

MIGUEL A. VICENTE RANGEL - JAVIER ORTIZ OLIVARES  
Senior Manager y Assistant Manager de Price Waterhouse

# Desarrollo de un modelo de estimación global de la provisión para prestaciones: «Separation Method»

## 1. Provisión para prestaciones: métodos individuales versus métodos estadísticos globales

Por todos es conocida la importancia de una correcta dotación de las Provisiones Técnicas y en especial de la Provisión para Prestaciones. Una precisa estimación de esta provisión es vital, no sólo desde el punto de vista contable (periodificación de la siniestralidad para el cálculo del beneficio), sino que también hay que tener en cuenta sus implicaciones en la solvencia dinámica de una compañía de seguros.

Una estimación insuficiente de esta provisión puede implicar que la compañía tendría problemas en el futuro a la hora de hacer frente al pago de sus siniestros. Además, en el ejercicio donde se realice la dotación aparecerá un beneficio ficticio en el balance que distorsionará no sólo sus resultados actuales sino su futura solvencia. Por otra parte, una dotación excesiva de esta provisión afectará negativamente a otras partidas del Balance, pudiendo retrasar proyectos de inversión o formación y a su vez implicaría una subida de tarifas no justificada.

El futuro Reglamento de la LOSSP podría dejar abierta la posibilidad de emplear métodos estadísticos para su cálculo, e incluso establecer su obligatoriedad para determinados ramos.

Ante este nuevo enfoque legislativo surge el debate clásico entre el uso del método caso a caso o de los métodos estadísticos globales.

En el **método caso a caso**, o siniestro a siniestro, se realiza una estimación de la cuantía de los siniestros pendientes al cierre de cuentas mediante varios supuestos relacionados con:

- la gravedad del siniestro
- velocidad de liquidación
- tasa de inflación
- sentencias judiciales, etc.

Las críticas principales a este método están centradas en el hecho de que se basa en el juicio subjetivo y circunstan-

cias personales de la persona que valora el siniestro y la gran dificultad que implica la determinación de los supuestos que influyen en la estimación, sobre todo en los siniestros personales graves de Autos y en los de Responsabilidad Civil General.

Los **métodos estadísticos globales** eliminan los inconvenientes del método anterior, basándose en la experiencia pasada e incorporan criterios de suficiencia y prudencia en la gestión que refuerzan la validez del método caso a caso.

Estos métodos emplean modelos estadísticos y suponen regularidad en la declaración y tratamiento de los siniestros. Los resultados finales engloban tanto los siniestros tardíos como los cambios de valoración de los ya declarados y pueden considerar el efecto de la inflación. La información empleada debe ser homogénea, suficiente y correcta. Además hay que "despuntar" aquellos siniestros que por su cuantía o naturaleza pueden producir distorsiones.

Entre los inconvenientes hay que señalar que un error en las hipótesis empleadas en los métodos globales puede ocasionar importantes variaciones en la cifra total de la provisión, por lo que la estimación de la provisión mediante estos métodos debe elaborarse por actuarios o profesionales expertos. Dichos expertos deberían estar respaldados por un programa informático que facilite el manejo de los datos y ofrezca un amplio abanico de métodos estadísticos para contrastar y reforzar los resultados obtenidos. Otra dificultad es conseguir la información histórica suficiente que estos modelos emplean, pero una vez realizado el "esfuerzo" inicial, la incorporación de nuevos datos no supone un coste adicional importante.

## 2. Desarrollo de un método global: "Separation Method"

Este método sigue el mismo modelo que el método "Chain ladder" ajustado a la inflación (se considera que

para cada año de ocurrencia, los pagos por siniestros en términos reales en cada año de desarrollo es una proporción constante del total de pagos en términos reales de ese año de ocurrencia). Sin embargo, hay un tratamiento diferente para el efecto de la inflación, que nos lleva a un proceso distinto para la estimación final del coste total.

**En el método "Chain ladder" ajustado a la inflación, se emplean datos de inflación pasada que se obtienen de una fuente externa a los datos empleados en el modelo (IPC facilitado por el Ministerio de Economía).**

**En el "Separation Method", el patrón de inflación histórica se obtiene a partir de los datos empleados en el modelo. En el desarrollo del modelo siempre nos referiremos a esta inflación implícita.**

Sin embargo, al igual que en el "Chain ladder", se necesita una estimación sobre la inflación futura que permita proyectar los cash-flows (una diferencia sería que las cifras de inflación pasada que se han obtenido podrían ayudar al analista a realizar una estimación adecuada de la inflación futura).

### Desarrollo teórico-práctico del "Separation Method"

Supongamos que estamos considerando un ramo para el cual todos los siniestros se terminan dentro de los 4 años siguientes a su año de ocurrencia y que disponemos de la información relativa a la serie histórica de pagos desde 1991 hasta 1995 inclusive.

Así:

$Pagos_{91}$  son los pagos totales desde el año de ocurrencia 1991, en dinero constante de 1991.

$Pagos_{92}$  son los pagos totales desde el año de ocurrencia 1992, ajustados a 1991 en términos monetarios.

$Pagos_{93}$  son los pagos totales desde el año de ocurrencia 1993, ajustados a 1991 en términos monetarios.

$Pagos_{94}$  son los pagos totales desde el año de ocurrencia 1994, ajustados a 1991 en términos monetarios.

$Pagos_{95}$  son los pagos totales desde el año de ocurrencia 1995, ajustados a 1991 en términos monetarios.

$Infl_0$  es el factor de inflación de los pagos desde 1991 hasta 1991

$Infl_1$  es el factor de inflación de los pagos desde 1991 hasta 1992

$Infl_2$  es el factor de inflación de los pagos desde 1991 hasta 1993

$Infl_3$  es el factor de inflación de los pagos desde 1991 hasta 1994

$Infl_4$  es el factor de inflación de los pagos desde 1991 hasta 1995

$Infl_5$  es el factor de inflación de los pagos desde 1991 hasta 1996

y así sucesivamente.

$r_0$  es la proporción de los pagos realizados en el año de desarrollo 0 sobre los pagos totales (en dinero constante) para cada año de ocurrencia.

$r_1$  es la proporción de los pagos realizados en el año de desarrollo 1 sobre los pagos totales (en dinero constante) para cada año de ocurrencia.

y así sucesivamente.

Con estos parámetros podemos expresar cada una de las cantidades en la forma habitual de triángulo de pagos por año de ocurrencia y desarrollo:

		Año de desarrollo				
		0	1	2	3	4
Año de ocurrencia	1991	$P_{91,0}$	$P_{91,1}$	$P_{91,2}$	$P_{91,3}$	$P_{91,4}$
	1992	$P_{92,0}$	$P_{92,1}$	$P_{92,2}$	$P_{92,3}$	
	1993	$P_{93,0}$	$P_{93,1}$	$P_{93,2}$		
	1994	$P_{94,0}$	$P_{94,1}$			
	1995	$P_{95,0}$				

Siendo, por ejemplo:

$$P_{91,0} = Pagos_{91} \times Infl_0 \times r_0$$

$$P_{92,2} = Pagos_{92} \times Infl_3 \times r_2$$

$$P_{95,4} = Pagos_{95} \times Infl_8 \times r_4$$

Una vez llegados a este punto, se podría afirmar que existen demasiados parámetros que no conocemos. Esta afirmación es bastante cierta, pero si establecemos una serie de hipótesis, podremos obtener los parámetros desconocidos a partir de los ya conocidos.

Podemos asumir que, para cada año de ocurrencia, existe un valor tal que es proporcional al total de pagos. Es decir, podemos encontrar un parámetro  $N_j$  tal que:

$$N_{91} = k \times Pagos_{91}$$

$$N_{92} = k \times Pagos_{92}$$

y así sucesivamente.

Se podrían utilizar varios parámetros  $N_j$ :

#### Expuestos al riesgo para cada año $j$

Aunque existe una estrecha relación entre los expuestos al riesgo y los pagos, ésta dependerá de la estabilidad en los pagos año a año. Pero esto no ocurre en la práctica.

#### Primas adquiridas para cada año $j$

Se podrían aplicar los mismos argumentos que para los expuestos al riesgo, pero las primas están sujetas también a variaciones anuales por efecto de la inflación, cambios de tarifas, etc.

#### Número de siniestros, para cada año de ocurrencia, declarados en su propio año de ocurrencia

Este sería el parámetro  $N_j$  más fiable, aunque lo correcto sería utilizar el número de siniestros total (incluidos IBNR). Asumiremos que la proporción de IBNR al final del año de ocurrencia es igual para todos los años de ocurrencia.

El número de siniestros declarados en el primer año es proporcional al total de pagos correspondientes a ese año (ajustados por la inflación).

Cada celda del triángulo anterior podrá expresarse de la forma:

$$\frac{N_j}{k} \times Infl_m \times r_n$$

Así, por ejemplo:

$$P_{92.2} = \frac{N_{92}}{k} \times Infl_3 \times r_2$$

Como  $Infl_m$  simplemente es una tasa de inflación, podemos simplificar la expresión anterior de la siguiente forma: si definimos

$$\lambda_m = \frac{Infl_m}{k}$$

la expresión anterior quedaría

$$N_j \times \lambda_m \times r_n$$

Así, por ejemplo:

$$P_{92.2} = N_{92} \times \lambda_3 \times r_2$$

por lo que

$$\frac{P_{92}}{N_{92}} = \lambda_3 \times r_2$$

Es decir, si dividimos cada celda de nuestro triángulo de pagos entre su correspondiente  $N_j$ , obtendremos un triángulo de factores  $\lambda$  y  $r$  que deben ser calculados para llegar a la estimación final del coste:

		Año de desarrollo					
		$N_j$	0	1	2	3	4
Año de ocurrencia	1991	$N_{91}$	$\lambda_0 r_0$	$\lambda_1 r_1$	$\lambda_2 r_2$	$\lambda_3 r_3$	$\lambda_4 r_4$
	1992	$N_{92}$	$\lambda_1 r_0$	$\lambda_2 r_1$	$\lambda_3 r_2$	$\lambda_4 r_3$	
	1993	$N_{93}$	$\lambda_2 r_0$	$\lambda_3 r_1$	$\lambda_4 r_2$		
	1994	$N_{94}$	$\lambda_3 r_0$	$\lambda_4 r_1$			
	1995	$N_{95}$	$\lambda_4 r_0$				

Si tomamos como hipótesis que el año 1991 está cerrado (todos los siniestros declarados están terminados y no se estima la entrada de siniestros tardíos), entonces  $r_0 + r_1 + r_2 + r_3 + r_4 = 1$ , por lo que a partir de aquí podemos obtener los demás valores de  $r$  y  $\lambda$ .

### Ejemplo práctico del "Separation Method"

Supongamos que disponemos de la información relativa a pagos (en miles de Pts.) por año de ocurrencia y desarrollo y también el número de siniestros declarados en su año de origen  $N_j$ :

		Año de desarrollo					
		$N_j$	0	1	2	3	4
Año de ocurrencia	1991	100	125	104	65	32	9
	1992	95	120	98	57	27	
	1993	103	148	124	75		
	1994	97	143	110			
	1995	93	138				

Paso 1: Dividimos cada fila del triángulo por su correspondiente  $N_j$  para obtener el triángulo de los coeficientes  $\lambda$  y  $r$ .

		Año de desarrollo					
		$N_j$	0	1	2	3	4
Año de ocurrencia	1991	100	1,250	1,040	0,650	0,320	0,090
	1992	95	1,263	1,032	0,600	0,284	
	1993	103	1,437	1,204	0,728		
	1994	97	1,474	1,134			
	1995	93	1,484				

Paso 2: A partir del triángulo anterior se pueden determinar los valores de los parámetros  $\lambda$  y  $r$ . Supongamos que el año 1991 se ha cerrado y ya no se producirán más pagos.

Entonces  $r_0 + r_1 + r_2 + r_3 + r_4 = 1$

Por lo tanto, sacando factor común, 14 es la suma de la última diagonal. El resto de factores se obtienen a partir de las siguientes diagonales y columnas:

$$\lambda_4 = 1,484 + 1,134 + 0,728 + 0,284 + 0,090 = 3,720$$

$$r_4 = \frac{0,090}{\lambda_4} = 0,0242$$

$$\lambda_3 = \frac{1,474 + 1,204 + 0,600 + 0,320}{r_0 + r_1 + r_2 + r_3} = \frac{3,598}{1 - r_4} = 3,687$$

$$r_3 = \frac{0,320 + 0,284}{\lambda_3 + \lambda_4} = 0,0815$$

$$\lambda_2 = \frac{1,437 + 1,032 + 0,650}{r_0 + r_1 + r_2} = \frac{3,119}{1 - r_3 - r_4} = 3,488$$

$$r_2 = \frac{0,650 + 0,600 + 0,728}{\lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4} = 0,1816$$

$$\lambda_1 = \frac{1,263 + 1,040}{r_0 + r_1} = \frac{2,303}{1 - r_2 - r_3 - r_4} = 3,231$$

$$r_1 = \frac{1,040 + 1,032 + 1,204 + 1,134}{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4} = 0,3122$$

$$r_0 = 1 - r_1 - r_2 - r_3 - r_4 = 0,4005$$

$$\lambda_0 = \frac{1,250}{r_0} = 3,121$$

Una vez obtenidos los valores de  $r$  y  $\lambda$  hay que comprobar si parecen razonables:

% de pagos efectuados en cada año de desarrollo (ajustados a la inflación)					
$i$	0	1	2	3	4
$r_i$	40,05 %	31,22 %	18,16 %	8,15 %	2,42 %

Inflación interanual			
1991/92	1992/93	1993/94	1994/95
$\frac{\lambda_1}{\lambda_0} - 1$	$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} - 1$	$\frac{\lambda_3}{\lambda_2} - 1$	$\frac{\lambda_4}{\lambda_3} - 1$
3,52 %	7,95 %	5,71 %	0,90 %

Paso 3: Para proyectar los pagos de cada año al futuro necesitamos estimar una inflación futura. Esta estimación nos permitirá obtener los coeficientes  $\lambda$  futuros.

Supongamos que la inflación será del 2% para el período 1995/96 y del 4% para el resto de períodos (hay que recordar que esta inflación no es exactamente la inflación variable económica que habitualmente empleamos). Entonces:

$$\begin{aligned} \lambda_5 &= \lambda_4 \times 1,02 = 3,794 \\ \lambda_6 &= \lambda_5 \times 1,04 = 3,946 \\ \lambda_7 &= \lambda_6 \times 1,04 = 4,104 \\ \lambda_8 &= \lambda_7 \times 1,04 = 4,268 \end{aligned}$$

Paso 4: Una vez estimados los  $\lambda$  podemos obtener las cifras de pagos futuros para cada año de origen:

$$\begin{aligned} P_{92,4} &= N_{92} \times \lambda_5 \times r_4 = 8,7 \\ P_{93,3} &= N_{93} \times \lambda_5 \times r_3 = 31,8 \\ P_{93,4} &= N_{93} \times \lambda_6 \times r_4 = 9,8 \\ P_{94,2} &= N_{94} \times \lambda_5 \times r_2 = 66,8 \\ P_{94,3} &= N_{94} \times \lambda_6 \times r_3 = 31,2 \\ P_{94,4} &= N_{94} \times \lambda_7 \times r_4 = 9,6 \\ P_{95,1} &= N_{95} \times \lambda_5 \times r_1 = 110,2 \\ P_{95,2} &= N_{95} \times \lambda_6 \times r_2 = 66,6 \\ P_{95,3} &= N_{95} \times \lambda_7 \times r_3 = 31,1 \\ P_{95,4} &= N_{95} \times \lambda_8 \times r_4 = 9,6 \end{aligned}$$

Paso 5: Así, la estimación del coste final será la suma de todos los pagos anuales incluidos los estimados:

Año de ocurrencia	Año de desarrollo					Coste total
	0	1	2	3	4	
1991	125	104	65	32	9	335
1992	120	98	57	27	8,7	311
1993	148	124	75	31,8	9,8	389
1994	143	110	66,8	31,2	9,6	361
1995	138	110,2	66,6	31,1	9,6	356
<b>Total Coste</b>						<b>1.752</b>

La diferencia entre el Coste Total Estimado y los Pagos ya realizados será la Reserva Total Estimada.

### 3. La elección del método global más apropiado

El número de métodos globales que se pueden emplear para la estimación de provisiones es prácticamente infinito. La elección de uno u otro dependerá de los siguientes factores (entre otros):

- \* La elección de pagos o coste total.
- \* El tipo de siniestro (corporales, materiales...)
- \* El estado del siniestro (pendiente, terminado...)
- \* Ajuste por la inflación.
- \* La elección de diferentes factores de desarrollo y de crecimiento.

Antes de la aplicación de cualquier método global se necesita estudiar los datos de partida exhaustivamente para comprobar si existe alguna tendencia o cualquier otra característica que pueda entrar en conflicto con la estabilidad de las hipótesis necesarias para la aplicación del método.

Actualmente no hay un consenso general sobre cuál es el "mejor" método. Debido a que ninguno de ellos ha demostrado ser superior en todas las circunstancias, la mayoría de los analistas prefiere usar varios métodos y comparar los resultados antes de obtener una conclusión definitiva sobre la apropiada estimación de las provisiones. ■