

Recargos y descuentos en primas de seguros

Jorge Otilio Avendaño Estrada
Marzo 2011

Contenido

Parte I. Fundamentos legales y técnicos

1. Fundamento legal
2. Fundamentos técnicos

Parte II. Ejemplos:

1. Seguro de vida
2. Seguro de A y E
3. Seguro de daños

Parte I. Fundamentos legales y técnicos

Fundamento legal

- **LGISMS, Art. 36, fracción II.**

“Determinar sobre bases técnicas las primas netas de riesgo a fin de garantizar con un elevado grado de certidumbre, el cumplimiento de las obligaciones que al efecto contraigan con los asegurados.”

Fundamento legal

- Estándares de práctica actuarial (Capítulo 5.2 de la Circular Única de Seguros, antes Circular s-8.1.1).

Definición 3.10 Prima de tarifa

“Monto unitario necesario para cubrir un riesgo, comprendiendo los costos esperados de siniestralidad y otras obligaciones contractuales, de \dots n y de \dots n, así como el margen de utilidad previsto.

Fundamento legal

- Estándares de práctica actuarial (Capítulo 5.2 de la Circular Única de Seguros, antes Circular s-8.1.1).

Principio 1

“Una prima de tarifa es una \dots n del valor actual de los costos futuros esperados...”

Fundamento legal

- Estándares de práctica actuarial (Capítulo 5.2 de la Circular Única de Seguros, antes Circular s-8.1.1).

Principio 4

“Una prima de tarifa se presume suficiente, si representa una α n actuarial del valor esperado de todos los costos futuros asociados a una transferencia individual de riesgos...”

Fundamento legal

- Estándares de práctica actuarial (Capítulo 5.2 de la Circular Única de Seguros, antes Circular s-8.1.1).

Práctica recomendada 5.1 (extracto)

El cálculo actuarial de la prima de tarifa debe realizarse considerando los productos financieros y todos los costos futuros relacionados con la transferencia del riesgo, utilizando procedimientos actuariales y α ndose en criterios prudenciales.

Fundamento legal

- Estándares de práctica actuarial (Capítulo 5.2 de la Circular Única de Seguros, antes Circular s-8.1.1).

Práctica recomendada 5.2 (extracto)

Considerar todos los costos en que se asumiendo, comprendiendo, al menos: el costo de siniestralidad y otras obligaciones contractuales, **incluyendo un margen para desviaciones**, así como los costos de n y de n , y el margen de utilidad.

Fundamento legal

- Estándares de práctica actuarial (Capítulo 5.2 de la Circular Única de Seguros, antes Circular s-8.1.1).

Repaso:

- Mencione los fundamentos legales del cálculo de primas en seguros
- Enliste algunos elementos a tomar en cuenta en el cálculo de primas de seguros

Fundamentos técnicos

- Principios de cálculo de primas

Desde el punto de vista de la teoría del riesgo, un principio de cálculo de primas es una función que asigna un número (la prima) a una distribución de siniestros (como variable aleatoria):

$$P:S \rightarrow R$$

Fundamentos técnicos

- Principios de cálculo de primas

De prima neta o de equivalencia:

$$P=E[S]$$

De valor esperado

$$P=(1+r)E[S], r>0$$

De varianza

$$P=E[S]+rVar[S], r>0$$

Fundamentos técnicos

- Principios de cálculo de primas

De desviación estándar

$$P = E[S] + r \text{DesvEst}[S], r > 0$$

De utilidad cero.-Se determina como la solución de la ecuación

$$U(x) = E[U(x + P - S)]$$

Del percentil (VaR)

$$P = \text{mín}\{p: F(p) \geq 1 - \varepsilon\}$$

Fundamento legal

- Principios de cálculo de primas

Repaso:

- ¿Qué es un principio de cálculo de primas?
- Mencione 3 principios de cálculo de primas
- ¿Qué principios de cálculo de primas permiten establecer un nivel de confianza?

Fundamentos técnicos

- Principios de cálculo de primas

En la aplicación de los distintos principios de cálculo de primas, debe tomarse en cuenta lo siguiente:

$$E[S] = E[Frec] E[Sev]$$

$$Var[S] = Var[Frec] (E[Sev])^2 + E[Frec] Var[Sev]$$

Donde *Frec* y *Sev* denotan, respectivamente, las variables aleatorias de frecuencia y severidad.

Fundamentos técnicos

- Principios de cálculo de primas

Nota:

El cálculo de la prima bajo el principio más utilizado, que es el de equivalencia, requiere de la determinación de la frecuencia media.

En los seguros en los que, por contrato, o por naturaleza, el evento es cubierto una sola vez, la frecuencia media corresponde a la probabilidad de ocurrencia.

Fundamentos técnicos

- Principios de cálculo de primas

Nota (continúa):

Esto es así, porque la frecuencia media corresponde a la esperanza de una variable aleatoria dicotómica tipo Bernoulli (con probabilidad p , ocurre el evento cubierto y con probabilidad $1-p$, no ocurre).

La frecuencia media corresponde, pues, al parámetro p , que coincide con la probabilidad de que ocurra el evento.

Fundamentos técnicos

- Principios de cálculo de primas

Nota (continúa):

En algunos casos, este hecho ha originado que se considere que la prima se deba calcular como la probabilidad de ocurrencia del evento, multiplicada por la severidad media.

Fundamento legal

- Principios de cálculo de primas

Repaso:

- ¿Cómo se calcula la prima de riesgo de un seguro a un año que pagará \$1,000, por una sola vez la estancia en el hospital por accidente?
- ¿Y si la indemnización fuera pagadera cada vez que el asegurado ingresara al hospital?

Fundamentos técnicos

- Sistemas de recargos y descuento

Puede construirse un sistema de recargos y descuentos a nivel de:

- Primas de riesgo
- Primas de tarifa.

Fundamentos técnicos

- **Sistemas de recargos y descuento**

A nivel de riesgo:

- Por la inclusión de elementos de coparticipación o limitación de beneficios (deducibles, franquicias, coaseguros, sumas aseguradas, etc.).
- Características inherentes del riesgo a asegurar (no fumador, color de vehículo, edad, instalaciones con equipo antiincendio, entre otros).

Fundamentos técnicos

- **Sistemas de recargos y descuento**

A nivel de tarifa:

- Reducción de comisiones.
- Por reconocimiento de distintos niveles de gastos de operación en función del tipo de negocio, canal, etc.

Fundamentos técnicos

- **Sistemas de recargos y descuento**

Cualquiera que fuera el principio de cálculo de primas utilizado, deberán observarse, en todo momento y en la medida que lo permita la información disponible, los principios de suficiencia señalados por los estándares de práctica actuarial.

**Parte II.
Ejemplos**

Ejemplos

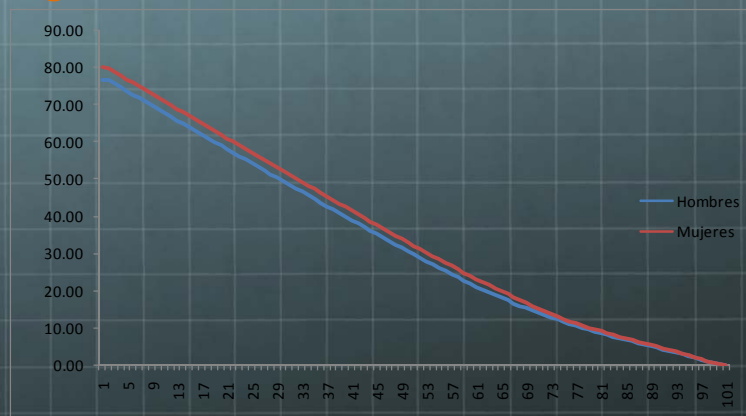
- Seguro de vida

En el seguro de vida, es común otorgar un descuento de 3 años en la edad de tarificación del prospecto si éste es de sexo femenino.

Para justificar técnicamente este descuento, se compara la esperanza de vida en tablas de mortalidad segregadas por sexo y se observa la diferencia, edad por edad, en este parámetro.

Ejemplos

- Seguro de vida



Ejemplos

- **Seguro de vida**

Como puede observarse, la diferencia en la esperanza de vida entre hombres y mujeres es va disminuyendo, conforme se va avanzando en la edad.

En este ejemplo (tabla AMIS-2005), la diferencia máxima fue de 3.42 años.

Considerando las edades más probables de contratación, la diferencia en esperanzas de vida ronda los 3 años.

Ejemplos

- **Seguro de vida**

Sin embargo, dos aspectos son criticables en la aplicación de este descuento:

1. Comúnmente, el descuento se aplica sobre una tabla no diferenciada (tabla unisex), sin el correspondiente recargo que debiera hacerse para los asegurados de sexo masculino.
2. Una diferencia en la esperanza de vida de 3 años, no implica esa misma diferencia en el corto plazo.

Ejemplos

- Seguro de vida

Repaso:

¿Qué propondrá aplicar para solventar el inconveniente del numeral 2 anterior?

Ejemplos

- Seguro de vida

Lo ideal sería que el cálculo de tarifas se llevara a cabo por medio de tablas diferenciadas, lo que, obviamente, elimina los inconvenientes 1 y 2:

La utilización de un tabla no diferenciada requiere de la compensación de tasas de mortalidad. Una mayor precisión implicará el cálculo de la esperanza de vida temporal.

Ejemplos

- Seguro de vida

A manera de ilustración, dada una tabla de mortalidad, se puede construir otra, tal que la diferencia en esperanzas de vida entre una y otra tabla sea una constante.

Esto se logra partiendo de la relación recursiva

$$e_x = p_x(1 + e_{x+1})$$

Ejemplos

- Seguro de vida

Si denotamos con E_x la esperanza de vida de la nueva tabla, se requiere

$$E_x - e_x = k$$

Se puede demostrar que la probabilidad de supervivencia a un año de la nueva tabla (P_x) está dada por

$$P_x = (e_x + k) / (1 + k + e_{x+1})$$

Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades

En los seguros de accidentes y enfermedades, en particular en los de gastos médicos, es costumbre calcular una tarifa “pivote” y a partir de ésta determinar las tarifas para las distintas opciones de deducible, coaseguro y suma asegurada, entre otros parámetros.

Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades

Desde el punto de vista teórico, para calcular la prima de riesgo de un seguro con estas características hay que definir primeramente la porción del riesgo que queda a cargo de la aseguradora.

Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades

Para un contrato con suma asegurada SA , deducible d y coaseguro c ($0 < c < 1$), la variable aleatoria que representa el costo para la aseguradora, Sev , de un siniestro de magnitud S está dado por

$$Sev = (\max\{0, \min\{S, SA\} - d\})(1 - c)$$

Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades

Dada la distribución de S , no siempre es fácil determinar la de Sev .

Según el principio de cálculo de primas que se aplique, será o no necesario conocer la distribución completa.

Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades

Por ejemplo, si se utiliza el principio de equivalencia, sólo se requiere calcular la esperanza de Sev ; en cambio, bajo el principio de prima VaR , se requieren los percentiles de la distribución.

En cualquier caso, es posible utilizar técnicas de simulación para la estimación de estos parámetros.

Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades

Repaso:

¿Cómo se calcula la severidad media en el ejemplo anterior?

¿Cómo se determinan los percentiles (teóricos y empíricos)?

Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades

Como vimos, las características numéricas de la variable Sev se deben determinar cuantificando el efecto **conjunto** de deducibles, sumas aseguradas y coaseguros.

En la práctica, este cálculo se lleva a cabo con los estimadores estadísticos de la severidad, afectada **parcialmente** por los diversos elementos de coparticipación o de limitación.

Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades

Se llega, de esta manera a una serie de factores que se aplican a la prima de riesgo base para aumentarla o disminuirla, dependiendo del plan que se contrate.

Como se mencionó, la severidad está afectada conjuntamente por los niveles de deducible, coaseguro y suma asegurada. La estimación estadística de su efecto debiera entonces hacerse vía matrices, en vez de vectores de factores.

Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades

	d1	d2	d3	...	dn
SA1	f11	f12	f13	...	f1n
SA2	f21	f22	f23	...	f2n
SA3	f31	f32	f33	...	f3n

SAm	fm1	fm2	fm3	...	fmn

Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades

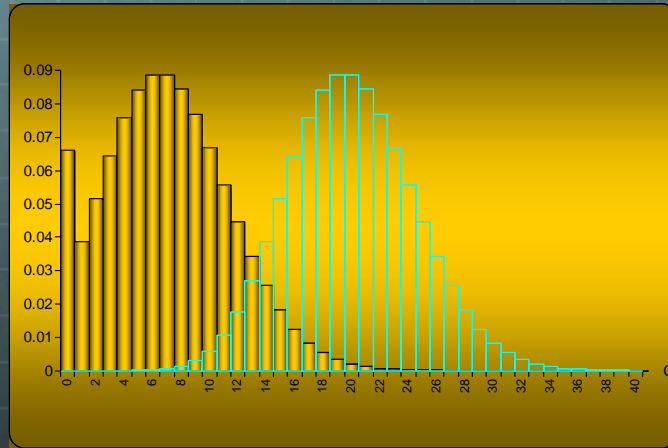
Ejemplo en seguros de indemnización diaria por hospitalización.

Si el contrato estipula un determinado número de días de deducible, digamos k , entonces los días a cargo de la aseguradora serán $N - k$, con mínimo de cero. Por lo tanto, la severidad será

$$N_k = \max\{N - k, 0\}$$

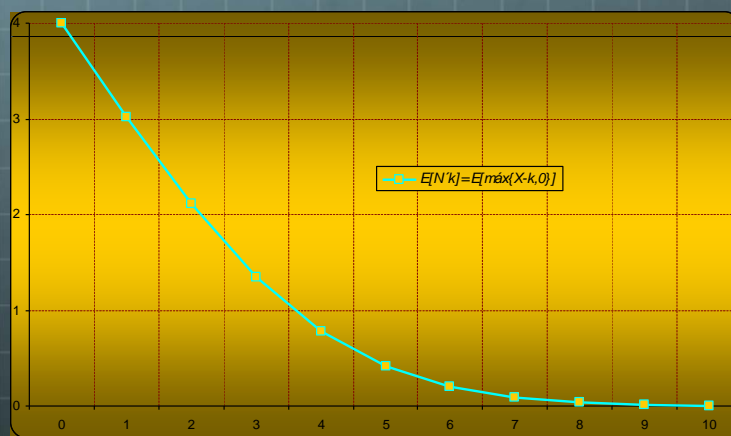
Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades



Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades



Ejemplos

- **Seguro de accidentes y enfermedades**

Tanto en los seguros de gastos médicos, como en los de indemnización diaria por hospitalización, la falta de estadística hace difícil, si no imposible, la determinación de factores de descuento por la aplicación de deducibles.

En el caso de la estimación del efecto del deducible, se agrega la pérdida de información por el no reporte de siniestros a causa de no rebasar el deducible.

Ejemplos

- **Seguro de accidentes y enfermedades**

Sin embargo, asumiendo una distribución específica se pueden llevar a cabo ciertos avances.

Por ejemplo, en el caso del seguro de indemnización diaria, se supone una distribución Poisson para el número de días de estancia (N).

Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades

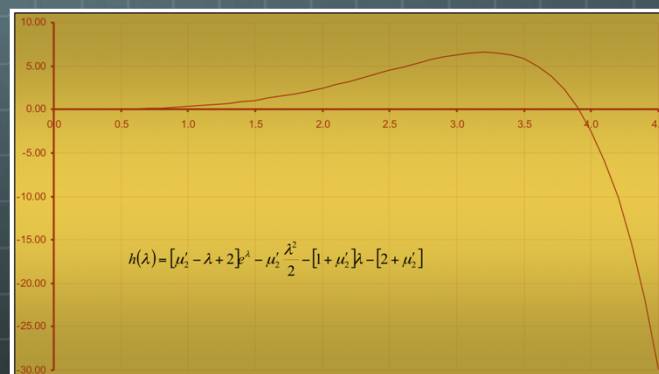
Con datos censurados, una variante del método de momentos arroja la siguiente ecuación para estimar el parámetro de la distribución

$$[k + \mu'_k - \lambda] e^\lambda - \sum_{j=0}^k (k + \mu'_k - j) \frac{\lambda^j}{j!} = 0$$

Ejemplos

- Seguro de accidentes y enfermedades

La solución de esta ecuación puede encontrarse por métodos numéricos.



Ejemplos

- Seguro de daños

Tarifas diferencias por una característica X.

En algunos seguros de accidentes y enfermedades (gastos médicos, por ejemplo) y de daños (comúnmente autos), es costumbre “regionalizar tarifas”.

La regionalización de tarifas debe seguir el principio de suficiencia global de manera que, respecto a una tarifa pivote, los descuentos aplicados a determinadas zonas, se compensen con recargos a otras.

Ejemplos

- Seguro de daños

El principio es muy simple: Si P es la prima que incluye todas las regiones, entonces, la prima de la región o zona r , P_r , debe calcularse, asumiendo el principio de equivalencia, como

$$P_r = P \frac{Frec_r Sev_r}{Frec_g Sev_g}$$

No es válido entonces, según este principio, comparar la severidad media de la zona r con la severidad media global para determinar el recargo o descuento correspondiente.

Ejemplos

- Recargos o descuentos a nivel prima de tarifa

Ejercicio:

Calcular los factores de regionalización respecto a la prima general, para el siguiente caso:

Zona	Monto siniestros	Núm siniestros	Expuestos
A	1,984,534	10	100
B	1,635,808	3	55
C	246,313	17	23
D	3,931,121	15	44
E	1,713,100	7	15

Ejemplos

- Recargos o descuentos a nivel prima de tarifa

Así como existe un principio de equivalencia a nivel de prima de riesgo, existe el correspondiente a nivel de prima de tarifa.

Las distintas fórmulas de prima de tarifa que existen, parten de este principio.

La aplicación de recargos o descuentos a este nivel debe obedecer entonces a un principio de suficiencia generalizado.

Ejemplos

- **Recargos o descuentos a nivel prima de tarifa**

Para efectos de valuación de reservas y de asignación de recursos a las partidas correspondientes, es necesaria la plena correcta estructuración de la prima de tarifa, entendiéndose como tal, la plena identificación de sus componentes.

Ejemplos

- **Recargos o descuentos a nivel prima de tarifa**

Ejercicio:

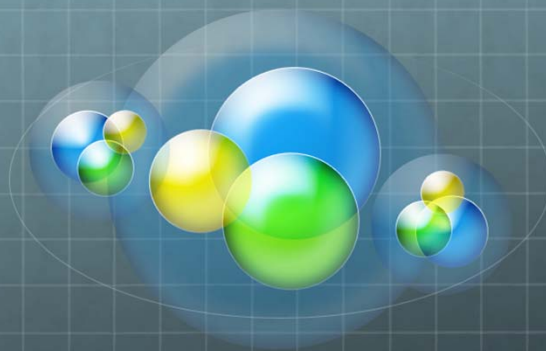
Identificar, en monto, los componentes de riesgo, gastos de operación, de adquisición y margen de utilidad de una prima de tarifa que se calculó con los siguientes supuestos:

Prima de riesgo: 100; gastos de operación: 6.5% y .05 al millar de suma asegurada; gasto de adquisición: 10%; margen de utilidad: 3%.

Ejemplos

- **Recargos o descuentos a nivel prima de tarifa**

1. Caso 1. Una prima reducida se calculó a partir de la prima base, multiplicada por el factor $(1-10\%-3\%)/(1-5\%-2\%)$, argumentando la reducción del gasto de adquisición del 10 al 5% y el margen de utilidad del 3 al 2%.
2. Caso 2. La prima tiene un descuento por volumen de .03.



Recargos y descuentos en primas de seguros

Jorge Otilio Avendaño Estrada
Marzo 2011