

**Ponencias presentadas por  
los Actuarios españoles en el  
18.º Congreso Internacional  
de Actuarios**

# **Congreso Internacional de Actuarios**

(4 - 11 de junio de 1968)

## **Ponencias presentadas por los Actuarios españoles**

De acuerdo con lo acordado por el Consejo de Dirección del Comité Permanente de Bruselas, los Temas a desarrollar en el Congreso se agrupaban: a) en una comunicación nacional a desarrollar por cada país sobre un tema señalado; y b) en comunicaciones parciales individuales sobre cinco temas distintos también establecidos.

Los Actuarios españoles han concurrido con una comunicación nacional sobre el apartado a), elaborada y resumida en el Instituto con los datos que previamente se solicitaron a las Compañías; y con 10 ponencias personales sobre cuatro de los cinco Temas del apartado b) que abarcaba el temario del Congreso.

El hecho de que existiera por parte de los organizadores una estricta limitación sobre el número de asistentes de cada país, ha traído como consecuencia que sólo un escaso número de nuestros compañeros españoles hayan tenido conocimiento de estas aportaciones. Sabemos que ha de ser de gran interés para todos el conocerlas, y por ello, y para darles la debida divulgación, y también como reconocimiento de todos a los que tuvieron el mérito de llevar nuestra presencia al Congreso, reproducimos en nuestros Anales las ponencias individuales presentadas por miembros de nuestro Instituto.

**Comunicación Nacional de  
España**

# COMUNICACION NACIONAL

TEMA:

## **Sistemas actuales de la participación y distribución de beneficios, especialmente en los seguros de vida y de rentas, en los seguros de enfermedad y de automóviles de España**

### I. CONSIDERACIONES PREVIAS

Los únicos seguros que se trabajan en España concediendo a los asegurados, en algunos casos, derecho a participar en los beneficios que obtenga el asegurador, de las diferentes clases especificadas, y aun en las no especificadas, en el título que precede de la comunicación nacional que constituye el objeto de ésta, son los seguros sobre la vida. Los seguros de enfermedad tienen en España un carácter referido eminentemente a las clases sociales modestas y, en la actualidad, los practicados en régimen facultativo y de derecho privado son simplemente un complemento del seguro social obligatorio de enfermedad, distinguiéndose las citadas sociedades de seguros de derecho privado en aquellas que practican la asistencia social estrictamente y las que además de ésta conceden prestaciones monetarias: y entre unas y otras, y aun dentro de las de una misma categoría de actividades, las diferencias más notables son las que unas y otras, y aun dentro de las de una misma categoría de actividades, las diferencias más notables son las de que unas cubren determinadas prestaciones de hospitalización y otras no, pero sin carácter específico de participación en beneficios.

En cuanto a los seguros de automóviles, tampoco se practican en España con derecho estricto a participación en los beneficios del asegurador, sino únicamente admitiendo la legislación, como luego veremos, ciertas bonificaciones a los asegurados por no siniestralidad. Pese a que ésto no tiene carácter propiamente dicho de concesión

de beneficios a los asegurados, expondremos la situación española en el momento actual por si pudiese ser interesante a los efectos perseguidos por los organizadores de este XVIII Congreso Internacional de Actuarios, con fijación del tema en los términos en que está titulado.

En las demás clases de seguros no se practican ni la participación en los beneficios ni las bonificaciones por no siniestralidad.

También, como advertencia previa, indicaremos que dentro de cada uno de los dos grupos de seguros sobre la vida y rentas, y seguros de automóviles, distinguemos entre sociedades netamente españolas, sociedades legalmente españolas pero influenciadas por Compañías extranjeras y Delegaciones en España de Compañías extranjeras. En realidad, entendemos que las de estas dos últimas clases, lo que hagan en España será similar a lo que practiquen en sus respectivos países las Compañías que las condicionan, pero, sin embargo, expondremos lo que quepa exponer por si en nuestro país se hubiese establecido alguna diferencialidad de trato.

## II. SEGUROS DE VIDA Y DE RENTAS

Sobre esta clase de seguros hay bastantes Compañías que no operan con participación de los asegurados en los beneficios; en otras, llevan tarifas para las dos clases de operaciones y los beneficios sobre que se concede derecho a participar a los asegurados es únicamente sobre los que proporciona el sector de pólizas concertadas sobre la base de la concesión de tal derecho.

De todas formas, el seguro de Vida con participación en los beneficios no se extiende al seguro sobre rentas, sino solamente al de capitales para caso de muerte y caso de vida. También hay que separar las Compañías que operan en seguros colectivos, sobre los que todas ellas suelen conceder una participación en los beneficios.

Antes y a modo de introducción de lo que cabe decir respecto a estos seguros concertados con derecho a participación en los beneficios, entendemos que puede ser interesante reproducir las Disposiciones legislativas vigentes que rigen en esta materia, y que son:

Las entidades que concedan a todos o a una parte de sus asegurados participaciones en sus beneficios, deberán expresar en la póliza, de una manera clara, el modo y plazo (hoy anual, en virtud del apartado *d* del artículo 14 de la nueva Ley de 16-XII-54) de su participación (Reglamento de Seguros de 2 de febrero de 1912, artículo 25, c).

Los asegurados que hayan contratado con las Compañías mercantiles, con derecho a participación en los beneficios, a título oneroso, podrán transformar, cuando quieran, sus seguros, renunciando a ese derecho y cesando en la obligación de pagar el recargo establecido como precio de él (Reglamento citado, artículo 26).

Debe declararse lesiva para los asegurados, y prohibida por el artículo 6.º de la Ley de 14-V-908 (hoy artículo 10 de la Ley de 16-XII-54), la condición de las pólizas referente a la participación en los beneficios, contratadas a título oneroso con una Compañía a prima fija, si se interpreta en el sentido de que, si hay pérdidas, puede la Compañía, para saldarlas, apropiarse de las cantidades que, aparte de las primas de seguro, recibió del asegurado para tener participación en los beneficios, debiendo las Compañías que no hubiesen obtenido ganancia en su seguro, devolver a los asegurados las cantidades entregadas por éstos para tener opción a tales beneficios, más los intereses producidos por las mismas, computados por el tanto por ciento de interés que sirvió de base para el cálculo de las primas del seguro (Real Orden de 4-V-16, 2.ª).

Se prohíbe a las entidades de seguros, tanto españolas como extranjeras, las siguientes operaciones:

a) Las operaciones de los sistemas tontino y chatelusiano.

.....

d) Las operaciones de seguros con participación de los asegurados en los beneficios del asegurador, cuando no se asigne anualmente a cada póliza el importe que le corresponda en el respectivo ejercicio. La liquidación o pago de dichos beneficios se verificará de acuerdo con las normas que se fijan en los contratos correspondientes (Ley 16-XII-54, artículo 14).

Las entidades aseguradoras que operen sobre la vida humana y accidentes individuales, así como las particulares de ahorro y capitalización, vendrán obligadas además a que sea un Actuario titulado el que, bajo su firma y responsabilidad, intervenga en todo cuanto

se refiera a bases de cálculo de las tarifas a utilizar, primas aplicadas, tomas de razón de pólizas emitidas, rescates, pagos de capitales, pensiones, auxilios, *participación en beneficios*, cálculo de reservas matemáticas y técnico-legales y, en general, en todo aquello que por su naturaleza técnica-actuarial deba ser objeto de su función (Orden ministerial de 17-II-55).

Según el apartado *c)* del artículo 21 de la Ley Orgánica de Seguros vigente de 16 de diciembre de 1954, las Compañías de Seguros que operen con concesión a los asegurados de derecho a participar en sus beneficios, constituirán reservas para participación en tales beneficios para las que operan con acumulación de beneficios, y todas ellas establecerán una reserva para beneficios pendientes de liquidación o pago, análoga a la de los siniestros en tramitación.

#### *A. Seguro ordinario para caso de vida*

De las entidades aseguradoras que practican el seguro con derecho a participación de los asegurados en los beneficios, como es difícil hacer una refundición ordenada general, entendemos que es preferible reproducir, como hacemos a continuación, los casos particulares que se ofrecen en el mercado español y que son:

Se trata de un grupo de Compañías que operan en el Ramo de Vida y que para las categorías de seguros mixto y dotal han creado un fondo de revalorización que se nutre, fundamentalmente, de las plusvalías obtenidas en la inversión de las reservas matemáticas; del beneficio técnico de la categoría, y del exceso de rentabilidad sobre el interés técnico del 3,5 por 100 obtenido en la inversión de las reservas matemáticas.

Únicamente los servicios técnicos de este grupo de Compañías comparan el valor alcanzado por el fondo de revalorización con las reservas matemáticas de los seguros de la categoría y si se obtiene un porcentaje igual o superior al 5 por 100, el que resulte lo ofrece al asegurado, de suerte que si éste lo acepta en dicho tanto por ciento, quedarán incrementados para el futuro los tres elementos del tríplico prima-capital-reserva.

Otra Compañía concede participación en los beneficios a los asegurados por pólizas establecidas con el expreso reconocimiento de

tal derecho y la participación afecta a los beneficios producidos por las pólizas de su misma categoría.

El derecho a determinar la forma de cálculo y los porcentajes a repartir queda asumido de manera absoluta por la Compañía. Las cuentas presentadas y aprobadas por la Junta General de Accionistas tienen todo su valor, no reconociendo derecho alguno al asegurado para discutirlos.

El primer reparto de beneficios se efectuará después de llevar el asegurado cuatro años en vigor. A partir del quinto año los repartos serán anuales, siendo imprescindible para tener derecho a participar en los mismos que la última prima vencida haya sido pagada.

El reparto de beneficios se efectuará en forma de acumulación al capital asegurado de conformidad con los procedimientos de cálculo empleados por la Compañía.

Si la reserva total de esta póliza, aumentada por la correspondiente a los beneficios acumulados, igualase o excediese de la prima única de inventario (calculada según la tarifa en vigor al contratar el seguro) que sería necesaria para asegurar el capital de la misma, según la edad cumplida entonces por el asegurado, la Compañía, a petición de éste, transformará la póliza en un seguro saldado. Pero si la reserva total en cuestión igualase o excediese al importe del capital asegurado por la póliza, la Compañía pagará en efectivo dicho capital y el excedente que pudiera haber, mediante deducción de toda suma debida a la Compañía, contra entrega de la póliza y renuncia por parte del asegurado a todos los derechos de la misma.

El asegurado puede en todo momento solicitar el cambio de su póliza a otra "sin participación". En tal caso, la transformación se hará mediante la disminución de la prima correspondiente, aplicando la tarifa que la Compañía tuviera en vigor en ese momento.

En el caso de que el asegurado rescate su póliza haciendo uso de lo a tal efecto dispuesto en la póliza, podrá percibir en efectivo el valor de la reserva matemática correspondiente a los beneficios que fueron acumulados al capital asegurado.

Toda póliza caducada, rescatada o convertida en seguro saldado reducido, perderá todo derecho a los posteriores repartos de beneficios.

En otra Compañía, la participación consiste en unos aumentos adicionales de capital, garantizándose los seis primeros años un 2,5

por 100 del capital asegurado. A partir del séptimo año, se destina el 80 por 100 de los beneficios obtenidos en esta clase de pólizas a nuevos aumentos de capital. Estos aumentos adicionales de capital se admiten para pago de las primas sucesivas.

Los recargos de la tarifa consisten en el valor actual de los aumentos de los seis primeros años y un aumento en el de gestión y cobro del 3 por 100 de la prima pura.

Otra Compañía tiene establecidas dos clases de pólizas con derecho a participación en los beneficios, llamadas respectivamente "Seguro Mixto Supercompleto A" y "Seguro Mixto Supercompleto B". En ambos casos conceden Bonos anuales de capital adicional, concediendo la participación, a partir de la segunda anualidad de su vigencia, en los excedentes que obtenga la Compañía en las pólizas de la misma modalidad. Estos excedentes se aplicarán anualmente en la cuantía fijada por el Consejo de Administración de la Compañía y con ellos se constituirán Bonos que serán liquidables en iguales condiciones que el capital principal ya sea al término del contrato o al fallecimiento del asegurado, o, de solicitarlo el asegurado, se pagará anualmente en metálico.

La diferencia existente entre la modalidad "A" y "B" es que para la modalidad "A" se establece que el excedente aplicable a tales Bonos complementarios no podrá ser inferior al 80 por 100 del beneficio líquido y además se hace expresa mención de una Real orden de 4 mayo 1916 (citada anteriormente en el epígrafe I).

Para ambas modalidades, en caso de conversión de la póliza en capital reducido, liberado o seguro prolongado, el valor en efectivo de los Bonos liquidables, en la fecha que ello suceda, será aplicado a aumentar el importe del capital asegurado, en la proporción que existiere entre el total valor de liquidación de los Bonos y el valor de liquidación del expresado capital, sin que en ningún caso pueda exceder dicho aumento del valor original asegurado por los Bonos correspondientes.

También concede participación en los beneficios habidos por mortalidad en las pólizas de seguros de grupos.

Una Compañía practica el seguro con participación en los beneficios y sus asegurados por tal modalidad tendrán derecho, en junto, a una participación global equivalente al 50 por 100 de los líquidos producidos por las pólizas de tal clase, es decir, que su participación,

como masa, nunca podrá ser menor que la total de los Accionistas y Consejeros por razón de tales pólizas, sin que haya ningún derecho preferente al de ellos.

La determinación de la parte de beneficios asignable a cada póliza según su clase, duración, capital y edad será hecha exclusivamente por la Compañía con sujeción a sus bases técnicas autorizadas por el Ministerio de Hacienda con carácter general a esta Compañía, sin más limitación que la de que del beneficio líquido anual producido por las pólizas con participación, un 50 por 100 ha de ser separado para pagar a los asegurados de tal clase o acumularlos en favor de ellos. Dicha participación, por lo que a cada póliza se refiere, será declarada anualmente y consistirá en un capital adicional liberado, sin aumento de prima, por consiguiente, pagadero al mismo tiempo que el de la póliza original, pero rescatable una vez declarado, en cualquier aniversario, a partir del tercero, a opción del tenedor legal de la misma, por el importe íntegro de la reserva matemática correspondiente.

Los capitales adicionales declarados anualmente, a petición del asegurado y desde la fecha en que éste lo solicite, con efecto del próximo aniversario y durante toda la vigencia del contrato, podrán convertirse en cualquiera de las opciones que le ofrezca la Compañía como consecuencia de dicha petición y sobre las que él decidirá libremente.

Mientras el asegurado continúe pagando primas, la Compañía declarará anualmente capitales adicionales pagaderos al vencimiento del contrato y rescatables también en igual forma por el importe íntegro de la reserva matemática.

Hay una Compañía que practicaba el seguro con participación en los beneficios concedida gratuitamente a sus asegurados a partir del año de la emisión de su póliza y tales beneficios se aplicaban anualmente en la medida fijada por el Consejo de Administración.

Durante los siete primeros años de vigencia de la póliza abonaba anualmente en la cuenta del asegurado, acumulándose, el importe de la participación que le hubiera correspondido. En caso de rescate o reducción antes del pago de la octava prima anual, los expresados abonos quedaban anulados. En caso de fallecimiento del asegurado durante el período antes indicado, y siempre que la póliza estuviese en pleno vigor, se pagaban los beneficios devengados en unión del

capital contratado. Al efectuarse el pago de la octava prima anual, se satisfacía en efectivo la totalidad de los beneficios acreditados en la cuenta. Los beneficios correspondientes a las anualidades posteriores a la octava, se pagaban cada año una vez satisfecha la prima anual.

Otra Compañía opera con dos modalidades de participación en los beneficios, ambas a título oneroso. En ambas, la primera participación se asigna a las pólizas al final del tercer año, haciéndola coincidir con el recibo correspondiente a la prima del cuarto año de seguro.

La prima de las tarifas con derecho a participación en los beneficios es  $9/8$  de las de sin participación.

*“Modalidad A”*.—El importe que corresponde por participación se deduce de los recibos de prima. La participación se aplica dividiéndola, en su caso, en tantas partes como sea el número de fracciones en que se pague la prima.

*“Modalidad B”*.—Esta modalidad consiste en constituir en la Compañía una Cuenta de Ahorro a nombre de cada Contratante por pólizas de estas características. Esta Cuenta se capitaliza a un interés compuesto que no podrá ser inferior al 3,5 por 100 anual.

Al final de cada año de seguro, se comunica al contratante un extracto de cuenta en el que se consigna el saldo del año anterior, los intereses sobre este saldo, nueva participación y saldo que pasa al año siguiente. Este saldo se paga en todo caso cuando se liquida por rescate, siniestro o vencimiento natural, pero nunca antes.

Si la póliza ha de quedar liberada del pago de primas, el saldo de la Cuenta de Ahorro se aplica para comprar, en prima única, el capital que corresponda por la misma tarifa de la póliza.

De acuerdo con lo que se estipula en las condiciones generales de la póliza, el fondo de participación de los asegurados en los beneficios de la Compañía se nutre anualmente con el 75 por 100, como mínimo, de los beneficios sociales de la Compañía.

La participación se hace en función de dos factores: *a)* Uno fijo, sobre la prima neta, que en la actualidad es del 16 por 100 de esta prima; *b)* Otro variable sobre el valor de rescate del año considerado, con lo que se tiene así en cuenta la antigüedad que va adquiri-

riendo la póliza. En la actualidad este factor es de 1/4 del valor de rescate.

Hay una Compañía que practica el seguro sin y con participación en los beneficios.

Las pólizas pertenecientes a esta segunda categoría de seguros, tienen participación en los beneficios producidos por dicha categoría.

Sólo la Compañía es quien tiene derecho a determinar las bases y el modo de cálculo que sirve para establecer y repartir la cifra global de los beneficios a distribuir.

Entrarán en el reparto de beneficios todas las pólizas que tengan por lo menos un año de antigüedad el último día del período para el cual se establece el inventario y que, además, se encuentren vigentes en ese día.

La parte de beneficios atribuible a cada póliza es pagadera en efectivo en la fecha aniversario de la suscripción, a condición de que la póliza esté en vigor en esa fecha y se encuentren pagadas todas las primas vencidas, incluso la que venza en dicha fecha. La primera participación es pagadera cuando se cumplen estas condiciones al final del segundo año de seguro; las sucesivas lo son al final de cada uno de los años siguientes, abonándose la última el día del vencimiento de la póliza.

Los asegurados tienen la facultad de dejar el importe de sus participaciones en poder de la Compañía para ser capitalizado a interés compuesto a un tipo fijado por el Consejo de Administración.

El importe capitalizado por esas participaciones puede ser retirado en cualquier momento. En caso de fallecimiento, de vencimiento o de rescate de la póliza, la cuenta de participaciones se liquidará al mismo tiempo que el contrato de seguro.

Las pólizas reducidas o prorrogadas pierden todo derecho a participar en los repartos posteriores al momento en que se suspenda el pago de primas. Por lo tanto, en caso de reducción o de prórroga, la cuenta de participaciones se liquidará a la fecha del vencimiento de la primera prima impagada, poniéndose el saldo que resulte a disposición del asegurado. Dicho saldo no producirá interés desde la citada fecha.

El seguro contratado por póliza con participación en los beneficios podrá en cualquier época y a simple requerimiento del asegurado transformarse en otro seguro de la misma combinación pero sin

participación en los beneficios. La Transformación se hará mediante una disminución de la prima; ésta se calculará y continuará siendo pagadera con arreglo a la tarifa sin participación, vigente al suscribirse la póliza. El asegurado, por el hecho de dicha transformación, perderá derecho a toda ulterior participación.

Cierta Compañía efectúa seguros con y sin participación en los beneficios. Los seguros de vida contratados con participación en los beneficios según las tarifas propias de ellos, participan en los beneficios de la Compañía. La distribución del beneficio que corresponde a los asegurados según el balance anual se realiza en proporción a las reservas de prima con derecho a participación en los beneficios y a los capitales asegurados. La participación en los beneficios se compone del dividendo de interés y del capital adicional y será publicado anualmente en el balance de la Compañía. El dividendo de interés representa la participación del seguro en el beneficio que resulta de las inversiones de capitales, superiores al tipo del 3,5 por 100, que sirvió de base para el cálculo de las tarifas. Este dividendo está fijado para cada año del seguro, y por primera vez para el cuarto año del mismo en centésima parte de la reserva de primas existentes a final del penúltimo año del seguro. El penúltimo dividendo de interés vence al término de la duración del seguro, y el último un año más tarde. El dividendo de intereses se deducirá de las primas o fracciones de las mismas, en los años del seguro correspondiente si se trata de seguro con pago de primas. En los seguros liberados, el dividendo de interés será acumulado con un tipo de interés igual al 3,5 por 100, incrementado con el tipo de dividendo de intereses en vigor y pagado simultáneamente con el capital el día de su vencimiento. Los dividendos de intereses que vencen juntamente con el capital asegurado, o después, serán pagados en efectivo. Para los seguros que terminan prematuramente por fallecimiento del asegurado, rescate u otras causas, cesa inmediatamente el derecho al cobro del dividendo de intereses. El capital adicional representa la participación del seguro en los beneficios resultantes de la gestión administrativa de la Compañía, principalmente de las económicas por la diferencia entre la mortalidad real y la prevista y las de administración. Esta participación será fijada para cada Ejercicio en milésimas partes de los capitales asegurados y será pagada simultáneamente con los capitales asegurados caducados por fallecimiento o vencimiento, siempre que, por

lo menos, haya sido pagada la primera fracción de la cuarta anualidad del seguro. Estas condiciones referentes a la participación en los beneficios pueden ser modificadas únicamente previa autorización de la Dirección General de Seguros española, pero en este caso la modificación afectará también a los seguros en vigor.

#### *B. Seguros colectivos o de grupo.*

En éstos la participación se concede solamente sobre los beneficios de la propia póliza, y su concesión es anual y únicamente sobre el beneficio producido por la mortalidad.

Para la determinación de este beneficio las Compañías que operan con un sistema financiero-actuarial que no produce reservas, del valor de primas de cada póliza deducen un porcentaje establecido a tanto alzado de dichas primas, en concepto de gastos ocasionados por la referida póliza y la siniestralidad habida en el Ejercicio; otras, las que operan con sistema financiero-actuarial que puede dar lugar a reservas técnicas, de la suma de reservas del Ejercicio anterior más las primas de aquél para el que se computa el beneficio, deducen, asimismo, un porcentaje de tales primas por gastos generales, las reservas nuevas del Ejercicio de referencia y la siniestralidad de él. Si se producen pérdidas, éstas se arrastran al Ejercicio siguiente para compensarlas con el beneficio que para producir, y únicamente se concede beneficio cuando resulta neto después de haber enjugado pérdidas anteriores.

*Sin embargo, la modalidad de seguro normalmente aplicada para los seguros colectivos es el seguro temporal de un año renovable y para caso de muerte, aunque en algunos casos comprenda también el complemento de caso de vida.*

Del beneficio indicado anteriormente, hay Compañías que conceden una participación a base de porcentaje fijo, independiente del número de asegurados, porcentaje que suele ser del 20, del 50 y del 75 por 100.

Otras hacen depender el porcentaje de participación en los beneficios del volumen de asegurados que integran el colectivo comprendido por la póliza, y de ellas las hay que van del 40 por 100 para colectivos de 100 a 250 asegurados hasta el 75 por 100 para colectivos de 2.500 asegurados en adelante; otras, van del 50 por 100 para colectivos de 100 asegurados, llegando hasta el 75 por 100

para colectivos de 5.000, concediendo mayores ventajas para colectivos mayores; otras, hacen variar la participación del 50 al 80 por 100 según el número de asegurados, pero sin fijar en términos generales orientación alguna en cuanto a este número.

También hay Compañías que conceden el derecho a participación en los beneficios de estas clases de seguros, pero sus porcentajes se fijan muy casuísticamente y sobre cuya fijación no ofrecen orientación ninguna.

Por último, hay dos casos particulares que vamos a detallar a continuación:

a) Esta Compañía sólo concede a sus asegurados participación en los beneficios que le proporcione la póliza en que están incluidos, en los seguros colectivos de "Seguridad Escolar"; dicha participación es del 50 por 100 de los beneficios de mortalidad que proporcione la póliza. El período de cómputo de los beneficios será el anual correspondiente al año escolar, siempre y cuando el número medio de escolares beneficiarios de la póliza durante el mismo sea igual o superior a 250; cuando el número medio de escolares beneficiarios del colectivo sea inferior a 250, el cómputo de los beneficios será realizado por períodos plurianuales escolares completos, de forma que el número de escolares-año acumulados en dicho período plurianual sea igual o superior a 250.

El importe de los beneficios de mortalidad en cada período de cómputo se establecerá deduciendo de la suma de las primas netas pagadas en el período de cómputo, el 30 por 100 de ellas en concepto de tanto alzado para gastos de la Compañía; el valor de los siniestros ocurridos en el período de cómputo que vendrá fijado por la suma de los importes pagados y la de los máximos por curso escolar a satisfacer hasta la total conclusión de los estudios de cada escolar beneficiario, de acuerdo con las condiciones de la póliza. "No serán, por tanto, computados los importes pagados en el período de cómputo correspondientes a siniestros ocurridos en un período de cómputo anterior". También se deducirá la pérdida eventual del período de cómputo anterior.

La participación en los beneficios será necesariamente liquidada en forma de detracción de las primas a satisfacer por el contratante en el período de cómputo inmediato siguiente; dichas detracciones se distribuirán en el transcurso del período de cómputo siguiente y

fraccionadas de acuerdo con el fraccionamiento acordado para el pago de las primas. La anulación de la póliza comportará, por tanto, la pérdida de la participación en beneficios del último período y/o la fracción de la misma no liquidada por la Compañía.

b) La participación de beneficios que se concede no es global o sea por los resultados conjuntos de todas las pólizas del ramo, sino que viene en función de los resultados de cada póliza colectiva. Queda establecida y determinada por anualidades de seguro transcurridas, y viene a representarse de una forma general, para una póliza dada por la fórmula:

$$B_0 = K \left( (1 - \alpha) \sum_i P''_{x+i} \sum_j C_{(x+i)j} - \sum S(u, \eta) \right) \quad [1]$$

en donde:

$B_0$  es el beneficio distribuido, en valor absoluto.

$K$  % de la participación en los beneficios.

$\alpha$  % de detracción en las primas de tarifa, en concepto de gastos de administración.

$P''_{x+i}$  la prima unitaria de tarifa a la edad  $x + i$ .

$\sum_j C_{(x+i)j}$  la suma de capitales asegurados correspondientes a dicha edad.

$\sum S(u, \eta)$  la suma de siniestros ocurridos en el año de seguro.

Cabe considerar que  $S(u, \eta)$  es la variante de la siniestralidad, la cual depende de dos variables aleatorias:

$u$  el número probable de asegurados fallecidos en el grupo.

$\eta$  el valor de los capitales asegurados.

Si  $B_0$  lo expresamos en % sobre las primas  $\sum_i P''_{x+i} \sum_j C_{(x+i)j}$

la fórmula queda reducida a la siguiente:

$$\begin{aligned} b_0 &= \frac{B_0}{\sum_i P''_{x+i} \sum_j C_{(x+i)j}} = \\ &= K \left[ (1 - \alpha) - \frac{\sum S(u, \eta)}{\sum_i P''_{x+i} \sum_j C_{(x+i)j}} \right] = \\ &= K(1 - \alpha) - \Phi(u, \eta, P_x) \end{aligned} \quad [1]$$

en donde para un dado  $K$  y  $\alpha$ ,  $b_0$  es función de la relación entre siniestros y primas. Es evidente que si las primas se ajustasen a la mortalidad real,  $b_0$  debería anularse cuando  $\Phi(u, \eta, P_x) = 1 - \alpha + \gamma$ , siendo  $\gamma$  únicamente el beneficio razonable del Asegurador. En el caso de que el primer miembro de dicha expresión fuera  $\geq 1 - \alpha$  se demostraría entonces una insuficiencia de prima. Para  $b_0 > 0$  resulta que es función inversa de la función de distribución  $\sum S(u, \eta)$  y directa de la suma  $\sum_i P''_{x+i} \sum_j C_{(x+i)j}$ .

Como hemos visto, la variante de la siniestralidad depende consistentemente de las dos variables aleatorias:

$u$  — la frecuencia estadística relativa o probabilidad efectiva de ocurrir un fallecimiento en el seno del grupo asegurado.

Sobre los valores observados podrá ser

$$u = \frac{n_i}{N}$$

siendo  $n_i$  los fallecidos en el colectivo  $i$  y  $N$  el número total de asegurados de dicho colectivo, en un año de observación.

$\eta$  — la variable estadística de la distribución de los capitales asegurados y su composición dentro del grupo asegurado.

Puede adoptar dos formas.:

$\eta = C$  es decir, siendo una constante se entiende que el capital es uniforme para todos los asegurados del colectivo.

$\eta = f(\eta)$  con independencia de las edades de los asegurados se establecen los capitales en función de los sueldos que disfrutaban los miembros del colectivo asegurado.

Esta distribución de los capitales en función de los sueldos dentro de un colectivo laboral tiene como distribución en el modelo matemático aproximadamente la de la ley logarítmico-normal.

Cuando en el grupo existe un predominio de cabezas de edades jóvenes, y el número de éstas es lo suficientemente grande, podemos admitir la hipótesis de que la probabilidad de fallecimiento para todas las cabezas del grupo sea constante. En dos muestras de colectivos asegurados, pertenecientes a diferentes años, se han efectuado

las observaciones de las frecuencias de los fallecimientos y se formula la hipótesis de que la mortalidad real en el seno de grupo se estima en una probabilidad del 4 ‰.

A continuación se detalla en los cuadros numéricos siguientes la aplicación de la décima  $\chi^2$  sobre la bondad del ajuste al nivel de significación del 5 ‰ :

$$\chi^2 = \frac{Npq}{(n_i - Nq)^2}$$

Siendo  $n_i$  la frecuencia absoluta observada.

N el número de cabezas expuestas al riesgo.

p probabilidad de supervivencia.

q probabilidad de fallecimiento.

Los cinco valores de la  $\chi_i^2$  así como el valor 0,04302 para los totales, caen todos por debajo del valor del 5 ‰ para un grado de l. = 3,841. La suma de los 5  $\chi_i^2 = 5,814$  para 5 grados de l. son también inferiores al valor de 11,070 que da la tabla de  $\chi^2$ .

*Muestra número 1*

Pólizas i	N� de cabezas expuestas al riesgo N	N� de fallecidos		$(n_i - Nq)^2$	$\chi_i^2$
		Observados $n_i$	Esperados Nq		
1	933	7	3,732	10,680	2,873
2	1,116	2	4,464	6,071	1,365
3	364	1	1,456	0,208	0,143
4	690	1	2,760	3,098	1,127
5	339	2	1,356	0,414	0,306
—	3,442	13	13,768		5,814

$$\chi^2 \text{ para los totales} = \frac{(13 - 13,768)^2}{13,712} = 0,04302$$

## Muestra número 2

Pólizas i	Nº de cabezas expuestas al riesgo N	Nº de fallecidos		$(n_i - Nq)^2$	$\chi_i^2$
		Observados $n_i$	Esperados Nq		
1	888	2	3,552	4,408	0,680
2	343	3	1,360	2,690	1,969
3	1,273	4	5,108	1,228	0,241
4	690	1	2,760	3,098	1,127
5	3,123	7	12,492	30,162	2,424
6	4,021	25	16,084	79,495	4,962
—	10,338	42	41,356		11,403

$$\chi^2 \text{ para los totales} = \frac{(42 - 41,356)^2}{41,191} = 0,01007$$

También para el nivel del 5 % todos los valores menos el  $i = 6$  caen debajo del valor  $= 3,841$  para 1 grado de libertad. La suma de las 6  $\chi_i^2$  ofrecen un valor no obstante inferior al 12,592 para 6 grados de l, al mismo nivel de significación. Parece, pues, en principio, que los datos reflejados en las tablas anteriores pueden ser concilia- bles con la hipótesis de la probabilidad  $q = 0,004$ .

Vamos a considerar los dos casos de la variable estadística  $\eta$  (valor de los capitales asegurados):

Primer caso:

$$\eta = C$$

Segundo caso:

$$\eta = f(\eta)$$

Para el primer caso la variante desviación  $\eta = \xi - q$  que supon- drems asintóticamente normal  $(0, \theta)$  y su desviación expresará sólo una desviación en la mortalidad y no en los capitales, por cuanto éstos son constantes, tendremos la integral

$$P(|\eta| > \lambda_e \theta) = \frac{2}{\sqrt{2n}} \int_{\lambda_e}^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

expresa la probabilidad de que se produzca una desviación mayor que la  $\lambda_6$ . Si aplicamos a estas variantes los elementos de la teoría del riesgo clásico, podremos calcular el recargo de seguridad tomando como nivel de significación una desviación que sea  $\gg \pm 3 \theta$  lo que corresponde en la tabla de la Distribución normal a una probabilidad del 0,27 %.

Si como hemos visto anteriormente la probabilidad de fallecimiento encontrada es

$$q = 0,004$$

tendremos que siendo

$$\theta = \sqrt{Npq} \simeq \sqrt{Nq} = \sqrt{N \cdot 0,004}$$

y estableciendo un capital  $C = 1$  y siendo  $N$  el número de asegurados obtendremos de la clásica inecuación

$$\alpha NC \gg 3 \sqrt{N \cdot 0,004}$$

de donde

$$\alpha \gg \frac{3 \sqrt{N \cdot 0,004}}{NC}$$

siendo  $\alpha$  el recargo de seguridad.

Para el caso  $N = 1000$  se verifica:

$$\alpha \geq \frac{3 \sqrt{4}}{1.000} = \frac{3 \times 2}{1.000} = 0,006$$

o sea, el recargo unitario debe ser igual o superior al 6 ‰.

Cuando  $N = 4.000$  se verifica:

$$\alpha \geq \frac{3 \sqrt{16}}{4.000} = \frac{3 \times 4}{4.000} = 0,003$$

lo que nos indica que el recargo puede reducirse a la mitad cuando el número de asegurados es cuatro veces superior a 1.000.

Para el segundo caso:  $\eta = f(\eta)$ .

Hemos supuesto que esta variante tiene una distribución logarítmico-normal. A continuación damos un esquema que a modo de modelo y sobre unas bases unitarias puede servir de ejemplo para nuestro propósito; los capitales se establecen en función de los salarios anuales del personal del grupo y clasificados en ocho categorías.

*Distribución del personal y de sumas aseguradas en un colectivo laboral*

C <sub>K</sub>	Tanto por ciento del personal en la distribución $\eta_{K/N}$	Suma de capitales	
		C <sub>K</sub>	C <sub>K</sub> <sup>2</sup>
	%	$\sum \frac{nK}{N} C_K$	$\sum \frac{nK}{N} C_K^2$
1	7	7	7
2	16	32	64
3	22	66	198
4	30	120	480
5	12	60	300
6	8	48	288
7	4	28	196
8	1	8	64
	100	369	1.597

utilizando ahora la inecuación del recargo de seguridad sobre los anteriores datos, obtendríamos:

$$\alpha_2 \sum C_K \frac{nK}{N} \gg \lambda_e \approx \lambda_e \sqrt{\sum \frac{nK}{N} C_{Kq}}$$

Con el mismo nivel de significación el recargo será:

$$\alpha_2 \gg \frac{3 \sqrt{\sum \frac{nK}{N} C_{Kq}}}{\sum \frac{nK}{N} C_K}$$

Ejemplo para  $N = 1.000$ :

$$\alpha_2 \gg \frac{3 \sqrt{15.970 \times 0,004}}{3.690} = \frac{3 \sqrt{63.880}}{3.690} =$$

$$= \frac{3 \times 7,996}{3.690} = \frac{23,976}{3.690} = 0,0065$$

Ejemplo para  $N = 4.000$ :

$$\alpha_2 \gg \frac{3 \sqrt{63.880 \times 0,004}}{14.760} = \frac{3 \sqrt{255,20}}{14.760} =$$

$$= \frac{3 \times 16}{14.760} = \frac{48}{14.760} = 0,00325$$

### III. SEGURO DE AUTOMÓVILES

Este seguro en España ha sido afrontado con legislación específica relativamente reciente, estableciéndose como obligatorio el seguro de responsabilidad civil por daños a terceros de los vehículos de motor y se encuentran en período de implantación las nuevas tarifas relativas al seguro de daños propios o seguro voluntario. Por eso comenzaremos por transcribir a continuación las disposiciones legales fundamentales de la nueva ordenación del Seguro de Automóviles en sus dos ramas de "Obligatorio" y "Voluntario".

En sus tarifas, las entidades aseguradoras podrán incluir bonificaciones como *premio a la falta de siniestralidad* y descuentos por aseguramiento conjunto de flotas de vehículos de motor (O. M. 26-V-65, artículo 4.º).

La cuantía de los recargos deberá establecerse en función de la organización y administración de cada empresa de seguros, así como de los *planes económicos y comerciales de las mismas*. La gestión externa se retribuirá con el 50 por 100 como máximo de estos recargos, asignándose según sus distintas fases y cometidos los porcentajes máximos que a cada una se determinan. La prima de inventario se obtiene sumando a la prima de riesgo los gastos no consu-

midos o imputables económicamente al mismo período que aquélla. Estos gastos no consumidos serán como mínimo del 50 por 100 de los gastos de gestión interna (O.M. citada, artículo 5.º).

Las reservas para riesgos en curso serán las fracciones de prima de inventario no consumidas en el Ejercicio económico que se cierra. Además del cálculo individual, póliza por póliza, también se podrán proponer por las entidades aseguradoras métodos abreviados que teniendo en cuenta el período de la prima anual o fraccionaria se fundamenten en la llamada "Hipótesis de distribución uniforme" que supone admitir que todas las operaciones se efectúan en la mitad del período de contrato (O. M. citada, artículo 6.º).

Los planes técnicos y financieros incluirán la constitución de una reserva de estabilización con arreglo a las siguientes normas:

*a)* Se formará con las cantidades que a la misma se destinen de acuerdo con los planes técnicos que las empresas de seguros presenten para conseguir la dinámica del ramo. En todo caso se destinará a la misma, como mínimo, un 25 por 100 de los resultados técnicos positivos del seguro directo hasta que su cuantía alcance el 30 por 100 del promedio de primas comerciales de los tres últimos Ejercicios; *b)* además de servir para fundamentar el planeamiento técnico y financiero de las entidades, se podrá utilizar para compensar los resultados técnicos negativos del ramo, teniéndose preceptivamente que comunicar a la Dirección General de Seguros su movilización en caso de pérdida técnica, y *c)* las entidades de seguros invertirán dichas reservas libremente, pero computabilizando la rentabilidad con el suficiente líquido de los fondos invertidos. Para su cobertura no podrán utilizarse los bienes o valores que estén afectos a otras reservas técnicas (O. M. citada, artículo 7.º).

El cálculo del resultado a que se refiere el artículo 7.º de esta Orden ministerial se efectuará formando una cuenta de explotación que contendrá en su Haber las siguientes partidas: 1) Las reservas de siniestros pendientes de liquidación o pago, del Ejercicio anterior; 2) las reservas de riesgos en curso del Ejercicio anterior calculadas de acuerdo con el artículo 6.º de esta O. M.; 3). Las primas comerciales emitidas en el Ejercicio, netas de anulaciones, entendiéndose como tales: *a)* Las primas anuales vencidas correspondientes a contratos plurianuales; *b)* Las primas anuales vencidas por contratos de duración anual; *c)* La totalidad de las primas vencidas en

el Ejercicio que tienen su origen en contratos de duración menor de un año; *d*) La totalidad de las primas vencidas correspondientes a contratos cuyo período de riesgo se superior al año; *e*) La rentabilidad de las inversiones afectas a esta modalidad de seguro.

En el Debe de la cuenta de explotación se contendrá: 1) Los siniestros y gastos que originen, pagados en el Ejercicio; 2) Las reservas de siniestros pendientes de liquidación o pago, del Ejercicio; 3) Las reservas de riesgos en curso, del Ejercicio, calculadas según se dispone en el artículo 7.º de esta Orden ministerial; 4) Los gastos de gestión interna imputables a esta modalidad y de conformidad con la nota técnica aprobada a cada empresa por la Dirección General de Seguros; 5) Los gastos de gestión externa en las mismas condiciones señaladas para los de gestión interna, y 6) Las amortizaciones autorizadas de las inversiones afectas a esta clase de seguro.

Las bonificaciones que se suelen practicar por unas y otras Compañías, aunque ha sido dada una orientación por el Sindicato Nacional del Seguro, suelen contener algunas discrepancias y así en tanto hay Compañías que por un año sin siniestros abonan un 5 por 100; por dos años consecutivos sin siniestros, el 10 por 100; por tres, el 20 por 100, y por cuatro años el 30 por 100, otras, por el primer año sin siniestros deducen ya el 10 por 100, el 20 por 100 de la prima el tercer año consecutivo y el 30 por 100 en años sucesivos.

Otras Compañías comienzan con un 10 por 100 por un primer año de seguro sin siniestralidad, un 15 por 100 por un segundo año consecutivo y un 20 por 100 por un tercero y sucesivos años asimismo consecutivos.

Otras, comienzan con un 10 por 100 por un primer año sin siniestros, y por los años sucesivos y consecutivos sin siniestros, la bonificación aumenta en un 5 por 100 anual hasta llegar a un máximo del 30 por 100.

Algunas comienzan con el 10 por 100 por los dos primeros años sin siniestralidad; por el tercero consecutivo, el 20 por 100 y por cuatro o más años, el 30 por 100.

Otras Compañías tienen establecida la escala de un 10, un 15 y un 20 por 100 de descuento, este último para tres años o más consecutivos sin siniestros.

Con pequeñas variedades, no dignas de mención, casi todas las Compañías siguen la pauta que queda expuesta.

El porcentaje de descuento se determina en relación con la prima de renovación si fuese igual o inferior a la fijada en el año inmediatamente anterior y en relación con la prima establecida para el año precedente, si la renovación fuese superior a ella. Siempre después de presentada por el asegurado una reclamación de siniestro viene obligado a satisfacer por la próxima renovación la prima anual fijada sin descuento alguno, y a partir de ese año comienza el cómputo de los de no siniestralidad.