuencia desfavorable habrá de ser paliada por el citado contrato.

Sin la posibilidad de ocurrencia de ese hecho desfavorable no tendría sentido la contratación del seguro pues el mismo no debe ser nunca especulativo. En este contexto hemos de entender como solvencia la capacidad del asegurador de atender los compromisos derivados del siniestro, solvencia que puede verse afectada por una simple fluctuación aleatoria de los riesgos asegurados o bien por aspectos estructurales más profundos de la propia empresa aseguradora.

Resulta obvio que el asegurado carece de los conocimientos técnicos y de la información precisa para valorar si un asegurador es solvente y por tanto es función de los organismos reguladores establecer los mecanismos de control necesarios.

Desde esa perspectiva la solvencia está dirigida a salvaguardar los intereses de los asegurados no a garantizar una adecuada remuneración al capital invertido en la empresa (aspecto también necesario para mantener el equilibrio de las unidades económicas); es decir, la solvencia legal se enfoca exclusivamente desde la perspectiva del asegurado. Por tanto la estrategia a seguir por el asegurador debe ser respetuosa con la normativa vigente pero asimismo debe hacerla compatible con el objetivo de generar valor para el accionista.

### **2.1 Modelos estadísticos y financieros de control de la solvencia**

Como argumenta Cummins (1991) el principal campo de estudio de la disciplina aseguradora es doble: de una parte el conjunto de modelos estadísticos que pretenden analizar y disminuir la probabilidad de que se produzcan desviaciones entre la siniestralidad prevista y la real (objeto de estudio de la Teoría del Riesgo) y de otra un conjunto de modelos que analizan riesgos que afectan al asegurador en su función de intermediario financiero.

Los enfoques de ambos campos son totalmente distintos, así mientras desde el punto de vista estadístico siempre que exista un recargo de seguridad suficiente el hecho de aumentar el número de riesgos independientes que se aseguran tiende a disminuir la probabilidad de que se produzcan desviaciones respecto a la siniestralidad media prevista, desde el punto de vista financiero el número de riesgos o contratos gestionados suele ser bastante irrelevante.

---

Nuestra opinión coincide plenamente con el enfoque más actual de clasificación de riesgos que nos ofrecen Darlington *et al.* (2001) cuando afirman que los actuarios estudian dos grandes grupos: riesgos probabilísticos y riesgos sistemáticos. Un riesgo probabilístico puede ser eliminado o reducido mediante una correcta diversificación mientras que esa estrategia de actuación es ineficiente para un riesgo sistemático.

La importancia relativa de cada uno de estos dos grupos de estudio respecto al riesgo global que asume el asegurador depende de la clase de contratos que se esté analizando. En el caso de los seguros de vida (donde ciertos riesgos catastróficos, como los derivados de una guerra, están excluidos) los riesgos de tipo financiero son mucho más preocupantes que los estrictamente demográfico-actuariales.

De hecho Borch (1989) ya definió un seguro de vida como una forma de ahorro a largo plazo y más recientemente el análisis que han efectuado Briys y de Varenne (2001) sobre la quiebra de diferentes aseguradores de vida en EEUU a finales de los años setenta describe como causas del desenlace la gestión deficiente de los diversos riesgos financieros (no los demográfico-actuariales) y en especial el de tipo de interés.

Nos centraremos en este artículo en el control de la solvencia financiera de los seguros de vida que garantizan un tipo de interés a largo plazo, en este tipo de contratos (en los que el asegurador en ningún caso puede modificar la prima a cobrar a un asegurado aunque se modifique la curva de tipos de interés) el resultado financiero obtenido sólo se conoce con certeza cuando la relación contractual ha finalizado y por tanto cualquier valor obtenido en un momento intermedio<sup>6</sup> es una mera estimación del resultado final.

Los distintos valores que puede ofrecer una estimación derivan fundamentalmente de los criterios utilizados tanto en la valoración del Activo como en la del Pasivo, de acuerdo con el informe propuesto por la American Academy of Actuaries (*op. cit.*), la jerarquía (de mayor a menor fiabilidad) a utilizar en la valoración sería:

1. Calcular el valor de mercado cuando sea posible.
2. Cuando no exista valor de mercado para el instrumento que se quiera valorar se usará el valor de mercado de un instrumento análogo ajustando las diferencias oportunas.
3. Si no existe un valor de mercado y no hay ningún instrumento análogo disponible se calculará el valor actual de los flujos esperados futuros de ese instrumento. El valor actual debería incluir un ajuste en función del riesgo.

---

<sup>6</sup> Por ejemplo, al final de cada ejercicio contable.

---

El problema de valoración se acrecienta en el caso del Pasivo ya que al no existir transacciones habituales sobre el mismo no se tiene una referencia de mercado de su valor ni de otro instrumento análogo y por tanto siempre se deberá utilizar del criterio menos fiable (tercero) de la jerarquía. Esta es la actuación comúnmente aceptada en la práctica tal como indican Babbel y Merrill (1998) cuando diseccionan los modelos económicos utilizados por los aseguradores (apartado *d: Valuing Liabilities*).

Es importante remarcar que la valoración del Pasivo es doblemente importante ya que por una parte representa en cada momento el nivel de endeudamiento que el asegurador tiene con sus clientes pero además sirve para determinar el volumen de recursos propios (legalmente) necesarios para poder compensar eventuales desviaciones negativas en los resultados anuales estimados.

## 2.2 La dificultad de valorar el Pasivo

Desde un punto de vista empírico es fácil constatar la problemática de valorar correctamente el Pasivo simplemente comprobando la cantidad de aportaciones doctrinales que se dedican a su estudio y la dificultad de encontrar un enfoque unitario del problema. En la actualidad subsisten dos enfoques distintos que Reitano (1997) define como el paradigma directo e indirecto de valoración del Pasivo.

En el enfoque directo se considera el Pasivo de forma aislada respecto al resto de la empresa y su valor es función del conjunto de pagos futuros que el asegurador puede esperar de todos los contratos en vigor una vez se ha deducido el valor actual de las aportaciones aun pendientes de efectuar. Este enfoque es el que propugnan las autoridades que tienen la obligación de velar por los intereses de los asegurados y por tanto luego profundizaremos sobre él.

En el enfoque indirecto no se valora el Pasivo como tal, su valor se deduce de la diferencia entre el valor del Activo y el valor de los beneficios futuros distribuibles de la cartera de contratos que se valora. Este criterio no es aceptado en ningún caso por los organismos de control de los países que hemos estudiado.

Aparentemente ambos enfoques son distintos pero Girard (2000) presenta lo que define como una reconciliación entre ambos enfoques, proponiendo que las eventuales diferencias entre ambos son función de las hipótesis subyacentes consideradas.

De hecho Girard demuestra que ambos criterios pueden ofrecer el mismo valor numérico siempre que se den ciertas condiciones, la demostración se efectúa desde un enfoque estrictamente estático, es decir, para un coste de capital fijo y una rentabilidad única para todos los activos durante toda la vida de la cartera de

---

contratos; además calcula la evolución de la provisión de forma retrospectiva omitiendo cualquier posible incidencia de un cambio en los tipos de interés.

A pesar de las restricciones consideradas por Girard creemos que su aportación es importante no tanto por la demostración concreta sino por lo que representa respecto a la situación anterior en la que parecía que los resultados obtenidos eran esencialmente diferentes por definición.

Tan importante como la aportación de Girard es la de Thomas Ho en el apartado de discusiones del mismo artículo, Ho considera que ambos enfoques son sólo aproximaciones parciales a la valoración del Pasivo y finaliza su aportación comentando los aspectos “olvidados” de una metodología respecto a la otra y contraponiendo el aspecto más relevante en el enfoque de cada una de ellas:

- En la metodología directa de valoración del Pasivo el tipo de actualización es la clave del valor obtenido a la vez que incide en el ritmo de emergencia de los beneficios financieros<sup>7</sup>; siendo el punto más débil de la metodología directa la forma de estimar el *spread* que debe existir entre la rentabilidad del Activo y el tipo utilizado en la valoración del Pasivo.
- En la metodología indirecta se obtiene el valor del Pasivo de forma indirecta en función del valor del Activo, de los beneficios futuros y de la rentabilidad que se quiera ofrecer a los accionistas, aspecto que escapa del control de los organismos reguladores y por tanto es razonable (desde su perspectiva) que no propugnen esta vía de valoración.

Lo que si parece que queda fuera de toda duda es que al margen de normativas concretas ambas metodologías deben complementarse y ninguna de ellas puede excluir a la otra; así es evidente que el valor del Pasivo incide en la remuneración que puede ofrecerse a los accionistas pero también el hecho de que el asegurador quiera ofrecer un determinado nivel de remuneración debería incidir en el tipo de interés a garantizar a ese Pasivo.

### 2.3 El margen legal de solvencia

Existe una fórmula específica para la determinación del margen (mínimo) de solvencia para cada clase de contratos, en el caso de los seguros de vida existe además una clara división entre los contratos donde el asegurador corre con el riesgo de inversión (concepto sinónimo al de ofrecer una garantía de tipo de interés) y los contratos donde ese riesgo se transfiere al asegurado (tipo *unit link*). En los primeros, que son los que analizamos en esta investigación, el asegurador

---

<sup>7</sup> Un tipo muy reducido ofrece un valor del Pasivo más elevado, tiende a aumentar la solvencia futura y ralentiza la aparición de beneficios, disminuyendo la parte de los mismos que revierte a los propios asegurados.

asume un riesgo adicional (de inversión) y, lógicamente, el margen de solvencia debe ser superior.

Los seguros de vida por su propia naturaleza, tengan o no garantía de tipo de interés, presentan (en distinta proporción en cada contrato) un riesgo demográfico-actuarial y un riesgo financiero.

La Directiva Comunitaria (obviamente aplicable en España) que desarrolla el margen de solvencia establece que la fórmula general a aplicar para su determinación en el caso de los seguros de vida es:<sup>8</sup>

$$SM = f_1 \cdot V + f_2 \cdot (SA - V)$$

donde:

SM es el margen de solvencia mínimo,

V es valor total del Pasivo del asegurador,

SA es el total de capitales a pagar en caso de muerte,

y  $f_1$ ,  $f_2$  son factores específicos.

El factor  $f_1$  se asocia al riesgo financiero o de inversión.<sup>9</sup>

Y el factor  $f_2$  se asocia al riesgo demográfico-actuarial.<sup>10</sup>

El Pasivo (calculado prospectivamente) es la diferencia entre el valor actual esperado de las prestaciones a satisfacer por el asegurador menos el valor actual esperado de las prestaciones (primas) aun pendientes de satisfacer por parte del asegurado, valoradas ambas a un tipo de interés establecido normativamente en función de la rentabilidad vigente de un activo de referencia.<sup>11</sup>

---

<sup>8</sup> Utilizamos la notación propuesta por Both *et al.* (1999).

<sup>9</sup> Es función del valor del endeudamiento del asegurador con el asegurado.

<sup>10</sup> Es función del capital en riesgo de cada contrato.

<sup>11</sup> En el caso de España es la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones la que establece cada año el tipo máximo a utilizar, que es el 60% de la media aritmética ponderada de los tres últimos años de los tipos de interés medios, del último trimestre de cada ejercicio, de los empréstitos materializados en Bonos y Obligaciones del Estado a cinco o más años.

Ese Pasivo es el único parámetro de los que intervienen en el cálculo del margen de solvencia que está expuesto al riesgo de tipo de interés. Para el ejercicio contable de 2003 el tipo de interés de actualización será del 2,89% <sup>12</sup> independientemente de que el tipo de interés garantizado sea superior a éste.

Por tanto si pretendemos centrarnos en el riesgo de tipo financiero deberemos analizar sólo el primero de los dos sumandos que conforman el margen legal de solvencia.

La fórmula a utilizar es común en todos los países y la diferencia es función del valor específico de los factores  $f_1$  y  $f_2$  .

A continuación presentamos esos factores recopilados por Wong (*op. cit.*) representativos del nivel de recursos propios en el caso de carteras de seguros suficientemente grandes.

<b>País</b>	<b>Margen de solvencia estatutario</b>
Hong Kong	$f_1$ : 4%; $f_2$ : 0,30%
Gran Bretaña	$f_1$ : 4%; $f_2$ : 0,30%
Singapur	$f_1$ : 3%; $f_2$ : 0,20%
Canadá	$f_1$ : 5%; $f_2$ : 0,25%
EEUU	$f_1$ : 0,75%; $f_2$ : 0,15%

Estos factores son establecidos por los distintos organismos reguladores, siendo los valores de España<sup>13</sup> idénticos a los de Gran Bretaña (ambos adaptados a la normativa de la CEE); el aspecto más destacable, tal como comenta Latorre (1992), es que el margen de solvencia es función del volumen del negocio pero no de la calidad del mismo o del riesgo específico. Así contratos con menores provisiones implican menores márgenes independientemente de su mayor o menor exposición al riesgo de tipo de interés u a otros riesgos financieros.

Sin duda la gran disparidad existente tendrá implicaciones en la rentabilidad que se pueda ofrecer a los respectivos accionistas.

<sup>12</sup> Resolución de la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones de 3 de enero de 2003.

<sup>13</sup> Publicados en el artículo 62 del Real Decreto 2486/1998 por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados.

### 3. LA SOLVENCIA DESDE LA PERSPECTIVA DEL ASEGURADOR

El asegurador ofrece unos determinados servicios a sus clientes esperando obtener una adecuada remuneración por los mismos y por tanto es necesario obtener beneficios suficientes para poder atender esa necesidad.

Compartimos la opinión de Horn (1999) en el sentido de que cualquier cálculo de beneficios en un momento intermedio es sólo una estimación de la parte de los mismos que se ha devengado hasta ese momento pero discrepamos de él cuando afirma que el ritmo de aparición de los mismos (función muchas veces del criterio de valoración) es irrelevante ya que no incide en el valor total obtenido a vencimiento. Para que esa opinión sea cierta se debe suponer que todos los años ha habido resultados positivos ya que de lo contrario en algún momento se habría de dotar más recursos propios que deberán ser remunerados en el futuro.

Además caso de existir una participación en beneficios a favor de los asegurados la volatilidad de los beneficios es perjudicial para el asegurador al no existir simetría en el criterio de redistribución de los mismos.<sup>14</sup> La normativa sobre solvencia prescinde de esos matices y exige simplemente que el valor del Activo sea como mínimo igual al del Pasivo y que además exista un exceso de valor de aquel sobre éste que en la CEE se estable en un 4% del valor del Pasivo; por tanto, desde la perspectiva del asegurador debe implementarse una gestión que garantice ese superávit del Activo respecto al Pasivo y de considerarse la adecuada remuneración de ese excedente del 4%.

#### 3.1 La solvencia como un coste de capital

Así, en el mejor de los casos y aún cuando no existe ningún déficit en momentos intermedios, el cumplimiento de la normativa conlleva implícitamente un coste de capital.

- Para el asegurador tiene pues sentido analizar la solvencia estatutaria en función de los recursos propios que debe afectar y en función del coste de capital que esos recursos requieren.

Pero el estudio de ese coste es bastante más complejo de lo que inicialmente puede parecer ya que el análisis debe efectuarse a dos niveles:

1. Estructural, estudiando el coste de capital necesario en función del negocio vigente en cada uno de los momentos considerados y su relación con el

---

<sup>14</sup> Cuando hay déficit o pérdida el asegurado no devuelve parte alguna de la participación de años anteriores que se ha convertido en un derecho consolidado.

tipo de interés garantizado, que representa el coste a satisfacer por la deuda contraída.

2. Coyuntural, fruto de las oscilaciones de valor del Activo y del Pasivo cuando éste aumenta o disminuye su valor más que aquel y el asegurador debe afectar más recursos propios para corregir el desequilibrio. Aunque el desequilibrio sea sólo transitorio se debería considerar el coste de capital durante el tiempo que necesario hasta que el desequilibrio revierta.

Ambos enfoques no son excluyentes y creemos que deben ser estudiados conjuntamente, por el contrario los estudios efectuados anteriormente analizan uno u otro nivel pero no su interrelación.

### 3.1.1 Análisis estructural

Desde el punto de vista de un asegurador de vida no tiene sentido plantearse si el endeudamiento genera o no valor para el accionista, si no lo genera no “venderá” ese tipo de contrato específico. Tampoco es relevante si un mayor endeudamiento genera más o menos valor ya que la relación entre endeudamiento y recursos propios se mantiene en función de la normativa vigente del margen de solvencia<sup>15</sup>.

En la práctica el enfoque suele ser de tipo inverso al planteado en otro tipo de empresas ya que aquí admitimos que,

- por definición el endeudamiento genera valor
- y consideramos limitada la rentabilidad que se puede de los activos (en su mayoría en Deuda Pública y títulos de renta fija de empresas),

por tanto una vez fijado el coste de capital lo que procede es determinar el tipo de interés que se puede garantizar de acuerdo con el resto de parámetros.

La fórmula propuesta por la American Academy of Actuaries (*op.cit.*) para determinar el tipo de interés garantizado a un seguro de vida, sin considerar el efecto de los impuestos, es:

---

<sup>15</sup> A lo sumo podría plantearse la pregunta de si un margen de solvencia superior al exigido “ayuda” a vender más seguros, pero no hay evidencia empírica de que ese sea un argumento de venta ya que muy pocos clientes valoran realmente que significa tener una solvencia doble o triple a la legalmente exigida.

$$r_L = r_A - [e \cdot (r_E - r_A)]^{16} \quad (1)$$

Siendo:

$r_L$  el tipo de interés o rentabilidad que se garantiza al Pasivo,

$r_A$  la rentabilidad que se puede obtener del conjunto del Activo,

$r_E$  el coste de capital y

$e = \frac{E}{V}$ , donde E es el total de los recursos propios y V el total del Pasivo.

La fórmula (1) ignora la existencia de un margen legal de solvencia, reelaborando la misma en el caso concreto de que los recursos propios del asegurador fueran de un importe exactamente igual al margen legal de solvencia aquellos recursos podrían expresarse en función del Pasivo, es decir:

$$E = f_1 \cdot V$$

y entonces resultaría:  $e = f_1$

Por tanto, la expresión (1) resultaría ser:

$$r_L = r_A - [f_1 \cdot (r_E - r_A)]^{17} \quad (2)$$

- Observando (2) comprobamos que (en un análisis estático) el incremento del margen de solvencia conlleva reducir el tipo de interés garantizado.

Los organismos reguladores deberían ser pues prudentes en el momento de decidir el valor de  $f_1$ , ya que el hecho de aplicar un valor u otro no es indiferente en un aspecto crucial en la comercialización de nuevos productos como es el tipo de interés que se puede garantizar.

---

<sup>16</sup> Esta misma ecuación, pero expresando el coste de capital en función del resto de parámetros, se puede encontrar en diferentes textos de dirección financiera. La ecuación usual, utilizando la misma terminología, sería:

$$r_E = r_A + \frac{1}{e} \cdot (r_A - r_L)$$

Siendo  $\frac{1}{e}$  o bien  $\frac{1}{f_1}$  la ratio de apalancamiento financiero.

<sup>17</sup> En el caso particular de España,  $f_1 = 0,04$

Cabe remarcar que la expresión (2) no tiene en cuenta ningún factor de riesgo y no “premia” una correcta gestión financiera.

### 3.1.2 Análisis del riesgo de tipo de interés

En el análisis estructural no se ha considerado la incidencia que un cambio en los tipos de interés puede producir sobre el valor del Activo y el Pasivo y como consecuencia sobre los recursos que el asegurador debería aportar para restablecer el equilibrio.

Una de las estrategias utilizadas para controlar las consecuencias inmediatas de la materialización de ese riesgo (riesgo de precio) consiste en intentar inmunizar el Neto patrimonial del asegurador controlando la Duración de éste en función de las respectivas Duraciones del Activo y el Pasivo<sup>18</sup>.

Para implementar esta estrategia es necesario tener en cuenta el grado de apalancamiento financiero del asegurador, podemos comprobarlo en la aportación de Staking y Babbel (1997) en la que se desarrolla fórmula que permite aislar la duración del Neto en función de las otras dos duraciones, que es:

$$D_E = (D_A - D_V) \cdot \left( \frac{A}{E} \right) + D_V \quad (3)$$

donde  $D_E$ ,  $D_A$  y  $D_V$  representan respectivamente las Duraciones del Neto, Activo y Pasivo, siendo A el valor del Activo y E el valor de los recursos propios.<sup>19</sup>

Si tal como hemos propuesto en el apartado anterior:  $E = f_1 \cdot V$ , y además antes de un cambio en el tipo de interés nos encontramos en una situación de equilibrio:  $A = E + V$ , entonces la fórmula (3) puede escribirse como:

$$D_E = (D_A - D_V) \cdot \left( 1 + \frac{1}{f_1} \right) + D_V \quad (4)$$

<sup>18</sup> En el caso de los seguros de vida, al ser sus flujos aleatorios, utilizamos el concepto de Duración esperada tal como lo definen Li y Panjer (1994).

<sup>19</sup> En adelante consideraremos coincidentes el valor del Neto con los recurso propios que determina el margen de solvencia.

donde  $\frac{1}{f_1}$  es la ratio de apalancamiento financiero.<sup>20</sup>

Es precisamente esa ratio de apalancamiento, en opinión de Babbel (1999), la causa de que sea verdaderamente difícil conseguir la inmunización, ya que cualquier discrepancia en la estimación “efectiva” de la duración del Activo o el Pasivo se ve amplificada enormemente por ese factor.

Pero aunque se consiguiera determinar correctamente la duración efectiva del Activo y el Pasivo en un momento determinado el paso del tiempo incidiría en el valor de ambas de forma distinta (función de la propia estructura de los flujos y de aspectos externos como la propia siniestralidad o la cancelación anticipada de contratos) y por tanto se debería producir un reajuste continuo para seguir manteniendo el equilibrio.

Además del control del riesgo de precio en una gestión financiera integral debe controlarse también el riesgo de reinversión, no hacerlo supone implícitamente considerar que los flujos a reinvertir lo serán en las mismas condiciones que las vigentes para el Activo ya materializado. Esta hipótesis no es en absoluto creíble para las primas futuras de una cartera de seguros de vida que pueden tener en algunos casos una vida estimada de más de veinte años.

### **3.2 Reconciliación entre el análisis estructural y el de riesgo de tipo de interés**

Hemos observado que el análisis estructural y el análisis del riesgo de tipo de interés estudian aspectos parciales de la relación entre el tipo de interés garantizado, la rentabilidad de los activos y la remuneración adecuada de los recursos propios.

- El análisis estructural no considera la incidencia que un cambio en los tipos de interés puede producir sobre el valor del Activo y Pasivo y como consecuencia sobre los recursos que el asegurador debería aportar para restablecer el equilibrio.
- El análisis del riesgo de tipo de interés es en realidad un análisis del riesgo de precio que puede tener sentido cuando una cartera de seguros está cerrada y ya no se producen nuevas inversiones pero que omite la rentabilidad de las reinversiones que deben ser consideradas en un contexto dinámico.

---

<sup>20</sup> Para Staking y Babel la ratio es más exactamente  $1 + \frac{1}{f_1}$  pero esta matización no es relevante.

Proponemos reconciliar ambos enfoques considerando el caso más general de una cartera de contratos donde existen primas pendientes de percibir y, por tanto, de reinvertir. En ese caso el Pasivo será la diferencia entre el valor actual de los capitales  $C$  pendientes de satisfacer y las primas  $P$  pendientes de percibir.

Partiremos de una situación de equilibrio donde los activos ya materializados<sup>21</sup> más las primas pendientes de percibir sean iguales al valor de los capitales a satisfacer,<sup>22</sup> es decir:

$$C_{r_L} = A_{r_A} + P_{r_L} \quad (5)$$

Y donde la rentabilidad de los activos sea superior al tipo de interés garantizado, es decir que  $r_L < r_A$ .

Si además el asegurador ha de aportar unos recursos propios que sean una parte  $f_1$  de los recursos de los asegurados y esos recursos se invierten exactamente en los mismos activos, siendo  $r_A$  la rentabilidad que espera obtener de los mismos y  $r_E$  el coste de capital, entonces la relación de equilibrio incluyendo recursos propios y ajenos sería:

$$C_{r_L} + f_1 \cdot C_{r_E} = (1 + f_1) \cdot A_{r_A} + P_{r_L} + f_1 \cdot P_{r_E} \quad (6)$$

Para analizar el efecto del riesgo de reinversión consideraremos que los flujos que aparecen en la expresión (6) caso de ser reinvertidos lo serán no a la rentabilidad actual de los activos sino a un tipo mínimo  $r_i$ , entonces para que se siguiera manteniendo el equilibrio de la cartera al final de su vida residual debería también cumplirse la siguiente relación entre los valores actuales<sup>23</sup>:

$$C_{r_i} + f_1 \cdot C_{r_i} = (1 + f_1) \cdot A_{r_i} + P_{r_i} + f_1 \cdot P_{r_i} \quad (7)$$

Deben por tanto cumplirse conjuntamente las condiciones expresadas por (6) y (7); expresando ambas en una única, ésta sería:

$$C_{r_L} - C_{r_i} + f_1 \cdot (C_{r_E} - C_{r_i}) = (1 + f_1) \cdot (A_{r_A} - A_{r_i}) + P_{r_L} - P_{r_i} + f_1 \cdot (P_{r_E} - P_{r_i}) \quad (8)$$

---

<sup>21</sup> Valorados al tipo de mercado  $r_A$ .

<sup>22</sup> Primas y Capitales valorados al tipo garantizado  $r_L$ .

<sup>23</sup> De hecho en el caso español la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones obliga a las empresas a actuar de forma análoga a la indicada en la fórmula (6) cuando comunica el tipo mínimo para valorar las provisiones de los seguros de vida, en nuestro caso hemos incluido también los recursos propios y hemos considerado para mayor simplicidad que los activos se valoran al mismo tipo (cambio plano en la estructura de tipos).

Podemos observar que en la fórmula (8) aparecen capitales, primas y activos valorados antes y después de un cambio en los tipos de interés. Esos cambios pueden aproximarse en función de las respectivas Duraciones esperadas y del cambio concreto observado en cada tipo.

Así a título de ejemplo si :  $C_{r_L} - C_{r_i} = \Delta C$ .

Entonces la aproximación a utilizar en función del valor de la respectiva Duración sería<sup>24</sup>:  $\frac{\Delta C}{C_{r_L}} \cong -D_C \cdot (r_i - r_L)$

Donde  $D_C$  es el valor de la Duración esperada de los capitales a satisfacer por el asegurador.

Efectuando análogas aproximaciones tanto para los activos como para las primas y sustituyendo las mismas en (8) resulta:

$$C_{r_L} \cdot D_C \cdot [(r_L - r_i) + f_1 \cdot (r_E - r_i)] = A_{r_A} \cdot D_A \cdot (1 + f_1) \cdot (r_A - r_i) + P_{r_L} \cdot D_P \cdot [(r_L - r_i) + f_1 (r_E - r_i)] \quad (9)$$

Reordenando (9) se obtiene:

$$(C_{r_L} \cdot D_C - P_{r_L} \cdot D_P) \cdot [(r_L - r_i) + f_1 \cdot (r_E - r_i)] = A_{r_A} \cdot D_A \cdot (1 + f_1) \cdot (r_A - r_i) \quad (10)$$

A partir de la situación de equilibrio representada por (10) podemos plantearnos dos cuestiones,

- el tipo de rentabilidad  $r_E$  que se puede ofrecer a los recursos propios.

Entonces aislando  $r_E$  de (10) obtendríamos:

$$r_E = r_i + \frac{A_{r_A} \cdot D_A \cdot (1 + f_1) \cdot (r_A - r_i) - (C_{r_L} \cdot D_C - P_{r_L} \cdot D_P) \cdot (r_L - r_i)}{f_1 \cdot (C_{r_L} \cdot D_C - P_{r_L} \cdot D_P)} \quad (11)$$

Y finalmente reordenando y simplificando (11) podemos presentar el citado tipo de rentabilidad de los recursos propios como una media aritmética ponderada de los distintos *spreads* entre los tipos de interés del Activo, del Pasivo y el mínimo de reinversión estimado.

Resultando:

---

<sup>24</sup> Una detallada explicación de esta aproximación puede verse en Celma (2002), si bien no se incluye el efecto del margen de solvencia.

$$r_E = r_i + \frac{1+f_1}{f_1} \cdot \frac{A_{r_A} \cdot D_A}{C_{r_L} \cdot D_C - P_{r_L} \cdot D_P} \cdot (r_A - r_i) - \frac{1}{f_1} \cdot (r_L - r_i) \quad (12)$$

- Si recordamos la situación de equilibrio financiero:  $C_{r_L} = A_{r_A} + P_{r_L}$

Entonces (12) también puede presentarse como:

$$r_E = r_i + \frac{1+f_1}{f_1} \cdot \frac{D_A}{\frac{C_{r_L} \cdot D_C - P_{r_L} \cdot D_P}{C_{r_L} - P_{r_L}}} \cdot (r_A - r_i) - \frac{1}{f_1} \cdot (r_L - r_i) \quad (13)$$

Como vimos en el apartado 2.3 el margen de solvencia se calcula en función del valor del Pasivo  $V$  que expresado en función de capitales y primas sería:

$$V_{r_L} = C_{r_L} - P_{r_L}$$

Por tanto la Duración del Pasivo  $D_V$  sería<sup>25</sup>:

$$D_V = \frac{C_{r_L} \cdot D_C - P_{r_L} \cdot D_P}{C_{r_L} - P_{r_L}}$$

Y sustituyendo está Duración en (13) resultaría:

$$r_E = r_i + \frac{1}{f_1} \cdot \left[ (1+f_1) \cdot \frac{D_A}{D_V} \cdot (r_A - r_i) - (r_L - r_i) \right] \quad (14)$$

Si observamos (14) veremos que el interés a ofrecer a los recursos propios no depende del volumen invertido ya que la relación entre recursos propios y ajenos se establece a partir de la ratio de apalancamiento. Si tiene incidencia el tipo mínimo de reinversión estimado y los respectivos *spreads* entre la rentabilidad de los activos y el tipo garantizado respecto al mínimo de reinversión. También incide el valor de la Duración del Activo y del Pasivo.

Entonces la segunda cuestión de podemos plantearnos es

- el tipo de interés  $r_L$  que se puede garantizar fijada la rentabilidad que se desea ofrecer a los recursos propios.

Aislando  $r_L$  de (14) obtendríamos:

---

<sup>25</sup> La justificación de la expresión de la Duración del Pasivo puede verse en Celma (2002).

$$r_L = r_i + (1 + f_1) \cdot \frac{D_A}{D_V} \cdot (r_A - r_i) - f_1 \cdot (r_E - r_i) \quad (15)$$

Expresión que nos indica el tipo de interés que se puede garantizar en función del resto de parámetros.

### 3.3 Casos particulares

Analizaremos la forma en que pueden simplificarse algunas de las expresiones obtenidas en el apartado anterior si se presentan determinadas condiciones.

En primer lugar consideraremos que

- la reinversión de los flujos futuros se puede efectuar en las condiciones de rentabilidad actuales, es decir que:  $r_i = r_A$

Entonces sustituyendo en (14) obtenemos:

$$r_E = r_A + \frac{1}{f_1} \left[ (1 + f_1) \cdot \frac{D_A}{D_V} \cdot (r_A - r_A) - (r_L - r_A) \right] \quad (16)$$

Y simplificando (16) resulta:

$$r_E = r_A + \frac{1}{f_1} \cdot (r_A - r_L) \quad (17)$$

En este supuesto el tipo de interés garantizado que se podría ofrecer a los asegurados sería:

$$r_L = r_A - [f_1 \cdot (r_E - r_A)] \quad (18)$$

Idéntica expresión a la presentada anteriormente en la expresión (2) que corresponde a la propuesta por la American Academy of Actuaries; por tanto la expresión (18) es un caso particular de la expresión general propuesta en (15).

En segundo lugar consideraremos que

- el asegurador intenta implementar una estrategia de inmunización invirtiendo en determinados activos tal que  $D_A = D_V$ .

Entonces sustituyendo en (14) obtenemos:

---

$$r_E = r_i + \frac{1}{f_1} \left[ (1 + f_1) \cdot 1 \cdot (r_A - r_i) - (r_L - r_i) \right] \quad (19)$$

Y simplificando (19) obtenemos otra vez también la expresión (17):

$$r_E = r_A + \frac{1}{f_1} \cdot (r_A - r_L)$$

Por tanto, también en este supuesto, el tipo de interés garantizado que se podría ofrecer a los asegurados sería:

$$r_L = r_A - [f_1 \cdot (r_E - r_A)]$$

Idéntica expresión a la obtenida en (18) y a la propuesta por la American Academy of Actuaries.

### 3. CONCLUSIONES

La necesidad de que el asegurador aporte recursos propios para garantizar el cumplimiento de sus compromisos a largo plazo está fuera de toda duda. El volumen de esos recursos y la remuneración que de ellos se quiera obtener incide en la gestión financiera a realizar por el asegurador.

La relación entre el tipo de interés garantizado y el resto de parámetros se ha establecido mediante la expresión (15):

$$r_L = r_i + (1 + f_1) \cdot \frac{D_A}{D_V} \cdot (r_A - r_i) - f_1 \cdot (r_E - r_i)$$

Hemos demostrado que,

- la expresión propuesta por la American Academy of Actuaries es un caso particular de la anterior cuando la reinversión se puede efectuar en condiciones idénticas a las vigentes actualmente o bien cuando se puede implementar un estrategia de inmunización perfecta.

También hemos demostrado que,

- no es necesario que se den ambas situaciones, el cumplimiento de una sola de ellas nos conduce a los mismos resultados, por tanto, no es contradictorio que existan ambos enfoques y sólo es criticable que en general no se expliciten las hipótesis implícitas que incorporan los distintos casos particulares.

Si rescribimos la expresión (15) como sigue:

$$r_L = r_i + \frac{D_A}{D_V} \cdot (r_A - r_i) - f_1 \cdot \left[ (r_E - r_i) - \frac{D_A}{D_V} \cdot (r_A - r_i) \right] \quad (20)$$

Entonces como siempre  $r_E > r_A$  podemos comprobar que, al margen de los eventuales efectos de los cambios de tipos de interés,

- el incremento del margen de solvencia reduce el valor del tipo de interés garantizado.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Podemos comprobar que la derivada  $\frac{\delta r_L}{\delta f_1}$  es negativa

Y que aunque el asegurador establezca una estrategia eficiente de gestión financiera, consiguiendo que  $r_A = r_i$  o bien que  $D_A = D_V$ ,

- la citada estrategia financiera no neutraliza el efecto “penalizador” del margen de solvencia.

Lo cual sirve para confirmar la opinión de diversos autores en el sentido de que el margen de solvencia sólo tiene en cuenta el volumen del negocio y no la exposición de riesgo financiero que la gestión de cada asegurador específico comporta.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- Abbink, M. y M. Saker (2002); "Getting to grips with fair value". *The Staple Inn Actuarial Society*, Documento de trabajo.
- American Academy of Actuaries (2002); Documento de trabajo, "Fair Valuation of Insurance Liabilities: Principles and Methods".
- Ang, A. y M. Sherris (1996); "Interest Rate Risk Management: developments in Interest Rate Term Structure Modeling for Risk Management and Valuation of Interest-Rate-Dependent Cash Flows". *North American Actuarial Journal*. 1(1): 1-26.
- Babbel, D.F. (1999); "Effective and Ineffective Duration Measures for Life Insurers", en D. Babbel y F. Fabozzi (eds), *Investment Management for Insurers*. John Wiley and Sons.
- Babbel, D.F., J. Gold y C.B. Merrill (2001); "Fair value of liabilities: the financial economics perspective" . *North American Actuarial Journal*. 6(1): 12-27.
- Babbel, D.F., y C.B. Merrill (1998); "Economic Valuation Models for Insurers" . *North American Actuarial Journal*. 2(3): 12-27.
- Becker, D. (1998); "The value of the firm: the option adjusted value of distributable earnings", en I. Vanderhoof y E. Altman (eds), *The Fair Value of Insurance Liabilities*. Kluwr Academic Publishers, Dordrecht.
- Bierwag, G.O., G. Kaufman y C. Latta (1988); "Duration Models: a taxonomy" . *The Journal of Portfolio Management*. otoño: 50-54.
- Borch, K.H. (1989); *Economics of Insurance*, North Holland, Amsterdam.
- Both, P., *et al* (1999); *Modern actuarial theory and practice*. Chapman and Hall, Londres.
- Bowers, N.L. *et al* (1997); *Actuarial Mathematics*, The Society of Actuaries. Schaumburg, Illinois. (2a. ed.)
- Browne, M., J. Carson y R. Hoyt (2002); "Dynamic Financial Models of Life Insurers". *North American Actuarial Journal*. 6(1): 11-26.
- Brys, E. y F. de Varenne (2001); *Insurance, from underwriting to derivatives*. John Wiley and Sons.

- 
- Buck, F., *et al.* (2000); *US GAAP for Life Insurers*. The Society of Actuaries. Schaumburg, Illinois.
- Celma, J. (2002); *La gestió de les inversions financeres en les empreses d'assegurances: el risc d'inversió de les assegurances de vida amb garantia de tipus d'interès*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Cummins, J.D. (1991); "Statistical and Financial Models of Insurance Pricing and the Insurance Firm". *The Journal of Risk and Insurance*. Vol 58: 259-302.
- Darlington, A. *et al.* (2001) ; "How safe is safe enough? An introduction to risk management", *The Staple Inn Actuarial Society*, Documento de trabajo.
- Felice de, M. (1995); "Immunization Theory: An Actuarial Perspective on Asset-Liability Management", en G. Ottaviani (ed), *Financial Risk in Insurance*. Springer-Verlag, Berlín.
- Gemmell, J. *et al.* (2000); "Demistifying Capital Management in the Life Insurance Industry". *The Staple Inn Actuarial Society*, Documento de trabajo.
- Gerber, H.U. (1997) *Life Insurance Mathematics*, Springer, Berlin. (3a. ed.)
- Girard, L. (2000); " Market Value of Insurance Liabilities: reconciling the actuarial appraisal and option pricing methods". *North American Actuarial Journal*. 4(1):31-62.
- Gutterman, S. (2002); "The Coming Revolution in Insurance Accounting", *North American Actuarial Journal*. 6(1):1-11.
- Ho, T., A. Scheitlin y K. Tam (1995); "Total return approach to performance measurement", en E. Altman y I.Vanderhoff (eds), *The Financial Dynamics of the Insurance Industry*. New York University Salomon Center, New York.
- Horn, R. (1999); "Life insurance earnings and the release from risk policy reserve system", *North American Actuarial Journal*. Monografía de la Financial Reporting Section. M-AS99-1:31-44.
- Jarvis, S., F. Southall y E. Varnell (2001); "Modern Valuation Techniques", *The Staple Inn Actuarial Society*, Documento de trabajo.
- Latorre, L. (1992); *Teoría del Riesgo y sus aplicaciones a la Empresa Aseguradora*. Editorial MAPFRE SA. Madrid.

- 
- Li, D. y H. Panjer (1994); “*Immunization Measures for Life Contingencies*”. 4th. AFIR Colloquium. Orlando, vol 1:375-395.
- Pharr, J. (1999); “The natural reserve concept and life insurance earnings”, *North American Actuarial Journal*. Monografía de la Financial Reporting Section. M-AS99-1:1-29.
- Perrott, G., y W. Hines. (2002); “Fair value accounting compared to other accounting systems”. *North American Actuarial Journal*. 6(1): 62-90.
- Reitano, R. (1997); “Two paradigms for the market value of liabilities”, *North American Actuarial Journal*. 1(4):104-124.
- Reitano, R. (1999); “Multivariate duration analysis”, *North American Actuarial Journal*. Monografía de la Financial Reporting Section. M-AS99-1:89-109.
- Sheard, M. *et al.* (2001) ; “Summary and Comparison of Approaches Used to Measure Life Office Values”, *The Staple Inn Actuarial Society*, Documento de trabajo.
- Shiu, E. (1993); “Asset-Liability Management: from immunization to option-pricing theory”, en D. Cummins y J.Lamm-Tennant (editores). *Financial Management of Life Insurance Companies*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- Staking, K. y D. Babbel (1997); “The relation between capital structure, interest rate sensitivity, and market value in the property-liability insurance industry”, *The Journal of Risk and Insurance*. Vol 64(4):690-718.
- Tzeng, T., J. Wang y J. Soo (2000); “Surplus Management under Stochastic Process”. *The Journal of Risk and Insurance*. 67(3): 451-462.
- Wallace, M. (2002); “Performance reporting under fair value accounting”. *North American Actuarial Journal*. 6(1): 28-61.
- Wong, J. (2002); “A comparison of solvency requirements and early warning systems for life insurance companies in China with representative world practices. *North American Actuarial Journal*. 6(1): 91-112.

## Edicions / Issues:

- 95/1 *Productividad del trabajo, eficiencia e hipótesis de convergencia en la industria textil-confección europea*  
Jordi López Sintas
- 95/2 *El tamaño de la empresa y la remuneración de los máximos directivos*  
Pedro Ortín Ángel
- 95/3 *Multiple-Sourcing and Specific Investments*  
Miguel A. García-Cestona
- 96/1 *La estructura interna de puestos y salarios en la jerarquía empresarial*  
Pedro Ortín Ángel
- 96/2 *Efficient Privatization Under Incomplete Contracts*  
Miguel A. García-Cestona  
Vicente Salas-Fumás
- 96/3 *Institutional Imprinting, Global Cultural Models, and Patterns of Organizational Learning: Evidence from Firms in the Middle-Range Countries*  
Mauro F. Guillén (The Wharton School, University of Pennsylvania)
- 96/4 *The relationship between firm size and innovation activity: a double decision approach*  
Ester Martínez-Ros (Universitat Autònoma de Barcelona)  
José M. Labeaga (UNED & Universitat Pompeu Fabra)
- 96/5 *An Approach to Asset-Liability Risk Control Through Asset-Liability Securities*  
Joan Montllor i Serrats  
María-Antonia Tarrazón Rodón
- 97/1 *Protección de los administradores ante el mercado de capitales: evidencia empírica en España*  
Rafael Crespi i Cladera
- 97/2 *Determinants of Ownership Structure: A Panel Data Approach to the Spanish Case*  
Rafael Crespi i Cladera
- 97/3 *The Spanish Law of Suspension of Payments: An Economic Analysis From Empirical Evidence*  
Esteban van Hemmen Almazor
- 98/1 *Board Turnover and Firm Performance in Spanish Companies*  
Carles Gispert i Pellicer
- 98/2 *Libre competencia frente a regulación en la distribución de medicamentos: teoría y evidencia empírica para el caso español*  
Eva Jansson
- 98/3 *Firm's Current Performance and Innovative Behavior Are the Main Determinants of Salaries in Small-Medium Enterprises*  
Jordi López Sintas y Ester Martínez Ros

- 98/4 *On The Determinants of Export Internalization: An Empirical Comparison Between Catalan and Spanish (Non-Catalan) Exporting Firms*  
Alex Rialp i Criado
- 98/5 *Modelo de previsión y análisis del equilibrio financiero en la empresa*  
Antonio Amorós Mestres
- 99/1 *Avaluació dinàmica de la productivitat dels hospitals i la seva descomposició en canvi tecnològic i canvi en eficiència tècnica*  
Magda Solà
- 99/2 *Block Transfers: Implications for the Governance of Spanish Corporations*  
Rafael Crespi, and Carles Gispert
- 99/3 *The Asymmetry of IBEX-35 Returns With TAR Models*  
M.<sup>a</sup> Dolores Márquez, César Villazón
- 99/4 *Sources and Implications of Asymmetric Competition: An Empirical Study*  
Pilar López Belbeze
- 99/5 *El aprendizaje en los acuerdos de colaboración interempresarial*  
Josep Rialp i Criado
- 00/1 *The Cost of Ownership in the Governance of Interfirm Collaborations*  
Josep Rialp i Criado, i Vicente Salas Fumás
- 00/2 *Reasignación de recursos y resolución de contratos en el sistema concursal español*  
Stefan van Hemmen Alamazor
- 00/3 *A Dynamic Analysis of Intrafirm Diffusion: The ATMs*  
Lucio Fuentelsaz, Jaime Gómez, Yolanda Polo
- 00/4 *La Elección de los Socios: Razones para Cooperar con Centros de Investigación y con Proveedores y Clientes*  
Cristina Bayona, Teresa García, Emilio Huerta
- 00/5 *Inefficient Banks or Inefficient Assets?*  
Emili Tortosa-Ausina
- 01/1 *Collaboration Strategies and Technological Innovation: A Contractual Perspective of the Relationship Between Firms and Technological Centers*  
Alex Rialp, Josep Rialp, Lluís Santamaria
- 01/2 *Modelo para la Identificación de Grupos Estratégicos Basado en el Análisis Envolvente de Datos: Aplicación al Sector Bancario Español*  
Diego Prior, Jordi Surroca.
- 01/3 *Seniority-Based Pay: Is It Used As a Motivation Device?*  
Alberto Bayo-Moriones.

- 01/4 *Calidad de Servicio en la Enseñanza Universitaria: Desarrollo y Validación de una Escala de Medida.*  
Joan-Lluís Capelleras, José M.<sup>a</sup> Veciana.
- 01/5 *Enfoque estructural vs. recursos y capacidades: un estudio empírico de los factores clave de éxito de las agencias de viajes en España.*  
Fabiola López-Marín, José M.<sup>a</sup> Veciana.
- 01/6 *Opción de Responsabilidad Limitada y Opción de Abandonar: Una Integración para el Análisis del Coste de Capital.*  
Neus Orgaz.
- 01/7 *Un Modelo de Predicción de la Insolvencia Empresarial Aplicado al Sector Textil y Confección de Barcelona (1994-1997).*  
Antonio Somoza López
- 01/8 *La Gestión del Conocimiento en Pequeñas Empresas de Tecnología de la Información: Una Investigación Exploratoria.*  
Laura E. Zapata Cantú.
- 01/9 *Marco Institucional Formal de Creación de Empresas en Catalunya: Oferta y Demanda de Servicios de Apoyo*  
David Urbano y José María Veciana.
- 02/1 *Access as a Motivational Device: Implications for Human Resource Management.*  
Pablo Arocena, Mikel Villanueva.
- 02/2 *Efficiency and Quality in Local Government. The Case of Spanish Local Authorities*  
M.T. Balaguer, D. Prior, J.M. Vela
- 02/3 *Single Period Markowitz Portfolio Selection, Performance Gauging and Duality: A variation on Luenberger's Shortage Function*  
Walter Briec, Kristiaan Kerstens, Jean Baptiste Lesourd.
- 02/4 *Innovación tecnológica y resultado exportador: un análisis empírico aplicado al sector textil-confección español*  
Rossano Eusebio, Àlex Rialp Criado
- 02/5 *Caracterización de las empresas que colaboran con centros tecnológicos*  
Lluís Santamaria, Miguel Ángel García Cestona, Josep Rialp
- 02/6 *Restricción de crédito bancario en economías emergentes: el caso de la PYME en México*  
Esteban van Hemmen Almazor
- 02/7 *La revelación de información obligatoria y voluntaria (activos intangibles) en las entidades de crédito. Factores determinantes.*  
Gonzalo Rodríguez Pérez
- 02/8 *Measuring Sustained Superior Performance at the Firm Level*  
Emili Grifell - Tatjé, Pilar Marquès - Gou

- 02/9 *Governance Mechanisms in Spanish Financial Intermediaries*  
Rafel Crespi, Miguel A. García-Cestona, Vicente Salas
- 02/10 *Endeudamiento y ciclos políticos presupuestarios: el caso de los ayuntamientos catalanes*  
Pedro Escudero Fernández, Diego Prior Jiménez
- 02/11 *The phenomenon of international new ventures, global start-ups, and born-globals: what do we know after a decade (1993-2002) of exhaustive scientific inquiry?*  
Alex Rialp-Criado, Josep Rialp-Criado, Gary A. Knight
- 03/1 *A methodology to measure shareholder value orientation and shareholder value creation aimed at providing a research basis to investigate the link between both magnitudes*  
Stephan Hecking
- 03/2 *Assessing the structural change of strategic mobility. Determinants under hypercompetitive environments*  
José Ángel Zúñiga Vicente, José David Vicente Lorente
- 03/3 *Internal promotion versus external recruitment: evidence in industrial plants*  
Alberto Bayo-Moriones, Pedro Ortín-Ángel
- 03/4 *El empresario digital como determinante del éxito de las empresas puramente digitales: un estudio empírico*  
Christian Serarols, José M.<sup>a</sup> Veciana
- 03/5 *La solvencia financiera del asegurador de vida y su relación con el coste de capital*  
Jordi Celma Sanz