

REASEGURO CATASTRÓFICO DE VIDA: CONSIDERACIONES SOBRE SU DISEÑO, SUSCRIPCIÓN Y TARIFICACIÓN

JEAN, Jaime

MetLife México
Av. Presidente Mazaryk N° 111
Col. Chapultepec Morales
México 11570, D.F
MÉXICO

Tel. (52 55) 5328.7026
Fax (52 55) 5328.7000 Ext. 7673
e-mail: jjean@metlife.com.mx

RESUMEN

En este estudio se presentan los aspectos generales del reaseguro catastrófico de vida, incluyendo sus principales definiciones y componentes, así como las consideraciones que se deben hacer al diseñar una cobertura catastrófica. Se presenta un modelo de tarificación usado actualmente en la industria, y se propone una depuración desarrollada por el autor a través de una segmentación de acuerdo a las acumulaciones de la cartera.

PALABRAS CLAVE

Reaseguro catastrófico, prioridad, capacidad del contrato, MAOL, vidas de garantía, reinstalamento, capas, costo de capacidad, acumulación aleatoria, acumulación probable, segmentación de cartera, pruebas de suficiencia.

REASEGURO CATASTRÓFICO DE VIDA: CONSIDERACIONES SOBRE SU DISEÑO, SUSCRIPCIÓN Y TARIFICACIÓN

INTRODUCCIÓN

El reaseguro catastrófico es usado a nivel mundial por las compañías aseguradoras como una protección contra reclamaciones de alto costo derivadas de un accidente o desastre natural, como un terremoto, una inundación, o un accidente de aviación.

Mucho se ha escrito sobre la técnica actuarial y la suscripción de reaseguro catastrófico de daños. En el ramo de vida, sin embargo, la investigación ha sido más limitada, y existe poca literatura sobre la tarificación y la suscripción del reaseguro catastrófico de vida. Por ello, la industria ha tendido a emplear criterios altamente subjetivos para tarificar estos planes.

En el presente estudio, se hace una revisión general sobre la cobertura catastrófica de vida: sus principios, los componentes de su diseño, y las principales consideraciones que se deben hacer en el diseño de la cobertura. Se presenta un modelo de tarificación usado actualmente en la industria, proponiéndose una depuración del modelo a través de una segmentación de la cartera.

1. EL REASEGURO CATASTRÓFICO DE VIDA

1.1 Descripción General

En el contexto de seguro de vida, el reaseguro catastrófico o cobertura catastrófica – también llamado exceso de pérdida por evento – protege a una compañía aseguradora contra varios reclamos resultantes de un mismo evento. Opera cuando las pérdidas netas de la compañía – es decir, con base en su retención – ocurridas por el evento rebasan un nivel determinado, llamado *prioridad* o *deducible*, cubriendo hasta un máximo llamado *capacidad* o *límite*. Es condición para que opere la cobertura que en el evento se haya afectado, como mínimo, un número determinado de vidas, llamado *garantía*.

La cobertura catastrófica puede proteger a una cartera de vida individual, de grupo vida o de accidentes personales, incluyendo los respectivos beneficios por muerte accidental y desmembramiento, y de invalidez. También puede proteger la cartera de un plan previsional – es decir, ligado a la Seguridad Social, como son riesgos profesionales y fondos de pensiones – en aquellos países donde los planes previsionales se manejan en forma privada.

Aunque con menor frecuencia, se encuentran también en el mercado coberturas catastróficas para las carteras de gastos médicos y de salud. En este estudio no nos referiremos específicamente a ellos, aunque los criterios para su suscripción y tarificación son, en términos generales, los mismos que para vida y accidentes.

1.2 Consideraciones Sobre las Acumulaciones

En el reaseguro catastrófico, es importante el concepto de *acumulación* o *concentración*, que en este contexto se refiere a un grupo específico de asegurados expuesto a un evento catastrófico en forma simultánea. Las acumulaciones pueden ser *conocidas*, como son los grupos que se transportan juntos con mayor o menor

frecuencia, como personal de aviación y equipos deportivos, o *desconocidas*, en que la acumulación ocurre en forma imprevista o no planeada.

Las coberturas catastróficas como tales, cubren acumulaciones desconocidas, excluyéndose generalmente las acumulaciones conocidas. En algunos casos, éstas pueden quedar cubiertas, mediante el pago de una prima adicional. Para efectos de este estudio nos referiremos al reaseguro catastrófico que cubre acumulaciones desconocidas.

Dentro de las acumulaciones desconocidas, podemos identificar dos tipos de acumulaciones:

- Grupos específicos de asegurados que, por su tipo de cobertura, tamaño, suma asegurada, ubicación y riesgo industrial, tienen una exposición a un siniestro catastrófico que es cuantificable en términos probabilísticos. Llamaremos *acumulaciones probables* a este tipo de acumulaciones desconocidas.
- Acumulaciones ocurridas en forma totalmente imprevista por encontrarse varias personas cubiertas por la cobertura en un mismo accidente de manera meramente circunstancial. Nos referiremos a este tipo de acumulaciones desconocidas como *acumulaciones aleatorias*.

2. ASPECTOS DEL DISEÑO DE LA COBERTURA

A continuación se presentan algunas de las consideraciones que se deben tomar en el diseño de una cobertura catastrófica de vida.

2.1 Definición de Evento Cubierto

En la definición de evento cubierto, se deben tomar en cuenta dos aspectos fundamentales:

1. La cobertura catastrófica está diseñada para cubrir eventos que ocurran con muy baja frecuencia.
2. La definición de catástrofe debe ser específica, anticipando posibles conflictos que pudieran ocurrir para delimitar si un evento cae bajo la definición. Si bien siempre habrá casos específicos sujetos a debates, la compañía puede reducirlos al mínimo mediante una definición cuidadosa del evento cubierto.

Entre los aspectos a definir se encuentran:

- Que los eventos cubiertos sean únicamente accidentes o desastres naturales o si, en su caso, se desea ampliar la definición para cubrir también eventos de otro tipo, como epidemias.
- Especificar el perímetro o área, y la extensión de tiempo, en que debe ocurrir un evento para considerarse como un solo evento cubierto.
- Si se cubrirán únicamente las muertes ocurridas por el evento cubierto, o también por las consecuencias del mismo, siempre que ocurran dentro de los límites geográficos y de tiempo establecidos. Aquí, nuevamente, podemos pensar en las epidemias que se producen después de un siniestro de elevada mortalidad, como un terremoto o una inundación.
- Una clara definición sobre la fecha del siniestro que afecte a cada vida cubierta, principalmente en los beneficios de invalidez.

En relación a las epidemias, es de notar que éstas son un riesgo que periódicamente se presenta a nivel mundial o regional, con consecuencias difíciles de anticipar. La última gran epidemia del siglo XX, el SIDA, ha tenido un impacto reducido en las coberturas catastróficas debido a su tiempo de incubación que es variable y generalmente prolongado. Caso diferente es el brote de síndrome respiratorio agudo severo – conocida como SARS por sus siglas en inglés – surgido en 2003 en Asia y que también ha afectado a Canadá. Aunque esta epidemia parece estar ya controlada, la enfermedad resultó en su momento altamente contagiosa, con índices de mortalidad de aprox. 15%, y muy superiores entre la población mayor de 65 años. No se ha logrado desarrollar una vacuna ni un tratamiento efectivo, y la dinámica futura de nuevos brotes epidémicos es imposible de predecir.

Lo anterior ilustra que las epidemias constituyen amenazas que no pueden ser cuantificadas, por lo que es recomendable que sean excluidas específicamente de las coberturas catastróficas.

2.2 Máximo sobre una Sola Vida

Este monto, conocido generalmente como MAOL (*Maximum Any One Life*), representa el monto máximo por el cual la cobertura puede ser afectada por cada persona que haya muerto en el evento catastrófico. Dado que la cobertura protege únicamente la retención de la cedente, el MAOL será igual a la suma de las retenciones netas por cada línea de negocios cubierta que pueda afectar a una misma vida de manera acumulativa.

2.3 Vidas de Garantía

La garantía es el número de vidas que deben ser afectadas en un mismo evento para que opere la cobertura catastrófica.

La existencia de este concepto se deriva de la definición de catástrofe. De no haber un número de vidas garantía, el MAOL sobre una sola vida podría, en teoría, afectar la cobertura catastrófica, convirtiendo a la cobertura en un exceso de pérdida por persona o específico.

La práctica común es considerar una garantía mínima de tres vidas. En el pasado, era frecuente ver contratos con garantía de dos vidas, pero esta práctica ha sido abandonada gradualmente debido a que dichas coberturas son susceptibles de ser afectadas con relativa frecuencia – específicamente, en accidentes que involucren a un matrimonio o a dos empleados de una misma empresa, viajando juntos.

2.4 Prioridad

Como se mencionó anteriormente, la prioridad constituye el monto que correrá a cargo de la cedente antes de que entre en operación la cobertura catastrófica.

La determinación de la prioridad está ligada a dos factores fundamentales: el número de vidas de garantía, y el máximo sobre una sola vida o MAOL. Un enfoque conservador es fijar la prioridad en un valor igual al MAOL multiplicado por el número de vidas de garantía menos uno. Con frecuencia se establece un valor menor con base en la estructura de la cartera, principalmente en lo relativo a la suma asegurada retenida promedio.

En ningún caso la prioridad debe ser mayor que el MAOL por el número de garantías menos uno, ya que esto haría que el número de vidas de garantía fijado resulte

insuficiente para afectar la cobertura. Tampoco es recomendable, desde el punto de vista del reasegurador, fijar una prioridad que se encuentre muy por debajo de ese valor, a menos que el MAOL sea muy alto en relación a la suma asegurada promedio.

2.5 Capacidad del Contrato

La capacidad constituye la responsabilidad máxima del reasegurador por cada evento catastrófico cubierto.

En la determinación de este monto, se deben tomar en cuenta, entre otros factores:

- Acumulaciones. Este es el factor más importante para determinar la capacidad que la cedente debe solicitar, y que el reasegurador debe otorgar. Aquí es necesario distinguir entre las acumulaciones conocidas – que deben ser excluidas de la póliza –, acumulaciones probables, y acumulaciones aleatorias, de acuerdo a lo definido anteriormente.
- Tamaño de la cartera: en principio, podría pensarse que a mayor tamaño de la cartera, mayor exposición a un siniestro más costoso. Es cierto que, de acuerdo a lo definido anteriormente, una cartera grande presenta una mayor exposición a acumulaciones aleatorias. No obstante, el factor primordial para determinar la capacidad se encuentra en las acumulaciones probables, más que en las acumulaciones aleatorias. Una cartera pequeña pero con una fuerte acumulación probable constituye un mayor riesgo catastrófico que una cartera grande con acumulaciones aleatorias reducidas.

En tiempos de mercado blando en que el costo de capacidad es bajo, es frecuente ver contratos con capacidades innecesariamente altas. Al endurecerse el mercado, como ha venido ocurriendo desde el 2001, las aseguradoras han tendido a solicitar únicamente la capacidad que requieren. Esto está ligado al costo de capacidad, como se verá más adelante.

2.6 Capas

En los contratos catastróficos, es frecuente que los programas con límites elevados sean divididos en capas, en que la prioridad de cada capa es igual a la capacidad de la capa subyacente. El manejo de capas facilita la colocación del programa y permite la ampliación o reducción de límites de acuerdo a la situación del mercado y a las necesidades particulares de la cedente.

2.7 Reinstalamentos

Los contratos de reaseguro catastrófico generalmente incluyen la posibilidad de reinstalamentos que consiste en que, si la cobertura es afectada, se ofrecerá la cobertura nuevamente a cambio de una prima, en un monto determinado en el texto del contrato.

La práctica de los reinstalamentos está ligada al ciclo del mercado de reaseguro. En tiempos de mercado blando, se ofrecen varias instalaciones – hasta 4 en ocasiones – por una prima que puede ser una fracción de la prima original, o en ocasiones sin costo.

En tiempos de mercado duro, por el contrario, el número de reinstalamentos es más limitado, pudiendo ser solamente uno, al 100% de la prima, o incluso que la cobertura no incluya reinstalamentos. Desde el punto de vista de cedente y reaseguradora, es poco deseable que la cobertura no tenga reinstalamentos pues deja a la cedente

desprotegida después de un siniestro. Es recomendable que el contrato incluya al menos uno, aún por una prima mayor a la original.

2.8 Contratos de Retrocesión

Un aspecto fundamental que la reaseguradora debe considerar en el diseño de la cobertura y en la suscripción de cada riesgo, son los términos de sus contratos de retrocesión, con los cuales la cobertura debe ser consistente.

En general, la reaseguradora debe buscar que cualquier evento cubierto quede protegido por sus contratos de retrocesión. Algunas reaseguradoras tienen por política no tomar ningún riesgo catastrófico contra el cual no estén protegidos. Otras se dan cierta flexibilidad cuando la aceptación se justifica por motivos comerciales, siempre que el riesgo sea bajo. En cualquier caso, un análisis detallado de los riesgos que se están aceptando a la luz de los contratos de retrocesión vigentes es siempre necesario, y debe formar parte de los procedimientos de diseño y de tarificación de la cobertura.

2.9 Exclusiones

Las exclusiones en la cobertura están ligadas a la definición de catástrofe, en el sentido de que delimitan el tipo de evento cubierto. En la medida que las exclusiones no estén perfectamente tipificadas, la reaseguradora cae en el riesgo de verse obligada a cubrir una catástrofe cubierta que se ajuste a la definición pero que no sigue el espíritu de la cobertura, y esta omisión puede resultar en grandes pérdidas para la reaseguradora, principalmente si sus contratos de retrocesión no los cubren.

Las reaseguradoras generalmente tienen una serie de exclusiones estándar en sus coberturas catastróficas, las cuales varían de compañía a compañía, en función de factores como son: políticas internas de suscripción, condiciones fijadas por sus contratos de retrocesión, y exposiciones particulares en la región.

Algunas de las exclusiones más comunes en el mercado son:

- Siniestros ocurridos directa o indirectamente por guerra, invasión, guerra civil, o durante participación del asegurado en fuerzas armadas.
- Riesgos nucleares
- Acumulaciones conocidas

La reaseguradora puede fijar exclusiones adicionales en función de las características del riesgo, principalmente acumulaciones que por su naturaleza o por ser conocidas, se decida dejar fuera de la cobertura.

3. CONSIDERACIONES PARA LA SUSCRIPCIÓN

3.1 Líneas Cubiertas

Generalmente, las carteras cubiertas por un plan de reaseguro catastrófico son grupo y colectivo (en adelante, nos referiremos únicamente a seguro de grupo, abarcando grupo y colectivo), y vida individual. Por su naturaleza, las carteras de vida individual tienen una menor exposición catastrófica que las de seguro de grupo. Además, dado que el evento catastrófico generalmente afecta a los beneficios por muerte accidental, es importante evaluar la exposición a este riesgo en las carteras de vida.

También es común que las compañías que manejan el ramo de accidentes personales incluyan esta cartera en el contrato. Al igual que en el ramo de vida, la cartera individual tiene una menor exposición a riesgos catastróficos que la de grupo.

En la cartera a asegurar se debe entonces distinguir entre las coberturas individuales y las de grupo, incorporándose en la suscripción y tarificación de la cobertura el tamaño y suma asegurada de cada una de ellas por separado.

3.2 Acumulaciones

El reaseguro catastrófico cubre básicamente las acumulaciones desconocidas. Sin embargo, el enfoque que dan los reaseguradores a este aspecto en su análisis del riesgo varía mucho de una compañía a otra.

Algunos reaseguradores, en sus cuestionarios de suscripción, se limitan a preguntar sobre grupos que considera de alto riesgo por su exposición catastrófica – por ejemplo, equipos deportivos profesionales o tripulaciones de líneas aéreas. Bajo este enfoque, básicamente se busca determinar las acumulaciones conocidas. Sobre el resto de la cartera se pide únicamente información general.

Otras reaseguradoras solicitan información más completa, por ejemplo: empresas sujetas a riesgos industriales particulares, o carteras situadas en regiones expuestas a desastres naturales.

El primer enfoque, aún muy común en el mercado, parte de la premisa que cualquier acumulación que no es totalmente conocida, es totalmente desconocida. Sin embargo, esto no necesariamente es cierto: las acumulaciones desconocidas pueden ser estimadas con un razonable grado de precisión siempre que se cuente con información relevante. Factores como el tamaño de la cartera cubierta, su ubicación geográfica, las líneas de seguro cubierto y la exposición a catástrofes naturales como inundación y terremoto, entre otros, permiten conocer la existencia de acumulaciones probables en las cuales hay un riesgo mayor de afectar al contrato catastrófico que en las acumulaciones ocurridas en forma aleatoria.

La correcta determinación y cuantificación de las acumulaciones probables es un factor clave para la adecuada tarificación de un contrato catastrófico, como se ilustrará más adelante. Por ello, la reaseguradora debe contar con la mayor información posible que le permita conocer y cuantificar estas acumulaciones. De lo contrario, cae en el riesgo de dimensionar indebidamente el riesgo, ya sea para aceptarlo o para declinarlo.

Por ejemplo: una cartera formada por grupos pequeños – y, por lo mismo, con pocas acumulaciones – y en donde se tiene una pequeña fábrica expuesta a un riesgo industrial, probablemente sea rechazada por la reaseguradora o bien, ésta quiera excluir el riesgo industrial lo cual, si no es aceptado por la cedente, puede resultar en que el negocio no se cierre.

Por otro lado, una cartera en donde no hay riesgos especiales, pero sí uno o varios grupos grandes de asegurados concentrados en un mismo edificio o planta en una ciudad con alto riesgo sísmico – lo cual no es una acumulación conocida para efectos de las coberturas catastróficas –, constituye una acumulación de mayor riesgo que la cartera donde hay una pequeña fábrica química. Sin embargo, la reaseguradora fácilmente puede inclinarse por declinar el primer riesgo y aceptar el segundo sin cuestionamientos.

La información que la reaseguradora debe solicitar para evaluar la existencia de acumulaciones probables incluye: líneas cubiertas, tamaño y suma asegurada total por cartera y por línea. Adicionalmente, para cada grupo grande situado en un mismo lugar (aún si no está expuesto a riesgos subnormales), su tamaño y suma asegurada –, incluyendo los beneficios adicionales relevantes –, ubicación y exposición a desastres naturales.

A raíz de los eventos del 11 de septiembre de 2001, algunas reaseguradoras han hecho un mayor esfuerzo por ubicar sus acumulaciones por ciudad, por zona e incluso por código postal. Debido a la forma en que se maneja la información de las carteras en la mayoría de los países, llevar el análisis a este nivel de detalle en la región se antoja difícil. No obstante, tanto las cedentes como las reaseguradoras deben hacer un mayor esfuerzo en conocer sus concentraciones, lo cual les permitirá diseñar y tarificar sus contratos catastróficos con mayor sustento técnico.

Finalmente, siempre hay un componente aleatorio en las acumulaciones que no es posible evaluar en forma objetiva, y que irá relacionado con el tamaño de la cartera.

3.3 Costo de Capacidad

El costo de capacidad de una reaseguradora respecto a una cobertura determinada puede entenderse como el costo de oportunidad que tiene para la compañía el otorgar esa cobertura y crear las reservas necesarias, contra utilizar ese capital en otras inversiones, u ofrecer otro tipo de coberturas.

Visto de esta manera, el costo de capacidad de una compañía estará directamente relacionado con su costo de capital, definido como el costo porcentual que la compañía paga por los fondos que emplea.

Cada reaseguradora tiene parámetros y metodologías propias para determinar su costo de capacidad y su costo de capital. Con frecuencia, el costo de capital se calcula como el promedio ponderado de los costos que la compañía paga por obtener fondos de diferentes fuentes.

En la tarificación de una cobertura catastrófica, la reaseguradora debe tomar en cuenta su costo de capacidad. En tiempos de mercado blando, este costo tiende a bajar debido, entre otros factores, al menor costo de retrocesión y que es una fuente de financiamiento de capacidad para la compañía.

Esta última consideración reviste particular importancia al considerar la práctica frecuente en el mercado de que una reaseguradora que no cuenta con los recursos técnicos para tarificar un riesgo catastrófico, siga la cotización de una reaseguradora líder que sí tenga dichos recursos. Si la “seguidora” no conoce su propio costo de capacidad y, de ser posible, el de la líder, el seguir sus términos puede resultar en que ofrezca su capacidad a un costo inferior a su costo de capacidad real.

En los últimos años, particularmente desde finales de 2001, el costo de capacidad ha aumentado en forma exponencial, multiplicándose las primas hasta por 20. Este fenómeno está ligado al endurecimiento en el mercado de daños, y al hecho de que, debido a la escasez de capacidad para reaseguro catastrófico de vida, las capacidades disponibles se están generando en dicho mercado, donde las tasas son más elevadas. Así, las reaseguradoras están ofreciendo su capacidad en vida al mismo costo al que la pueden ofrecer en daños, resultando en los fuertes incrementos que se han mencionado.

4. CONSIDERACIONES PARA LA TARIFICACIÓN

Sobre la tarificación de reaseguro catastrófico, se ha dicho que tiene más de arte que de ciencia actuarial, y hay mucho de cierto en esto. La tarificación de reaseguro catastrófico con frecuencia sigue más las reglas de oferta y demanda que una metodología técnica, principalmente en tiempos de mercado duro. El mercado ha llegado así a esquemas de tarificación altamente subjetivos y con poco sustento actuarial, que pueden llevarse a simplemente colocar la cobertura al mayor precio que la cedente esté dispuesta a pagar. Si bien desde el punto de vista netamente comercial este enfoque puede ser válido, el fundamento técnico es de gran importancia por tres motivos fundamentales:

- Requiere que el suscriptor reúna la mayor información posible sobre el riesgo
- Ofrece a la reaseguradora los parámetros para tarificar su cobertura de manera consistente año con año
- Permite a la reaseguradora saber si el costo máximo que el mercado puede pagar es, al menos, igual al costo técnico de la cobertura.

4.1 Modelo de Strickler y Feilmeier & Segerer

El método desarrollado por Strickler 1960 y Feilmeier & Segerer 1981 es una herramienta de gran utilidad para la tarificación de reaseguro catastrófico de vida. A continuación se presenta un resumen conceptual. El modelo se presenta en el Anexo.

El modelo estima la siniestralidad esperada para el reasegurador con base en la probabilidad de que, dentro de la cartera total cubierta, un grupo de personas sufra un evento cubierto de tal modo que se produzca un número de muertes de asegurados mayor igual a la garantía, y cuya suma asegurada total rebase la prioridad del plan. Con base en dicha siniestralidad esperada se estiman la prima neta y la prima de tarifa.

Dado que esta función muestra la experiencia para la población abierta en un área geográfica, se incorpora un factor describiendo la porción de personas cubiertas por la cobertura catastrófica en un accidente. Este factor se denomina parte asegurada. Adicionalmente el suscriptor debe estimar, para la cartera cubierta, la probabilidad de que se produzca un accidente. Estos factores se pueden estimar mediante un análisis de la cartera, aunque para ello es importante el buen juicio y experiencia del suscriptor.

Podemos entonces distinguir dos tipos de parámetros empleados por el modelo:

Información de la Cartera y el Programa

- Suma total en riesgo
- Número total de asegurados
- Garantía de vidas
- Límites del contrato
- Prioridad

Estimaciones Actuariales

- Probabilidad de accidente
- Parte asegurada
- Margen de seguridad
- Gastos de administración

Como se describe en el Anexo, el margen de seguridad se puede establecer en un valor fijo para cualquier programa y no requiere de mayor análisis por parte del suscriptor. Los gastos de administración dependerán de la información propia de la compañía e incluirán, en su caso, el corretaje.

La probabilidad de accidente y la parte asegurada irán en función del tipo de cartera cubierta, como se describe más adelante. Cuando no se cuenta con mayor información sobre la cartera, se ha recomendado aplicar una parte asegurada de 0.50, y una probabilidad de accidente de entre 0.6 y 0.8.

4.2 Depuración del Modelo

Este modelo ha sido empleado con frecuencia en la tarificación de coberturas catastróficas, y presenta una serie de ventajas. La principal es que la mayoría de los parámetros requeridos son conocidos o pueden ser estimados por el suscriptor con un sustento técnico razonable.

No obstante, el modelo presenta dos desventajas. La primera es que, dado que la prima está calculada básicamente sobre los siniestros esperados, el modelo es poco sensible al costo de capacidad, factor que actualmente es de gran importancia en la tarificación. Su aplicación directa puede resultar en que una cobertura que ofrezca, digamos, US\$10,000,000 de capacidad, tenga un costo sólo ligeramente superior a una cobertura similar con una capacidad de US\$1,000,000. La diferencia en el costo estará determinada por la siniestralidad esperada entre ambos valores, sin considerar el costo de capacidad como una variable financiera externa al riesgo.

La reaseguradora puede aplicar diferentes soluciones, que requieren conocer el costo de capacidad para los límites propuestos. Una posibilidad es aplicar una cuota como un promedio ponderado del costo técnico arrojado por el modelo y el costo de capacidad. Otra es acotar la cuota con un costo de capacidad mínimo, como se describe en el siguiente inciso.

La segunda desventaja del modelo es que, al aplicarlo sobre una cartera completa, requiere una generalización de dos de los parámetros técnicos más importantes: la probabilidad de accidente y la parte asegurada. Al hacer la suscripción sobre una cartera completa, que incluye algunos grupos expuestos a riesgos industriales o a catástrofes naturales, así como carteras de grupo individual con reducida exposición a un evento catastrófico, el suscriptor difícilmente puede establecer parámetros confiables para la totalidad de la cartera, exponiéndose a sobreestimar o subestimar el riesgo.

Para solucionar este problema, se propone una segmentación de la cartera en acumulaciones probables, como se describió anteriormente. Bajo este procedimiento, el modelo se aplica sobre cada acumulación probable – considerando para cada una de ellas el número de asegurados y la suma en riesgo, y una probabilidad de accidente y un factor de personas aseguradas acorde con la naturaleza del grupo. Finalmente, se considera como un grupo a la cartera total donde se estime el costo de las acumulaciones aleatorias. El costo de la cobertura será la suma de los costos así calculados.

Por su construcción, se observa que las acumulaciones probables tendrán un mayor factor de personas aseguradas, dado que estarán formadas básicamente por grupos asegurados que, se supone, están cubiertos en la cartera. Su probabilidad de accidente

irá en función de sus características ocupacionales y geográficas. En general, puede decirse que la parte asegurada de las carteras o subcarteras de grupo vida tendrán una parte asegurada igual a 1 – es decir, todos los asegurados que participen en un accidente de tipo ocupacional estarán asegurados en la cobertura catastrófica.

Las acumulaciones aleatorias para la cartera de grupo vida y para la cartera total, por el contrario, tendrán un bajo factor de personas aseguradas. Su probabilidad de accidente se puede estimar de la misma manera que para la población abierta en general y, a falta de riesgos geográficos importantes, ésta puede fijarse en el rango de 0.6 y 0.8 como se mencionó anteriormente.

En el Anexo se muestra el cálculo de la prima neta y de tarifa para la cobertura segmentada en la forma descrita.

A continuación se muestran ejemplos de la aplicación del modelo de Strickler y Feilmeier & Segerer, considerando la segmentación de la cartera de acuerdo a lo descrito.

Consideremos un programa catastrófico con las siguientes características (cifras en dólares norteamericanos):

Prioridad: \$250,000
Límite: \$5,000,000
Garantía: 3 vidas

Supongamos ahora que se desea calcular la prima neta y de tarifa para la siguiente cartera:

Número de asegurados: 150,000
Suma total en riesgo: \$3,750,000,000
Líneas cubiertas: Grupo vida y vida individual

Al no contarse con más información que la anterior, el suscriptor aplica el modelo con los siguientes parámetros:

Parte asegurada: 0.50
Probabilidad de accidente: 0.70
Margen de seguridad: 20%
Costo de administración: 10%

obteniéndose las siguientes primas:

Prima neta: \$5,773.20
Prima de tarifa: \$25,784.87

Consideremos ahora dos escenarios. Bajo el primero, después de hacer una investigación más profunda sobre la cartera, se observa que ésta está formada principalmente por pólizas de seguro de grupo – las cuales, como se mencionó, constituyen una acumulación mayor que la cartera de vida individual. No se tiene mayor información sobre el tipo de riesgo industrial al que está expuesta la cartera de grupo.

En una primera segmentación, se obtiene que la cartera antes descrita, y aplicando los parámetros correspondientes a cada una, está segmentada de la siguiente forma:

	Vida Individual	Grupo Vida	Cartera Total
Número de asegurados	37,500	112,500	150,000
Suma total en riesgo	\$1,500,000,000	\$2,250,000,000	\$3,750,000,000
Parte asegurada	0.10	1.00	0.10
Probabilidad de Accidente	0.60	0.70	0.60

De acuerdo a lo descrito en el Anexo para la cartera segmentada, sobre cada una de estas subcarteras se calculan la prima neta y la varianza, obteniéndose las siguientes primas totales:

Prima neta: \$6,838.01

Prima de tarifa: \$27,467.14

Siguiendo bajo este escenario, se obtiene mayor información sobre la cartera y se concluye que dentro de la cartera de grupo hay dos grupos expuestos a riesgos industriales subnormales, mientras que el resto de la cartera tiene un riesgo ocupacional estándar, lo cual permite reducir la probabilidad de accidente de 0.70 a 0.60. Con esto tenemos una nueva segmentación cuyos datos y parámetros finales son:

	Vida Ind.	Gpo Vida A	Gpo Vida B	Gpo Vida C	Cartera Total
Asegurados	37,500	250	3,000	109,250	150,000
Suma total en riesgo	\$1,500M	\$20M	\$30M	\$2,200M	\$3,750M
Parte asegurada	0.10	1.00	1.00	1.00	0.10
Prob. Accidente	0.60	3.00	1.50	0.60	0.60

obteniéndose las siguientes primas:

Prima neta: \$6,959.01

Prima de tarifa: \$27,351.72

Como se observa, los resultados son consistentes con la aplicación del modelo sobre la cartera completa. No obstante, las primas obtenidas van variando a medida que se aplica una segmentación cada vez más detallada de la cartera cubierta, con los parámetros adecuados a cada subcartera.

Supongamos ahora un escenario diferente. Al obtener mayor información sobre la cartera cubierta, se ve que ésta tiene una cartera de grupo individual significativamente mayor a la de grupo vida. Se aplica entonces el modelo con la cartera segmentada, con los siguientes parámetros:

	Vida Individual	Grupo Vida	Cartera Total
Número de asegurados	112,500	37,500	150,000
Suma total en riesgo	\$3,093,750,000	\$656,250,000	\$3,750,000,000
Parte asegurada	0.10	1.00	0.10
Probabilidad de Accidente	0.60	0.70	0.60

obteniéndose:

Prima neta: \$3,663.17

Prima de tarifa: \$16,148.69

Como se ve, al reconocer que la cartera está formada básicamente por pólizas de grupo individual que tienen una menor parte asegurada, las primas se reducen significativamente.

La segmentación de la cartera y la aplicación del modelo en la forma propuesta permiten entonces una mayor aproximación al riesgo real que existe en la cartera.

4.3 Parámetros de Suficiencia

Una vez realizado el cálculo, o como parte del mismo, la compañía reaseguradora puede establecer parámetros mínimos o máximos para la colocación de sus coberturas catastróficas. Entre los parámetros de suficiencia más empleados se encuentran:

1) Periodo de recuperación o *payback*

Este criterio consiste simplemente en dividir la capacidad ofrecida entre la prima de tarifa, con lo cual se obtiene el número de años que la reaseguradora tardaría en recuperar la capacidad total aplicada a un siniestro, suponiendo que durante el mismo periodo cobrara la misma prima. Otra forma de ver el periodo de recuperación es el número de años que la reaseguradora estima que transcurrirán entre cada ocurrencia del evento.

El periodo de recuperación tiende a ser más corto en tiempos de mercado duro, al reducirse las capacidades y aumentar las primas. No es raro ver coberturas que pasan de periodos de recuperación de 100 años a 10 años al llegar su renovación. En periodos de mercado blando se llegan a ver periodos de recuperación de hasta 500 años.

2) *Rate on line (ROL)*

El ROL se obtiene como el cociente (prima de tarifa / capacidad), es decir, se calcula en forma inversa que el periodo de recuperación. Con base en su costo de capacidad, la reaseguradora con frecuencia establece una tasa mínima a la cual está dispuesta a ofrecer su capacidad para la cobertura, por millar o en porcentaje de la capacidad. Así, si el costo técnico se encuentra por debajo del ROL que la reaseguradora ha establecido para dicha capacidad, el suscriptor deberá aumentar la tasa o, si esto no es posible por motivos comerciales, reducir la capacidad.

Es importante subrayar que los criterios de suficiencia son útiles para que la compañía establezca criterios mínimos de tarificación consistentes con la industria y con sus

propios lineamientos. No deben, sin embargo, ser usados como herramienta única de tarificación, debido a su alta subjetividad.

4.4 Forma de Pago de la Prima

Las coberturas catastróficas generalmente se tarifican como una tasa al millar de suma asegurada retenida o, a veces, en función de la prima. En cualquier caso, muchas veces se fija una prima mínima y de depósito (PMD, o M&D por sus siglas en inglés) calculada como un porcentaje de la prima total de acuerdo al volumen de cartera a la fecha de vigencia del contrato – por ejemplo, 80% –. Al final del año se realiza un ajuste en función de las sumas aseguradas promedio o de la prima promedio del año, pagadero sólo si la prima total es mayor a la PMD.

Con menor frecuencia – sobre todo en negocios pequeños y con carteras estables – la cobertura se tarifica bajo una prima fija.

La forma de pago suele ser anual anticipada. En tiempos de mercado blando, las condiciones pueden modificarse a favor de la cedente: menores porcentajes de PMD, y forma de pago fraccionada – semestral o trimestral.

CONCLUSIONES

El reaseguro catastrófico de vida, desde el punto de vista técnico, ha recibido poca atención, siendo muchas veces su tarificación sumamente subjetiva.

Asimismo, y a pesar de la baja siniestralidad que muestran estas coberturas, muchas reaseguradoras les dan poca importancia por considerar que la prima que generan es reducida en proporción al riesgo asumido. Si bien esto ha sido parcialmente compensado por los altos costos de capacidad que se ven actualmente en el mercado, el análisis técnico de estas coberturas aún es limitado y la tarificación depende más de criterios comerciales que técnicos.

Es importante que la industria reaseguradora dé a estas coberturas un lugar más relevante, dada su importancia como mecanismo de protección para las compañías de seguros. Además, dado que las coberturas están diseñadas para ser afectadas con poca frecuencia, la mayoría de los programas catastróficos no son afectados nunca, o sólo esporádicamente. De este modo la prima, aunque aparentemente reducida, puede ofrecer una contribución importante a la rentabilidad de la reaseguradora.

Las compañías de seguros y de reaseguro deben trabajar juntas en el diseño de las coberturas catastróficas de vida, fijando las características adecuadas para el plan y reuniendo la mayor información posible sobre la cartera cubierta, como son las acumulaciones conocidas, probables y aleatorias, materia del presente estudio. Las reaseguradoras pueden así aplicar un mayor sustento técnico a su proceso de tarificación, resultando en una suscripción y tarificación técnicamente sólidas, en beneficio de la industria.

BIBLIOGRAFÍA

Simon, Leroy J., “Actuarial Applications in Catastrophe Reinsurance”, Proceedings of the Casualty Actuarial Society, Volume LIX, November, 1972

Scheuer, Søren, “Catastrophe Excess of Loss Model”, Copenhagen, 1992

Tiller, John E. and Fagerberg Tiller, Denise, “Life, Health & Annuity Reinsurance”, 2d Edition, ACTEX Publications, 1995

Conant, Susan, “Capital Management for Insurance Companies”, Life Management Institute LOMA, 2001

ANEXO
MODELO DE EXCESO DE PÉRDIDA CATASTRÓFICO

A continuación se describen los métodos desarrollados por Strickler 1960 y Feilmeier & Segerer 1981 para la tarificación de exceso de pérdida catastrófico.

El propósito básico del exceso de pérdida catastrófico es cubrir la siniestralidad acumulada de un evento catastrófico que exceda un límite determinado (la prioridad), hasta un límite determinado.

Sean:

$A(x)$ = Número de muertes en accidentes con x o más muertes por millón de personas al año

y

$$H(x) = \frac{A(x) - A(x+1)}{x} \quad (1)$$

la función que describe el número esperado de accidentes en que mueran exactamente x personas

Del *Statistical Bulletin of the Metropolitan Life Insurance Company New York*, se obtiene la siguiente tabla, que muestra el número de muertes y de accidentes en accidentes con 5 o más muertes por millón de personas al año.

Muertes	Número Acumulado de Muertes $A(x)$	Accidentes Acumulados $\sum H(x)$
$x \geq 5$	8.8 (11.75)	0.782 (1.1970)
$x \geq 25$	3.4 (3.28)	0.054 (0.0400)
$x \geq 50$	2.3 (2.38)	0.021 (0.0130)
$x \geq 75$	1.7 (2.02)	0.010 (0.0072)
$x \geq 100$	1.4 (1.80)	0.007 (0.0048)
$x \geq 125$	1.0 (1.66)	0.003 (0.0035)

Los números en paréntesis se calculan usando las funciones estimadas $A(x)$ y $H(x)$.

$A(x)$ se puede estimar mediante la siguiente función:

$$A(x) = 8 \cdot 100^{\frac{1}{x}} x^{-\frac{1}{3}} \quad (2)$$

Ahora definiremos la función fundamental que describe la probabilidad de que en un accidente determinado se produzcan exactamente x muertes:

$$h(x) = \frac{H(x)}{\sum_{x=1}^{\infty} H(x)} \quad (3)$$

Las funciones anteriores describen accidentes por millón de habitantes y no por millón de asegurados, por lo que tienden a sobreestimar las cifras reales para efectos de nuestra cobertura. Para estar en condiciones de tomar en cuenta sólo los accidentes que involucran a x o más personas aseguradas, introducimos una nueva función $h(x, q)$ definida de la siguiente manera:

$$h(x, q) = \sum_{j=0}^{\infty} h(x+j) \binom{x+j}{j} q^x (1-q)^j = \sum_{j=0}^{\infty} h(x+j) \frac{(x+j)!}{x! j!} q^x (1-q)^j \quad (4)$$

donde q es la parte asegurada de la población, a ser estimada por el suscriptor.

Cobertura sin Límite

Como se ha mencionado, la cobertura catastrófica rara vez se ofrece sin límites. No obstante, es necesario definir el costo de la cobertura ilimitada para poder definir la cobertura con límites.

Sea $p(z)$ la función de probabilidad de la suma en riesgo – o suma asegurada retenida – por persona. Si tenemos un accidente con x muertes, el monto reclamado tendrá entonces una función de densidad igual a x veces la convolución de p , denotada $p^{(x)}(z)$.

Si el reasegurador cubre eventos con M o más muertes, la función de densidad de los reclamos para un evento entre z y $z + dz$ se denotará:

$$w(z)dz = \sum_{x=M}^{\infty} h(x, q) p^{(x)}(z) dz \quad (5)$$

Podemos ahora calcular el valor medio de un siniestro con garantía de M vidas y retención S , expresado aquí como un múltiplo de la suma asegurada en riesgo.

$$\pi_{M,S} = \int_S^{\infty} (z-S)w(z)dz = \sum_{x=M}^{\infty} h(x, q) \int_S^{\infty} p^{(x)}(z)(z-S)dz \quad (6)$$

Supongamos que la función de suma en riesgo tiene una distribución exponencial con media 1. Tenemos entonces que $p(z) = e^{-z}$ y podemos resolver (5) de la siguiente manera:

$$\pi_{M,S} = e^{-S} \sum_{x=M}^{\infty} h(x, q) \left(\frac{S^{x+1}}{x!} + (x-S) \sum_{j=0}^x \frac{S^j}{j!} \right) \quad (7)$$

La varianza del monto reclamado se puede calcular como

$$\sigma_{M,S}^2 = \int_S^{\infty} (z-S)^2 w(z) dz - \pi_{M,S}^2 \quad (8)$$

Esta ecuación se puede resolver de la siguiente manera:

$$\sigma_{M,S}^2 + \pi_{M,S}^2 = e^{-S} \sum_{x=M}^{\infty} h(x,q) \left\{ (x-S) \frac{S^{x+1}}{x!} + \left\{ x + (x-S)^2 \right\} \sum_{j=0}^x \frac{S^j}{j!} \right\} \quad (9)$$

Cobertura Limitada

Supongamos ahora que la participación del reasegurador en el reclamo tiene un límite superior $(L-S)$, es decir, el reasegurador no cubre la parte del siniestro que exceda a L .

De (6) y (7) introducimos ahora una nueva notación que incluye la responsabilidad máxima del reasegurador.

$$\begin{aligned} \pi_{M,S,\infty} &= \pi_{M,S} \\ \sigma_{M,S,\infty}^2 &= \sigma_{M,S}^2 \end{aligned} \quad (10)$$

Ahora calculemos la media esperada:

$$\begin{aligned} \pi_{M,S,L} &= \sum_{x=M}^{\infty} h(x,q) \int_S^L p^{(x)}(z)(z-S) dz + (L-S) \sum_{x=M}^{\infty} h(x,q) \int_L^{\infty} p^{(x)}(z) dz \\ &= \sum_{x=M}^{\infty} h(x,q) \int_S^{\infty} p^{(x)}(z)(z-S) dz - \sum_{x=M}^{\infty} h(x,q) \int_L^{\infty} p^{(x)}(z)(z-L) dz \end{aligned} \quad (11)$$

y tenemos entonces que:

$$\pi_{M,S,L} = \pi_{M,S} - \pi_{M,L}$$

Calculando la varianza obtenemos:

$$\begin{aligned} \sigma_{M,S,L}^2 + \pi_{M,S,L}^2 &= \sum_{x=M}^{\infty} h(x,q) \int_S^L p^{(x)}(z)(z-S)^2 dz + (L-S)^2 \sum_{x=M}^{\infty} h(x,q) \int_L^{\infty} p^{(x)}(z) dz \\ &= \sum_{x=M}^{\infty} h(x,q) \int_S^{\infty} p^{(x)}(z)(z-S)^2 dz - \sum_{x=M}^{\infty} h(x,q) \int_L^{\infty} p^{(x)}(z)(z-L)^2 dz - 2(L-S) \sum_{x=M}^{\infty} h(x,q) \int_L^{\infty} p^{(x)}(z)(z-L) dz \end{aligned} \quad (12)$$

de donde:

$$\sigma_{M,S,L}^2 + \pi_{M,S,L}^2 = \sigma_{M,S}^2 + \pi_{M,S}^2 - \sigma_{M,L}^2 - \pi_{M,L}^2 - 2(L-S)\pi_{M,L}$$

Con esto vemos que podemos calcular la cobertura limitada mediante el cálculo de dos coberturas ilimitadas.

Cálculo de la Prima Neta

Supongamos ahora que tenemos n asegurados y que la suma en riesgo promedio por persona es X .

Definimos las siguientes variables estocásticas:

N : describe el número de accidentes en un año.

La distribución de N es una Poisson con parámetro np , de donde

$$E(N) = np$$

$$Var(N) = np$$

donde

p = probabilidad de ocurrencia de un accidente.

Y_i : describe la suma reclamada total por accidente número i como múltiplo de la suma asegurada en riesgo promedio

$$E(Y_i) = \pi_{M,S,L} X$$

$$Var(Y_i) = \sigma_{M,S,L}^2 X^2$$

S_1 : describe la reclamación total anual por año, definida como:

$$S_1 = \sum_{i=0}^N Y_i \quad (13)$$

La prima neta es exactamente la media de S_1 , y vemos que

$$PN = E(S_1) = E(N)E(Y_i) = np\pi_{M,S,L} X$$

Para poder medir la fluctuación de las reclamaciones totales para el reasegurador, calculamos la varianza de S_1

$$Var(S_1) = Var(N) \cdot (Var(Y_i) + E(Y_i)^2) = np(\sigma_{M,S,L}^2 + \pi_{M,S,L}^2) X^2$$

Cálculo de la Prima Bruta

Se aplica un principio simple y eficiente para la Prima Bruta basado en el siniestro esperado para el año y la desviación estándar.

Sean:

α = margen de seguridad

ρ = costo de administración

La prima bruta PB estará entonces dada por

$$PB = \frac{E(S_1) + \alpha \sqrt{Var(S_1)}}{1 - \rho} \quad (14)$$

Se sugiere un margen de seguridad del 20%, basado en lo siguiente: supongamos una cartera de excesos de pérdida, y denotemos la desviación estándar de esta cartera SD_T . Si suponemos que la cartera consiste en 100 coberturas independientes e idénticamente distribuidas, obtenemos la desviación estándar de la cartera mediante:

$$SD_T = \sqrt{100 \cdot Var_S} = 10\sqrt{Var_S} = 10 \cdot SD_S \quad (15)$$

donde Var_S es la varianza y SD_S es la desviación estándar de una sola cobertura.

Si suponemos que, durante un periodo de tiempo, los resultados pueden describirse como una distribución normal con desviación estándar SD_T , sabemos que el 97.5% de la desviación estándar da un intervalo de confianza de 97.5%. De (15) observamos que esto significa un margen de seguridad de 19.6% para cada cobertura.

Cálculo de la Prima Neta y Prima Bruta para la Cartera Segmentada

Sean $C_i^{(p_i, q_i)}$, $i = 1, \dots, n-1$ subgrupos de la cartera C tal que $\bigcup_{i=1}^{n-1} C_i^{(p_i, q_i)} = C$, definidos de la siguiente manera:

- Cada subcartera $C_i^{(p_i, q_i)}$ es una acumulación probable detectada en la cartera total, con probabilidad de accidente p_i y parte asegurada q_i
- $C_i^{(p_i, q_i)} \cap C_j^{(p_j, q_j)} = \emptyset \quad \forall i \neq j, \quad i, j = 1, \dots, n-1$
- La cartera de vida individual se considera como una subcartera.
- Se define a la n -ésima subcartera $C_n^{(p_n, q_n)}$ como la cartera total, con probabilidad de accidente p_n y parte asegurada q_n . Para efectos de cálculo se supondrá que ésta subcartera es independiente de las demás.

Para cada subcartera $C_i^{(p_i, q_i)}$ se aplica el modelo de acuerdo a lo anteriormente descrito.

Las nuevas prima neta PN y prima bruta PB serán entonces:

$$PN = \sum_{i=1}^n PN(C_i^{(p_i, q_i)}) \quad (16)$$

$$PB = \frac{PN + \alpha \sqrt{\sum_{i=1}^n Var(C_i^{(p_i, q_i)})}}{1 - \rho} \quad (17)$$

donde $PN(C_i^{(p_i, q_i)})$ y $Var(C_i^{(p_i, q_i)})$ son la prima neta y la varianza correspondientes a la subcartera C_i , $i = 1, \dots, n$