

ESTIMACIÓN DEL FACTOR DE COLA EN SINIESTROS DE RIESGOS LABORALES

Diego Torres, Investigador de Actuaría
Wilson Mayorga, Director de Actuaría
Fasecolda

Los siniestros de coberturas de seguros de prestaciones médicas usualmente presentan pagos durante varios años que no son fácilmente estimables. El factor de cola sirve para estimar aquellos pagos futuros. Revisamos la literatura más reciente sobre el tema y aplicamos una variación de estos métodos en la cobertura de prestación asistencial de ARL.

I. Marco teórico

El conjunto de metodologías actuariales estándar para estimar el valor último de los siniestros a partir de la información histórica parte de construir un triángulo de desarrollo de siniestros (pagados o incurridos) y con base en éste, proyectar las tasas de crecimiento periódicas del valor acumulado de los siniestros (selección de factores de desarrollo).

El valor último de los siniestros, es estimado como el valor acumulado de los pagos o de los siniestros

incurridos (pagos más reservas de siniestros avisados) multiplicado por el producto de los factores de desarrollo calculados con base en alguna metodología actuarialmente aceptada, tal como lo expresa ChainLadder.

En coberturas donde los pagos se presentan durante periodos largos, es necesario determinar su valor futuro en periodos por fuera de la información disponible en el triángulo de desarrollo. El parámetro que estima la evolución futura de dichos pagos es denominado factor de cola y existen diversos métodos

para estimarlo algunos de los cuales se encuentran resumidos en Boor (2006). El más sencillo de todos (denominado método Boundy) consiste en repetir un número definido de veces el último factor de desarrollo observado.

Este método tiende a sobreestimar el desarrollo de los siniestros, ya que es usual que a medida que pasa el tiempo de desarrollo, el factor de crecimiento de los siniestros tienda a reducirse. Por tal razón, el método Boundy Modificado reemplaza la potencia del último factor de desarrollo por una serie geométrica de la forma

$$f_j + f_j^2 + f_j^3 + \dots = \frac{f_j}{1 - f_j}$$

En el otro extremo del análisis y, a partir de la propuesta de Sherman(1984) el factor de cola se puede estimar a partir de la proyección de los últimos factores de desarrollo elegidos mediante una función de la forma

$$\ln(f_t) = \ln(a) + b \ln\left(\frac{1}{t}\right) + e_t$$

("power inverse function"); donde la variable dependiente es el logaritmo natural de los últimos factores de desarrollo elegidos por el método de ChainLadder del triángulo de desarrollo y la variable independiente es el inverso de una tendencia temporal.

Recientemente la literatura especializada ha mostrado la importancia de estimar adecuadamente los factores de cola asociados al desarrollo de siniestros de prestaciones médicas en el ramo de ARL.

En particular, en este ramo, las prestaciones médicas de largo plazo usualmente se asocian a personas que requieren algún tipo de cuidado médico permanente hasta el final de su vida. En PWC(2011) se propone incluir dentro de la estimación del factor de cola en las coberturas de riesgos laborales tanto la expectativa de vida de las personas siniestradas como un parámetro que permita mejorar la estimación del costo de los siniestros, tal como la tendencia de inflación de los costos médicos. Esta idea es desarrollada más en detalle en Sherman and Diss (2013) y Shane and Mo-

relli (2013) quienes proponen una metodología paso a paso para aplicarla en estudios actuariales de riesgos laborales.

Esta metodología propuesta parte de estimar los factores de desarrollo de un triángulo de siniestros por un método estándar, por ejemplo ChainLadder.

➔ En coberturas donde los pagos se presentan durante periodos largos, es necesario determinar su valor futuro en periodos por fuera de la información disponible en el triángulo de desarrollo.

Los factores seleccionados son ajustados mediante una curva, en cuyo caso proponen la función "power inverse curve".

Como la proyección de dicha función, cuyos parámetros son estimados por una regresión lineal haría que los factores de desarrollo estimados para periodos futuros crezcan hasta infinito se deberían truncar en algún periodo seleccionado a priori. El número que se propone para truncar el número de factores de desarrollo de los siniestros dependerá de la expectativa de vida de las personas que se han siniestrado en cada fecha de ocurrencia que conforma el triángulo de desarrollo de siniestros.

Una vez estimada la expectativa de vida de todas las personas siniestradas, el siguiente paso de la metodología propuesta es elegir un percentil de esta expectativa de vida desde su edad en el momento de ocurrencia del siniestro hasta la fecha de fallecimiento esperada menos el tiempo transcurrido hasta el momento de finalización del desarrollo del triángulo observado, de manera que representen a toda la cohorte de personas siniestradas.



Los autores proponen truncar la expectativa de vida de la cohorte en un percentil ubicado en el rango entre el percentil 60% y el percentil 90%¹. Como es de esperar que dentro de los siniestrados haya tanto hombres como mujeres en proporción no necesariamente homogénea, es necesario ponderar el número de sobrevivientes $L(x)$ de hombres y mujeres para obtener el percentil correspondiente de la esperanza de vida.

Finalmente, se obtiene el factor de cola dividiendo el acumulado de factores de desarrollo acumulados (multiplicatoria de factores estimados individualmente en cada periodo) al final del triángulo observado por el producto de este mismo acumulado de factores junto con los factores de desarrollo estimados hasta el percentil de expectativa de vida elegido, que sería la edad terminal del siniestrado².

II. Aplicación a riesgos laborales

Para adaptar la metodología propuesta por Shane and Morelli (2013) a la cobertura de prestaciones asistenciales de enfermedades laborales de ARL el primer paso consiste en separar los siniestros que se estima presentarán cola larga de aquellas prestaciones asociadas a siniestros de corta duración. Se asumió que aquellos siniestros que reportaran pagos durante más de tres años respecto a su fecha de ocurrencia serían de largo plazo y por ende con base en ellos se estimarán los factores cola.

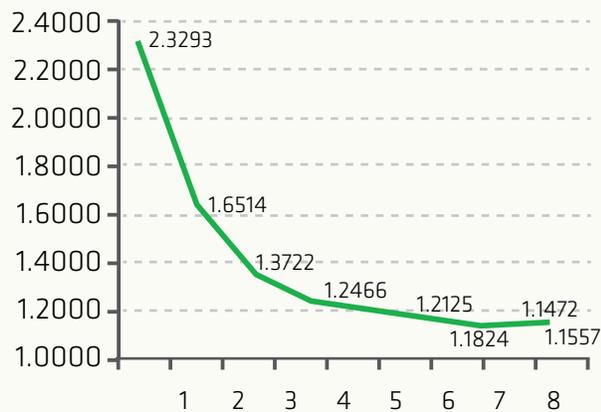
Una vez calculado el triángulo de desarrollo de siniestros pagados de prestaciones asistenciales se estimaron los factores de desarrollo por la metodología de ChainLadder.

1. La pregunta que esperan responder los autores con este paso de la metodología es "If claimants in a given accident year or cohort group of accident years survive to some percentile of life expectancy, how do we expect to see their related losses develop to that point in time?" (Morelli and Shane (2013 pág 7).
2. Como en cada periodo de ocurrencia los siniestrados tienen diferentes edades se utiliza una expectativa de vida ponderada de la cohorte respectiva para el percentil seleccionado.

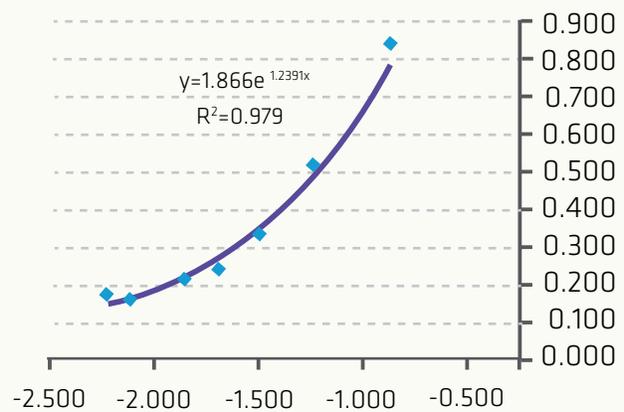
Gráfico 1: Factores de Desarrollo Prestaciones Asistenciales

| | Consolidado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Fecha de accidente | t1 | 6.5694 | 2.0825 | 1.5893 | 1.4092 | 1.2700 | 1.2118 | 1.2411 | 1.1626 | 1.1557 |
| | t2 | 6.1013 | 2.1768 | 1.6634 | 1.3619 | 1.2683 | 1.2376 | 1.1760 | 1.1366 | |
| | t3 | 6.5762 | 2.3500 | 1.5886 | 1.3709 | 1.2830 | 1.1988 | 1.1611 | | |
| | t4 | 6.7119 | 2.1954 | 1.5268 | 1.3441 | 1.2511 | 1.2110 | | | |
| | t5 | 5.9613 | 2.1599 | 1.5781 | 1.3497 | 1.2306 | | | | |
| | t6 | 6.1142 | 2.2713 | 1.6991 | 1.4011 | | | | | |
| | t7 | 6.6041 | 2.4351 | 1.6600 | | | | | | |
| | t8 | 6.7531 | 2.2760 | | | | | | | |
| | t9 | 4.9720 | | | | | | | | |
| Volume Weight 2 | 6.5527 | 2.3490 | 1.6748 | 1.3795 | 1.2385 | 1.2064 | 1.1671 | 1.1472 | 1.1557 | |
| Volume Weight 3 | 6.5751 | 2.3293 | 1.6514 | 1.3722 | 1.2466 | 1.2125 | 1.1824 | 1.1472 | 1.1557 | |
| Volume Weight 4 | 6.4558 | 2.3001 | 1.6346 | 1.3720 | 1.2489 | 1.2124 | 1.1824 | 1.1472 | 1.1557 | |
| Factor Elegido | 6.5751 | 2.3293 | 1.6514 | 1.3722 | 1.2466 | 1.2125 | 1.1824 | 1.1472 | 1.1557 | |

Factores de desarrollo



Regresión Lineal -Ajuste de Factores-



➔ El valor de los siniestros pagados corresponde a un 42.14% de los siniestros ultimate estimados a partir del triángulo de desarrollo y después de aplicar el factor de cola los siniestros pagados corresponden apenas a un 14.30% de los siniestros ultimate.

La expectativa de vida de las personas que se siniestran en cada uno de los periodos de ocurrencia, se calculó basándose en la edad promedio en que la persona recibió el diagnóstico de la enfermedad. Se encontró que la edad promedio en la que se siniestran los individuos es 40 años. Utilizando el 75% de la expectativa de vida calculada con las tablas de mortalidad de inválidos se puede ver que estas personas vivirán durante 20 años más. Por lo tanto, el desarrollo de los siniestros se debe extender durante este mismo periodo de tiempo.

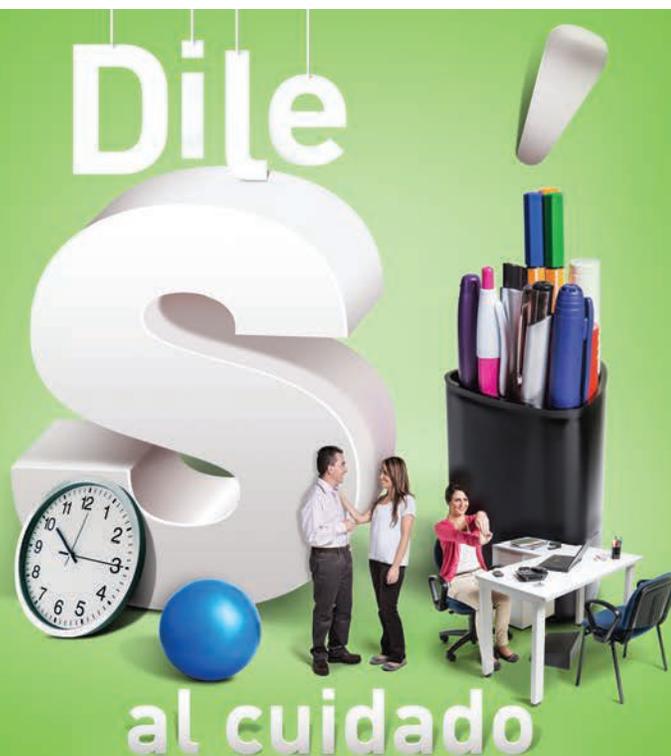
El valor de los siniestros pagados corresponde a un 42.14% de los siniestros ultimate estimados a par-

tir del triángulo de desarrollo y después de aplicar el factor de cola los siniestros pagados corresponden apenas a un 14.30% de los siniestros ultimate. Con base en estos resultados se puede observar que el hecho de no incluir factor de cola en este tipo de prestaciones factor resultaría en una subestimación de la siniestralidad de la cobertura.

En conclusión, el hecho de incluir un factor de cola para determinar el valor ultimate de los siniestros resulta en una estimación más acertada de las reservas que deben hacer las compañías para cumplir con el pago de los siniestros que se han presentado. 

Bibliografía

- Boor, J (2006) Estimating Tail Development Factors: What to do When the Triangle Runs Out. Casualty Actuarial Society Forum, Winter.
- PWC (2011) Overcoming Claims Inadequacies A Mortality-Based Approach to Reserving for Old Workers' Compensation Claims. Working Paper.
- Shane, M. and Morelli, D (2013) Using Life Expectancy to Inform the Estimate of Tail Factors for Workers Compensation Liabilities. Casualty Actuarial Society E-Forum, Fall.
- Sherman, D and Diss, M (2013) Estimating the workers' compensation tail. Working Paper.



www.cuidatequeyotecuidare.com



ridsso.com

Realizar pausas en tu trabajo te da energía y mejora tu bienestar.

Cuidarte es lo más importante.

ARL | **SURA** 