

# La importación de los índices en la transferencia de riesgos del sector asegurador a los mercados de capital. Análisis de los índices de pérdidas por catástrofes en el ramo no-vida\*

DRA. MARÍA JOSÉ PÉREZ FRUCTUOSO\*\*

Fecha de recepción: 27 de octubre de 2012  
Fecha de aceptación:

## SUMARIO

1. Introducción
2. Criterios que debe cumplir un índice para valorar su utilidad en la transferencia del riesgo asegurado
3. Tipos de índices utilizados en la transferencia del riesgo no vida a los mercados de capital
4. Ventajas e inconvenientes derivados de utilizar índices de pérdidas en la transferencia del riesgo catastrófico
5. Riesgos asociados a los derivados sobre seguros basados en índices
6. Ejemplo de funcionamiento de una operación de transferencia de riesgo catastrófico al mercado de capital mediante opciones de catástrofes basadas en índices de pérdidas catastróficas
7. Conclusiones

## Bibliografía

---

\* Investigación analítica realizada por la autora sobre la transferencia de riesgos del sector asegurador. Análisis de los ratios de siniestralidad por ocurrencias catastróficas.

\*\* Profesora Titular Habilitada del Área de Economía Financiera y Contabilidad. Directora del Departamento de Administración y Dirección de Empresas y Economía Madrid Open University (UDIMA).mariajose.perez@udima.es

## RESUMEN

El uso de los instrumentos de transferencia alternativa de riesgos basados en los mercados de capital ha propiciado el desarrollo de índices de pérdidas que actúan como subyacentes o desencadenantes de los mismos. Este artículo analiza en profundidad estas ratios de siniestralidad, haciendo especial hincapié en aquellos que miden las pérdidas asociadas a la ocurrencia de sucesos de naturaleza catastrófica.

**Palabras clave:** Índices de pérdidas, riesgo catastrófico, insurance-linked securities, transferencia alternativa de riesgos, diversificación de riesgos.

**Palabras clave descriptor:** transferencia de riesgos, índices de pérdidas, riesgos catastróficos.

## ABSTRACT

This paper discusses in depth the development and use of loss indexes triggering capital market-based alternative risk transfer instruments, specially focusing on those tracking losses from natural catastrophes.

**Keywords:** Loss index, catastrophic risk, insurance-linked securities, alternative risk transfer, risk diversification

**Word keys plus:** Risk transfer, loss index, catastrophic risks

## 1. INTRODUCCIÓN

Las pérdidas catastróficas derivadas de huracanes y otros riesgos climáticos han aumentado considerablemente en los últimos años tanto en intensidad como en frecuencia de ocurrencia. Los huracanes que azotaron EE.UU. entre 2004 y 2005 por ejemplo dieron lugar a unas pérdidas en bienes asegurados récord de más de 67.000 millones de dólares. De igual forma, en Europa, las pérdidas derivadas de la ocurrencia de tempestades e inundaciones han alcanzado más de 26.000 millones de euros desde mediados de la década de 1990 y las proyecciones realizadas por los expertos indican un aumento de estos riesgos hasta máximos históricos de 40.000 millones de euros para los próximos años (Swiss Re, 2007).

Las soluciones tradicionalmente utilizadas por el sector asegurador para llevar a cabo la cobertura de estos riesgos ha sido la contratación de acuerdos de reaseguro. Sin embargo ningún asegurador ha podido ofrecer una respuesta de cobertura adecuada utilizando estos mecanismos tradicionales, lo que ha provocado que nuevos grupos de gestores de riesgos, como bancos, grandes empresas e inversores institucionales, se centren en el desarrollo y perfeccionamiento de instrumentos alternativos de transferencia y financiación de este tipo de riesgos basados en los mercados de capital, así como en la elaboración de métodos fiables de cuantificación para evaluarlos, considerando además su constante evolución.

En EE.UU., los activos derivados vinculados a seguros, insurance-linked derivatives (ILS) están llenando el vacío en la diversificación del riesgo generado por tal situación para cubrir estos grandes riesgos asegurados. El uso de estos instrumentos como una solución de transferencia alternativa de riesgos genera en el sector asegurador capacidad adicional a través de los mercados de capital y un crecimiento, desarrollo y perfeccionamiento de los mismos cada vez mayor. La aparición de este

mercado lleva vinculado el desarrollo de índices de pérdidas que les sirvan de subyacente o de trigger (desencadenante).

La definición de estos índices normalmente depende de la cuantía total de las pérdidas debidas a catástrofes ocurridas durante un determinado periodo de tiempo, cuya naturaleza índices es aleatoria porque dicha cuantía es un valor desconocido a lo largo de toda la vida del contrato. A priori ignoramos el número de catástrofes que van a producirse, su magnitud y los momentos de su ocurrencia; tampoco se conoce el ritmo de declaración de los siniestros asociados. Todas ellas resultan variables que, combinadas, determinarán la cuantía total de las pérdidas.

En este artículo se realiza un análisis de los índices de pérdidas utilizados en el sector asegurador para la cobertura y transferencia del riesgo asegurado a los mercados de capital.

Tras esta breve introducción, en la sección 2 se enumeran los principales condicionantes que hacen de un índice un buen desencadenante de los derivados vinculados a seguros. Seguidamente, las secciones 3 y 4 se destinan a describir de manera exhaustiva los principales índices de pérdidas desarrollados hasta la fecha y a analizar las ventajas y desventajas de su utilización, tanto para los inversores como para el sector asegurador. La sección 5 estudia los riesgos principales que se derivan del uso de índices de pérdidas en la transferencia alternativa del riesgo y que se han de tener en cuenta a la hora de tomar una decisión sobre cómo llevar a cabo la diversificación de las carteras aseguradas. Un ejemplo de funcionamiento de los activos derivados basados en índices de catástrofes se desarrolla en la sección 6. Finalmente, la sección 7 concluye.

## **2. CRITERIOS QUE DEBE CUMPLIR UN ÍNDICE PARA VALORAR SU UTILIDAD EN LA TRANSFERENCIA DEL RIESGO ASEGURADO**

La utilidad del índice en las operaciones de transferencia de riesgos a los mercados de capital dependerá de su mayor o menor consistencia y exactitud.

De forma general, para medir la calidad de un índice se valoran los siguientes aspectos (Pérez-Fructuoso, 2005) (sigma, 2009):

- La transparencia. El índice debe ser observable, cuantificable y estar claramente definido.
- La simplicidad del índice y del contrato al que está vinculado para que los inversores puedan evaluar su grado de exposición al riesgo frente a los posibles beneficios derivados de la operación.
- La naturaleza del modelo con el que se elabora el índice, es decir, si es una simple recopilación de series históricas o un modelo (matemático-estadístico) simulado.

- El nivel de subjetividad en la elaboración o el riesgo de manipulación de los datos. El índice debe ser preciso para evitar el mayor número posible de revisiones y debe ser independiente de su proveedor para reducir el riesgo moral y aumentar su fiabilidad.
- La adecuación del tamaño de la muestra utilizada para elaborar el índice.
- El grado de confianza de las fuentes de datos y del tipo de datos utilizados (según sean siniestros pagados, siniestros ocurridos, etc.)
- El grado de correlación entre los siniestros reales de la industria y los del asegurador que realiza la emisión de los contratos (es decir, la magnitud del riesgo de base).
- El tiempo de elaboración del índice y su grado de actualización. Los índices deben publicarse periódicamente, sin retrasos considerables, para que las operaciones financieras que de ellos dependen puedan ejecutarse con rapidez. Los índices que se actualizan con frecuencia (diariamente o mensualmente) presentan mayores ventajas ya que aumentan la correlación con eventos específicos y aumentan la liquidez y la efectividad de la cobertura realizada. Además, la utilidad del índice aumenta con el tiempo y sus valores históricos permiten el análisis y cálculo de la correlación entre dicho índice y los sucesos siniestrales pasados.

### 3. TIPOS DE ÍNDICES UTILIZADOS EN LA TRANSFERENCIA DEL RIESGO NO VIDA A LOS MERCADOS DE CAPITAL

Cuando los aseguradores utilizan activos derivados para realizar sus procesos de transferencia de riesgos, los pagos por indemnización se realizan (total o parcialmente) en función del valor alcanzado por un índice independiente que se establece como referencia en el momento de realizar la operación y que puede tener diversos tipos de desencadenantes o triggers (sigma 2009).

Inicialmente, las compañías del mercado asegurador que decidieron utilizar activos derivados procedentes de titulaciones como mecanismo de cobertura frente a riesgos catastróficos, prefirieron desencadenantes basados en indemnización ya que los pagos estaban basados en las pérdidas reales del patrocinador (Pérez-Fructuoso, 2005). En este caso, el patrocinador de la transacción recibe una indemnización en función de los siniestros registrados en sus libros contables. Esto supone que los desencadenantes de indemnización se basan en las pérdidas reales del asegurador que insta a la emisión de los bonos en los procesos de titulación, y por tanto siguen la misma estructura de pagos que el reaseguro tradicional. Un ejemplo de este tipo de estructura es el bono catastrófico emitido en 2007 por *Merna Reinsurance Ltd.* y patrocinado por *State Farm* o las 11 emisiones realizadas por *USAA* a través de *Residential Re*.

Utilizar desencadenantes basados en las indemnizaciones reales de la compañía en lugar de desencadenantes de índices de pérdidas, presenta la ventaja de que

anula completamente el riesgo de base, es decir el riesgo de que las pérdidas reflejadas en un determinado índice catastrófico difieran de las pérdidas reales incurridas por el asegurador, además de reproducir la protección del reaseguro tradicional. Sin embargo también entraña ciertas desventajas entre las que cabe destacar las siguientes:

- El asegurador soporta elevados costes administrativos ya que debe informar acerca de todos los siniestros ocurridos y tramitados. Como consecuencia de este proceso, la cedente ha de compartir información, en muchos casos estratégica, como es la política de suscripción y los planes de crecimiento.
- Los inversores en activos derivados sobre seguros deben analizar información con la que están poco familiarizados, como la probabilidad de ocurrencia de siniestros de naturaleza catastrófica, y por tanto suele resultarles de difícil comprensión. La información sobre la exposición a pérdidas catastróficas del asegurador les permite evaluar el nivel del riesgo que asumen y por tanto el posible rendimiento derivado de la inversión. Además, la necesidad de información de los inversores acerca de la experiencia de pérdidas de un asegurador determinado puede hacer que los derivados catastróficos sean menos líquidos que otras inversiones similares, que no tienen las características especiales de estos activos y que por tanto son más sencillos de comprender.

Otro tipo de desencadenante en las operaciones referenciadas a índices es el paramétrico o puramente paramétrico. Un desencadenante paramétrico se basa en la ocurrencia de un determinado suceso de naturaleza catastrófica. A la hora de establecer índices paramétricos se crean modelos (es decir, representaciones simplificadas de cualquier fenómeno, proceso, institución y en general de cualquier sistema) con la ayuda de las tecnologías de la información, en los que el cálculo de las pérdidas depende de un detonante o *trigger* relacionado con parámetros medibles del siniestro catastrófico (Pérez-Fructuoso, 2005). Por ejemplo, en los bonos de *Parametric Re*, el desencadenante es la ocurrencia de un terremoto que ocurre en la zona de Tokio y registra una magnitud de 7,1 o superior en la escala de *Japan Meteorological Agency* (JMA). Otro ejemplo de desencadenante paramétrico lo constituyen los registros en la escala de Richter de la intensidad de un terremoto en estaciones sismológicas especificadas.

*Parametric Re*, *Swiss Re*, *Tokio FIRE & Marine*, han utilizado índices paramétricos como desencadenante en sus respectivas emisiones. Como ventajas e inconvenientes de este sistema podemos mencionar respectivamente que no es necesario que se analice la calidad de la suscripción, la gestión de siniestros, la dirección de la compañía aseguradora, etc. ya que la indemnización no depende de las características del proceso asegurador, pero por otra parte los modelos desarrollados han de ser lo más exactos posibles en cuanto a la probabilidad de ocurrencia del evento que desencadena la indemnización.

Un desencadenante paramétrico es el *RMS Paradex* creado por Risk Management Solutions uno de los principales proveedores de software de modelización de catás-

trofes en EE.UU. Este índice representa las pérdidas aseguradas de la industria como consecuencia de catástrofes ocurridas en EE.UU., Europa y Japón. Ha sido diseñado para facilitar la transferencia del riesgo en forma paramétrica de forma que por ejemplo, en el caso de los huracanes, las pérdidas se proyectan a partir de la introducción de datos en un modelo sobre la localización del huracán al tocar tierra, la velocidad de avance, la presión central y el radio de acción que alcanza la velocidad máxima del viento.

El índice *RMS Paradex* se calcula en los días inmediatamente después a la ocurrencia de la catástrofe, concretamente se calcula y publica dentro de los 40 días hábiles después de la ocurrencia del suceso lo que garantiza la liquidez de los contratos que lo utilizan como desencadenante.

Los valores del índice establecen las pérdidas por catástrofes por zona geográfica y línea de negocio, lo que posibilita la realización de contratos derivados a medida con precios ajustados a la cobertura real del riesgo catastrófico del asegurador que los contrata.

Además dichos valores no están sujetos a la potencial manipulación por parte de la cedente puesto que el modelo de valoración de pérdidas subyacente que lo determina se va modificando y actualizando con el paso del tiempo y esta completamente disponible para su análisis (así como los datos y la metodología utilizada). Esto implica que es independiente de la voluntad humana y por tanto no está expuesto a la subjetividad y el riesgo moral asociado con otros índices o mecanismos de transferencia de riesgos.

Los desencadenantes de siniestros modelizados (modelled loss transaction) se obtiene ejecutando los parámetros físicos de un hecho catastrófico real, en la base de datos de una compañía modeladora de exposiciones de la industria aseguradora como *AIR*, *EQeCat* o *RMS*. El resultado es la estimación que dicha compañía realiza acerca de una determinada pérdida por catástrofes en la industria o empresa considerada.

Finalmente, los desencadenantes de índices de pérdidas de la industria aseguradora establecen las pérdidas de los inversores y la indemnización al asegurador en función del valor de un determinado índice que refleja las pérdidas catastróficas sufridas por una industria aseguradora concreta. Un desencadenante de este tipo es, por ejemplo en EE.UU., el índice creado por los servicios de reclamaciones de *Property Claims Services*, *PCS*, a partir de las estimaciones de pérdidas por daños materiales y responsabilidad civil (*property and casualty*).

Los principales índices de pérdidas por catástrofes utilizados en la industria aseguradora hasta la fecha son los que se describen a continuación:

***Índice de Pérdidas elaborado por ISO Data como subyacente de los CAT-Futures del Chicago Board of Trade (CBOT).*** La ratio de siniestralidad a que hacen referencia los contratos CAT-futures como el cociente entre la cuantía acumulada de

pérdidas debidas a catástrofes ocurridas durante un determinado periodo, conocido como trimestre de pérdidas, y declaradas antes del final de otro periodo, denominada *trimestre run-off*, y la estimación del volumen de primas cobradas para cubrir las pérdidas catastróficas del trimestre de pérdidas (Harrington, S. E. et al., 1995).

Para elaborar el índice subyacente del contrato *CAT-futures*, el *CBOT* contrató con *ISO Data*, empresa independiente de estadística, la recogida y el tratamiento de los datos referentes a las pólizas pertenecientes a las compañías de seguros de daños y responsabilidad civil declarantes, con el objetivo de generar la información estadística de las declaraciones de siniestros resultantes de la ocurrencia de un suceso de naturaleza catastrófica (Board of Trade of the City of Chicago, 1992).

De todas las compañías que tamitaban sus datos a *ISO Data*, ésta seleccionaba un *pool* de un mínimo 10 según el tamaño, diversidad de cartera y calidad de datos aportados, de forma que cada una de las compañías seleccionadas no podía representar más del 15% de las pólizas incluidas en el *pool* y además, la empresa seleccionada desconocía qué pólizas de su cartera estaban incluidas en dicho *pool*.

Para cada contrato de futuros, el *CBOT* publicaba la lista de compañías pertenecientes al *pool* antes del inicio de su negociación. Por ejemplo, como se muestra en la Tabla (I) a continuación, para los contratos *CAT-futures* que cubrían las pérdidas correspondientes a los diferentes trimestres de pérdidas del año 1994, *ISO Data* utilizó los datos de siniestralidad aportados por un total de 23 compañías de seguros que, en conjunto, representaban el 23% del total de la industria de seguros no vida de los EE.UU. (Cole, J.B. et al., 1994)

Tabla (I): Lista de aseguradores del pool para los trimestres de 1994

American Financial Group	Lincoln National Group
AMICA Mutual Insurance Group	Royal Insurance Group
CIGNA Group	Safeco Insurance Group
CNA Insurance Companies	St. Paul Group
Commercial Union Insurance Companies	Transamerica Corporation Group
Continental Insurance Companies	United States F & G.Group
Employers Mutual Companies	USAA Group
General Accident Group	Westfield Companies
Fireman's Fund Companies	Zurich Insurance Group U.S
General Accident Group	Kemper Corporation Group
Liberty Mutual Group	Kemper National Insurance C.
ITT Hartford Group	



Para elaborar un índice cuyo valor se aproximara al valor del total de pérdidas reales de la industria aseguradora derivadas de una catástrofe, las pérdidas declaradas a ISO Data por las diferentes aseguradoras se corregían mediante un factor de ponderación definido como:

$$\frac{1}{\text{cuota de mercado del asegurador individual}}$$

La cuota de mercado de los aseguradores incluidos en la muestra escogida por ISO Data variaba significativamente según el ramo de seguros y el estado considerados. Por ejemplo, la muestra incluía el 60,5% de las primas referidas a las pólizas de multirriesgos comerciales (*commercial multiple peril*) en *Wyoming*, pero sólo un 2,3% de las primas referidas a las pólizas de riesgos agrícolas (*farmowners*) en *Wisconsin*. Así, si el total de pérdidas por viento, granizo y motines en *Wyoming* era de un millón de dólares para un determinado periodo de declaración de pérdidas, el valor que se incluía en el índice era 1.652.893 dólares ( $1.000.000 \text{ dólares} \times \frac{1}{0,605}$ ). De esta forma, para una catástrofe determinada, si los aseguradores pertenecientes a la muestra se veían más afectados que el resto de los aseguradores del mercado, el valor del índice resultaba en una sobreestimación de las pérdidas totales de la industria. Si por el contrario estas compañías de la muestra se veían poco afectadas por la catástrofe y tenían pérdidas inferiores al resto de la industria aseguradora, el valor del índice era una subestimación de las pérdidas totales.

Para establecer el concepto de pérdida catastrófica, ISO Data supuso que la mayor parte de las indemnizaciones pagadas por tempestades, granizo, terremotos, motines e inundaciones tienen carácter catastrófico. ISO Data consideró que sólo 9 ramos de seguros son susceptibles de ser afectados en diversos grados por este tipo de siniestros, a saber: hogar (*homeowners*), multirriesgo comercial (*commercial multiple peril*), terremotos, incendio, daños a automóviles privados (*pp auto physical damage*), daños a automóviles comerciales (*commercial auto physical damage*), riesgos agrícolas (*farmowners*), riesgos fluviales (*commercial inland marine*) y ramos aliados (*allied lines*).

Las pérdidas catastróficas que se consideran en el índice son un porcentaje de las indemnizaciones pagadas en el conjunto de pólizas de estos 9 ramos y como consecuencia de un siniestro provocado por uno de los 5 peligros enunciados. La Tabla (II) siguiente, muestra, para cada uno de los 9 ramos de seguros, las causas de siniestros y la proporción de pérdidas consideradas como catastróficas para realizar el cálculo del índice de pérdidas del CBOT.

Las primas catastróficas se definen como las primas cobradas con el objetivo de cubrir las pérdidas catastróficas que pueden producirse a lo largo de un trimestre de pérdidas determinado. Por tanto, para cada ramo de seguros, se calcula la parte de las primas referidas a catástrofes. Por ejemplo, el 40% de las primas del ramo de seguros de daños a automóviles comerciales y el 90% de las primas del ramo de seguros del hogar se considera que están sujetas a catástrofes.

Tabla (II): Contratos *CAT - futures*. Criterios del C.B.O.T.

Ramos	Causas de PÉrdidas	%
Hogar	Viento, granizo	90
Terremotos	Terremoto	100
Incendio	Viento, granizo, mot'n	100
Ramos aliados	Viento, granizo, mot'n	100
Daños a autom—viles privados	Viento, granizo, terremoto, mot'n, inundaci—n	40
Daños a autom—viles comerciales	Granizo, terremoto, mot'n, inundaci—n	40
Riesgos agr'colas	Viento, granizo, mot'n	95
Riesgos fluviales	Viento, granizo, terremoto, inundaci—n	70
Incendio comercial	Viento, granizo, mot'n	100

Fuente: C.B.O.T.

La nomenclatura utilizada para establecer la expresión de la ratio de siniestralidad subyacente de los contratos *CAT-futures* es la siguiente (Harrington, S. E. et al., 1995):

- *i*: Compañías pertenecientes al *pool*.
- $\lambda$ : Ramos de seguros considerados.
- *S*: Estado cubierto en el contrato.
- $L_{i,\lambda,S}$ : Importe de los siniestros catastróficos declarados por el asegurador *i*, referidos al ramo de seguros  $\lambda$  y al estado *S*.
- $P_{i,\lambda,S}$ : Importe de las primas catastróficas cobradas por el asegurador *i*, referidas al ramo de seguros  $\lambda$  y al estado *S*.
- $P_{\lambda,S}$ : Importe de las primas catastróficas cobradas por el conjunto de toda la industria aseguradora supuestamente sujeta a pérdidas derivadas de la ocurrencia de sucesos de naturaleza catastrófica, referidas al ramo de seguros  $\lambda$  y al estado *S*.

Matemáticamente, la ratio de siniestralidad calculada por ISO Data para el contrato de futuros catastrófico del *CBOT* se define como,

$$LR = \frac{\sum_{\lambda} \sum_{S} \left( \frac{1}{\omega_{\lambda,S}} \sum_i L_{i,\lambda,S} \right)}{\sum_{\lambda} \sum_{S} P_{\lambda,S}}$$

$$\text{donde: } \omega_{\lambda,S} = \frac{\sum_i P_{i,\lambda,S}}{P_{\lambda,S}} \quad \text{es el factor de ponderación.}$$

El término entre paréntesis representa las pérdidas en las que incurren los aseguradores de la muestra (pérdidas pagadas y declaradas al final del trimestre *run-off*) en el estado  $S$  y para el ramo de seguros  $\lambda$ , dividido por la cuota de mercado que poseen estos aseguradores en el ramo y en el estado considerados,  $\omega_{\lambda,S}$ . Al dividir por este factor de ponderación, las pérdidas sufridas por los aseguradores del *CBOT* se corrigen de forma proporcional con el objetivo de estimar las pérdidas en las que incurre la totalidad de la industria aseguradora en el estado  $S$ .

Para el cálculo de  $P_{\lambda,S}$ , el *CBOT* estima, para cada ramo y estado, el porcentaje de pólizas sujetas a catástrofes y lo multiplica por el importe total de las primas devengadas en el ramo  $\lambda$  y el estado  $S$ . Como importe de las primas devengadas, el *CBOT* considera la cuantía de las primas cobradas por la compañías pertenecientes al *pool* durante el año anterior al lanzamiento del contrato, capitalizadas al trimestre cubierto por dicho contrato.

**Property Claims Services Index (PCSI).** *Property Claims Services (PCS)* es una unidad de Insurance Services Office (ISO) reconocida internacionalmente desde su creación en 1949, como la autoridad en la recolección y tratamiento de los datos de pérdidas por catástrofes sobre bienes asegurados en EE.UU., Puerto Rico y las Islas Vírgenes (Board of Trade of the City of Chicago, 1995).

El índice elaborado por *PCS* está basado en las pérdidas sufridas en las líneas de negocio de daños y responsabilidad civil, derivadas de la ocurrencia de los riesgos catastróficos más importantes (huracanes, tornados, granizo, tormentas, heladas, terremotos, disturbios, incendios, inundaciones y explosiones), a nivel nacional (50 estados y *Washington D.C.*), regional (Este, Noreste incluido *Washington D.C.*, Sudeste, Medio-oeste, Oeste) o en una serie de estados seleccionados propensos a catástrofes naturales (*Florida, Texas, California*).

Los datos estadísticos utilizados para determinar el índice se obtienen encuestando telefónicamente a las compañías aseguradoras acerca de los siniestros declarados estimados e introduciendo después los datos obtenidos en el modelo *PCS* de estimación de pérdidas catastróficas.

Fue utilizado en el *Chicago Board of Trade (CBOT)* en muchas transacciones operadas en los EE.UU. (por ejemplo como subyacente de las opciones *PCS* que aparecieron en el mercado de Chicago en 1995 y se definían como activos derivados intercambiables, negociables y líquidos, estandarizados, a diferencia del reaseguro tradicional, en cuanto a objetivo, temporalidad, ya que las especificaciones del contrato eran invariables en el tiempo, y regional) y actualmente cotiza en el mercado extrabursátil (OTC), en *Eurex (Europe's Global Financial Marketplace)* e *IFX Markets*. Se encuentra

disponible a los tres o cinco días después de ocurrido el suceso. Podemos decir por tanto que es rápido en su publicación pero tiene gran subjetividad.

***Guy Carpenter Catastrophe Index (GCCl).*** En 1997 Guy Carpenter & Company, Inc. anunció la creación de un nuevo índice, el *Guy Carpenter Catastrophe Index, GCCl*, destinado a medir las pérdidas catastróficas sobre propiedades inmobiliarias aseguradas en los EE.UU. causadas por unos peligros atmosféricos determinados. Este índice sirvió de referencia para los contratos derivados sobre riesgos catastróficos negociados en el mercado de Bermuda Commodities Exchange (BCOE)

El índice *GCCl* trata el riesgo y la experiencia de pérdidas de un grupo determinado de aseguradores usando una metodología estandarizada y transparente que proporciona la protección necesaria, requerida por los inversores, para evitar su manipulación. Además, el hecho de clasificar la experiencia de pérdidas a nivel de códigos ZIP (Major, 1996), permite que los índices de pérdidas de los aseguradores individuales tengan una mayor correlación con el *GCCl* que con otros índices. El *GCCl* es un índice que hace referencia a la experiencia de pérdidas catastróficas sobre propiedades aseguradas en los EE.UU. Se publica con periodicidad trimestral por una de sus empresas subsidiarias, IndexCo, LLC y mide los daños a propiedades aseguradas como consecuencia de la ocurrencia de huracanes, tempestades, tormentas, tornados y otros peligros atmosféricos en los EE.UU. sobre carteras de seguros de hogar. Se utiliza en el mercado *Bermuda Commodities Exchange* y los datos para llevar a cabo su elaboración son los pagos realizados por treinta y nueve compañías de seguros.

***SIGMA.*** Swiss Re, North American Reinsurance Corporation publica desde 1970 un índice de pérdidas por catástrofes. Su valor hace referencia al total de pérdidas aseguradas menos por responsabilidad civil, derivadas de catástrofes naturales y antropógenas, y, como otros índices de pérdidas, utiliza para su elaboración una gran variedad de fuentes de datos que incluyen documentación original de seguros, informes de prensa, artículos técnicos e informes de compañías de seguros y reaseguros.

Los índices de pérdidas *SIGMA* y *PCS* fueron diseñados con el objetivo de agrupar y transmitir información de utilidad para las compañías aseguradoras. Sin embargo, la diferencia fundamental entre ellos es que *SIGMA* se publica anualmente por lo que la información que contiene tiene poca disponibilidad para el mercado asegurador.

Índice de pérdidas de la ***industria aseguradora PERILS.*** Este índice de pérdidas derivadas de tempestades europeas, extendiéndose a terremotos y otros riesgos consecuencia del principal, e inundaciones en el Reino Unido ha sido diseñado para utilizarse como desencadenante en las transacciones de activos derivados vinculados a seguros (ILS) y en operaciones de reaseguro de la forma *Industry Loss Warranties (ILW)* (Perils, 2012).

Los datos que permiten calcular el índice *PERILS* se basan en información real de las pérdidas aseguradas sufridas por las aseguradoras y recogidos directamente

de ellas, en las líneas de negocios de daños diferenciando en daños a propiedades residenciales, comercial, industrial y agrícola. Los territorios cubiertos por el índice son: Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, Irlanda, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Suiza, Suecia y Reino Unido.

La diferencia fundamental con otros índices es que su elaboración sigue un proceso de abajo a arriba, esto es, se recoge la información de pérdidas después del evento catastrófico suministrada por las aseguradoras y el total obtenido se extrapola al conjunto de la industria aseguradora.

El índice PERILS está disponible para una transacción de características básicas pero puede ajustarse a cualquier tipo de transacción, incorporando al acuerdo básico inicial la definición de alcance territorial, las líneas de negocio cubiertas, los límites del contrato, el periodo de riesgo cubierto y período límite de riesgo y la moneda en la que debe ser calculado.

El valor inicial del índice está disponible para los inversores a las seis semanas de la ocurrencia del evento, y posteriormente se publican actualizaciones del mismo transcurridos tres, seis y doce meses de dicha ocurrencia. A partir de ese momento sólo se realizan revisiones del índice en caso necesario y si se presentan razones fundadas que puedan dar lugar a cambios adicionales en su valor. Alpha El proceso de elaboración del índice se cierra en cualquier caso después de transcurridos 36 meses del inicio.

**Verisk Catastrophe Index.** Elaborado por AIR Worldwide y PCS, el índice Verisk ofrece estimaciones de pérdidas de la industria aseguradora derivadas de la ocurrencia de catástrofes naturales, para cada línea de negocio y zona geográfica a nivel municipal en la totalidad de los EE.UU. Por su estructuración, este índice permite crear instrumentos derivados a medida de cada asegurador cedente, por municipio y línea de negocio, para transferir sus riesgos a los mercados de capital.

Para elaborar el índice Verisk, PCS establece que a efectos de las entidades aseguradoras norteamericanas, un suceso tiene carácter catastrófico cuando causa como mínimo 25 millones de dólares de pérdidas en bienes asegurados y afecta a un número significativo de asegurados y de aseguradores. Entonces, cuando un evento de estas características sucede, PCS inicia una serie de encuestas, normalmente telefónicas, a diversos organismos tales como aseguradores, agentes sociales, funcionarios públicos, etc. con el objetivo de obtener una estimación de las pérdidas aseguradas por estado.

Por su parte, si la catástrofe es un huracán, AIR utilizando técnicas de simulación integradas en el Modelo AIR de Huracanes para EE.UU., realiza una recreación del evento empleando información meteorológica real, tal como la trayectoria del huracán, la velocidad de su avance, la presión barométrica central y el radio máximo de alcance del viento, suministrada por el Centro Nacional de Huracanes (National Hurricane Center, NHC). El resultado de esta simulación se contrasta, mediante la aplicación del software CLASIC/2™, con la base de datos de exposiciones de

la industria, propiedad de AIR (Industry Exposure Database, IED) que incluye el cómputo, los valores y las características físicas de todas las propiedades inmobiliarias en EE.UU. Seguidamente se consideran los términos de las pólizas de seguros y las tasas de absorción sobre las estimaciones de pérdidas resultantes, para obtener una estimación más precisa de las pérdidas aseguradas de la industria, cuyo valor final puede agregarse para cada línea de negocio por municipio y a nivel estatal. AIR determina entonces, para cada línea de negocio, una serie de ratios que indican la contribución de cada municipio en las pérdidas totales de cada estado dividiendo la pérdida en el municipio entre las pérdidas estatales. Finalmente, estas ratios se multiplican por las estimaciones de pérdidas realizadas por PCS a nivel estatal para obtener el valor final del Índice Verisk, que puede ser actualizado si se producen modificaciones en las estimaciones de pérdidas realizadas por PCS o en los parámetros de la catástrofe informados por NHC.

#### **4. VENTAJAS E INCONVENIENTES DERIVADOS DE UTILIZAR ÍNDICES DE PÉRDIDAS EN LA TRANSFERENCIA DEL RIESGO CATASTRÓFICO**

El uso de los índices de pérdidas aseguradas como desencadenantes de las operaciones de transferencia de riesgos vinculadas a seguros ha contribuido notablemente al desarrollo de las mismas generando importantes beneficios tanto para aseguradoras (reaseguradoras) e inversores.

Desde el punto de vista de los inversores, su principal propósito al comprar este tipo de activos es alcanzar sus objetivos financieros en cuanto a rentabilidad y diversificar su cartera (Pérez-Fructuoso, 2005). El rendimiento de un derivado sobre seguros, como por ejemplo los bonos catastróficos, no depende de las condiciones de los mercados de capital sino de la ocurrencia de una catástrofe cuyas características se ajusten a unos valores establecidos en la emisión. Esto supone que el riesgo de pérdida en los bonos catastróficos no está correlacionado con el riesgo de pérdida en otros bonos y activos financieros tradicionales, convirtiéndolos en títulos “beta cero”.

Al iniciarse el mercado de bonos catastróficos, sus principales inversores fueron las compañías de seguros y de reaseguros ya que estos nuevos instrumentos financiero-actuariales se consideraban exóticos y por tanto muy pocos participantes tradicionales del mercado de capital los comprendían o sabían como evaluar sus riesgos asociados. Sin embargo, con el paso del tiempo se ha ido produciendo un incremento espectacular de la demanda de este tipo de productos impulsada por varias razones entre las que cabe destacar una mejor comprensión por parte del inversor acerca de los riesgos que entrañan los derivados vinculados a seguros basados en índices, como los cat bonds, la obtención de beneficios relativamente bajos en otro tipo de productos de inversión y la posibilidad de invertir en productos derivados cuya rentabilidad no está correlacionada (o muy poco correlacionada) con la de otros productos que integran sus carteras (McGhee et al., 2008).

Además, los índices de pérdidas asociados a los siniestros de la industria aseguradora son simples de comprender para el inversor y reducen el riesgo moral; si el índice está bien construido y a prueba de manipulación, se eliminan las preocupaciones acerca de las prácticas de gestión de las reclamaciones por parte del proveedor / patrocinador de la operación o las desventajas generales de información del inversor respecto de dicho proveedor / patrocinador porque estos índices se gestionan de forma independiente a las compañías que los utilizan.

Entre las ventajas y desventajas derivadas del uso de índices de pérdidas catastróficas para las compañías de seguros y reaseguradoras cabe destacar las siguientes:

- Utilizar productos de titulización basados en índices de pérdidas evita que mucha de su información cercana a la confidencialidad se haga pública.
- Los índices de pérdidas reducen el riesgo moral y la antiselección, puesto que las indemnizaciones se calculan mediante el uso de modelos matemático-actuariales independientes de las notificaciones especificadas por el asegurador
- Los riesgos de utilizar este sistema derivan de índices pobremente desarrollados que no representen las pérdidas de la industria fielmente, es decir el riesgo de base que retiene el patrocinador que de lugar a que la cobertura proporcionada por el índice de la industria no coincida exactamente con las pérdidas reales del patrocinador. No obstante la tendencia a un uso extendido de índices sugiere que los patrocinadores se encuentran cada vez más cómodos evaluando y reteniendo riesgo de base así como estructurando el índice de manera que se minimice dicho riesgo.

Adicionalmente, desde el punto de vista de los mercados es importante señalar que los índices de pérdidas de los contratos negociados en los mercados de capital facilitan su estandarización lo que reduce los costes de diseño y administración vinculados a los seguros tradicionales, facilitan la negociación de dichos contratos en los mercados secundarios además de mejorar su liquidez y facilitar la transferencia, y por tanto la diversificación, del riesgo. Esta transferencia es más efectiva cuanto mayor sea la correlación entre los daños ocasionados por la catástrofe y el índice de pérdidas utilizado, al contratario de lo que sucede con el contrato de seguro tradicional en el que la cobertura de cúmulos (como los que se producen cuando tiene lugar una catástrofe) no se contempla, ya que la indemnización en este caso se vincula a las pérdidas derivadas de sucesos independientes.

Cabe destacar en este punto, la evolución experimentada por el mercado de bonos catastróficos, principal forma de transferencia de riesgos del sector asegurador no vida, desde sus inicios a mediados de los años 90 del siglo pasado (McGhee et al., 2008), (McGhee et al., 2007), (McGhee et al., 2006), (McGhee et al., 2005), (McGhee, 2004) y (McGhee et al., 2003). Las emisiones iniciales basadas en desencadenantes de indemnización han dado paso a una creciente preferencia por contratos con



desencadenantes de índices de pérdidas de la industria aseguradora que recogen el desarrollo de los daños catastróficos asociados a una determinada catástrofe. Los inversores tienden a preferir desencadenantes de índice o paramétricos porque atenúan el riesgo moral (los aseguradores podrían no esforzarse en la mitigación y el control de las pérdidas hasta el valor nominal del bono) y para los aseguradores, este tipo de desencadenantes suprimen la necesidad de revelar detalles de su cartera de negocios a partes externas.

En 2007 sin embargo, el uso de desencadenantes de indemnización volvió a resurgir evidenciando la cada vez mayor sofisticación de los inversores y el creciente apalancamiento de los patrocinadores. Así mientras el tamaño absoluto de las emisiones con desencadenante de indemnización parece indicar una clara preferencia de los patrocinadores por este tipo de desencadenantes (2.300 millones de dólares), los datos deben matizarse. La transacción de Merma para State Farm supone casi la mitad de las emisiones de Cat bonds con desencadenante de indemnización en el último año analizado. Sin embargo, Merma sólo consiguió cerrar 1200 millones de dólares respecto a los 1800 millones que se colocaron con desencadenantes de índice de pérdidas elaborados por PCS, que es el tipo de desencadenante más popular. A lo largo del tiempo, y con la evolución del mercado de bonos catastróficos, la selección de los desencadenantes ha sido mucho más consistente, a excepción de las transacciones con *triggers* de pérdidas modeladas las cuales han sido mínimas en los últimos años.

## 5. RIESGOS ASOCIADOS A LOS DERIVADOS SOBRE SEGUROS BASADOS EN ÍNDICES

Cuando una compañía de seguros utiliza los instrumentos derivados sobre seguros basados en índices de pérdidas para llevar a cabo la transferencia del riesgo asegurado asume una serie de riesgos, como el riesgo de base, el riesgo de crédito, el riesgo de modelo y el riesgo temporal o *timing risk* entre otros, que difieren, sustancialmente, de los riesgos asociados a las transacciones tradicionales de reaseguro (American Academy of Actuaries Index Securitization Task Force, 1992).

El riesgo de base puede definirse como la diferencia que se produce entre el resultado de la cobertura y las pérdidas realmente sufridas por la exposición cubierta. Esto implica que el valor del subyacente, o del índice utilizado en la cobertura, y la estructura de pagos del derivado no compensa completamente la pérdida sufrida por el asegurador. En la mayor parte de contratos de reaseguro, el riesgo de base se elimina ya que los términos y las condiciones en las que se realiza la operación especifican exactamente las pérdidas que se van a cubrir.

Este riesgo puede dar lugar a situaciones de pérdidas pero también de ganancias para la compañía. Consideremos por ejemplo el caso de las opciones sobre catástrofes; si el índice de pérdidas subyacente refleja unas pérdidas inferiores a las realmente sufridas por la aseguradora después de la ocurrencia de la catástrofe, el contrato derivado basado en este índice puede generar pagos reducidos, o incluso nulos, insuficientes



para compensar las pérdidas sufridas. Sin embargo, si las pérdidas contabilizadas en el índice superan las realmente experimentadas por la aseguradora, los pagos derivados del instrumentos de cobertura serán suficientes, o incluso superiores a los necesarios, para pagar las indemnizaciones por los daños ocasionados por el evento.

Decimos que una cobertura es efectiva cuando el derivado basado en índices y la exposición al riesgo cubierta presentan una elevada correlación positiva de forma que con los pagos resultantes del contrato se cubren las pérdidas asociadas a la exposición del riesgo cubierta, lo que reduce (o elimina) el riesgo de crédito para la compañía. Cuando la cobertura es perfecta, desaparece el riesgo de base y el valor de liquidación del derivado coincide con las pérdidas realmente cubiertas por el asegurador.

La transferencia del riesgo de las carteras de pólizas de un asegurador o reasegurador mediante la compra de un contrato derivados o bien a través del reaseguro, exige la evaluación del riesgo de crédito del emisor del activo derivado o la solvencia de la contraparte que interviene en el acuerdo de reaseguro para asegurar que, en ambos casos, se cumplen las obligaciones contractuales pactadas.

Si los instrumentos utilizados en la transferencias son extrabursátiles, el riesgo de crédito es muy elevado salvo que la operación esté completamente colateralizada. En cambio, cuando el riesgo se transfiere a los mercados de capital organizados es la propia bolsa la que actúa como intermediaria en las transacciones garantizándolas.

Finalmente, en el caso de operaciones con estructura de titulización, el riesgo de crédito se reduce mediante la creación de una entidad con propósito especial (Special Purpose Vehicle, *SPV*) que invierte los títulos procedentes de la misma en activos seguros a corto plazo con alta calificación crediticia y bajo riesgo que se depositan en una cuenta colateral, que garantiza la transacción y generan recursos suficientes para cubrir los riesgos asumidos en el contrato de reaseguro y afrontar el pago de cupones prometido a los inversores por el importe prestado con la compra de los bonos.

La *SPV* es una empresa creada para mantener una serie de activos procedentes de una operación financiera fuera de balance. Suele estructurarse como una reaseguradora especializada, situada en un paraíso fiscal, cuyas funciones son emitir una póliza de reaseguro convencional para el patrocinador y buscar financiación en el mercado de capitales, que actúa como contrapartida de su primera función (Pérez-Fructuoso, 2005). El *SPV* interviene en un contrato de reaseguro con la cedente indemnizando las pérdidas derivadas del siniestro cubierto en dicho contrato mediante la emisión de obligaciones que vende a los inversores de los mercados de capital.

En los últimos años, estas entidades ha pasado a ser progresivamente sustituido por los denominados *sidecars*. Las reaseguradoras *sidecars* son entidades financieras virtuales creadas para que los inversores asuman el riesgo y la rentabilidad asociados a una determinada cartera de pólizas (normalmente de seguros no vida con periodo corto de liquidación), suscrita por una compañía de seguros o por una reaseguradora, sin

afrontar el riesgo de inversión a largo plazo asociado al negocio total del asegurador (reasegurador) o a la historia negativa de sus reservas de pérdidas. Suelen crearse en la forma de compañías de reaseguro privadas, respaldadas por un grupo pequeño de inversores, con el fin de cubrir las pérdidas derivadas de grandes eventos tales como huracanes mediante la suscripción de partes específicas de una serie de contratos de seguros.

Los derivados sobre seguros suelen utilizar modelos que cuantifican los riesgos implicados en la operación. El uso de estos modelos genera un tipo de riesgo, conocido como riesgo del modelo, que idncia la probabilidad de incurrir en pérdidas como consecuencia de utilizar un modelo inadecuado para evaluar la eficacia de la cobertura realizada mediante activos sobre seguros. Estos modelos son aproximaciones basadas en datos empíricos y en la experiencia de los expertos que basándose en sucesos pasados, intentan predecir comportamientos futuros. Esta predicción puede no ser del todo ajustada cuando intenta representar la realidad de sistemas complejos.

El modelo utilizado en sí mismo no genera riesgo de base salvo que se utilice como subyacente del producto derivado, sin embargo en la medida en que el asegurador se base en él para establecer los parámetros del derivado, la cobertura puede no ser perfecta y por tanto ineficiente.

El riesgo temporal, o *timing risk*, es el asociado a los errores de estimación en la información financiera respecto al momento en el que deberá realizarse el pago de las indemnizaciones y el momento de liquidación en efectivo del derivado, entre la ocurrencia del suceso y el vencimiento del contrato.

Los índices de pérdidas subyacentes en operaciones de transferencia alternativa de riesgos se construyen por agregación de las pérdidas de la compañía o de la industria aseguradora en la que opera. La liquidación de los activos derivados resultantes de estas transacciones puede retrasarse porque las pérdidas no se recopilan inmediatamente después de que éstas ocurren. De hecho, en la mayor parte de los derivados sobre índices de pérdidas aseguradas el valor de este índice se va elaborando con el tiempo y su valor final no se conoce hasta el final de un determinado periodo que en ocasiones puede extenderse varios meses después de la ocurrencia del evento. Durante ese periodo, el asegurador realizará sus estados financieros basándose en estimaciones futuras que pueden cambiar respecto a las reales dando lugar a desajustes en las cuentas de la entidad.

El *timing risk* también se asocia al retraso en la recepción de fondos para afrontar las reclamaciones entre la ocurrencia de la catástrofe y la fecha de vencimiento del derivado, lo que podría provocar que el asegurador tuviera que pedir prestado hasta la recepción del ingreso de efectivo por liquidación del activo derivado.

Otros riesgos derivados del uso de instrumentos derivados basados en índices de pérdidas son el riesgo de liquidez, que surge como consecuencia de la dificultad

de generar un mercado secundario para la negociación de este tipo de contratos, el riesgo jurídico, referido a la dificultad de diseñar un marco jurídico que establezca claramente los derechos de propiedad del comprador de los derivados, la definición del desencadenante o la forma de pago de las indemnizaciones, el riesgo de capacidad, motivado por la posibilidad de que se produzcan importantes retiradas de capital del mercado de contratación por parte de los inversores o el riesgo sistémico (Swiss Re, 2009).

## 6. EJEMPLO DE FUNCIONAMIENTO DE UNA OPERACIÓN DE TRANSFERENCIA DE RIESGO CATASTRÓFICO AL MERCADO DE CAPITAL MEDIANTE OPCIONES DE CATÁSTROFES BASADAS EN ÍNDICES DE PÉRDIDAS CATASTRÓFICAS

Supongamos un asegurador situado en el Este de los EE.UU. que para cubrirse del riesgo propio de la zona, el riesgo de huracanes, decide comprar una call spread de opciones sobre catástrofes. Esta compañía de seguros tiene una cuota de mercado del 0,2% en primas suscritas y necesita cubrirse de un total de 6 millones de dólares por encima de 4 millones de dólares en pérdidas catastróficas, es decir, quiere comprar un nivel de protección de 6 millones de dólares en exceso de 4.

El primer paso para llevar a cabo la cobertura con estas opciones es determinar la cuantía de protección que necesita la compañía. Para ello calculamos los *attachment points* (puntos de intervención) como el cociente entre las pérdidas que desea cubrir la compañía y la cuota de mercado de ésta, determinando así lo que representan dichas pérdidas en el conjunto de la industria de la zona:

$$\text{attachment points} = \frac{\text{pérdidas de la compañía}}{\text{cuota de mercado de la compañía}}$$

Los *attachment points* para unos niveles de pérdidas correspondientes a 4 y 10 (6+4) millones de dólares respectivamente, son,

$$\frac{4\text{M}}{0.002} = 2.000 \text{ millones de dólares} \quad \frac{10\text{M}}{0.002} = 5.000 \text{ millones de dólares}$$

donde 2.000 y 5.000 millones, representan las pérdidas de la industria aseguradora de la zona contra las que el asegurador desea cubrirse.

Estos valores expresados en puntos, o en valor del índice de siniestralidad, proporcionan los índices de ejercicio aplicables a la estrategia de cobertura diseñada por la compañía de seguros:

$$\frac{2.000\text{M}}{100\text{M}} = 20 \text{ puntos} \quad \frac{5.000\text{M}}{100\text{M}} = 50 \text{ puntos}$$

Por tanto, el asegurador, para cubrirse de unas pérdidas catastróficas de 6 millones de dólares en exceso de 4 millones de dólares, debe comprar *call spread* de opciones sobre catástrofes con índices de ejercicio 20 y 50, que son los índices de ejercicio *at-the-money* para los respectivos niveles potenciales de pérdidas.

Determinados los índices de pérdidas de ejercicio, calculamos la cantidad de *spreads* que debe adquirir la compañía para que la cobertura resulte completa. Este número se obtiene aplicando la siguiente ratio:

$$\text{número de spreads} = \frac{\text{Cuantía de porteccción requerida}}{\text{Cuantía de porteccción ofrecida en cada nivel}}$$

La cuantía de protección requerida por la aseguradora asciende a 6 millones de dólares y la cuantía de protección que se ofrece a través de la compra de un *call spread* de opciones sobre catástrofes 20/50 es de 6.000 dólares (150 - 200 \$/punto). Por tanto, aplicando la ratio definida, el número de *spreads* que debe comprar dicha compañía es 1.000, es decir, debe comprar 1.000 opciones *call* sobre catástrofes con precio de ejercicio 20 y vender 1.000 opciones *call* sobre catástrofes con precio de ejercicio 50.

La compañía de seguros paga una prima de 10 puntos por la compra de un *call spread* de opciones 20/50, es decir, paga 2.000 dólares para obtener un nivel de protección de 30 puntos o 6.000 dólares.

Si tenemos en cuenta todos estos datos, a continuación analizamos los resultados puede tener dicha compañía en el momento del vencimiento de estas opciones:

1. Si el índice de pérdidas subyacente liquida al vencimiento por debajo de 20 puntos, la opción expira sin valor. La compañía no recibe ningún desembolso.
2. Si el índice de pérdidas se sitúa por encima de 50 puntos, las dos opciones del *spread* están *in-the-money* en el momento del vencimiento. La compañía recibe la diferencia de índices de ejercicio, es decir, 6 millones de dólares, que es la cuantía de protección inicialmente deseada por la misma.
3. Si el índice de pérdidas se sitúa entre los dos índices de ejercicio, por ejemplo liquida a 40 puntos, únicamente tiene valor al vencimiento la *call* con precio de ejercicio 20. La compañía recibe la diferencia entre el valor de liquidación del índice subyacente y el índice de ejercicio inferior, es decir, 4 millones de dólares.

Para estudiar este caso hemos considerado que la experiencia de pérdidas de la compañía coincide con la experiencia de pérdidas del mercado. A continuación, vamos a suponer que la aseguradora a la que hace referencia el supuesto, tiene una menor exposición al riesgo de huracanes que el resto de la industria aseguradora de la

zona. En concreto, la aseguradora estima que sus pérdidas serán el 80% de las pérdidas medias del sector. Bajo esta nueva situación, la cuantía de protección necesaria, los *attachment points*, se calcula aplicando la siguiente ratio:

$$\text{attachment points} = \frac{\text{pérdidas de la compañía}}{\text{cuota de mercado}} \times \frac{1}{80\%}$$

Para unos niveles de pérdidas correspondientes a 4 y 10 millones de dólares respectivamente, los *attachment points* son ahora:

$$\frac{4\text{M}}{0,002} \times \frac{1}{0,8} = 2.500 \text{ millones de dólares} \quad \frac{10\text{M}}{0,002} \times \frac{1}{0,8} = 6.250 \text{ millones de dólares}$$

y sus correspondientes índices de ejercicio resultan:

$$\frac{2.500\text{M}}{100\text{M}} = 25 \text{ puntos} \quad \frac{6.250\text{M}}{100\text{M}} = 62,50 \text{ puntos}$$

Resulta evidente que el efecto inmediato de la menor exposición de la compañía al riesgo cubierto provoca un aumento en los índices de ejercicio del *call spread* con la consiguiente reducción de la prima

La cobertura se realiza a través de *call spread* de opciones con precios de ejercicio 25/65 y el número de *spreads* que debe comprar la compañía para llevarla a cabo resulta:

$$\frac{6\text{M}}{(65 - 25) \times 200 \text{ \$/punto}} = 750 \text{ spreads}$$

En el momento del vencimiento, para el caso ahora analizado, pueden darse las siguientes situaciones:

1. Si el índice liquida por debajo de 25, el *spread* de opciones no tiene valor. La compañía no recibe ninguna compensación.
2. Si el índice liquida por encima de 65 puntos, la compañía recibe la diferencia de índices de ejercicio, es decir, 6 millones de dólares, que es la protección deseada.

Si el índice liquida entre los dos índices de ejercicio, la compañía recibe la diferencia entre el valor de liquidación del índice subyacente y el menor índice de ejercicio.

## 7. CONCLUSIONES

Desde sus inicios, en el año 1992, el mercado de insurance-linked securities (ILS) ha ido evolucionando hasta convertirse en un mercado financiero consolidado en el que las emisiones y los límites de riesgos record cubiertos durante el año 2007, acompa-

ñados por récords similares en 2005 y 2006, apuntan a que estos instrumentos son herramientas viables de transferencia del riesgo e inversión. El resultado ha sido un incremento generalizado en la liquidez que, probablemente, lleve a un crecimiento continuado del mercado en el futuro (MGhee et al. 2008). Gran parte de este desarrollo es debido al uso de índices utilizados subyacentes o desencadenantes en estos instrumentos derivados en parte porque los índices han permitido a los aseguradores ampliar el abanico de riesgos que pueden trasladar a los inversores aunque originariamente dichos instrumentos aparecieron para afrontar los cúmulos de riesgo originados tras la ocurrencia de un suceso de naturaleza catastrófica. Por su parte los inversores se benefician de tener a su disposición una clase de activos cuya rentabilidad no está correlacionada con la rentabilidad asociada a otros tipos de inversión puramente financiera.

Los derivados sobre catástrofes basados en índices de pérdidas son, por tanto, productos de transferencia alternativa de riesgos que incrementan la capacidad y la flexibilidad del sector asegurador. Estos productos están hechos para satisfacer las necesidades concretas de transferencia y cobertura de riesgos de quienes los demandan y pueden ser productos hechos a medida de cada patrocinador aunque hay una tendencia generalizada a la estandarización cuando las características de los mismos lo permiten. En este sentido, por ejemplo, la existencia cada vez mayor de ofertas de emisiones estandarizadas de bonos sobre catástrofes para rebajar el coste de capital y facilitar acceso continuado a los mercados de capital muestra un compromiso creciente de la industria aseguradora no sólo con la utilización de los mercados de capital sino también con la diversidad de herramientas disponible.

## BIBLIOGRAFIA

- American Academy of Actuaries. Index Securitization Task Force (1992). Evaluating the Effectiveness of Index-Based Insurance Derivatives in Hedging Property/Casualty Insurance Transactions. Washington. [www.casact.org/research/istf/istf.pdf](http://www.casact.org/research/istf/istf.pdf)
- Board of Trade of the City of Chicago. (1992). Catastrophe Insurance Futures and Options: A reference Guide. C.B.O.T. Chicago.
- Board of Trade of the City of Chicago. (1995). PCS Options. A User's Guide. C.B.O.T. Chicago.
- Cole, J. B.; Sandor, R. L. (1994). Opportunities for Hedging and Trading with Catastrophe Insurance Futures and Options, en 'The Handbook of derivatives and Synthetics', pp. 195-209. Robert A. Klein and Jess Lederman Editors.
- Harrington, S.; Mann, S. V.; Niehaus, G. (1995). Insurer Capital Structure Decisions and the Viability of Insurance Derivatives. *Journal of Risk and Insurance*, Vol. 63, n 3 pp. 483-508.
- Major, J. A. (1996). Index Hedge Performance: Insurer Market Penetration and Basis Risk. (Paper for the National Bureau of Economic Research Conference: The Financing of Property/Casualty Risks, November 21-23, 1996, Palm Beach, FL.) Guy Carpenter & Company, Inc. New York; [http:// www.guycarp.com/](http://www.guycarp.com/)
- McGhee, C., R. Clarke y J. Fugit and J. Hathaway, "The Catastrophe Bond Market at Year-End 2007. The Market goes mainstream," Guy Carpenter & Company Inc., 2008 ([http:// gcportal.guycarp.com/](http://gcportal.guycarp.com/))

- McGhee, C., R. Clarke y J. Collura, "The Catastrophe Bond Market at Year-End 2006. Ripples Into Waves," Guy Carpenter & Company Inc., 2007 (<http://www.guycarp.com/portal/extranet/pdf/GCPub/Cat%20Bond%202006.pdf?vid=1>).
- McGhee, C., J. Faust y R. Clarke, "The Catastrophe Bond Market at Year-End 2005. Ripple Effects from Record Storms," Guy Carpenter & Company Inc. , 2006 ([http://www.mmc.com/knowledgecenter/CatBond\\_yr\\_end05.pdf](http://www.mmc.com/knowledgecenter/CatBond_yr_end05.pdf)).
- McGhee, C., J. Faust y R. Clarke, "The Growing Appetite for Catastrophe Risk: The Catastrophe Bond Market at Year-End 2004," Guy Carpenter & Company Inc. and MMC Securities Corp., 2005 (<http://gcportal.guycarp.com/portal/extranet/popup/pdf/GCPub/Cat%20Bond%20Update%20Final%20032805.pdf>)
- McGhee, C. (2004). "Market Update: The Catastrophe Bond Market at Year-End 2003," Guy Carpenter & Company Inc. and MMC Securities Corp., 2004 (<http://gcportal.guycarp.com/portal/extranet/popup/pdf/GCPub/CatBond2004.pdf>).
- McGhee, C. y J. Eng (2003). "Market Update: The catastrophe Bond Market at Year-End 2002," Marsh & McLennan Securities Corporation and Guy Carpenter & Company, Inc., (<http://gcportal.guycarp.com/portal/extranet/popup/pdf/GCPub/CatBond2002.pdf>).
- Perils (2012). "Industry Loss Index Service". Perils AG. <http://www.perils.org/web/products/ilw-indices.html>
- Pérez-Fructuoso, M. J. (200%). "La titulización del riesgo catastrófico: descripción y análisis de los cat bonds (Bonos de Catástrofes)," *Revista Española de Seguros*, 121, pp. 75-92.
- Swiss Re (2009), "La función de los índices en la transferencia de riesgos del seguro a los mercados de capitales," *Sigma*, 4/2009.
- Swiss Re (2007). "Market Loss Index for Europe. Expanding Capital Market Capacity," Swiss Re Focus Report.





# **SECCIÓN JURISPRUDENCIAL**

