

ANEXO

Para llevar a cabo el ejemplo numérico de la sección 6, hemos utilizado las intensidades de transición estimadas por el CMIB (1991) referidas para un periodo de carencia de 1 semana, para el cuatrienio 1975-78.

$$\mu_x^{ai} = e^{-1.798 + 0.080844 \cdot x - 0.002686 \cdot x^2 + 0.000025 \cdot x^3}$$

$$\mu_x^{am} = -0.00465192 - 0.00452546 \cdot \left(\frac{x-70}{50} \right) + e^{-3.985723 + 3.185063 \left(\frac{x-70}{50} \right)}$$

$$\mu_{x,z}^{ia} = \mu_{y+z,z}^{ia} = (51.057202 - 2.687089 \cdot (1 + 1.419428 \cdot \text{Max}(4 - 52.15 \cdot z, 0)) \sqrt{Z} \cdot (Y - 50)) \cdot e^{-4.914441 \cdot \sqrt{z}}$$

donde,

$$Y = \begin{cases} y & z \leq 5 \\ y + z - 5 & z > 5 \end{cases}$$

$$Z = \begin{cases} z & z \leq 1 \\ 1 + 0.362456 \cdot (z - 1) & 1 < z \leq 5 \\ 1 + 4 \cdot 0.362456 & z > 5 \end{cases}$$

$$\mu_{x,z}^{im} = \mu_{y+z,z}^{im} = (0.237884 - 0.0048 \cdot Y + 0.00009 \cdot Y^2) \cdot \frac{e^{-\frac{0.8747}{(Z+0.357384)^{2.613917}}}}{(Z + 0.357384)^{2.613917}} + r \cdot e^{s \cdot (Y+Z)}$$

donde

$$Y = \begin{cases} y & z \leq 5 \\ y + z - 5 & z > 5 \end{cases}$$

$$Z = \begin{cases} z & z \leq 5 \\ 5 & z > 5 \end{cases}$$

LA PROVISIÓN DE GASTOS INTERNOS Y EL REGLAMENTO DE ORDENACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LOS SEGUROS PRIVADOS

Francisco González-Quevedo García¹

Licenciado en CC. Actariales y Financieras
Diplomado en CC. Estadísticas

RESUMEN

En este trabajo se pretende comentar la regulación que sobre la provisión de gastos internos, incluida dentro de la provisión de prestaciones, aparece en el vigente Reglamento de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados de 20 de Noviembre de 1998, aprobado por Real Decreto 2486/1998, que sustituye al anterior Reglamento de Ordenación del Seguro Privado de 1 de Agosto de 1985 donde no aparecía esta provisión.

Además, se ha pretendido desarrollar un método de cálculo para la misma, ya que quizá por su novedad o por su relativa menor importancia, no ha sufrido un desarrollo tan importante en la elaboración de métodos de cálculo como el experimentado por las ya conocidas provisiones para siniestros pendientes de pago o liquidación y siniestros pendientes de declaración.

PALABRAS CLAVE

Provisión de gastos internos; distribución del tiempo de liquidación de siniestros; distribución exponencial ponderada; distribución gamma;

¹ El autor quiere agradecer al profesor Jesús Vegas Asensio, catedrático de matemática actuarial de la Universidad Complutense de Madrid, la orientación recibida en la realización de este trabajo.

margen de seguridad; siniestros pendientes de liquidación o pago; siniestros pendientes de declaración.

1. INTRODUCCIÓN

El Reglamento de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados de 20 de noviembre de 1998, en adelante R.O.S.S.P., introduce en su artículo 42 una nueva provisión que no aparecía en el anterior reglamento de forma explícita, la provisión de gastos internos.

El anterior reglamento de 1 de agosto de 1985 dividía en dos la provisión técnica para prestaciones, regulando por separado la provisión técnica para prestaciones pendientes de liquidación o pago, en su artículo 58, y la provisión técnica para prestaciones pendientes de declaración, en su artículo 59, pero nada decía de provisionar los gastos internos que correspondiesen a la liquidación de estos siniestros.

No al menos de forma explícita y para ambos tipos de siniestros, aunque bien es cierto que en el apartado tercero del artículo 58 se establecía que en los ramos no-vida, la provisión estaría constituida por:

a) El importe definitivo de tramitación terminada, más el de los gastos originados por la misma, pendientes solamente de pago.

b) El importe presunto de los siniestros de tramitación en curso o aún no iniciada, en la fecha de cierre del ejercicio, incluido los gastos que su liquidación vaya a dar lugar.

Debíamos entender que los gastos a los que se refería el artículo 58 en este apartado, incluía tanto gastos internos como externos, por lo que la idea de provisionar los gastos internos no es del todo novedosa.

La aparición de una provisión de gastos internos de liquidación de siniestros de forma explícita, en el nuevo reglamento, le ha debido parecer al legislador una idea prudente y necesaria en tanto que

recoge, según está definida, los gastos internos a que darán lugar tanto los siniestros pendientes de liquidación o pago como los pendientes de declaración, afinando un poco más en la exaltación del principio de prudencia para que garantice la suficiencia de las provisiones, base fundamental de la solvencia de la compañía.

Los gastos externos sin embargo, se mantienen provisionados de forma implícita dentro de la provisión de cada siniestro, no considerando por tanto el legislador necesario la regulación de una provisión específica que recoja estos gastos, al menos por el momento.

2. LA PROVISIÓN DE GASTOS INTERNOS DE LIQUIDACIÓN DE SINIESTROS Y EL R.O.S.S.P.

La provisión de gastos internos de liquidación de siniestros aparece regulada en el artículo 42 del Reglamento de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados de 20 de Noviembre de 1998, englobada en el artículo 39 que regula la provisión de prestaciones, y dice en su primer párrafo:

“Esta provisión deberá dotarse por el importe suficiente para afrontar los gastos internos de la entidad necesarios para la total finalización de los siniestros que han de incluirse en la provisión de prestaciones tanto del seguro directo como del reaseguro aceptado.”

Por tanto parece claro que deberá recoger los gastos internos, tanto de los siniestros pendientes de liquidación o pago como de los pendientes de declaración, que se produzcan hasta el cierre definitivo de los expedientes por parte de la compañía.

No aparece en el reglamento una definición exhaustiva, ni siquiera enumerativa que nos permita delimitar de forma clara que deberíamos encontrar bajo el epígrafe de gastos internos, considerando quizá el legislador que no es necesaria esta aclaración en tanto que es un término suficientemente conocido por las compañías.

Sin ánimo de dar una definición que el legislador no considera necesaria indicaremos aquí que entenderemos por gastos internos de la

compañía, de forma muy general, los gastos de administración de la misma y de su gestión, pudiendo considerarse como tales:

- Los sueldos y salarios de los empleados.
- Las amortizaciones.
- Los gastos generales (telefonía, electricidad, alquileres).

Sobra por tanto indicar que los gastos necesarios para la liquidación de los siniestros serán aquella parte de los gastos internos derivados de la gestión de los mismos y que no puedan imputarse de forma individualizada a ninguno de los siniestros, y que es obligación de cada compañía el estimar que parte de sus gastos internos se destina a la gestión de los siniestros y reflejarlo en la contabilidad reclasificando los gastos por destino.

Así pues, a grandes rasgos, los gastos a que esta provisión estaría referida serían:

- Las amortizaciones de los equipos afectos al departamento de siniestros.
- Los sueldos y salarios de los empleados afectos al departamento de siniestros así como de otros departamentos en la proporción y cuantía en que hayan estado dedicados a la gestión de los siniestros (Abogados, tramitadores).
- El porcentaje de los gastos generales, estimado por la compañía, que pueda atribuirse a la gestión de los siniestros.
- Otros servicios, internos o externos, que puedan imputarse a la tramitación de los siniestros.

Tampoco indica nada el legislador sobre la forma en que deberá ser calculada o las condiciones de seguridad que deberá reunir esta provisión, sino que de forma muy general señala que deberá ser un "importe suficiente para afrontar los gastos internos de liquidación de siniestros", aunque el segundo párrafo, con el que termina el artículo, parece establecer un camino orientativo cuando establece que:

"Para su cuantificación se tendrá en cuenta la relación existente, de acuerdo con los datos de la entidad, entre los gastos internos imputables a las prestaciones y el importe de éstas, considerando la

reclasificación de gastos por destino establecida en el Plan de Contabilidad de las Entidades Aseguradoras."

Supone pues el legislador que existe una relación directa entre los gastos internos imputables a las prestaciones y el importe o cuantía de las mismas, suposición que la experiencia nos demuestra correcta, y señala que esa relación debe ser establecida por cada compañía en base a su experiencia.

Sin embargo, quizá por la poca importancia que esta provisión puede tener en comparación con el resto de las provisiones técnicas, quizá por la novedad de la misma, o quizá por ambas causas, lo cierto es que poco se ha profundizado en la elaboración de métodos de cálculo de esta provisión, o al menos poco se ha publicado (Excepto artículo Dámaso Sanz Montero, Anales 1998), por los responsables de la elaboración de las fórmulas que permiten a las compañías establecer las provisiones con una sólida suficiencia, cumpliendo con las restricciones del Reglamento, y que no son otros que los actuarios.

Propondremos aquí un método novedoso en la determinación de su cuantía, sin otro ánimo que el de aportar un grano de trigo más al gran molino que representa la labor del actuario, cuya misión es la de producir una harina suficientemente fina para que el pan que elabora la compañía de seguros reúna unas condiciones de excelencia.

3. METODO EN LA DETERMINACIÓN DE LA CUANTÍA

Antes de intentar determinar un método de cálculo que nos lleve a una cuantificación de la provisión, deberemos evaluar que variables intervienen o afectan a la misma.

Como hemos visto en el apartado anterior la única "restricción", por decirlo de alguna forma, que el legislador establece para la determinación de la cuantía en el cálculo de la provisión, es el tener en cuenta en el cálculo la relación existente entre la cuantía de las prestaciones y los gastos internos que las mismas originan.

Sin embargo, viendo la composición de los gastos internos que anteriormente se hizo, parece más razonable pensar que los gastos internos dependen principalmente del tiempo durante el cual se están tramitando los siniestros, más que de la cuantía de los mismos.

La cuestión es que ambas variables están directamente relacionadas, ya que si bien es cierto que los siniestros de más cuantía tienen unos mayores gastos internos, esto es consecuencia o deriva de que este tipo de siniestros tiene un mayor tiempo de tramitación. Efectivamente, las compañías en general son más reticentes a liquidar o a llegar a acuerdos en siniestros de cuantías más altas, y otras veces son las propias características de estos siniestros, como en el caso de daños personales, lo que obliga a la prolongación de su tramitación.

Podemos concretar pues que la influencia que la cuantía de los siniestros tiene en los gastos es consecuencia, y aparece por tanto así recogida en los mismos, del mayor tiempo que estos siniestros permanecen abiertos.

Evidentemente otra variable que es fundamental para el cálculo de esta provisión es el número de siniestros pendientes que tenga la compañía en la fecha de cierre de la contabilidad, tanto pendientes de declaración como pendientes de liquidación o pago.

Derivada en cierto modo de las dos anteriores, una tercera variable que afectará al cálculo de la provisión será el tiempo que lleven ya tramitándose los siniestros que se encuentren pendientes de liquidación o pago, o dicho de otro modo la parte que ya hayan consumido de su tiempo de tramitación. En este sentido podemos destacar que no tendrán los mismos gastos los siniestros que se encuentran pendientes de liquidación de los que solamente están pendientes de pago, aunque el R.O.S.S.P. no haga distinción entre ellos y los incluya en el mismo grupo.

Por último, el coste por siniestro o gasto interno por siniestro, que será característico de cada compañía, por ramo y especialidad, y que dependerá entre otros factores de la tecnología de la compañía, experiencia en el sector, recursos destinados a la tramitación de los siniestros, e incluso la política de acuerdos con otras compañías.

Resumiendo, la Provisión de Gastos Internos (PGI) parece depender de:

- 1º El coste de cada siniestro o gasto interno que le produce a la compañía.
- 2º El número de siniestros pendientes.
- 3º El momento de declaración de cada siniestro, es decir, el tiempo que ya llevan tramitándose los pendientes de liquidación o pago.
- 4º El tiempo de tramitación de cada siniestro, que será una variable aleatoria, y que recogerá además el efecto de la cuantía del mismo.

Para la elaboración del método de cálculo que propondremos necesitamos entonces conocer lo que denominaremos:

1º - El coste por siniestro y día. (C).

Pretendemos determinar aquí lo que le "cuesta" a una compañía tener abierto un expediente durante un día, es decir, determinar el gasto por día que se le origina a la compañía por tener abierto un expediente.

A) Si quisiéramos saber el número de expedientes que hemos tenido tramitándose un día concreto y que por tanto nos han originado gasto, nos bastaría saber el número de expedientes que teníamos ya abiertos al comenzar el día, expedientes que habrían sido abiertos en días anteriores, y añadirle el número de expedientes que se abren a lo largo del día. La obtención de este dato puede ser difícil ya que nos supone llevar un control día a día del número de siniestros que se están tramitando, pero podemos calcularlo de igual forma y más fácilmente para un año.

Así, en un año, el Número de Siniestros o expedientes Tramitados que nos originan gastos, será el de los que ya están abiertos al comenzar el año más el de los que se abren a lo largo del año.

NST = N° de siniestros abiertos a 01/01 + N° de siniestros que se abren a lo largo del año.

B) Por otra parte podemos recoger de las cuentas anuales del año en el que se va a realizar la provisión, el dato de los Gastos Imputables a las Prestaciones (GIP).

C) Finalmente, utilizaremos años comerciales de 360 días divididos en doce meses de 30 días, por si en función de los datos pudiese resultar más interesante el tomar como unidad de tiempo el mes o incluso el año.

Definimos entonces el coste por siniestro y día:

$$C = \frac{GIP}{NST * 360}$$

El cociente entre los GIP y el NST nos indica el gasto medio anual que ha tenido cada siniestro que se ha estado tramitando en este ejercicio.

El volver a dividir entre 360 nos proporciona este gasto medio por día, aunque a veces puede ser más interesante obtenerlo por meses o por años, en función de los datos que tengamos y de la unidad de tiempo que tomemos al definir la función "tiempo de tramitación de un siniestro" como se indicará en el punto 5°.

2° - El número de siniestros ocurridos que permanecen abiertos a 31/12, es decir, los siniestros declarados y pendientes de liquidar o de pagar que tenga la compañía al cierre de cada ejercicio, dato de que dispone cada compañía y que aquí denotaremos por (N_L) , por estar pendiente de Liquidación.

3° - El número de siniestros imputables a cada ejercicio y que permanecen pendientes de declaración (N_D) .

Este dato será una estimación que deberá ser realizada por cada compañía en base a su experiencia de ejercicios anteriores, y donde

será de aplicación cualquiera de los métodos estadísticos conocidos que nos determinen el número estimado de siniestros pendientes de declaración. Solo en el caso de no poseer la suficiente experiencia, propondremos la solución que nos ofrece el R.O.S.S.P., señalando para su cálculo, en su artículo 41.2 apartado a), la siguiente fórmula:

$$N_t = \frac{N_{t-1} + N_{t-2} + N_{t-3}}{P_{t-1} + P_{t-2} + P_{t-3}} \times P_t$$

4° - El tiempo medio que se lleven tramitando los siniestros pendientes de liquidación o pago, estadística que se obtiene de la propia compañía, a partir de las fechas de declaración de estos siniestros.

5° - Por último, definimos $t \equiv$ "tiempo en la tramitación de un siniestro".

t será una variable aleatoria cuya función de distribución deberá determinar cada compañía para su departamento de siniestros, obviamente dos compañías no tardarán lo mismo en tramitar dos siniestros aún siendo estos idénticos. t se mantendrá constante mientras la compañía mantenga constante:

- El personal del departamento de siniestros, incluido número y su experiencia y eficiencia.
- Los recursos destinados a la tramitación de los siniestros.
- La tecnología de la compañía, equipos informáticos, modernidad del software utilizado, etc.
- La política de la empresa, por ejemplo en la potenciación de arreglos amistosos extrajudiciales.

La determinación de una función de distribución para la variable aleatoria t , es de suma importancia para la compañía, no ya solo para el cálculo de la provisión de gastos internos por el método que se describirá, sino también en la auditoría interna y el control del buen funcionamiento del departamento de siniestros, más cuando este departamento se encuentra en buena medida de cara al cliente, y es a través del cual el cliente va a percibir como de eficiente es la gestión

de la compañía, en función de cómo de eficientemente se gestionen los siniestros.

Corresponde pues al actuario de cada compañía el ajuste de una función de distribución que refleje el comportamiento del departamento de siniestros de forma adecuada, lo cual no evitará que proponamos aquí una forma de elaborarla.

Teóricamente, los modelos de probabilidad que pueden corresponder al tiempo de tramitación, son las distribuciones de Pareto, Gamma, polinomios exponenciales, logarítmico normal simple ponderada y mixturas de dos o más modelos para distintos intervalos de la variable t . Se deberá elegir aquella función que obtenga una mejor puntuación en los tests de bondad de ajuste, la que obtenga un ajuste óptimo.

Por sus características, en un primer momento, podríamos plantear la hipótesis de que t se ajusta a una distribución exponencial de parámetro (λ) , ya propuesta por Weissner en 1978, ya que hemos definido t como el tiempo que transcurre en la tramitación de un siniestro.

Sería entonces.

$$t \equiv \text{Exp}(\lambda)$$

$$\text{con } f(x) = \lambda e^{-\lambda x} \text{ con } x > 0; \lambda > 0$$

$$F(x) = 1 - e^{-\lambda x} \text{ con } x > 0$$

$$\mu = 1/\lambda \quad ; \quad \sigma^2 = 1/\lambda^2$$

Pero el tiempo de tramitación de los siniestros no es homogéneo para toda la cartera ni aún dentro de cada ramo y modalidad, sino que depende, como la experiencia nos muestra, de la cuantía de los mismos, siendo los siniestros más caros los que más tardan en cerrarse, por lo que esta distribución proporcionará ajustes pobres.

Una solución posible sería entonces intentar ajustar una exponencial ponderada, por la función de estructura de λ , partiendo de la siguiente hipótesis:

Dado un siniestro cualquiera, la variable aleatoria $t \equiv$ " tiempo en la tramitación de un siniestro", está distribuida según una distribución exponencial de parámetro λ , $\text{Exp}(\lambda)$, para cierto λ desconocido y que no podemos estimar de forma individualizada para cada siniestro.

Así, λ se distribuye como una variable aleatoria $U(\lambda)$ con U función de estructura.

Para el caso concreto de una compañía en el ramo de Responsabilidad Civil de daños materiales en el seguro del automóvil con una clasificación de la cuantía de sus siniestros, que la compañía tiene establecida de antemano, proponemos el cálculo del tiempo medio de tramitación dentro de las clases que la propia compañía tenga establecidas.

Por ejemplo, para una compañía que tuviera clasificados los siniestros en función de su cuantía como se refleja en la siguiente tabla, obtenida por simulación,

NUMERO DE SINIESTROS	CUANTIA
7575	HASTA 600 €
29827	ENTRE 601 Y 1.200 €
37210	ENTRE 1.201 Y 2.400 €
31099	ENTRE 2.401 Y 4.800 €
21297	ENTRE 4.801 Y 6.000 €
12973	ENTRE 6.001 Y 15.000 €
7286	ENTRE 15.001 Y 30.000 €
7733	MAS DE 30.000 €
Total 155.000	

Calcularíamos el tiempo medio de tramitación de los mismos dentro de cada clase, ponderándolos por su cuantía. La tabla obtenida es la siguiente:

NUMERO DE SINIESTROS	CUANTÍA	TIEMPO MEDIO DE TRAMITACION (MESES)
7575	HASTA 600 €	1/2
29827	ENTRE 601 Y 1.200 €	3/2
37210	ENTRE 1.201 Y 2.400 €	5/2
31099	ENTRE 2.401 Y 4.800 €	7/2
21297	ENTRE 4.801 Y 6.000 €	9/2
12973	ENTRE 6.001 Y 15.000 €	11/2
7286	ENTRE 15.001 Y 30.000 €	13/2
7733	MAS DE 30.000 €	8
Total: 155.000		

El cálculo de la función de estructura para λ sería inmediata y quedaría de la forma:

$$U(\lambda) = \begin{cases} 0,04887097 & \lambda = 2 \\ 0,19243226 & \lambda = 2/3 \\ 0,24006452 & \lambda = 2/5 \\ 0,20063871 & \lambda = 2/7 \\ 0,1374 & \lambda = 2/9 \\ 0,08369677 & \lambda = 2/11 \\ 0,04700645 & \lambda = 2/13 \\ 0,04989032 & \lambda = 1/8 \end{cases}$$

Conociendo entonces el parámetro λ_0 para cada siniestro tendríamos que:

$$P \{ X=x / \lambda = \lambda_0 \} = \lambda_0 e^{-\lambda_0 x} ; \lambda_0 > 0$$

Y aplicando el teorema de la probabilidad total tendríamos

$$P \{ X=x \} = \int_0^{\infty} \lambda e^{-\lambda x} dU(\lambda)$$

Función de distribución de una exponencial ponderada para el tiempo de tramitación de un siniestro cualquiera de la cartera, donde $U(\lambda)$ ha sido definida anteriormente.

Además podríamos calcular tanto su esperanza como su varianza, que en el ejemplo que venimos siguiendo serían:

$$E(t) = 3,39877742 \text{ meses}$$

$$\text{Var}(t) = 1,78409862$$

$$\sigma = 1,33566463 \text{ meses}$$

Y el coeficiente de variación sería:

$$C.V. = \frac{\sigma}{E(t)} = 0,39298385 \text{ meses}$$

De forma más elegante podríamos tomar la función de estructura de tipo continuo, como podría ser el caso de una exponencial positiva, por ejemplo, o también aplicar a la función de estructura discreta la integral de Riemann-Stieltjes para convertirla en continua, lo que nos proporcionaría una mayor generalidad.

Por supuesto, cualquier función de distribución que finalmente resultase, no podría escapar a una comprobación de su bondad mediante el test de la X^2 de Pearson y/o el de Kolmogorov-Smirnov.

Otra posible solución sería intentar introducir otro parámetro en la distribución exponencial, es decir, ajustar una Gamma (α, h) teniendo en cuenta que la Exp (λ) es un caso particular de la gamma donde $\alpha=1$ y $h = \lambda$

La función de densidad sería ahora:

$$f(t) = \frac{h^\alpha}{\Gamma(\alpha)} t^{\alpha-1} e^{-ht}, \alpha, h \in R^+$$

de parámetros

$$E(t) = \frac{\alpha}{h}$$

$$Var(t) = \frac{\alpha}{h^2}$$

Situándonos de nuevo dentro de la categoría genérica de Responsabilidad Civil de daños materiales en el seguro del automóvil, el ajuste de una Gamma (α, h) sobre el tiempo de tramitación de los siniestros para una compañía determinada fue realizado por el profesor Jesús Vegas Asensio² en 1995 sobre una muestra superior a los 150.000 siniestros, resultando un ajuste aceptable ante el test de la X^2 , y obteniendo los siguientes valores numéricos de los parámetros estimados por el método de la máxima verosimilitud:

$$\hat{\alpha} = 3,29$$

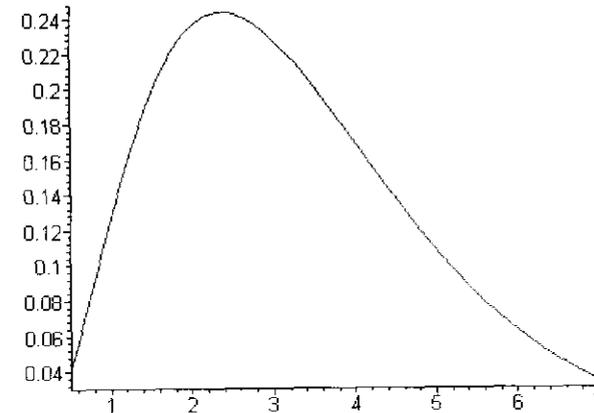
$$\hat{h} = 1,04$$

por lo que la función de densidad ajustada quedaba:

$$f(t) = \frac{(1,04)^{3,24}}{\Gamma(1,04)} t^{2,24} e^{-1,04t}$$

² VEGAS ASENSIO, J. (1995) "El método TML de valoración de reservas en el seguro directo y en el reaseguro cuota-parte". XXV I.A.C. Bruselas

siendo su gráfica:



con parámetros

$$E(t) = 3,16 \text{ meses}$$

$$Var(t) = 3,04$$

$$\sigma = 1,75 \text{ meses}$$

$$C.V. = \frac{\sigma}{E(t)} = 0,5538 \text{ meses}$$

La distribución obtenida era válida en el seguro directo y en el reaseguro cuota parte.

Obtenida pues una función de distribución que se ajusta a nuestra variable t y de la que tenemos su esperanza y su varianza, tenemos todas las variables necesarias para proceder al cálculo de la provisión.

Para años posteriores la distribución debe ir siendo corregida, añadiendo las nuevas estadísticas sobre tiempos de liquidación que vamos obteniendo para reajustar los parámetros, y realizando los

correspondientes contrastes de bondad de ajuste que nos confirmen la validez de la distribución identificada.

Al calcular la PGI distinguiremos entre siniestros pendientes de liquidación o pago de los siniestros pendientes de declaración.

Ya que el ROSSP nos lo permite, no distinguiremos entre pendientes de liquidación y pendientes de pago, considerándolos en una misma categoría al realizar el cálculo.

Esta premisa puede parecer poco coherente por cuanto a los siniestros que se encuentran pendientes de pago podríamos estimar que les corresponderían unos gastos internos nulos o prácticamente nulos, mientras que la práctica totalidad de los gastos estarían asignados a los que se encuentran pendientes de liquidación.

Sin embargo tenemos que tener en cuenta que los gastos internos no pueden asignarse a unos siniestros en concreto, y que una de las hipótesis básicas de este desarrollo es que mientras el expediente esté abierto está originando gastos, aunque sea por el mero hecho de ocupar unos bites o requerir unos minutos de atención.

Además, en la fórmula que seguidamente se propone, se verá como la "vida de tramitación" de los siniestros aparece corregida por el tiempo que ya llevan tramitándose, y es aquí donde los siniestros que se encuentran solamente pendientes de pago tendrán una mayor relevancia desplazando la media del tiempo que llevan tramitándose los siniestros a su favor, por cuanto ellos se encuentran ya al final de su "vida de tramitación".

- Podemos entonces determinar la PGI para siniestros pendientes de liquidación o pago como:

$$PGI_L = C * N_L * [E(t) - E(t')]]$$

Siendo t' el tiempo que llevan abiertos los siniestros pendientes de liquidar, valor que debe ser calculado por la compañía a partir de las fechas de declaración de estos siniestros.

$E(t')$ debe ser restada de la $E(t)$, ya que los siniestros pendientes de liquidación o pago llevan ya un tiempo t' tramitándose y por el cual no debemos provisionar.

Recordar además que tanto el coste C , como los valores de la $E(t)$ y $E(t')$ deben estar expresados en las mismas unidades de tiempo.

En definitiva, la PGI para los siniestros pendientes de liquidación será igual, al número de siniestros pendientes de liquidación o pago que tenga la compañía por el gasto que le supone tener un siniestro abierto por unidad de tiempo y por el tiempo medio que les resta de permanecer abiertos a estos siniestros.

- Para la determinación de la PGI de los siniestros pendientes de declaración utilizaremos:

$$PGI_D = C * N_D * E(t)$$

Es decir el gasto por siniestro y unidad de tiempo que supone para la compañía tener el siniestro abierto, por el número de siniestros que la compañía estima que se encuentran pendientes de declarar y por el tiempo medio que estos siniestros estarán abiertos.

De tal forma que la Provisión para Gastos Internos quedaría:

$$PGI = PGI_L + PGI_D = C * \{ [N_L * [E(t) - E(t')]] + [N_D * E(t)] \}$$

Sería la suma de las dos anteriores.

Así, para el ramo de R.C. de daños materiales del automóvil que venimos tratando, en el año 2000 la entidad XXXX disponía de los siguientes datos:

Siniestros abiertos a 01/01 = 10.977

Siniestros declarados durante el año = 19.457

N_L (a 31/12) = 12.288

N_D (estimados) = 2.490

$E(t')$ (a 31/12 para los pendientes de liquidar) = 1,22 meses

GIP (recogido de la contabilidad) = 4.855.260,00 €

Siendo de aplicación para su departamento de siniestros la función de distribución de la Gamma (3.29 , 1.04) obtenida anteriormente, para el tiempo de tramitación de los siniestros, el valor de la PGI que obtendríamos sería:

$$NST = 10.977 + 19.457 = 30.434 \text{ siniestros tramitados}$$

$$C = 4.855.260 / (30.434 * 12) = 13.2945 \text{ € por siniestro y mes.}$$

$$PGI_L = C * N_L * [E(t) - E(t')] = 316.923,86 \text{ €}$$

$$PGI_D = C * N_D * E(t) = 104.606,44 \text{ €}$$

$$PGI = PGI_L + PGI_D = 421.530,30 \text{ €}$$

Otros factores a tener en cuenta:

- Suficiencia de la E(t):

Adoptando el criterio de prudencia que debe siempre prevalecer en las compañías aseguradoras y por tanto, en sus gestores y actuarios, cabe preguntarse si sería suficiente estimar el tiempo de tramitación de los siniestros como la esperanza matemática de los mismos o, adoptando una postura más conservadora, deberíamos añadir un margen de seguridad.

Recordemos una vez más que lo único que dice el legislador es que “*Esta provisión deberá dotarse por el importe suficiente para afrontar.....*”

Por lo que E(t) puede ser considerado una estimación suficiente o no.

Sin embargo, la adopción de un margen de seguridad parece razonable más cuando nuestro propósito debe ser evitar caer en el régimen de control especial y en el régimen sancionador.

Recordemos que la L.O.S.S.P. establece en su art. 39 apartado a, que se adoptarán contra la compañía medidas de control especial cuando exista un déficit superior al 15 por 100 en el cálculo de la provisión técnica de prestaciones.

Además, el régimen sancionador, desarrollado en el art. 40 de la L.O.S.S.P. podría llevarnos desde multas de hasta 5.000.000 de pesetas, para faltas leves, hasta la revocación de la autorización administrativa para faltas muy graves, según el porcentaje de déficit que se presente en el cálculo de las provisiones técnicas, inferiores al 5%, entre el 5% y el 10% o superiores al 10%, como se indica en los apartados 3.d, 4.d y 5.a del citado artículo 40.

Por otra parte, debemos de tener en cuenta que las provisiones en general no se encuentran afectadas por el impuesto de sociedades y que por tanto, a pesar de que el R.O.S.S.P. nada dice sobre ello, el Ministerio de Hacienda, a través de la D.G.S., puede considerar que se está sobre provisionando con la finalidad de ahorrar impuestos, lo que puede llevar a ajustes en la base reguladora, con el consiguiente perjuicio para el resultado de la entidad.

Debemos entonces establecer un factor de seguridad que, en la medida de lo posible, resulte razonable a todas las partes.

Así, de forma general y para cualquier función de distribución que hubiésemos ajustado para t, tendríamos que, aplicando la desigualdad de Tchebycheff :

$$P(|\bar{t} - E(t)| > \vartheta) \leq \frac{V(t)}{\vartheta^2}$$

Es decir:

$$P(|\bar{t} - E(t)| > \vartheta) \leq \frac{\sigma^2}{\vartheta^2}$$

Para un intervalo de confianza $1 - \alpha = 0,60$

Así tendríamos que $\frac{\sigma^2}{\vartheta^2} = 0,40$

$$\text{De donde } \vartheta = \sqrt{\frac{\sigma^2}{0,4}}$$

$$\text{Luego } (E(t) - \sqrt{\frac{\sigma^2}{0,4}} ; E(t) + \sqrt{\frac{\sigma^2}{0,4}})$$

Nos proporcionaría un intervalo de confianza para el valor medio de t de los elementos de la muestra, los siniestros pendientes de liquidación o pago y los pendientes de declaración, que dejaría a su derecha una probabilidad $\leq 0,40$.

Es obvio que nuestro interés reside en obtener un margen de seguridad por encima del valor de $E(t)$, por lo que llamaremos $E'(t)$ a nuestra nueva estimación para los valores medios de t con el margen de seguridad incorporado, y que será:

$$E'(t) = E(t) + \sqrt{\frac{\sigma^2}{0,4}}$$

Valor por debajo del cual se encontrará el tiempo medio de ramitación de los siniestros pendientes de liquidación o pago y los pendientes de declaración con un nivel de confianza $\geq 60\%$, ya que el t que queda a la derecha de este valor es $\leq 0,4$.

Así, para los siniestros pendientes de liquidación o pago, donde el número de los mismos es N_L tendríamos ahora que:

$$PGI_L = C * N_L * [E'(t) - E(t)]$$

para los siniestros pendientes de declaración, donde el número de siniestros es N_D tendríamos:

$$PGI_D = C * N_D * E'(t)$$

Siendo de nuevo la PGI la suma de las dos anteriores:

$$PGI = PGI_L + PGI_D = C * \{ [N_L * [E'(t) - E(t)]] + [N_D * E'(t)] \}$$

Evidentemente el valor de α puede diferir del tomado en este ejemplo, que es meramente orientativo. El valor adecuado debe ser valorada por el actuario según lo indicado anteriormente para el establecimiento del factor de seguridad adecuado para cada compañía en función de su política de reservas, mas conservadora o menos, y siempre dentro del margen de actuación que nos permite la ley a la hora de interpretar lo que entendemos por suficiente.

En el ejemplo que venimos siguiendo los valores obtenidos son:

$$E'(t) = E(t) + \sqrt{\frac{\sigma^2}{0,4}} = 3,16 + \sqrt{\frac{3,04}{0,4}} = 5,9168$$

$$PGI_L = C * N_L * [E'(t) - E(t)] = 13,2945 * 12.288 * [5,9168 - 1,22] = 767.282,47 \text{ €}$$

$$PGI_D = C * N_D * E'(t) = 13,2945 * 2.490 * 5,9168 = 195.865,64 \text{ €}$$

Siendo de nuevo la PGI la suma de las dos anteriores:

$$PGI = PGI_L + PGI_D = 963.148,11 \text{ €}$$

Es decir, un 128% superior a la calculada sin margen de seguridad. La desigualdad de Thebycheff nos proporciona, para la distribución que venimos siguiendo como ejemplo, un margen demasiado amplio como para que nos pueda resultar útil aplicarlo.

Sin embargo, puesto que en nuestro ejemplo ya tenemos ajustada una distribución de probabilidad, podemos obtener el margen de seguridad de una forma más precisa.

Si establecemos como criterio tomar el margen de seguridad que nos proporcione el percentil, en múltiplos de diez, más próximo a la media por exceso, y conociendo que el percentil que corresponde a la $E(t)$

para la distribución que hemos ajustado es igual a 0,518 tomaremos un valor de $(1-\alpha) = 0,60$

Por lo que tendríamos $\alpha = 0,40$ y los valores obtenidos para la cuantía de la provisión serían:

En la distribución gamma que hemos ajustado, para $\alpha \leq 0,40$ tenemos que $t = 3,5534$, es decir, la $E(t)$ con el margen de seguridad incorporado, $E'(t) = 3,5534$, resultando ahora que:

$$PGI_L = 381.190,79 \text{ €}$$

$$PGI_D = 117.629,28 \text{ €}$$

$$PGI = PGI_L + PGI_D = 498.820,07 \text{ €}$$

Es decir, un 18,34% superior a la calculada sin margen de seguridad. Un margen de seguridad mucho más aceptable que el anterior, y que puede ser considerado suficiente.

- Influencia del IPC:

Teniendo en cuenta que el coste por siniestro utilizado para el cálculo de la provisión se obtiene a partir de los gastos internos del año anterior, parece razonable pensar que este coste por siniestro, que realmente se producirá en el año siguiente, y que ahora provisionamos, se verá incrementado a causa de la inflación.

Para ver en que medida resultarán afectados debemos descomponer estos gastos internos y ver que factores de los que lo forman se ven afectados por la inflación.

Así, para una composición de los gastos internos que puede aproximarse bastante a la de cualquier compañía, y que podría ser, a grandes rasgos y para que sirva de ejemplo:

70% sueldos y salarios

15% gastos generales

15% amortizaciones

Tendríamos que el 15% correspondiente a gastos generales, resultarán directamente afectados por el IPC.

El 15% correspondiente a amortizaciones no resultarán afectadas.

El 70% correspondiente a sueldos y salarios se verán afectados por el incremento de los mismos que se lleve a cabo según lo estipulado en el convenio de los trabajadores, en concreto para los empleados del departamento de siniestros, para cada compañía, como consecuencia de la inflación.

Así, para un incremento salarial para el siguiente ejercicio, para los trabajadores afectos al departamento de siniestros, que se hubiese acordado en el $\varphi\%$, el nuevo coste real por siniestro C' , con el que calcularíamos la provisión sería:

$$C' = C * [1 + ((IPC * 0,15) + (\varphi * 0,7))]$$

De forma general, si denotamos por δ al componente inflacionario resultante que sería:

$$\delta = [(IPC * 0,15) + (\varphi * 0,7)]$$

entonces C' quedaría:

$$C' = C * (1 + \delta)$$

El componente a aplicar (δ), deberá ser determinado por la compañía en función de su estructura de gastos.

La PGI queda ahora:

$$PGI' = C' * \{ [N_L * [E'(t) - E(t)]] + [N_D * E'(t)] \} = PGI * (1 + \delta)$$

En el ejemplo que venimos siguiendo y para la estructura de gastos indicada anteriormente, conociendo que el incremento salarial para el

año 2001 que se producirá en el departamento de siniestros de nuestra compañía es del 3,5%, incremento que se produce desde el 1 de enero, y que la inflación para el año 2000, ya terminado, se ha situado en el 4% tenemos:

$$\delta = [(IPC * 0,15) + (\varphi * 0,7)] = 0,0305 = 3,05\%$$

$$C' = C * (1 + \delta) = 13,2945 * 1,0305 = 13,70 \text{ €}$$

$$PGI = C' * \{ [N_L * [E'(t) - E(t)]] + [N_D * E'(t)] \} =$$

$$= 13,70 * \{ 28.672,82 + 8.847,97 \} = 514.034,82 \text{ €}$$

Obviamente un 3,05% superior a la calculada sin componente inflacionario.

4. CONCLUSIONES

Actualmente nos encontramos ante un escaso desarrollo de técnicas de cálculo de la Provisión de Gastos Internos debido a su reciente aparición en la legislación y/o a una menor consideración de la misma por cuanto su cuantía suele ser de poca relevancia.

La excusa de una menor importancia por encontrarnos con una provisión de cuantía reducida, no puede ser admitida en ningún caso desde un punto de vista técnico actuarial, donde no puede preocuparnos la cuantía de la provisión, sino que el método de cálculo de la misma la dote de unas características de rigor, objetividad y suficiencia que la hagan defendible, incluso ante los órganos de control.

La identificación de una función de distribución que recoja el tiempo de tramitación de los siniestros es de gran importancia para la compañía, no solo para el cálculo de esta provisión, sino también, para el control interno y la adecuada gestión del departamento afecto.

El método de cálculo aquí expuesto será mejor cuanto mejor se haya ajustado la función del tiempo de liquidación de los siniestros, eje de todo el desarrollo, y principal problema del método.

Ante un buen ajuste de la función del tiempo de tramitación de los siniestros, el método debe proporcionar una provisión suficiente, que al igual que para la provisión por IBNR e IBNER, será calculada por años de ocurrencia.

BIBLIOGRAFIA

- ALBARRÁN LOZANO, I. Y LEGUEY GALÁN, S.** (1996) "Un método de cálculo para la provisión de siniestros pendientes basado en los tiempos de demora" Anales del I.A.E. 3ª Época
- "Claims reserving Manual" (1989). Institute of Actuaries. London.
- GIL FANA, J.A.** (1995) "Provisión para siniestros pendientes. Métodos de cálculo". Previsión y seguro nº 44
- KLUGMAN, S.A., PANJER, H.H., WILLMOT, G.E.** (1998) "Loss Models. From data to Decisions". Willey Series in Probability and Statistics
- PANJER, H.H., WILLMOT, G.E.** (1992) "Insurance Risk Models". Society of Actuaries
- PENTIKÄINEN, T.** (1962) "Reserves of Motor-Vehicle Insurance in Finland". The ASTIN Bulletin, vol. II
- PENTIKÄINEN, T., RANTALA, J.** (1992) "A simulation procedure for comparing different claims reserving methods", ASTIN Bulletin
- SANZ MONTERO, D.** (1998) "Métodos estadísticos de control de la provisión de prestaciones. Métodos B" Anales del I.A.E. 3ª Época nº 4
- TAYLOR, G.C.** (1986) "Claims Reserving in non-life insurance" North Holland. Amsterdam
- VEGAS ASENSIO, J., NIETO DE ALBA, U.** (1993), "Matemática Actuarial". Mapfre
- VEGAS ASENSIO, J.** (1995) "El método TML de valoración de reservas en el seguro directo y en el reaseguro cuota-parte". XXV I.A.C. Bruselas

VEGAS MONTANER, A. (1993) "Métodos estadísticos para el cálculo y comprobación de la provisión técnica para prestaciones". Previsión y Seguro nº 28

VILAR ZANÓN, J.L., VEGAS ASENSIO, J. (1998) "Estimación de la provisión de estabilización y del recargo técnico sobre primas a partir del ajuste de una distribución de poisson compuesta para el número de siniestros". Anales I.A.E. 3ª Época nº 4

HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS PARA EL ESTUDIO DE PERFILES DE RIESGO

Eva Boj del Val¹, M^a Mercè Claramunt Bielsa² y Josep Fortiana Gregori³

RESUMEN

En este trabajo se ilustran, a modo práctico, la utilización de tres herramientas que permiten al actuario definir los grupos de tarifa y estimar las primas en un proceso de tarificación *a priori* no vida. La primera es el análisis de segmentación (*CHAID* y *XAID*) utilizado inicialmente por *UNESPA* en 1997 en su cartera común de automóviles. La segunda es un proceso de selección de predictores paso a paso con el modelo de regresión basada en distancias. Y la tercera es un proceso con los modelos lineales generalizados que representan la técnica más actual de la bibliografía actuarial. De estos últimos, combinando diferentes funciones link y distribuciones del error, se desprenden los clásicos modelos aditivo y multiplicativo, de los cuales se interpreta el significado.

PALABRAS CLAVE: Análisis de segmentación, modelos de credibilidad, modelos basados en distancias, modelos lineales generalizados, perfiles de riesgo, tarificación *a priori*, seguros no vida.

¹ Profesora Ayudante del Departament de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial de la Universitat de Barcelona

² Profesora Titular de Universidad del Departament de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial de la Universitat de Barcelona

³ Profesor Titular de Universidad del Departament d'Estadística de la Universitat de Barcelona