



Backtesting para Reserva de Seguros

Ariana Cristal Romero Zahuantitla ^a, Francisco Solano Tajonar Sanabria ^b, Fernando Velasco Luna ^c, Hugo Adán Cruz Suárez ^d.

^{a,b,c,d} *Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Puebla, Puebla, México.*

^a cris_tal1210@hotmail.com ^b ftajonar@fcfm.buap.mx, ^c fvelasco@fcfm.buap.mx, ^d hcs@fcfm.buap.mx

Resumen

En este trabajo se presenta en que consiste un Backtesting, la información necesaria de este y de cómo se que se utiliza en los modelos de cálculo de la reserva de seguros.

El Backtesting es una técnica en la que se realiza un análisis de un modelo de seguros con la finalidad de confirmar la exactitud y validez del modelo utilizado para el cálculo de reservas, esta técnica se realiza mediante el cálculo de probabilidad de excepciones utilizando la distribución binomial, en donde se debe contar con información histórica real, un grado de tolerancia y un horizonte de riesgo, estos últimos tres conceptos mencionados son definidos por la compañía aseguradora en base a la experiencia adquirida, luego se arma un semáforo de excepciones en base a las probabilidades calculadas para finalmente verificar si el modelo es aceptado o no, dicha técnica debe entregarse al órgano regulador para demostrar que la compañía es capaz de cubrir sus obligaciones con los asegurados.

Palabra claves: Backtesting, horizonte de riesgo, reserva.

Introducción

Nuevos esquemas regulatorios a nivel mundial, como solvencia II, tienden a la utilización de modelos propios por parte de las compañías de seguros y bancos, en México se tiene este esquema regulatorio, lo que obliga a implementar un esquema que sea capaz de medir las obligaciones de la compañía en base a las características y comportamiento de sus propios riesgos, ante esto, la herramienta más eficiente es la técnica llamada Backtesting.

El Backtesting es una técnica que consiste en el análisis de un modelo predictivo utilizando datos históricos, para validar la exactitud y validez de dicho modelo; las compañías aseguradoras utilizan esta técnica para medir el riesgo en el cálculo de sus

reservas, dicha técnica se presenta periodo tras periodo a la comisión reguladora de seguros,

El Backtesting se utiliza no solamente en el área de seguros, si no en un gran número de áreas siempre y cuando se cuente con información histórica, es por esta razón que es utilizada principalmente por grandes compañías (no solamente de seguros) que cuenten con información histórica verídica, con esto, además de cumplir con sus obligaciones ante el órgano regulador, les permite conocer en cierta medida el riesgo y la validez de sus modelos de cálculo.

Actualmente no existen modelos únicos definidos de Backtesting, esto se debe a que se construye en base al modelo que se desea validar y además el hecho de que cada

compañía tiene sus propios modelos de cálculo de riesgo, y de su propia experiencia en los modelos que utilizan.

En este trabajo se presentan algunos conceptos que son de utilidad para comprender mejor el tema, además de la información que conforma un Backtesting.

Metodología

Aspectos generales

El modelo que se desea analizar es exclusivo de la compañía (que puede ser de seguros o que esté relacionada con estos), se debe de contar con datos históricos verídicos, además de, antes haber definido el horizonte de riesgo y el nivel de significancia.

Metodología Estadística

Para un poder realizar un Backtesting confiable y completo, se necesitan de ciertas características, entre las más importantes se encuentran:

- Contar con la información histórica real.
- Definir el horizonte de riesgo.
- Definir el grado de tolerancia de error (significancia).

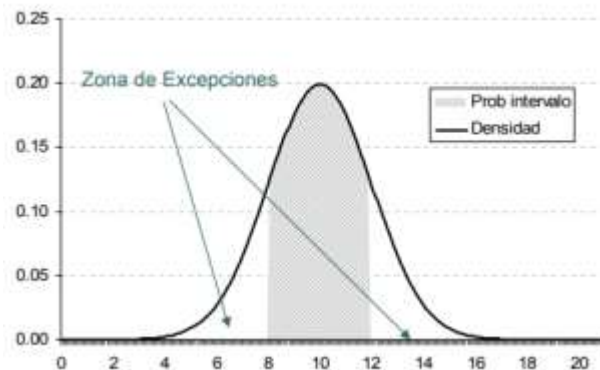
La información histórica se necesita para realizar simulaciones sobre los periodos siguientes al horizonte de riesgo.

Para definir el horizonte de riesgo, en el caso de las compañías aseguradoras, se realiza el cálculo de manera mensual, en la mayoría de las compañías, el Backtesting debe presentarse de manera anual al órgano regulador, por esta razón es que no se compara el tipo de Backtesting utilizado para las compañías financieras y las compañías de seguros, además de que las variables de riesgo para los seguros dependen de las tasas y principalmente de los siniestros.

Ahora, para el nivel de significancia, hay que recordar primero que el nivel de significancia es la probabilidad de un error de tipo II, es decir, la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdadera, entonces la compañía definiría este nivel de significancia a la información histórica que tiene respecto a la experiencia con sus siniestros, su nivel de tasas, en algunas ocasiones tipo de cambio, etc.

Después de haber definido el nivel de significancia y el horizonte de riesgo se procede a calcular el número de excepciones, para esto se utiliza una distribución binomial, esto debido a que se requiere obtener el número de éxitos en n eventos, es decir, del total de eventos que ocurren, cuantas excepciones se tienen en el horizonte de riesgo ya definido, esto permitirá que se eliminen los errores de tipo I y II.

Luego entonces, una excepción se genera cuando el valor de la media real difiere del estimador en un valor tal que se ubique fuera del intervalo de confianza, gráficamente esto se puede observar en la siguiente:



1.1 Grafica de distribución de la media [1]

Por ejemplo, supóngase que una compañía aseguradora realiza su cálculo de reservas de manera mensual con un nivel de significancia del 95%, y se tienen los datos históricos de 24 meses atrás, con estos datos se procede a realizar la estimación de VaR de los valores de un mínimo y un máximo de reserva

para cubrir las obligaciones con los asegurados, claramente la simulación se realiza en base al modelo estipulado por la compañía, mismo que puede ser por el método histórico, el método Montecarlo o por el método paramétrico, y está sujeto a ciertas características dependientes de la experiencia de esta, que dependen principalmente de los siniestros.

Entonces, se realiza la respectiva comparación entre los datos reales y los datos simulados. Para llevar a cabo esta comparación se toma como excepción cuando el valor real sobrepasa los valores simulados, la compañía debe tener un registro de estas observaciones pues el conjunto de este análisis forma un escenario que puede analizarse más a fondo por personal capacitado y tomar decisiones en base a dicho análisis.

Periodo	Mínimo	Reserva	Máximo
1	97	102	118
2	100	112	120
3	98	104	106
4	92	99	118
5	100	114	117
6	90	94	113
7	100	118	109
8	100	96	110
9	90	111	124
10	96	99	110
11	93	103	106
12	91	130	116

1.2 Ejemplo de datos.

Entonces, hay tres excepciones, con esto se procede a calcular la probabilidad de excepciones mediante una distribución Binomial con parámetros $n=24$, $p=0.5$ con 3 excepciones y tenemos que la probabilidad de excepción es igual a 0.00012.

Es muy importante tener en cuenta que el número de excepciones se reduce a medida que aumenta el nivel de confianza utilizado en la estimación.

Con esto, el número de excepciones que pueden presentarse a lo más el 95% de confianza definen la zona verde, es decir, la zona de aceptación del modelo, para la zona amarilla se presentan las excepciones con un grado de confianza por encima del 95% pero menor al 99% de confianza, en esta zona se dice que se acepta el modelo pero debe tenerse en observación debido a que el número de excepciones es de interés, y por último la zona roja que es la zona en la cual el número de excepciones puede ocurrir con una probabilidad muy pequeña, tan pequeña que la probabilidad de que el número de excepciones no ocurra es del 99%, esto es :

Probabilidad	Excepciones
0 - 95%	1
95 - 99%	2
99 - 100%	3 o más.

1.3 Semáforo de excepciones.

Resultados y Discusión

En esta sección se presentan los resultados para el pequeño ejemplo propuesto.

Resultados preliminares

Debido a que se tienen 3 excepciones y la probabilidad de excepción es muy pequeña, se procede a decir que el modelo no es apto para seguir utilizándose en el cálculo de reservas puesto que en los casos de las 3 excepciones el valor real sobrepasa el valor máximo de reserva estimada, esto quiere decir que la compañía no es capaz de cumplir sus obligaciones, más aún, presenta un gran riesgo seguir utilizando el modelo pues genera pérdidas.

Ahora, si se presentaran 2 excepciones, entonces se tendría que tener en observación al modelo pues podría generar fallas a corto plazo, de los anterior muchas de las veces el hecho de que el modelo se encuentre en observación se

debe principalmente a factores externos como tipo de cambio, INPC, por mencionar solo algunos. Por el contrario, si se presentara 1 o ninguna excepción entonces se dice que el modelo se acepta y que puede seguir utilizándose pues es apto para cumplir las obligaciones con los asegurados.

Denuit M., Dhaene J., Goovaerts M., Kass R. (2005). Actuarial Theory for Dependent Risks: Measures, Orders and Models. John Wiley & Sons, Ltd.

Conclusiones

La técnica de Backtesting es una técnica que por sus características es usado en la actualidad solamente por grandes compañías debido a la disponibilidad de información histórica, y a la necesidad de cumplir con las normas establecidas por el órgano regulador.

Es importante aclarar que el ejemplo que se mostró, se formuló para dar una mejor comprensión del tema. Se debe señalar que no se utilizó información real debido a que como se mencionó anteriormente, se debe tener información histórica, y experiencia en el cálculo de reservas.

Es claro que, aunque Backtesting no es una técnica muy conocida, es fácil de comprender siempre y cuando se tengan conocimientos de probabilidad y estadística, además, de que hace que la información sea más clara, concisa y fácil de comprender.

Referencias

Ash Robert B. (2008). Basic Probability Theory. Dover Publications, Inc.

Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. (2009). Backtesting, Modelos de Capital y Reservas.

Meyer, Paul L. (1970). Probabilidad y Estadística, Pág. 417 - 442.

Wackerly, Mendenhall, Scheaffer. (2010). Estadística matemática con aplicaciones. Séptima edición. Pág. 488-556.