



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

INSTRUMENTOS PARA TRANSFERIR EL RIESGO
CATASTRÓFICO AL MERCADO DE CAPITALES

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
A C T U A R I A
P R E S E N T A :
IDANIA AILEEN MELCHOR QUINTO



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

DIRECTORA DE TESIS: ACT. MARINA CASTILLO GARDUÑO

2005



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

0349968



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:
"Instrumentos para transferir el riesgo catastrófico al
mercado de capitales"

realizado por Melchor Quinto Idania Aileen

con número de cuenta 09817108-8 , pasante de la carrera de Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario Act. Marina Castillo Garduño

Propietario Act. María Aurora Valdés Michell

Propietario Act. Felipe Zamora Ramos

Suplente Act. Jorge Luis Silva Haro

Suplente Act. Enrique Maturano Rodríguez

Consejo Departamental de Matemáticas



Act. Jaime Vázquez Alamillo

MATEMÁTICAS

INTRODUCCIÓN	i
---------------------------	----------

Capítulo 1. Generalidades

1.1 Cifras Catastróficas Mundiales	1
1.2 Definición de Riesgo Catastrófico	6
1.3 Clasificación de Desastres Naturales	6
1.4 Medición de Riesgos Catastróficos	9

Capítulo 2. Transferencia tradicional del riesgo

2.1 Definición de Reaseguro	13
2.2 Tipos de Reaseguro	13

Capítulo 3. Bursatilización: Transferencia alternativa del riesgo

3.1 Innovaciones Financieras	19
• Innovaciones financieras impulsadas por la demanda	19
• Innovaciones financieras impulsadas por la oferta	20
• Innovación financiera a causa de reglamentación e impuestos	21
3.2 Ventajas para los emisores	21
3.3 Ventajas para los inversores	22
3.4 Instrumentos para financiar el riesgo	24

Capítulo 4. Instrumentos para transferir el riesgo al Mercado de Capitales.

4.1 Titulización de Riesgos Asegurados	26
4.1.1 Bonos sobre riesgos catastróficos o CAT BONDS	27
Historia	27
Definición	28
Evolución del Mercado	31
Costos	34
Ejemplos	34
Teoría de Cálculo	36
Métodos de Cálculo	37
Comparación del Bono Catastrófico contra Reaseguro	43
Ventajas y Desventajas	45
Aspectos legales, fiscales y contables	47
4.1.2 Catastrophe Swaps	48
4.2 Instrumentos Financieros Derivados u Opciones Catastróficas Bursátiles.	50
4.2.1 Las opciones catastróficas del Chicago Board of Trade	50
Antecedentes	50
El Índice PCS	54
Ventajas del Índice PCS con respecto al Índice ISO	55
Especificaciones de las Opciones PCS.....	56
Ejemplos de cobertura utilizando Opciones PCS	58
4.2.2 Las opciones catastróficas del Bermuda Commodities Exchange	61
Estructura de los contratos.....	61
Índice Catastrófico Guy Carpenter	62
Tipos de contratos	65
4.2.3 Ventajas y Desventajas que ofrecen las opciones catastróficas bursátiles	66

Capítulo 5. 10 Factores que aumentarán el éxito del mercado 68

CONCLUSIONES..... 75

ANEXO. Lista de operaciones con soluciones del Mercado de Capitales 77

GLOSARIO 79

BIBLIOGRAFIA 83

Introducción

La concentración de empresas, elevación de los valores, aparición de nuevas técnicas y de nuevos bienes, son auténticos fenómenos de mutación que afectan, incluso trastocan la vida de las empresas y de los hombres.

El asegurador y el reasegurador se encuentran abocados a cubrir riesgos para los cuales, con una frecuencia cada vez mayor, la referencia a una experiencia estadística pasada idéntica, o si acaso análoga, se revela imposible.

Las dimensiones de los problemas que se están planteando a los aseguradores y reaseguradores cuando se trata de cubrir los nuevos riesgos, son posibles generadores de importantes pérdidas muy superiores a las correspondientes recaudaciones.

Las cifras se vuelven mucho más impresionantes cuando de un riesgo aislado pasamos a un complejo de producción o a un cúmulo de riesgos.

La importancia de los riesgos ya registrados es, que se trata de un solo riesgo o de varios riesgos implicados en el mismo evento, aún cuando no se pueda hablar de una catástrofe en el sentido pleno de la palabra, recalca también dicha evolución.

Por el hecho de una urbanización en creciente aumento y del cúmulo cada vez mayor de los valores asegurados, las consecuencias de una catástrofe debida a las fuerzas naturales resultan ser cada vez más onerosas. De forma paralela, la evolución económica y sociológica hace cada vez mayores las catástrofes debidas al hombre, bien se trate de las consecuencias imprevistas de sus actividades pacíficas, bien de las consecuencias de acciones dirigidas contra un orden establecido, sea cual sea. La protección sistemática del consumidor, la tendencia cada vez más extendida de los tribunales a conceder indemnizaciones y ponerlas al abrigo de las consecuencias de la depreciación monetaria, sin tener siempre en cuenta las posibilidades financieras, presentes y futuras, de los que tienen que satisfacerlas, son también causa de considerables desembolsos.

Los factores que hemos señalado anteriormente, creciente urbanización, incremento de los riesgos en densidad y en valor intrínseco, seguirán teniendo como consecuencia ineludible un considerable aumento del costo de las próximas catástrofes naturales. Las cifras se basan solo en hipótesis pero no podemos hacer caso omiso de su verosimilitud.

Todas estas cifras prueban hasta que punto los riesgos que el asegurador tiene que cubrir se vuelven cada vez más costosos. Al mismo tiempo, su estudio y su aproximación prospectiva requieren una tenacidad mayor.

Muchos partícipes del sector asegurador opinan que los mercados de capitales poseen el potencial para asumir algunos tipos de riesgos del seguro más eficazmente que los mercados aseguradores. En los últimos años, los aseguradores han comenzado a emitir títulos vinculados a riesgos catastróficos.

Objetivos

El objetivo de ésta tesis es la difusión de los distintos instrumentos financieros utilizados en el Mercado de Capitales, que puestos en práctica disminuyen el fuerte impacto que sufre el Mercado Asegurador cuando ocurre alguna catástrofe, mediante la llamada Bursatilización de Riesgos.

De esta forma, se explicará lo concerniente a este recurso que cuenta con algunos años de experiencia en el entorno asegurador mundial (Europa y Estados Unidos de Norteamérica principalmente) y todavía con ninguna en nuestro país.

Desarrollo de la tesis

En el capítulo uno se exponen las generalidades de los riesgos catastróficos, es decir, su definición, qué los provoca, cómo afectan al mercado asegurador y cómo se miden, con el fin de que el lector tenga elementos que sirvan de base para el estudio de esta tesis.

El capítulo dos habla del Reaseguro, alternativa que sigue siendo considerada por el Mercado Asegurador para transferir de manera tradicional riesgos catastróficos. Es utilizado en combinación con los instrumentos financieros para protección de aseguradores y reaseguradores.

En el capítulo tres se desarrolla la información referente a la bursatilización de riesgos catastróficos, se explica en qué consiste la financiación y la transferencia del riesgo catastrófico, los instrumentos financieros que forman parte de ésta opción y por qué es importante su uso en el Mercado Asegurador.

En el capítulo cuarto, se hace una descripción de los instrumentos financieros que sirven para transferir el riesgo al Mercado de Capitales. Se pone principal interés en el desarrollo que ha tenido el CAT BOND, su historia, evolución, costo, métodos de cálculo, las ventajas y desventajas que brinda a los inversionistas y a aseguradores y reaseguradores, también se mencionan algunos ejemplos de dicho instrumento. Así mismo, expone lo relacionado a los instrumentos financieros derivados, todo lo referente a su aplicación en éste ámbito y ejemplos de ellos.

Es conveniente hacer notar, que una buena parte de la investigación desarrolla lo relativo a estas dos formas de transferencia de riesgos, ya que considero que son las más desarrolladas y conocidas opciones que el Mercado Asegurador puede utilizar a su favor, para enfrentar las catástrofes naturales que afectan tanto a esta industria como al mundo entero.

Finalmente el quinto capítulo aborda los factores que harán posible el aumento del éxito de los instrumentos que transfieren el riesgo al mercado de capitales.

CAPITULO 1

Generalidades

1.1 Cifras Catastróficas Mundiales

En los Estados Unidos los huracanes provocaron daños en promedio por 1,600 millones de dólares al año entre 1950 y 1989, y por 6,200 millones de dólares entre 1989 y 1995. El huracán Andrew, que azotó el sur de Florida y Louisiana en 1992, es el desastre natural más costoso registrado al causar 30,000 millones de dólares en pérdidas totales y 15,500 millones de dólares en pérdidas aseguradas.

El huracán Andrew arrasó comunidades enteras, estropeando cultivos y destruyendo miles de hogares y negocios. Siete de propiedades y accidentes quedaron insolventes debido al huracán, mientras que otras quedaron debilitadas financieramente.

Mientras que los medios y diferentes grupos a menudo atribuyen de manera incorrecta este incremento en daños al calentamiento global del planeta, la causa principal es el creciente desarrollo en las zonas costeras. Las fluctuaciones naturales en la frecuencia de los ciclones tropicales son un factor secundario. Por ejemplo, los daños provocados por huracanes se incrementaron significativamente en los años setentas y ochentas, aún cuando la frecuencia de los huracanes disminuyó durante ese mismo periodo.

Actualmente alrededor de 68 millones de personas viven en áreas costeras de Estados Unidos vulnerables a los huracanes, casi 16 millones más que en 1970. Lo cual significa un incremento de 31% en 30 años. De ésta manera cuando un huracán toca tierra en la actualidad, daña mucho más propiedades que anteriormente, y las pérdidas potenciales son mucho más altas. La exposición a huracanes y el alto valor de las propiedades se combinan para hacer de Florida el Estado con las mayores pérdidas potenciales.

El incremento y concentración del valor de propiedades en áreas propensas a huracanes ha generado debates en el Gobierno Estadounidense para restringir los subsidios al sector asegurador. Existen subsidios en varios aspectos de la transacción del seguro property/casualty (seguro del ramo de propiedades y accidentes). Primeramente, existen subsidios cuando las cuotas de seguros property/casualty no tienen un nivel acorde con el riesgo debido a que es políticamente inaceptable elevar las cuotas a niveles actuarialmente justos.

En segundo lugar, existen subsidios en *pools*¹ formados para asegurar que la gente que vive a lo largo de la costa pueda obtener un seguro de propiedad. Cuando estos *pools* no tienen recursos suficientes para pagar los siniestros, el faltante es asumido por la compañía de seguros, la cual entonces puede transferir el costo a todos los propietarios de pólizas de seguro property/casualty en el estado a través de cargos extra explícitos en la póliza, como es el caso en Florida, o a través de un incremento en las cuotas de éste tipo de seguros. Y por último, en años en los que ocurren inundaciones por arriba del promedio, los contribuyentes subsidian las pérdidas Programa Nacional del Seguro contra Inundaciones (National Flood Insurance Program).

En la Costa Oeste los terremotos representan la mayor amenaza. Las estadísticas al respecto muestran que desde 1,900 han ocurrido terremotos en 39 estados, pero sus efectos se han extendido a los 50 estados que conforman la Unión Americana, alrededor de 5,000 sismos pueden ser sentidos cada año, de los cuales 400 pueden ser capaces de producir daños en el interior de los edificios y 20 pueden causar daños estructurales. Un terremoto mayor (8.2 grados Richter) en San Francisco podría causar hasta 84,000 millones de dólares en daños.

Sin embargo, un terremoto similar en la Costa Oeste podría causar un daño mucho mayor, debido a que los sismos en la región Este de Estados Unidos tienden a producir un movimiento trepidatorio (sismo con movimiento de arriba hacia abajo) en lugar de un movimiento oscilatorio (sismo con movimiento circular), como es común en California, de acuerdo con los expertos en sismos el daño podría ser 10 veces mayor.

Los factores que se han señalado anteriormente, creciente urbanización, incremento de los riesgos en densidad y en valor intrínseco, seguirán teniendo como consecuencia ineludible un considerable aumento del costo de las próximas catástrofes naturales.

Un terremoto de gran magnitud en Tokio podría causar 670 mil millones de dólares en daños. Si San Francisco se viera afectado por un sismo de análoga fuerza al de 1906, los aseguradores podrían verse obligados a desembolsar 40 mil millones de dólares. Podemos analizar que un valor constante representaría 20 veces lo daños causados en 1906. Un terremoto de fuerza 7.5 en la escala de Richter, que afectara a la falla de Newport Inglewood en la región de Los Angeles podría costar 70 mil millones de dólares.

El grado de los daños depende también de otras variables como la estructura de las construcciones y las condiciones del suelo.

El terremoto de Northridge es el segundo desastre natural más costosos en la historia de los Estados Unidos, el cual causó más de de 185,300 millones de dólares en pérdidas aseguradas, de acuerdo con el *Institute for Business and Home Safety*.

¹ Unión de varias instituciones de seguros para operar, según normas comunes establecidas, un cierto ramo de seguros.

Las aseguradoras en California recibieron sólo 3,400 millones de dólares en primas de seguros contra terremoto en un periodo de 25 años anteriores al terremoto de Nothridge, y pagaron más de 15,300 millones de dólares por siniestros originados por éste terremoto. Después de dicho terremoto, las Aseguradoras se mostraban renuentes a ofrecer seguros a los propietarios de inmuebles debido a que sentían que una exposición adicional al riesgo de terremoto podría potencialmente llevarlas a la quiebra. En respuesta a esto el Estado de California aprobó un proyecto de Ley que permitía a las aseguradoras ofrecer una nueva póliza de seguro contra terremoto con un deducible máximo del 15% y se creó un pool de terremotos con fondos privados pero administrados por el estado.

La evolución de la exploración petrolífera también ha provocado la aparición de nuevos riesgos cuya cobertura plantea el asegurador, graves problemas.

Una tercera parte de la flota mundial de maquinaria de perforación se encuentra agrupada en el Golfo de México, un área expuesta al impacto de los ciclones tropicales. Existe también una enorme concentración en el mar del Norte, fundamentalmente en un radio de 50 millas alrededor del campo llamado *Brent Field*, especialmente expuesto a las tempestades invernales.

Hasta la fecha de hoy uno de los siniestros ocurridos más importantes, es el acaecido en Gran Bretaña, el 26 de septiembre de 1988, que provocó daños por más de 59 millones de libras de pérdidas materiales y 36 millones de daños secuenciales. La plataforma Ocean Ranger, construida en 1976, se hundió totalmente el 15 de febrero de 1982 estaba asegurada en 86 millones quinientos mil dólares. Ese drama costó la vida a 84 personas, y se pensó que el total de las indemnizaciones a cargo de las aseguradoras y reaseguradoras constituiría el siniestro marítimo más importante de todos los tiempos.

Pero los ha habido peores desde entonces: los desembolsos de las compañías de seguro y reaseguro por el hundimiento de la plataforma Piper Alpha en el Mar del Norte en 1988 alcanzaron, sin lugar a dudas, mil quinientos millones de dólares. Esa explosión costo la vida a 167 personas.

Conviene por otra parte, remontándonos en el pasado, ver las consecuencias financieras de algunas de las grandes catástrofes debidas a los elementos naturales. El terrible terremoto de San Francisco, el 18 de abril de 1906, provocó daños estimados en 350 millones de dólares de entonces, de los cuales 235 millones a bienes asegurados, y planteó muy serios problemas financieros a un buen número de reaseguradores, entre ellos a algunos de los más importantes; en dólares de hoy, representa sin lugar a dudas unos 2,000 millones de dólares.

Las siguientes tablas muestran el impacto que tuvieron las catástrofes durante el periodo 1970-2004, al final se anexa la información correspondiente al año 2004.

Los 40 siniestros asegurados más caros de 1970 – 2004.

NO.	DAÑOS ASEGURADOS (EN MILLONES DE USD PRECIOS 2004)	VÍCTIMAS	FECHA (INICIO)	EVENTO	PAÍS
1	21,542	43	23/08/1992	Huracán Andrew	EUA
2	20,035	3025	11/09/2001	Atentado terrorista al WTC y al Pentágono	EUA
3	17843	61	17/01/1994	Terremoto de Nothridge	EUA
4	11000	124	02/09/2004	Huracán Iván	EUA
5	8000	24	11/08/2004	Huracán Charley	EUA
6	7631	51	27/09/1991	Tifón Mirreille	Japón
7	8839	95	25/01/1990	Tempestad Daria	Francia, Reino Unido
8	8576	110	25/12/1999	Tempestad Lothar	Francia, Suiza.
9	8393	71	15/09/1989	Huracán Hugo	Puerto Rico, EUA
10	5000	38	26/08/2004	Huracán Francés	EUA, Bahamas
11	5000	280000	28/12/2004	Terremoto (Mw,9.0)	Indonesia, Tailandia
12	4988	22	15/10/1987	Tempestad e inundaciones	Francia, Reino Unido
13	4613	64	25/02/1990	Tempestad Vivian	Europa
14	4582	26	22/09/1999	Tifón Bart /18	Japón
15	4091	600	20/09/1998	Huracán Georges	EUA y Caribe
16	4000	3034	13/09/2004	Huracán Jeanne	EUA, Caribe
17	3585	45	06/09/2004	Tifón Songda	Japón, Corea del Sur
18	3361	41	05/06/2001	Tormenta Tropical Allison	EUA
19	3292	45	02/05/2003	Tormentas, tornados	EUA
20	3195	167	06/07/1988	Explosión en plataforma Piper Alpha	Gran Bretaña
21	3085	8425	17/01/1995	Terremoto de Great-Hanshin	Japón
22	2722	45	27/12/1999	Tempestad Martin	España, Francia, Suiza
23	2677	70	10/09/1999	Huracán Floyd	EUA, Bahamas
24	2663	59	01/10/1995	Huracán Opal	EUA, México
25	2535	38	08/08/2002	Fuertes Inundaciones	Europa
26	2356	26	20/10/1991	Incendio en bosque	EUA
27	2347	-	06/04/2001	Granizo, inundaciones	EUA
28	2285	246	10/03/1993	Tormenta	EUA, México y Canada
29	2154	4	11/09/1992	Huracán Iniki	EUA
30	2019	23	23/10/1989	Explosión en complejo petroquímico	EUA
31	1956	-	29/06/1979	Huracán Federico	EUA
32	1927	39	05/09/1996	Huracán Fran	EUA
33	1916	2000	18/09/1974	Ciclón Tropical	Honduras
34	1883	166	04/07/1997	Inundaciones	Polonia, Re. Checa, Alemania
35	1860	118	08/09/1995	Huracán Luis	Caribe
36	1759	6	27/04/2002	Tormenta de primavera	EUA
37	1748	350	10/09/1986	Huracán Gilbert	Jamaica, México
38	1730	30	16/09/2003	Huracán Isabel	EUA, Canada
39	1701	20	03/12/1999	Tempestad Anatol	Dinamarca, Suecia
40	1064	54	03/05/1999	Series de más de 70 tornados.	EUA

Catástrofes de la Naturaleza y grandes siniestros antropógenos en 2004. Sigma, Swiss Re. 1/2005.

Catástrofes por causas naturales y antropógenas por regiones en el 2004.

CATASTROFES POR REGIONES	NUMERO DE SINIESTROS	%	NUMERO DE VICTIMAS ^A	%	PÉRDIDAS ASEGURADAS EN MILLONES DE USD ^B	%
NORTE AMERICA	46	13.9	7,342	2.4	32,911	67.7
SUDAMERICA	16	4.8	718	0.2	2	0.0
ASIA	16.9	50.9	290,412	96	12,094	24.9
EUROPA	46	13.9	1042	0.3	1,203	2.5
AFRICA	36	10.8	2666	0.9	577	1.2
OCEANIA/AUSTRALIA	5	1.5	39	0.0	1,261	2.6
OCEANOS	14	4.2	216	0.1	578	1.2
TOTAL MUNDIAL	332	100	302,435	100	48,626	100

Catástrofes por causas naturales en el 2004.

CATEGORIA	NUMERO	NUMERO DE VICTIMAS ^A	%	DAÑOS ASEGURADOS EN MILLONES DE USD ^B	%
Inundaciones	37	7,298	2.4	361	0.08
Tempestades	48	6,781	2.2	38,175	83.4
Terremotos	13	280,859	95	5,657	12.4
Sequías e incendios forestales	1	3	0.0	2	0.0
Frío, heladas	11	157	0.0	1,030	2.2
Granizo	5	2	0.0	511	1.1
Otros	1	60	0.0	0.0	0.0
Total	116	295,160	97.6	45,737	94.1

Catástrofes por causas antropógenas en el 2004.

CATEGORIA	NUMERO	NUM. DE VICTIMAS ^A	%	DAÑOS ASEGURADOS EN MILLONES DE USD ^B	%
Grandes Incendios y explosiones	44	1,330	0.4	1,713	5.9
Aviación Navegación Espacial	14	507	1.2	586	1.2
Navegación Marítima, fluvial y Lacustre	46	2,100	0.7	512	1.1
Catástrofes Ferroviarias	20	632	0.2		0.0
Minería	14	690	0.2		0.0
Derumbamiento de edificios	11	328	0.1	41	0.1
Diversos (Disturbios sociales, terrorismo, otras)	67	1,688	0.6	38	0.1
Total	216	7,275	2.4	2,889	5.9

Fuente: Swiss Re, sigma N° 1/2005

^A Muertos y desaparecidos.

^B Daños materiales y de pérdida de beneficios, sin daños de RC o de vida.

1.2 Definición de riesgo catastrófico.

Es conocido que el sector asegurador mundial, por la misión social hacia la cual están encaminadas sus acciones, busca extender la protección contra todo tipo de evento contrario (siniestro) que puede afectar bienes o personas físicas, y dicha protección se compra por el usuario con el fin de obtener, el resarcimiento de la pérdida sufrida de modo que le permita reconstruir el bien destruido y estar en condición de seguir con su actividad.

El seguro descansa en la Ley de los Grandes números, en el conocido principio de que las primas de los muchos pagan los siniestros de los pocos. En la generalidad de los casos existe un equilibrio en el comportamiento primas- siniestros. Sin embargo en ocasiones, se presentan desviaciones estadísticas en la siniestralidad o mortalidad según se trate de bienes, personas físicas, es decir, los riesgos asegurados que originan eventos de gran amplitud en un corto lapso (minutos u horas) se consideran catástrofes y en éste caso, se habla de riesgos catastróficos.

Las catástrofes pueden ser de diferente índole: naturales u originadas (no voluntariamente) por el ser humano.

Por catástrofes naturales se entiende un evento siniestral de baja probabilidad de ocurrencia, causado por las fuerzas naturales, que por regla general produce una multitud de daños individuales que afectan a muchos contratos de seguro, y con frecuencia, a varias partes contractuales. La magnitud siniestral de una catástrofe no depende únicamente de la intensidad de los fenómenos naturales, sino también de factores en los que intervienen el hombre, como formas de construcción o la eficacia de la protección contra catástrofes en la región afectada. El criterio para clasificar a un evento como desastre es que cause cien o más víctimas o pérdidas económicas significativas a nivel nacional.

1.3. Clasificación de desastres naturales.

Internacionalmente desde 1987, las tempestades son con un promedio de \$8,900 millones de dólares por año, la causa mas importante de siniestros, seguida de los terremotos, con \$1,600 millones de dólares y las inundaciones, con \$800 millones de dólares².

Con respecto a México, debido a su situación geográfica, se encuentra sujeto a varios fenómenos naturales que pueden ser o no catastróficos.

La ocurrencia de los desastres en México, han ocasionado daños que han representado una proporción mayor que los ocurridos en el resto de Latinoamérica durante los últimos 20 años. El sismo de 1985 en la Cd. de México, por ejemplo, es sin duda un gran acontecimiento que ha repercutido notablemente en la vida de las personas.

² Sigma, Swiss Ree, Natural Catastrophes and Man made disasters 10/2001, No.1/2002.

Según la revista Sigma de Swiss Ree, la magnitud de las catástrofes naturales y antropogénicas aumenta desde 1970. Este hecho refleja el incremento del potencial siniestral que viene determinado por:

- Una mayor densidad de población
- Más valores asegurados en regiones expuestas
- Mayores concentraciones de valores en todo el mundo.

La Secretaria de Gobernación podrá emitir declaratoria de desastre natural por los fenómenos perturbadores que a continuación se enlistan³:

Geológicos:

Sismo. Fenómeno geológico que tiene su origen en la envoltura externa del globo terrestre y se manifiesta a través de vibraciones o movimientos bruscos de la superficie de la tierra de corta duración e intensidad variable. En los límites entre placas de la corteza terrestre se generan fuerzas de fricción que mantienen atoradas dos placas adyacentes, produciendo grandes esfuerzos en los materiales. Cuando dichos esfuerzos sobrepasan la resistencia de las rocas, se produce la ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada. Esta es irradiada en forma de ondas que se propagan en todas direcciones a través del medio sólido de la tierra. Estas ondas son conocidas como ondas sísmicas y son las causantes de los terremotos.

Erupción volcánica. Es la actividad que tienen los volcanes y consiste en la expulsión de cenizas, materiales rocosos y gases a alta temperatura contenidos en el interior de la tierra. Los materiales rocosos que emite un volcán pueden ser arrojados en estado sólido o fundidos.

Alud. Masa de nieve y hielo que se desprende repentinamente de una ladera y que con frecuencia acarrea tierra, rocas y materiales sueltos.

Maremoto. (También conocido como Tsunami, término japonés) es una secuencia de olas que se generan cuando cerca o en el fondo del océano ocurre un terremoto; a las costas pueden arribar con gran altura y provocar efectos destructivos, pérdida de vidas y daños materiales. La gran mayoría de los maremotos o tsunamis se originan por sismos que ocurren en el contorno costero del Océano Pacífico, en las zonas de hundimiento de los bordes de las placas tectónicas que constituyen la corteza del fondo marino.

Deslave. Falla de un talud o ladera por pérdida de resistencia al esfuerzo cortante de una masa de tierra o roca, la cual puede ser provocada por la saturación del material al infiltrarse el agua.

³ Diario Oficial de la Federación. 23 de Mayo de 2003.

Hidrometeorológicos:

Sequía atípica e impredecible. La sequía, entendida como una escasez de agua con respecto a la normalmente disponible en una cierta región y en una cierta temporada del año, es un fenómeno que no se presenta en forma abrupta, sino que se va estableciendo a lo largo de semanas, meses y a veces años. El Fondo de Desastres Naturales considera esta característica. El término de sequía no es sinónimo del de aridez o de escasez de agua dado el grado de explotación del recurso en el municipio en cuestión.

La sequía meteorológica, es aquella donde el déficit de agua se refiere a la lámina de precipitación pluvial, posteriormente se puede manifestar de diferentes maneras dentro de distintos contextos. Así se puede tener una sequía hidrológica (déficit de escurrimientos y/o almacenamientos en los cuerpos de agua), sequía agropecuaria (afectación a los cultivos o a los pastizales de forraje), etc.

El Fondo de Desastres Naturales considera exclusivamente la sequía en términos de la afectación a la capacidad de producción de agua en las fuentes y el abasto a la población, que típicamente empieza como una disminución en los niveles de las presas, lagos y lagunas; el escurrimiento en ríos o en los niveles freáticos de los acuíferos y que puede llegar a impedir el funcionamiento de infraestructura dedicada a esta tarea (obras de toma en cauces o cuerpos de agua y pozos de extracción de aguas subterráneas).

Ciclón. Término genérico para designar una inestabilidad atmosférica asociada a un área de baja presión, la cual propicia vientos convergentes en superficie que fluyen en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte. Se origina sobre las aguas tropicales o subtropicales y se clasifica por su intensidad de vientos en depresión tropical, tormenta tropical y huracán.

Lluvia torrencial. Precipitación líquida que por su intensidad (cantidad de agua precipitada en un lapso determinado), supera valores máximos históricos en la misma región y época del año o que cumple con la regla de fenómeno atípico e impredecible.

Nevada. Precipitación de cristales de hielo aislados o aglomerados formando copos, provenientes de nubes de tormenta, bajas o medias. Una tempestad de nieve es una perturbación meteorológica en la cual la nevada es intensa y se presenta acompañada a menudo de viento fuerte.

Granizada. Precipitación de partículas de hielo (granizos), transparentes, parcial o totalmente opacas, de forma esferoidal, cónica o irregular, cuyo diámetro varía generalmente entre 5 y 50 milímetros, que caen de una nube separadas o aglomeradas en bloques irregulares.

Inundación atípica: desbordamiento del agua más allá de los límites normales de un cauce o de una extensión de agua, o acumulación de agua por afluencia en las zonas que normalmente no están sumergidas.

Tornado. Tormenta muy violenta asociada a un vórtice generalmente de sentido ciclónico, de diámetro pequeño, alrededor de los cien metros en promedio, con una corriente vertical intensa en el centro, capaz de levantar objetos pesados, desprender árboles y provocar la destrucción explosiva de edificaciones, debido a las diferencias de presión locales; es el más violento de todos los fenómenos meteorológicos.

Otros: incendio forestal. Fuego en bosques y selvas que se expande y llega a afectar desde decenas hasta miles de hectáreas, provocando deforestación. Los incendios forestales coinciden con la época seca que comprende de enero a mayo y dependen de la situación geográfica de las diferentes regiones, así como de las condiciones de temperatura, humedad, viento y cantidad de biomasa.

1.4 Medición de los riesgos catastróficos

El precio de una póliza de seguros refleja el costo del pago de los siniestros por riesgos cubiertos por la póliza, así como otros gastos en los que incurre la compañía de seguros como los gastos administrativos, los gastos por reaseguro, etc. ¿Pero, cómo puede la industria aseguradora afrontar costos extraordinarios como los provocados por el huracán Andrew? Antes del huracán Andrew, las compañías de seguros valoraban los huracanes y otras catástrofes con una prima especial llamada "carga catastrófica". Utilizando estadísticas sobre siniestros originados por catástrofes en los últimos 30 ó 40 años para distribuir su gasto en un periodo largo, y en ocasiones utilizando estadísticas de diversos estados sujetos al mismo tipo de catástrofes, se establecía un promedio anual del costo de las catástrofes. Antes del huracán Andrew, el cargo catastrófico para el estado de Florida promediaba 50 dólares por póliza.

Sin embargo, desde entonces se ha adoptado un método más sofisticado para la valoración de los riesgos catastróficos: la valoración técnica del riesgo, la cual se usa comúnmente en diversas áreas financieras y de ingeniería para valorar a priori los riesgos a los que se enfrenta una empresa o una estructura.

En la valoración técnica del riesgo usualmente se utiliza un modelo por computadora con 4 componentes: Riesgo, exposición, daño y pérdidas aseguradas.

El componente riesgo representa en el programa de computadora a los eventos físicos: huracanes, terremotos, tomados inundaciones, etc. Incluye estimaciones de las probabilidades de ocurrencia de cada evento para cada área de interés para la aseguradora, para la determinación del riesgo.

El componente exposición describe las características geográficas y estructurales específicas de la propiedad asegurada.

Esto permite la transición entre los múltiples factores que definen un riesgo y las fuerzas específicas (huracanes, temblores) que actúan sobre una estructura individual como una casa o un edificio.

El componente daño contiene una descripción técnica que traduce las fuerzas que actúan sobre la estructura en una estimación del daño físico, combinada con una estimación del costo de reparación del daño. Esto se hace generalmente a través de la aplicación de funciones de daños específicamente determinadas.

Finalmente **el componente pérdidas aseguradas** se deriva de la estimación del daño estructural aplicando algoritmos que reflejan los términos específicos de cobertura.

Estos algoritmos pueden reflejar estipulaciones como deducibles, riesgos excluidos, etc.

Así tenemos:

$$\begin{aligned} \text{RIESGO} &= (\text{Comp. Riesgo}) * (\text{Comp. Exposición}) * (\text{Comp. Daño}) * (\text{Comp. Perdidas Aseg}) \\ &= C.R * C.E * C.D * C.P.A \end{aligned}$$

CAPITULO 2

Transferencia tradicional del riesgo.

Definimos el Sistema Financiero de un país en sentido amplio como “el conjunto de instituciones, medios y mercados cuyo fin primordial es canalizar el ahorro que generan las unidades de gasto con superávit, hacia los prestatarios o unidades de gasto con déficit”⁴

De esta definición se deduce que la misión fundamental de un sistema financiero es encausar fondos de aquellos que tienen exceso de dinero hacia aquellos que necesitan de él. Las instituciones que tienen capacidad para prestar dinero se llaman prestamistas y aquellas que necesitan pedir dinero prestado se les denominan prestatarios.

Esta función principal del sistema financiero de atraer fondos de los prestamistas y encausarlos hacia aquellos con necesidades de dinero es sumamente importante puesto que prestatarios y prestamistas son personas diferentes pero además, los deseos de unos y otros respecto a la liquidez, riesgo y rentabilidad de los recursos financieros en juego no son los mismos. Esta circunstancia permite a los mercados manejar un amplio rango de activos que se adaptan a esas referencias.

Por estas y otras razones como la globalización o la liberización de los mercados financieros, los intermediarios canalizan estos ahorros transformando los activos financieros primarios en secundarios.

Los intermediarios son aquellos que compran activos financieros primarios para sus carteras, prestan dinero durante un tiempo a los prestatarios (emisores de activos primarios) y emiten otros (los activos financieros secundarios) que venden en los mercados, obteniendo con esta operación fondos para sus operaciones.

Mediante este proceso de transformación los intermediarios canalizan el dinero de los prestamistas a los prestatarios finales, transfieren el riesgo al mercado y adaptan las preferencias de los diferentes inversores.

⁴ PAREJO, J.A. ; A.; CUERVO, A.; CALVO,A.; Y RODRÍGUEZ-SAIZ, L., Manual de Sistema Financiero Español, Ariel Economía, edición N. 14, Barcelona 2001.

Los intermediarios financieros pueden clasificarse en intermediarios financieros bancarios e intermediarios financieros no- bancarios, y son precisamente dentro de este segundo grupo donde se encuentran las compañías de seguros y reaseguros.

Estas compañías se consideran intermediarios financieros, puesto que tienen una actividad de transformación de activos subsidiaria de su actividad principal que es el seguro.

El mercado del Seguro es por tanto, parte del Mercado Financiero. Estas instituciones acumulan grandes cantidades de fondos provenientes de las primas de los seguros que tienen concertados, dinero que colocan en bonos, acciones, fondos de pensiones, etc., canalizando de ésta manera el dinero de prestamistas a prestatarios, a la vez que se transfiere el riesgo al conjunto del sistema financiero.

El mercado financiero que tradicionalmente trabaja con los riesgos extraordinarios o catastróficos es el mercado del seguro. Para adentrarnos en este mundo comencemos por definir el "seguro". La definición más común dice que "el seguro es un mecanismo por el cual las personas y compañías pueden manejar un riesgo particular agrupando y compartiendo la carga de cualquier pérdida en la que ellos incurrir"

Los participantes en el contrato de seguro trasladan el riesgo y la incertidumbre de una pérdida potencialmente alta mediante el pago de una prima relativamente pequeña, conocida y constante.

En condiciones normales, las compañías de seguros utilizan los mercados financieros para establecer acuerdos de intercambio eficientes y equilibrados respecto a riesgos comunes, como incendios de casas o accidentes de automóvil. Los problemas aparecen en la cobertura de otros tipos de riesgos considerados catastróficos, como son los huracanes o los terremotos. Estos riesgos son muy diferentes a los que las compañías suelen asumir.

A estos riesgos se les conoce como "riesgos mayores o catastróficos", riesgos que son poco frecuentes, y virtualmente impredecibles, si bien cuando ocurren suelen causar grandes pérdidas y muchos problemas, normalmente concentrados en un área geográfica.

Hoy en día existen numerosos riesgos que no son independientes y tampoco altamente correlacionados. Estos riesgos incluyen los creados por el medio ambiente, por ejemplo, cuando un huracán o un temblor suceden no todos los afectados sufren una pérdida total. Aunque, muchas pérdidas pueden ocurrir el mismo tiempo. Por eso el desafío en la creación de fondos contingentes para estos desastres será tener acceso a capitales adecuados para cubrir el peor de los escenarios.

Uno de los sistemas más utilizados por las aseguradoras para cubrirse contra las posibles pérdidas debido a los eventos catastróficos es el reaseguro.

2.1. Definición de Reaseguro.

La dinámica que usan las compañías aseguradoras para ofrecer protección a riesgos naturales que poniendo en práctica el principio de la dispersión geográfica del riesgo; sin embargo, cuando ocurre un desastre natural severo, como un terremoto, puede ocasionarle problemas debido a la alta correlación entre las pérdidas de su portafolio. Esta dependencia entre riesgos puede requerir que las aseguradoras aumenten sus primas o reduzcan sus coberturas a este tipo de riesgos. Para resolver el problema anterior, los reaseguradores proveen protección a las aseguradoras de la misma manera que las compañías lo hacen con los asegurados. El reaseguro es un instrumento técnico de división y distribución de riesgos del cual se vale una entidad aseguradora para conseguir la compensación estadística que requiere su operación, igualando u homogeneizando los riesgos que componen su cartera, mediante la sesión de dichos riesgos a otra u otras entidades aseguradoras (reaseguradoras).⁵

Por comprar este tipo de protección, la distribución de las ganancias de la compañía es menos incierta que antes debido a que ha recibido una capa extra de cobertura del reasegurador al tiempo de la catástrofe.

2.2. Tipos de Reaseguro

El reaseguro ha tomado varias formas dependiendo de las necesidades y características de la compañía cedente y del riesgo o de los riesgos de que se trate. En general se ha clasificado al reaseguro, por la forma en que lleva a cabo el contrato en cuatro tipos: automático, facultativo, facultativo-obligatorio y obligatorio-facultativo; mientras que por la manera en que se distribuyen el riesgo y la prima, se divide en proporcional y no proporcional.

Reaseguro Automático: la compañía cedente se compromete a ceder una participación determinada en un tipo de negocio y el reasegurador se obliga a aceptarla. En este tipo de reaseguro, el reasegurador se compromete a aceptar todos los negocios que la cedente suscriba, en cierto ramo, bajo ciertas circunstancias y hasta un límite fijado de común acuerdo. Esto implica que la compañía aseguradora mantiene su libertad en la suscripción de los negocios, selección, tarificación y ajuste de los siniestros como lo considere conveniente. Por su parte el reasegurador no puede intervenir en la suscripción, pero tiene la ventaja de conseguir un volumen más importante y negocios más equilibrados.

Reaseguro Facultativo: este tipo de reaseguro se contrata riesgo por riesgo, el asegurador faculta al reasegurador para aceptar o aceptar ciertos riesgos que de antemano sabe que no puede retener.

⁵ Castelo, Julio. Pérez, José María. Diccionario Básico de Seguros. Mapfre.Madrid.

Reaseguro Facultativo- Obligatorio: se caracteriza porque la compañía cedente no tiene la obligación de ceder el riesgo, sino que conserva su libertad de decidir que negocios desea reasegurar, mientras que el reasegurador se obliga a aceptar todas las cesiones dentro de las características y límites fijados previamente.

Reaseguro Obligatorio- Facultativo: en este tipo de reaseguro, la compañía cedente tiene la obligación de ceder ciertos riesgos, mientras que el reasegurador decide si los acepta o no.

Ahora en términos de la manera en que se distribuye el riesgo y la prima el reaseguro se clasifica en:

Reaseguro Proporcional: se distingue por el hecho de que las primas y los siniestros se reparten en una relación proporcional previamente establecida entre la compañía cedente.

Dentro el reaseguro Proporcional se encuentra el contrato de Cuota Parte, donde la relación de proporcionalidad es idéntica para todos los riesgos, y el contrato de Excedente donde la relación de proporcionalidad puede variar de un riesgo a otro.

- Cuota parte: la compañía de seguros comparte cada riesgo de su cartera en forma proporcional a un porcentaje de retención previamente pactado. En la misma proporción se comparten las primas. Por lo tanto, el reasegurador cubre $R_1(t)$ donde:

$$R_1(t) = pS(t)$$

Donde $p \in (0,1)$ es la proporción de siniestro cubierta por el reasegurador y $S(t)$ es el monto total de siniestros de la cartera el tiempo t .

- Excedente: este tipo de reaseguro, dependiendo de la magnitud de cada riesgo, permite porcentajes variables para la retención y cesión al reaseguro. La responsabilidad en la retención de la cedente está determinada con un monto fijo, donde los montos absorbidos por cada una de las partes dependen de la relación entre retención y suma asegurada de cada riesgo.

Una vez determinada la parte de retención y de reaseguro en todos los riesgos, puede calcularse proporcionalmente la responsabilidad, es decir, el porcentaje de participación tanto en primas como en siniestros de cada una de las partes.

Los riesgos con suma asegurada menor al monto retenido serán absorbidos en su totalidad por el asegurador directo.

Reaseguro no Proporcional: en este tipo de reaseguro no existe una relación fija predeterminada para la repartición de primas y siniestros entre el asegurador directo y el reasegurador. Dicha repartición se efectúa según la pérdida ocurrida. Para ello se define previamente un monto, límite o prioridad hasta el cual, el asegurador asumirá todos los siniestros mientras que el reasegurador tiene que pagar todos los siniestros por encima de esta prioridad y hasta un límite de cobertura convenido.

En los diferentes tipos de contratos no proporcionales el reaseguro protege contra los excesos en las pérdidas de las cedentes. De cada pérdida que excede una prioridad (primer riesgo o retención de la cedente). La aseguradora paga el exceso sujeto a un máximo (segundo riesgo o monto en exceso cubierto). El reclamo puede ser definido por riesgo, por evento catastrófico o por exceso de pérdida anual.

- Reaseguro de Exceso de Pérdida por Riesgo WXL:

Este tipo de reaseguro protege al asegurador contra siniestros que sobrepasen la retención que conserva por cuenta propia. Otorga protección contra siniestros grandes por riesgo. Los siniestros son independientes y si el evento siniestral afecta a varios riesgos, de ello resultan varios siniestros para el reaseguro de exceso de pérdida porque la cobertura la pone en funcionamiento un siniestro sobre un riesgo único.

Esta modalidad también puede utilizarse en combinación con el reaseguro proporcional.

A diferencia del reaseguro proporcional, si todos los siniestros son menores al límite de retención, los reaseguradores no aportan nada y sólo pagan a partir de éste y hasta un cierto límite. Como la cedente paga siempre los primeros pesos hasta el límite de retención, logra que los siniestros individuales sean ahora más homogéneos.

- Exceso de pérdida por evento o por evento catastrófico XL:

Ofrece a la cedente protección contra la acumulación de numerosos siniestros causados por el mismo evento. Para este tipo de acumulaciones de siniestros existe diferencia si el exceso de pérdida es por riesgo o por evento ya que el exceso de riesgo por evento no considera el número de riesgos afectados sino que está orientado únicamente a la acumulación de montos agregados de siniestros provenientes del mismo evento.

En general, este tipo de reaseguro cubre la retención contra posibles riesgos catastróficos. Se acuerda que la reaseguradora pagará el exceso, y hasta un cierto límite sobre la retención preestablecida para los eventos catastróficos durante el año.

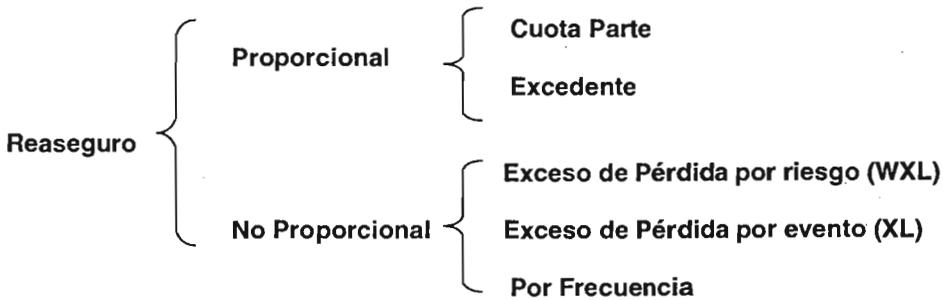
- Reaseguro por Frecuencia (Stop Loss):

Este tipo de reaseguro. Limita la pérdida de la cedente sobre la suma de todos los siniestros en la cartera de un año, es decir, protege a la compañía para que la varianza en la siniestralidad no sobrepase de un monto determinado. La prioridad y las coberturas casi siempre están determinadas en porcentaje de las primas suscritas de retención. El Stop Loss puede ser limitado, en el cual la reaseguradora paga todo lo que exceda la prioridad, o limitado, donde la reaseguradora se hace cargo del monto de siniestros que exceden a la prioridad hasta un determinado monto llamado capacidad de reaseguro.

Reaseguro clasificado por como se lleva a cabo el contrato.



Reaseguro clasificado por la forma en como se distribuye el riesgo y la prima



CAPITULO 3

Bursatilización: Transferencia Alternativa del Riesgo.

Las compañías aseguradoras intentan adecuar su negocio a esta nueva situación de crecimiento y desarrollo extendiendo sus coberturas en las zonas de alto riesgo. La consecuencia directa es que las aseguradoras han aumentado su exposición a las pérdidas catastróficas y en algunas situaciones extraordinarias esta nueva posición en el mercado puede comprometer los recursos financieros de las comunidades donde los hechos se produzcan y los de las compañías aseguradoras.

Hay muchas razones por las que los mercados de seguros han sido incapaces de financiar y diversificar suficientemente los riesgos catastróficos para asegurar su viabilidad financiera y proteger a los asegurados:

- La primera es el aumento en el costo actuarial del riesgo de la catástrofe
- La segunda el incremento de la severidad potencial de un desastre concreto por las razones antes mencionadas.

Cuando una compañía aseguradora se encuentra con un problema de éste tipo suele utilizar dos alternativas. Puede reducir sus pólizas de seguro en el área de alto riesgo y/o puede aumentar su reaseguro para cubrir una proporción mayor de sus pérdidas potenciales. En la segunda opción, las compañías reaseguradoras no disponen de los recursos financieros suficientes para cubrir las pérdidas de una catástrofe y deben aumentar los precios de los seguros que ellos ofrecen. Por ésta razón, muchas aseguradoras se enfrentan a un riesgo de insolvencia socialmente inaceptable, o bien a serios problemas financieros derivados del pago de las indemnizaciones después de las catástrofes.

Entre las limitaciones que ha tenido el reaseguro se encuentran:

- Su precio es difícil de calcular
- Los costos de transacción son altos.
- Los precios deben estar cargados por el reasegurador independientemente de la disponibilidad a pagar. Una falta de conocimiento acerca de la naturaleza de los riesgos y eventos ha provocado que los aseguradores y reaseguradores cobren primas muy altas.

- Debido a que el reaseguro tradicional requiere de reclamaciones y de un proceso de auditoria que ocurre antes de que el pago sea hecho, la disposición del efectivo de las reclamaciones tiene un retraso de semanas o incluso de meses.

Los mercados financieros (de capitales) podrían ser la solución para cubrir una parte muy importante de las pérdidas financieras de las catástrofes, si bien es un mercado incipiente aunque con un alto potencial de desarrollo.

En países desarrollados, la reconstrucción después de desastres naturales es financiada por la transferencia alternativa de riesgo o bursatilización. Tal transferencia puede ser hecha por la compra de seguros o emitiendo los llamados "bonos catastróficos". Estos instrumentos financieros son llamados ex-ante porque son arreglados antes de que una catástrofe tenga lugar.

Si en Estados Unidos se produjese una catástrofe de \$50 billones, la industria del seguro y del reaseguro vería reducido su valor en un 20%.

De producirse una catástrofe con pérdidas en estos volúmenes el mercado del seguro se vería seriamente dañado.

Las compañías de seguro y reaseguro por ello buscaron soluciones que proporcionaron la capacidad necesaria para financiar los grandes riegos catastróficos. Como puntos de partida para la búsqueda de soluciones se analizaron tanto la capacidad impositiva de los Gobiernos como la capacidad monetaria de los mercados de capitales.

La primera alternativa fue rápidamente descartada, tanto por motivos políticos como por razones sociales. La segunda alternativa ofrecía a las compañías aseguradoras y reaseguradoras la posibilidad de utilizar alrededor de \$26 trillones de dólares USA para financiar sus pérdidas potenciales, por lo que se convirtió en la alternativa elegida. A diferencia de los mercados de seguros, en los mercados de capitales una pérdida de \$50 billones de dólares USA es casi una rutina. El valor total estimado de los mercados de capitales en 1997 se situaba alrededor de los \$15 trillones, y la media estimada en desviación diaria era de \$133 billones de dólares USA.⁶

A la luz de los datos, lo fundamental era encontrar mecanismos a través de los cuales pudiera usarse la capacidad potencial reaseguradora de los mercados de capitales a favor de la industria del seguro. En los últimos años las compañías han desarrollado una nueva clase de instrumentos financieros que transfieren el seguro a los mercados de capitales. Estas soluciones de reaseguro del mercado de capitales se han emitido desde 1996 por un valor aproximadamente a USD 12,600 millones.

⁶ INSURANCE SERVICE OFFICE, INC, Financing Catastrophe Risk: Capital Market Solutions, 7 World Trade Center, New York, January 1999.

Estos mecanismos se han desarrollado y agrupado en dos grupos desde mediados de los años noventa⁷:

Instrumentos para financiar el riesgo:

- Fondos de Contingencia o de Liquidez

Instrumentos para transferir el riesgo:

- Titulización de los riesgos Asegurados (emisión de bonos, etc)
- Instrumentos financieros derivados (futuros, opciones, etc)

La titulación de los riesgos y la utilización de los instrumentos financieros derivados son mecanismos de transferencia de riesgos catastróficos de los mercados de capitales que se han empezado a desarrollar fuertemente a partir de 1997. Tanto unos mecanismos como otros proporcionan a las compañías de seguros el acceso a los mercados de capitales como una forma adicional y complementaria al reaseguro.

Como los riesgos catastróficos no están correlacionados con otro tipo de inversiones, estos instrumentos proporcionan a los inversores la posibilidad de reducir el riesgo de sus carteras mediante la diversificación.

Las innovaciones financieras de éste tipo surgen en respuesta a tres impulsos básicos: la demanda de protección del riesgo, la oferta de protección del riesgo, y los impuestos y reglamentaciones.⁸

3.1 Innovaciones financieras

Innovaciones financieras impulsadas por la demanda

Algunas innovaciones financieras se desarrollaron en respuesta a la demanda de protección del riesgo. Cuando surgen nuevos riesgos o aumentan la importancia de los que ya existen, las compañías buscan formas de protegerse a sí mismas.

En 1970, se produjo un marcado aumento de varios riesgos del precio de los activos. Las tasas de interés, que se habían mantenido estables durante mucho tiempo, subieron bruscamente y se tomaron mucho más volátiles que antes. Las Asociaciones de ahorro y préstamo norteamericanas se vieron sometidas a una fuerte presión para liquidar los préstamos hipotecarios en sus libros, estimulando el desarrollo de un mercado para títulos respaldados por hipotecas. Las dos subidas abruptas de los precios del petróleo de los años setenta impulsaron la demanda de formas de cubrir el riesgo del precio de la energía.

⁷ Munich Re art Solutions, Risk Transfer to Capital Markets: Using the Capital Markets in Insurance Risk Management, Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, München 2001.

⁸ El Mercado de Capitales: Fuente de innovación para el Sector Asegurador Swiss Re, Sigma No. 3/2001.

En 1971 fracasó el sistema de tasas de cambio de fijas de Bretton Woods y, en consecuencia, las compañías se vieron expuestas a un riesgo monetario considerable.

Después de varios años de estabilidad, el dólar se revalorizó en casi un 50% de 1980 a 1985, socavando la competitividad internacional de las compañías norteamericanas. Las compañías asiáticas y europeas, a pesar de tener más experiencia en el ámbito internacional, sufrieron también las consecuencias de esta evolución.

El deseo de las compañías de cubrir contra las fluctuaciones monetarias estimuló la innovación financiera. En Mayo de 1972, el Chicago Mercantile Exchange comenzó a operar en contratos de futuros para las monedas más importantes. En diciembre de 1982, el Philadelphia Stock Exchange introdujo un contrato de opciones para la libra esterlina al que siguieron opciones para otras monedas importantes.

Innovaciones financieras impulsadas por la oferta.

Algunas innovaciones financieras se desarrollan en respuesta a los impulsos que incrementan la oferta de protección del riesgo. Estos impulsos reducen el costo de las innovaciones financieras, acelerando así su adopción. Las mejoras en la ingeniería informática y las telecomunicaciones han reducido drásticamente los costos de manipulación, almacenamiento y transferencia de grandes cantidades de datos. La capacidad informática que hasta hace poco ocupaba una sala entera ahora se encuentra sobre los escritorios.

Un desarrollo afín es la madurez de las finanzas como disciplina en las últimas décadas. Un logro que marco un hito fue la creación de la base de datos del Center for Research in Security Prices (CRSP) a mediados de los años sesenta. Con ello se obtuvo el primer registro completo de los rendimientos de todas las acciones de la bolsa de valores de Nueva York de 1926 a 1960.

Otra área fundamental de desarrollo es la fijación de precios de las opciones. Si bien las opciones sobre acciones existen desde hace bastante tiempo, los profesionales no tenían un modo confiable de evaluarlas hasta que apareció el trabajo pionero de Black, Scholes y Merton.

Las operaciones de opciones se extendieron también a diversas bolsas de valores. Una vez que se estandarizó la fijación de precios de opciones, swaps y futuros, los "ingenieros financieros" utilizaron estos instrumentos como bloques de construcción para diseñar nuevos instrumentos financieros y estrategias de gestión de riesgos.

Además del progreso tecnológico y académico, la competencia entre compañías de servicios financieros desencadena la presión de desarrollar nuevos productos financieros para ganar la delantera.

La innovación financiera comienza a cobrar vida propia una vez que se transforma en norma. Aún cuando cesan los impulsos que ponen en movimiento la innovación financiera, el proceso de innovación continua pues el cambio se institucionaliza.

Innovación financiera a causa de reglamentación e impuestos

El deseo de las compañías de reducir sus cargas fiscales y costos de control institucional y el tercer motivo más importante para la innovación financiera. El diseño de un título incide en como será gravado y reglamentado, por tanto las empresas buscan estructurar sus transacciones financieras de forma eficiente en materia de costos.

Los requerimientos de capital también fomentan la innovación. Como entidades fuertemente reguladas, las compañías de servicios financieros deben cumplir con los requerimientos de capital y reservas que, si bien sirven un propósito público fundamental, constituyen un impuesto incubierto. El capital que las compañías deben poseer para cumplir dichos requerimientos podría obtener un más alto rendimiento en cualquier otro lugar. Por consiguiente, los bancos, las aseguradoras y las compañías que operan con valores desarrollan nuevos productos financieros que minimizan la carga de los requerimientos de capital.

3.2 Ventajas para los emisores

Fijación del precio y disponibilidad

Generalmente, los compradores de reaseguro en gran escala descubren que la cobertura que buscan no está disponible o es prohibitiva. Esto ocurre porque los aseguradores limitan la exposición a un solo riesgo. Por tanto, la titulización puede ser a veces menos costosa que el reaseguro tradicional u ofrecer capacidad de la que éste no dispone. Además, la titulización otorga cobertura plurianual a un precio fijo. La fijación de precios en éste caso protege la estructura de costos del asegurador de las fluctuaciones en los precios del reaseguro.

Riesgo de Crédito

Los compradores de reaseguro contemplan el riesgo de contrapartida cuando eligen a sus reaseguradores. Las épocas en las que el reaseguro es lo más importante para el asegurador son generalmente aquellas en las que el reasegurador sufre también presiones financieras. Por tanto, los aseguradores diversifican sus fuentes de reaseguro y prefieren hacer negocio con reaseguradores financieramente sólidos.

Las soluciones de seguro del mercado de capitales pueden estructurarse para minimizar el riesgo de crédito.

Diversificación de las fuentes de capacidad

Las compañías que buscan minimizar el costo de financiación diversifican sus fuentes de recursos.

Aún cuando una fuente de crédito sea un tanto más costosa que otra, una compañía podría acceder a ambas con el objeto de estar preparada para los cambios en las condiciones del mercado.

Igualmente, aunque la titulización del seguro sea ahora más costosa que el reaseguro, podría convenir de todas formas aprovechar el mercado. Con ello, se podrá ganar acceso al mercado de forma rápida y sencilla si las condiciones cambiantes hacen que la titulación sea la fuente de cobertura de más bajo costo.

3.3 Ventajas para los inversores

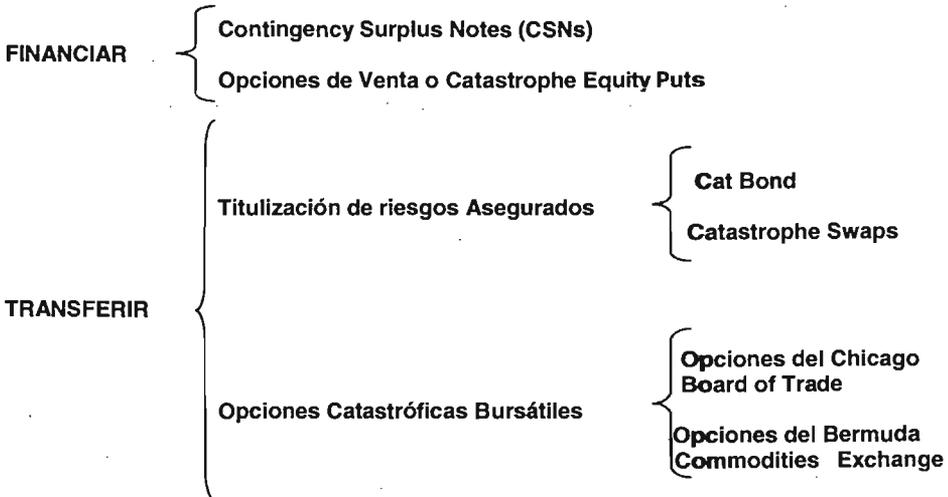
Rendimientos

Los bonos de catástrofes pagan generalmente unos tipos de interés cercanos a aquellos para valores estructurados exóticos que gozan de una calificación similar. Estos tipos tienden a ser más elevados que los tipos para la deuda empresarial y los títulos tradicionales respaldados por activos (títulos respaldados por hipotecas, cartera de deudores de tarjeta de crédito) que gozan de la misma calificación crediticia.

Diversificación de cartera

El análisis empírico muestra que la ocurrencia de eventos relacionados con el seguro no guarda correlación con el rendimiento de las acciones y las obligaciones. Por consiguiente, invertir en títulos vinculados al seguro reduce el riesgo general de una cartera de inversión.

Mecanismos utilizados en el Mercado de Capitales para Bursatilizar el riesgo catastrófico.



A pesar de que todos estos instrumentos bursatilizan el riesgo del seguro a los mercados de capitales, algunos son más apropiados que otros para una situación particular.

A fin de ilustrar las diferencias entre estos instrumentos la siguiente tabla resalta las ventajas y limitaciones de las soluciones de seguro del mercado de capitales frente al reaseguro de daños catastróficos. En particular, se comparan los bonos de catástrofes (un instrumento de deuda), las opciones del PCS (un instrumento negociable en bolsa), y el capital de contingencia con el reaseguro tradicional de daños catastróficos.

	BONO/SWAPS DE CATASTROFES	OPCIONES DEL PCS	CAPITAL DE CONTINGENCIA	REASEGURO DE DAÑOS CATASTROFICOS
COMPENSACIÓN/ FINANCIACIÓN	Compensan al comprador por pérdidas, sujetas a un riesgo de base.	Compensan al comprador por pérdidas, sujetas a un riesgo de base.	Otorgan financiación en base a condiciones previamente acordadas en caso de siniestro. No se otorga indemnización.	Compensan al reasegurador por pérdidas.
RIESGO DE BASE *	Presente en operaciones con un trigger basado en un índice.	Considerable	Depende del índice/ trigger utilizado.	Mínimo
RIESGO DE CREDITO	Mínimo. El capital se invierte en valores seguros, que guarda en custodia un administrador.	Mínimo. Obligaciones garantizadas por la bolsa.	Mínimo. El capital se invierte en valores seguros, que guarda en custodia un administrador.	Depende de la solvencia del reasegurador.
LIQUIDEZ PARA EL QUE ASUME EL RIESGO	De momento baja. Se espera que mejore a medida que se desarrolla el mercado.	De momento baja. Se espera que mejore a medida que se desarrolla el mercado.	Baja	Se limita al mercado de retrocesión.
¿NORMAS CONTABLES DE SUSCRIPCIÓN SÓLIDAS?	Si	No	No	Si
¿NORMAS CONTABLES DE SUSCRIPCIÓN SÓLIDAS PARA LOS INVERSORES?	Si	Si	No	Si
ESTANDARIZACIÓN	Personalizada	Estandarizada	Personalizada	Personalizada
FIJACIÓN DE PRECIOS PLURIANUAL	Disponible	No	Disponible	La disponibilidad depende de las condiciones del mercado.
COSTOS TRANSACCIÓN RELATIVOS AL REASEGURO	Altos, se espera que disminuyan a medida que las compañías adquieran experiencia.	Bajos	Altos, se espera que disminuyan a medida de que las compañías adquieran experiencia.	No se aplica

*Riesgo de Base: en el mercado de soluciones de seguro del mercado de capitales, el riesgo de base es el riesgo de que la compensación que recibe el asegurado pueda diferir de las pérdidas en las que se incurre.

Siguiendo la clasificación antes indicada, comenzaremos el análisis de los instrumentos financieros sobre riesgos catastróficos por los que permiten financiar el riesgo, para continuar en el capítulo cuarto con los que permiten transferir el riesgo a los mercados de capitales: la titulización de los riesgos asegurados y los productos derivados.

3.4 Instrumentos para financiar el riesgo

Después de la ocurrencia de un desastre mayor con grandes pérdidas económicas, por ejemplo un desastre natural acompañado de importantes pérdidas de capital, “los programas de fondos para contingencias” proporcionan a las compañías de seguros un capital adicional en forma de bonos para contingencias, o “surplus notes” o de acciones preferentes en un momento o período de tiempo en que la refinación sería muy costosa y prácticamente imposible. Durante años esta fórmula ha sido la más utilizadas por las compañías de seguros para financiar las pérdidas y para mitigar el impacto de las catástrofes en el capital de las compañías aseguradoras.

A diferencia de otros instrumentos financieros sobre riesgos catastróficos, los inversores en Programas de Fondos para Contingencias, también denominados Programas de Liquidez, proporcionan su dinero después de la ocurrencia de la catástrofe. Además, este dinero se devuelve a los inversores cuando finaliza el contrato.

a) Contingency Surplus Notes (CSNs)

Este instrumento está basado en el derecho que tienen los emisores de CSNs al inversor en el caso de ocurrencia del suceso predeterminado o bien ser un derecho sin ningún tipo de restricciones. Habitualmente si existe predeterminación del riesgo.

El comprador de CSNs paga una prima para adquirir el derecho a vender CSNs al inversor en caso de ocurrencia del suceso predeterminado y la existencia de pérdidas de capital. Los inversores compran los CSNs con dinero en efectivo, lo que supone una importante entrada de fondos para la compañía aseguradora.

b) opciones de venta o Catastrophe equity puts

La definición tradicional de put option u opción de ventas indica que se trata de un producto financiero que proporciona al comprador el derecho y no la obligación de vender una cantidad de activo subyacente a un precio fijado de antemano y en un momento determinado del tiempo. Las catastrophe equity puts son opciones de venta que permite a las aseguradoras vender acciones de sus carteras a los inversores a un precio estipulado de antemano cuando las pérdidas económicas de la catástrofe exceden los niveles especificados en el contrato de opción.

El comprador de catastrophe equity put paga una prima para adquirir el derecho a vender acciones preferentes al inversor en el caso de ocurrencia del suceso predeterminado y la existencia de pérdidas de capital.

Los inversores compran las acciones con dinero efectivo, lo que de pérdidas de capital. Los inversores compran las acciones con dinero en efectivo, lo que también supone una importante entrada de fondos a favor de la aseguradora.

Estos instrumentos proporcionan a las aseguradoras el acceso a fondos adicionales en un momento de grandes pérdidas de capital por la ocurrencia de una catástrofe.

CAPITULO 4

Instrumentos para transferir el riesgo al Mercado de Capitales.

4.1. Titulización de riesgos asegurados.

La definición más común de titulización es que “consiste en un intercambio de activos y en la emisión de títulos para financiar dicho intercambio”⁹

Cuando las circunstancias son favorables, la titulización de activos es una de las formas más eficientes de financiación, debido a la combinación de dos tendencias crecientes en los mercados de capitales: por una parte, este método incorpora la creciente importancia del uso de la información en la creación de valor; por otra parte, incorpora la sofisticación tecnológica que cada día se impone más en los mercados. Algunos expertos dicen que “...la titulización, cuando se estructura correctamente, conlleva menos riesgo que la financiación de la entidad que realiza dicha titulización”. Cuando hablamos de titular los riesgos asegurados, lo que realmente estamos expresando es la titulización de los flujos de caja asociados con el riesgo del seguro: las primas y las pérdidas. Las primas representan los flujos de caja que se canalizan de los asegurados hacia las aseguradoras, mientras que las pérdidas representan los flujos de caja que se transfieren de las aseguradoras hacia los asegurados.

El concepto global de titulización se encuadra y desarrolla dentro del proceso de innovación en la gestión del riesgo como un nuevo producto que las compañías de seguros y reaseguros han utilizado para transferir el riesgo a los mercados de capitales. Actualmente la principal forma de titulación es la emisión de bonos denominados bonos sobre riesgos catastróficos, o cat bonds. Esta y otras formas de titulación son instrumentos financieros secundarios que permiten unir los mercados de seguros y de capitales mediante la transformación de los contratos de reaseguro en títulos y estructuras derivadas que los inversores pueden comprar e incluir en sus carteras.¹⁰

⁹ KRAVITT, J.H.P., “Securitización”, The Financier, vol.4,no.5,December 1997.

¹⁰ SUÁREZ, SUÁREZ,A.S., Decisiones óptimas de Inversión y Financiación en la Empresa, Ed. Pirámide, 2001.

Estos instrumentos o activos financieros son vehículos que permiten la transferencia de riesgos y la canalización de fondos. (Desde septiembre de 1998 los inversores han realizado operaciones con instrumentos de titulación de riesgos catastróficos por un importe superior a los \$2.7 billones de dólares USA.¹¹

4.1.1 Bonos sobre riesgos catastróficos o CAT BONDS.

HISTORIA

La creación de los bonos Catastróficos se debió a la necesidad de cubrir grandes propiedades aseguradas, acción que no podía hacer el reasegurador típico. Estos nuevos instrumentos nacen como un mecanismo de compensación contra desastres naturales, un riesgo que no está correlacionado con el mercado de capitales.

Los daños causados por los huracanes Andrew (1992), Opal (1995), Fran (1996), y terremotos como el de Kobe en los noventas, han logrado llamar la atención tanto de reaseguradores, aseguradoras y gobierno, y provocó que el mercado estadounidense desarrollara nuevos instrumentos. El costo total de los daños fue aproximadamente en exceso de \$50 billones de dólares.

El primer bono se pagaba a la compañía de seguros en caso de un temblor de 7 grados o más en la escala de Richter en ciertas regiones de Japón. En Estados Unidos, los bonos más conocidos fueron los bonos "Act of God", emitidos por Meryll Lynch & Co y usados por USAA (la cuarta compañía de seguros más grande de Estados Unidos en 1996) cubriendo el evento de huracán en Florida. El costo a USAA fue cerca de 1 billón de dólares y la probabilidad del evento fue de 1%; en este caso hubo dos formas de vender el bono: una pagada a una tasa de interés LIBOR (London Interbanck Offering Rate) más 273 puntos bases: los inversionistas perderían los intereses ganados si USAA sufría pérdida por huracanes durante un periodo de 15 meses las cuales excederían \$ 1 billón de dólares. Esta forma del bono estaba dirigida a inversionistas agresivos como fondos mutualistas, fondos compensatorios o reaseguradores que tenían información ventajosa en estimación de riesgos.

La demanda por los primeros bonos catastróficos fue pequeña pero se ha incrementado cada año. El instituto California Earthquake Authority (CEA) fue creado para proveer seguros en contra de posibles terremotos.¹²

En México todavía no hay un mercado para estos instrumentos, sin embargo el impacto de desastres naturales en los últimos años ha propiciado la creación de estos instrumentos y su regulación por parte del Gobierno Mexicano (Diario de la Federación, 23 de Mayo 2003).

¹¹ INSURANCE SERVICE OFFICE, Financing Catastrophe Risk: Capital Market Solutions, 7 World Trade Center, New York, January 1999.

¹² Stripple 1998.

DEFINICIÓN DE BONO CATASTRÓFICO

Los bonos catastróficos son nuevos instrumentos para la prevención de riesgos, son parecidos al reaseguro porque protegen contra un exceso de pérdida del asegurador primario. Son bonos que pueden pagar cupones y hasta posiblemente el principal de manera contingente dependiendo de la ocurrencia de un evento catastrófico. Los inversionistas tienen parte de su principal en riesgo pero a cambio se les ofrece una tasa de cupones o de intereses más alta que la usual. La mayoría de los bonos catastróficos están ligados a un índice de pérdidas ocurridas (por ejemplo: pérdidas totalmente aseguradas de un terremoto de California) o a un índice de severidad de desastres (por ejemplo: pagar cantidades por daños de terremotos basados en la escala de Richter en localidades específicas en la localidad de Japón). Es decir, los pagos del bono se hacen a partir de un cierto valor en el índice (por ejemplo: un terremoto con una magnitud registrada en la escala de Richter). Los índices negociados y de cambio ofrecen pagos en caso de ocurrencia del evento. Un índice de pérdidas debe ser estandarizado y uniforme, con un índice de fórmula bien entendida y verificable, los datos del índice deben ser competitivamente determinados y no sujetos a manipulación además de que el mercado debe percibir que el índice refleja el verdadero valor de la pérdida. Los individuos no influyen en la determinación de los pagos del bono, esto hace que su precio, su riesgo moral, sus costos de transacciones y el tiempo de las reclamaciones disminuya, así uno espera que haya más transparencia en el precio y aumente la liquidez.

Ante una necesidad de evaluar los riesgos dados, se han desarrollado instituciones especializadas en meteorología y geofísica. Algunas compañías mediante simulaciones predicen la probabilidad y severidad de las catástrofes. Otras sin recursos de modelaje ajustan datos históricos, tales como Property Claim of Service (PCS) o The Insurance Service Office (ISO) en Estados Unidos que usan modelos paramétricos y dan estimaciones de los valores esperados de las pérdidas dado que la pérdida excede cierto umbral.

Las opciones para riesgos catastróficos PCS que se negocian en el Banco de Comercio de Chicago (CBOT) son los primeros índices negociados.

Hay nueve índices en Estados Unidos de América (uno nacional, 5 regionales y 3 estatales) de catástrofes definidas para ciertas regiones. El periodo de pérdida generalmente es por trimestres. Cuando hay una pérdida que exceda el umbral de nivel de pérdida durante el trimestre, la opción de compra funciona como un reaseguro.¹³

Dado que los inversionistas en bonos catastróficos querrán obtener grandes y suficientes rendimientos en su inversión, en forma de grandes tasas de interés cuando el evento no ocurra para justificar el riesgo de perder su principal o recibir una tasa de interés más baja si ocurre el desastre.

¹³ German, Hélyette; Insurance and Weather Derivates from exotic options to exotic underlyings. Risk Books, 1999.

Actualmente, Libor (London Interbank Offered Rate) es usado como un índice que cuenta las ganancias potenciales. Un bono catastrófico puede estar tantos puntos arriba de las tasas de interés básicas pagadas en los mejores Bancos Europeos y Americanos usados para calcular el LIBOR.¹⁴

Los bonos catastróficos son los instrumentos de deuda más comunes de seguridad, son como los bonos de Gobierno, son opciones pero en donde el subyacente en lugar de ser acciones son desastres naturales, como la lluvia, sequía, terremoto, inundación, etc., pueden proveer de capital cuando ocurre un evento catastrófico provocado y no tienen riesgo de crédito.

Cuando hay un evento catastrófico, el bono catastrófico se comporta como un bono tradicional, el cual no está correlacionado con el mercado de subyacentes financieros como niveles de tasas de interés o el consumo agregado.

Los bonos catastróficos no sólo son instrumentos que ofrecen oportunidades de compensación, sino más bien, instrumentos de diversificación de portafolios por su baja correlación con las acciones históricas y rendimientos de bonos tradicionales.¹⁵

La emisión de bonos sobre riesgos catastróficos es la forma más utilizada de titulación de riesgos catastróficos. Los cat bonds son bonos de empresa, por lo que su emisión proporciona a la empresa emisora, la compañía aseguradora la entrada de un gran monto de dinero a cambio del pago de unos cupones periódicos. La principal diferencia de con los bonos de empresa es que el pago de los cupones y/o del principal está supeditado a la ocurrencia de un determinado hecho catastrófico. El procedimiento o mecanismo de emisión es el siguiente: la aseguradora que actúa como garante de la operación realiza un contrato de reaseguro con la reaseguradora, la cual, a su vez, cede el riesgo a una compañía especializada SPC (Special Purpose Reinsurance Company) bajo un contrato de retrocesión. Las SPC's son sociedades independientes con capacidad reaseguradora, localizadas en posiciones alejadas, como las Islas Caiman en las Bermudas. Su única finalidad es servir de vehículo de transferencia de riesgo en las operaciones de titulación.

Los cat bonds requieren que los acreedores o bonistas perdonen o difieran todo o parte del pago del principal e intereses si las pérdidas por la catástrofe preestablecida exceden de una determinada cantidad. Cuando el hecho catastrófico predeterminado ocurre. La aseguradora o reaseguradora que emitió los cat bonds puede pagar las indemnizaciones con los fondos que, de otra forma hubiesen llegado a las manos de los acreedores o bonistas.

¹⁴ Jerry, R. Skees; Opportunities for Improved Efficiency in Risk Sharing Using Capital Markets. Paper for 1999 Summer Meetings Of the American Agricultural Economics Association.

¹⁵ Baryshnikov, Yu; A.Mayo, D.R Taylor; Pricing of Cat bonds, Paper Presentes in JSTOR, October 22, 1998.

Los cat bonds también se pueden definir como "instrumentos de inversión, basados en un riesgo cuantificable que ha sido analizado, por una o más agencias, de calificación, como la Property Claim Services (PCS) en Nueva York"

Pongamos por ejemplo cómo se pueden emitir cat bonds para transferir el riesgo y financiar las pérdidas en el caso de un huracán. Ver figura 1.

La transacción ilustrada envuelve tres partes: los inversores, la compañía aseguradora o la reaseguradora, transfiere su riesgo a la compañía especializada o SPC mediante un contrato de seguro por el que paga una prima. A su vez, la SPC emite títulos, cat bonds, para transferir dicho riesgo a los mercados de capitales. Los inversores compran bonos a la SPC, de la cual reciben bonos por la cesión temporal del dinero y transferencia también temporal del riesgo. Si no se produce la catástrofe predeterminada en el plazo del contrato, en nuestro caso un huracán, el cat bond funcionará como cualquier otro bono, es decir, al finalizar el contrato se reembolsará el principal a los inversores. Sin embargo, si se produjese un huracán a lo largo de la vida del bono, los inversores no recibirían su dinero sino que pospondrían al cobro del principal y/o los intereses, de forma que la SPC podría hacer frente al pago de las indemnizaciones con ese dinero.

Este periodo se denomina "periodo de desarrollo de la pérdida".

FIGURA. Estructura de pagos del Cat Bond.



La figura muestra la evolución en el tiempo de los flujos de caja en una operación de titulación.

Los fondos que proporcionan los inversores o suscriptores de bonos son depositados inicialmente en una cuenta de crédito, con ciertas restricciones respecto a cómo invertir esos fondos o cuándo pueden ser retirados. Las ganancias obtenidas por la inversión de éste depósito inicial, así como la inversión de las primas que la compañía aseguradora o reaseguradora paga por la cobertura del seguro a la SPC, son transferidas a los inversores a través del cupón del bono con carácter periódico.

Cuadro. Proceso del Cat Bond.

CONTRATACIÓN	6 MESES DESPUÉS DE LA CONTRATACIÓN	EXPIRACIÓN DEL CONTRATO	PERIODO DE DESARROLLO DE LA PÉRDIDA (SI FUESE NECESARIO)
<ul style="list-style-type: none">- Compra de los bonos por parte de los inversores.- Comienza el proceso de reaseguro	<ul style="list-style-type: none">- Pago del cupón semestral.	<ul style="list-style-type: none">- Pago de cupón semestral.- Si se ha producido un huracán, la expiración del contrato se dilata.- Si no se ha producido ningún huracán, se devuelve el principal.	<ul style="list-style-type: none">- Pago del cupón periódico.- Devolución del principal.- Pago del reaseguro a la compañía aseguradora.

LA EVOLUCION DEL MERCADO DE BONOS CATASTRÓFICOS

En 1985 y 1996 las compañías de seguros comenzaron a experimentar la emisión de bonos catastróficos. A pesar de que la mayoría de estos primeros intentos no fueron exitosos, cada uno representó una educativa experiencia para los inversionistas, banqueros y compañías de seguros en relación al proceso de bursatilización.

Los primeros bonos catastróficos que no tuvieron éxito fueron los siguientes: las compañías USAA y CAT Ltd emitieron bonos contra el riesgo de huracán indexados a sus propias pérdidas, mientras que la compañía ACE emitió un bono indexado al índice PCS (índice del que se hablará en detalle más adelante).

A continuación se presenta una relación de las características de estos bonos catastróficos que no tuvieron éxito:

	ACE Ltd	USAA'96	CAT Ltd
Suscriptor	Goldman Sachs	Maerriyl Lynch	Morgan Stanley
Tamaño (principal)	25 millones de dólares	500 millones de dólares	50 millones de dólares
Periodo	Del 06/08/96 al 31/12/96 (6 meses)	Del 01/08/96 al 01/07/97	Del 07/08/96 al 31/12*96 (5 meses)
Región Cubierta	Estados Unidos	Texas, La Costa del Golfo y La Costa del Este de Estados Unidos	Noreste de Estados Unidos
Riesgos Cubiertos	Huracán y Terremoto	Huracán	Huracán
Indice Subyacente	PCS	Pérdidas de USAA	Pérdidas de CAT Ltd
Activación	25,000 millones de dólares	1,000 millones de dólares	55 millones de dólares
Cupón	Tbills a 6 meses + 5.5%	Libor a 1 mes + 3%	6.72 %

De igual forma, la California Earthquake Authority (CEA) tenía proyectada una emisión de bonos catastróficos que saldría al mercado a finales de 1996. Sin embargo, el proyecto fue cancelado debido a que la compañía de seguros Warren Buffet's ofreció una cobertura a un mejor precio y bajo términos más favorables a través de un programa de reaseguro tradicional.

Algunas de las razones por las cuales estas emisiones fallaron fueron los siguientes:

- Novedad y poca familiaridad. Hubo una falta de entendimiento por parte de los inversionistas como por parte de la industria aseguradora. Además, aún no se alcanzaba el suficiente interés en el proceso de bursatilización de riesgos catastróficos por parte de los mercados financieros.
- Incertidumbre con respecto al precio. Especialmente en el caso de la CEA, la naturaleza del ciclo de suscripción de riesgos a mediados de los años noventa provocó que el precio del reaseguro tradicional pareciera relativamente favorable.

A pesar de estas razones y de las reacciones iniciales de precaución en el mercado financiero, el primer bono catastrófico exitoso tuvo lugar poco tiempo después: la compañía Winterthur (compañía de seguros de Suiza) realizó la primera colocación pública exitosa de bonos catastróficos, esta emisión se realizó para protegerse de pérdidas potenciales por granizo en Suiza. Poco después, St. Paul Re (compañía estadounidense) emitió un bono multianual que permitiría a los inversionistas participar tanto en pérdidas como en ganancias procedentes del negocio de St. Paul Re.

El éxito de estas emisiones de bonos generó gran interés en este tipo de instrumentos, sentando las bases para futuras emisiones.

En Junio de 1997, la compañía aseguradora USAA (United Services Automobile Association), a través de un SPR llamado Residential Re, emitió un bono que puede considerarse en muchos sentidos como un parte aguas en el desarrollo de bonos catastróficos. Este bono fue emitido por 477 millones de dólares a 62 inversionistas diferentes. De los 477 millones de dólares procedentes de la emisión de este bono, 400 millones de dólares representaban una cobertura de reaseguro provista por Residential Re; los otros 77 millones se colocaron en una cuenta especial para financiar el pago principal de la tranche A-1. El reaseguro represento una capa de 80% de 500 millones en exceso de 1,000 millones de dólares en pérdidas para USAA por el riesgo de huracán. Así, una activación directa: los pagos del principal o intereses se verían afectados en caso de pérdidas para la compañía por el riesgo de huracán en exceso de un billón de dólares.

El bono de USAA consideraba dos tranches: 164 millones de dólares correspondían a la tranche A-1, en la que solo los intereses (no así el principal) estaban en riesgo desde el punto de vista del inversionista; y 313 millones de dólares correspondían a la tranche A-2 en la que tanto el principal como los intereses estaban en riesgo. La tranche A-1, la cual fue calificada como AAA (máxima calificación posible), tenía su principal protegido a través de la inversión de 82 de los 162 millones de dólares en instrumentos respaldados por el Gobierno Federal. En caso de ocurrir un evento catastrófico que produjera pérdidas por encima de mil millones de dólares, el pago del principal estaba garantizado en la tranche A-1, pero sería permitido un plazo de 10 años para el pago de dicho principal. En la tranche¹⁶, la cual fue calificada como BB, estaban en riesgo tanto los intereses el principal, por lo que era más riesgosa que la tranche A-1. Esta transferencia en el nivel de riesgo de las dos tranches se reflejaba en sus respectivas tasas de cupón: la prima de riesgo (tasa de cupón en exceso de LIBOR) para la tranche A-2 era mas del doble que para la tranche A-1.

Poco después de esta exitosa emisión de bonos catastróficos, en Julio de 1997 la compañía reaseguradora Swiss Re emitió un bono catastrófico contra el riesgo de terremoto en California por 137 millones de dólares. Este bono fue comprado por aproximadamente 20 diferentes inversionistas. El bono estaba estructurado en tres tranches diferentes: la tranche clase A pagaba 2.5 % más LIBOR y 40% del principal estaba protegido, la *tranche* clase B pagaba 10.5% y su principal no estaba protegido, y la tranche clase C pagaba 12% y su principal tampoco estaba protegido. Tal como en el caso del bono emitido por USAA en 1997, el elemento clave para el éxito fue la calificación que le fue otorgada. La tranche A fue calificada BBB, y la tranche B fue calificada como BB. Posteriormente siguieron varias transacciones exitosas de éste tipo.

Como se discutirá posteriormente uno de los "costos" de un mercado de éste tipo de instrumentos en las primeras etapas de desarrollo es la posibilidad de altos niveles de rendimiento.

¹⁶ En finanzas tiene el significado de serie.

Es interesante por tanto comparar el bono de la compañía USAA emitido en 1997 con el emitido en 1998 (el cual tenía una estructura muy similar a la versión de 1997) en cuanto a las tasas de cupón emitidas en cada tranche.

La diferencia en las primas de riesgo para cada tranche ha disminuido significativamente, cada una por más de un punto porcentual.

Aparentemente, lo que podría llamarse "la prima por novedad" impuesta por los mercados financieros a este tipo de instrumentos esta tendiendo a desaparecer.

Este decremento en las tasas de cupón podría continuar a medida que el mercado de bonos catastróficos continúa madurando.

COSTOS

Actualmente existen diversos costos relacionados con la emisión de bonos catastróficos. El continuo desarrollo y futuro éxito de lo bonos catastróficos dependerán en gran medida de la capacidad del mercado de reducir algunos de estos costos. Primeramente, los rendimientos ofrecidos en estos instrumentos han tenido la tendencia a ser altas. Puesto que la industria de la bursatilización de riesgos catastróficos aún se encuentra en una etapa de desarrollo, puede suponerse que estas primas de riesgo se mantendrán por un tiempo. A medida que este proceso vaya desarrollándose y madurando, estos rendimientos deberán disminuir. De alguna manera el ejemplo de la disminución en las tasas de cupón ofrecidas por el bono emitido por la USAA en 1998 con respecto al emitido en 1997 muestra una clara evidencia de esta información.

Por otro lado, otro tipo de costos relacionados con la emisión de bonos catastróficos es el establecimiento de Reasegurador con Propósito Especial (SPR), así como los costos relativos a los bancos de inversión. Generalmente, los bancos de inversión son compensados a través del pago de cuotas por asesoría y/o a través de Spreads entre el precio al que estos compran las emisiones de bonos y el precio al que los venden en el mercado financiero. Finalmente, se deben realizar diferente pagos por concepto de trámites legales para la emisión de bonos catastróficos.

EJEMPLOS DE BONOS CATASTRÓFICOS

A continuación se presentan 3 ejemplos de bonos catastróficos:

USSA Hurricanes Bonds

USSA es una aseguradora con base en San Antonio, Texas, Estados Unidos que provee productos financieros a oficiales militares de los Estados Unidos.¹⁷

¹⁷ Cox, Samuel H.; Pedersen, Hal W.; Catastrophe Risk Bonds, Paper presented by North American Actuarial Journal, Volume 4, number 4.

Zolkos describe a USAA como una sobre exposición de riesgos de huracanes contra automóviles y casas de los dueños de todo el Golfo de Estados Unidos de América y costas del Atlántico. Sobre exposición significa que hay más compradores de los esperados.

Los reportes de prensa indican que los compradores fueron compañías de seguros, fondos mutualistas, fondos de pensiones y algunos reaseguradores. En junio de 1997, USAA hizo un contrato por \$477 millones de dólares en bonos con cupones y principal expuesto a riesgo para su aseguradora Residential Re. Así, Residential Re emitió seguro para USAA basado en el capital proveniente de la venta de los bonos. Los bonos fueron emitidos en dos series, en la primera sólo los cupones están expuestos a riesgos de huracanes y el principal está garantizado. Para la segunda serie, ambos, cupones y principal están en riesgo.

Los cupones y el principal no son pagados a los inversionistas si hay pérdidas que excedan a 1 billón de dólares mientras que en la segunda serie los cupones y el principal son perdidos. El negocio fue un éxito para los inversionistas porque el evento no ocurrió y los bonos se vencieron como se esperaba.

Cuando sólo el cupón está en riesgo la tasa de cupones es LIBOR más 2.73%, si hay catástrofe no se pagan cupones a los tenedores y el principal no es pagado por los primeros 10 años. En efecto, parte del principal del tenedor es perdido porque cada dólar del principal al vencimiento es remplazado por un dólar 10 años más tarde. Entonces el valor del pago esperado, con sólo un cupón, es equivalente a un pago sencillo en $K=1$ (primer año):

$$1000(1+r(0) + .0273)(1-q) + 1000P(1,11)q$$

Donde el valor nominal del bono es de 1000, q es la probabilidad de que las pérdidas excedan un límite de \$109 dólares, $P(1,11)$ denota el precio al tiempo 1 y los bonos cupón cero dan un pago al tiempo 11; $P(1,11)$ es aleatorio por lo que existe riesgo financiero relacionado con el riesgo catastrófico. Es decir, el valor del pago esperado es igual al valor nominal del bono, invertido a tasa de cupones LIBOR, por la probabilidad de que las pérdidas generadas no excedan el límite. En caso contrario, si la probabilidad de que las pérdidas excede el límite se paga el valor nominal del bono hasta el onceavo año.

Winterthur Windstorm Bonds.

Winterthur es la compañía más grande de seguros basada en riesgos contra vientos en Suiza.

En Febrero de 1997, Winterthur emitió a tres años bono con cupones por un valor nominal de 4,700 francos suizos y a una tasa de cupones de 2.25%. Si el número de reclamaciones por pérdidas contra vientos durante el periodo de observación excedía a 6,000 el cupón del año correspondiente no es pagado, además el bono es convertible a la fecha de vencimiento, cada 4,700 francos suizos son convertibles en 5 acciones de Winterthur a la fecha de vencimiento.

El flujo del bono depende del número de reclamaciones más que de la ocurrencia de la catástrofe. Sea $\{N(K)\}$ el número de reclamaciones de vientos por año a 750,000 autos y motocicletas, $\{S(k)\}$ el proceso estocástico que denota el precio de las acciones de Winterthur y los cupones están en términos del bono es:

$$d(k) = \begin{cases} 4,700 (0.0225) I_{\{N(k) \leq 6,000\}} & k=1,2. \\ \max\{5S(3), (4,700)\} + 4,700(0.0225) I_{\{N(k) \leq 6000\}} & k=3 \end{cases}$$

donde la opción de conversión a fecha de vencimiento a tres años permite al tenedor tomar 5 acciones en lugar del pago esperado.

Sea $P(N(k) > 6000) = q$, entonces los cupones esperados estaban condicionados a variables financieras

$$\bar{d}(1) = \bar{d}(2) = 4,700(0.0225(1-q)) \text{ y}$$

$$\bar{d}(3) = \max\{5S(3), (4,700)(0.0225)\}(1-q) + \max\{5S(3), (4,700)\}q$$

donde $S(3)$ es aleatorio.

Swiss Re California Earthquake Bonds

Este contrato es similar al contrato de USAA porque el bono fue emitido para bonos catastróficos. El subyacente del riesgo del temblor es medido por un índice desarrollado por Property Claims Services.¹⁸

TEORIA DE CÁLCULO

Debido a la novedad de los bonos catastróficos en el mercado son varios los métodos para su cálculo:

Futuros Catastróficos

Un futuro es un acuerdo entre dos partes para hacer un intercambio en una fecha futura. El principal problema del diseño de este instrumento es la construcción del subyacente. Por esta razón, se creó la unión de razones de pérdidas de la industria (pérdidas sobre primas) para definir el subyacente y así construir varios tipos de derivados. Si la fecha de vencimiento es T y el valor nominal es de \$25,000, entonces el valor establecido para el futuro catastrófico será:

$$V(T) = \$25,000 * \min(S_p(T) / P_p(T), 2)$$

¹⁸ Cox; Samuel H.; Pedersen, Hal W.; Catastrophe Risk Bonds, Paper presented by North American Actuarial Journal, Volume 4, Number 4.

Donde $S_p(T)$ se refiere al proceso de pérdida y $P_p(t)$ las primas que cubren las pérdidas sobre el periodo $[0, T]$. La construcción de $S_p(T)$ es una clara distinción que tiene que ser hecha entre las pérdidas actuales y las reservadas y entre las fechas de ocurrencia contra las fechas establecidas de las reclamaciones.

Sea X_n las reclamaciones individuales, independientes e idénticamente distribuidas, no negativas, independientes del número de reclamaciones $N(t)$ ocurridas durante el tiempo t . Suponemos que $N(t)$ se distribuye Poisson. Entonces:

$$S(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} X_i, \text{ con } t > 0$$

Para el cálculo de futuros se puede utilizar la teoría de no arbitraje donde el valor $V(t)$ a tiempo t de una reclamación contingente es igual a:

$$V(t) = E[e^{-r(T-t)} V(T) / F_t] \quad 0 < t < T$$

Donde r es la tasa libre de riesgo y F_t describe la información del evento disponible al tiempo t . Debido a los saltos aleatorios correspondientes de las reclamaciones individuales, el mercado basado en $(S(T))$ es incompleto.¹⁹

Sin embargo, estos contratos no han tenido éxito por varias razones:

1. La diferencia de tiempo: los futuros están basados en periodos de reclamaciones de 3 meses contra contratos de 1 año en la industria del reaseguro.
2. La información de los precios es lenta e incompleta.
3. adversidad al riesgo y riesgo moral.
4. contrapartes que constituyen el mercado secundario ¿quién vende estos futuros?

Ante las deficiencias de los futuros, las opciones se negociaron mejor, especialmente las opciones call spread, donde el asegurador debe aparecer de los dos lados de las transacciones, como comprador y vendedor. Hoy en día, estos instrumentos financieros participan en la mitigación de los riesgos.

METODOS DE CÁLCULO

Algunos métodos utilizados para el cálculo de bonos catastróficos son:

- 1) Uso de un proceso de acumulación de pérdida, un umbral de pérdida y un proceso previsible de intensidad.
- 2) Creación de un fondo para posibles pérdidas vendiendo un reaseguro federal de exceso de pérdidas.²⁰

¹⁹ Riess, R.D; M.; Thomas; Statistical Analysis of extreme values from Insurance, Finance, Hidrology and other fields. Birkhauser Verlag, 1997.

²⁰ Moore James; Tail Estimation and Catastrophe Security Pricing- Can we tell what target we hit if we are shooting in the dark? Paper presented by Financial Institutions Center, Wharton.

- 3) Dinámica de tasas de interés y estimación de probabilidades de ocurrencia de catástrofes. Así como estimación de probabilidades de aversión al riesgo y tasas de interés libres de arbitraje, usando un proceso de consumo agregado

A continuación se hace la descripción de algunos de los métodos para el cálculo del bono catastrófico. Algunos modelos asumen la tasa en la que ocurre la catástrofe, el impacto de su ocurrencia, la región especificada, el tipo de evento, el tipo de propiedad sujeta de catástrofe, etc.

Uso de un proceso de acumulación de pérdida, un umbral de pérdida y un proceso previsible de intensidad.

Sea L_s el proceso acumulado de pérdida y D el umbral de pérdida.

Supuestos:

1. Existe un proceso Poisson con tasa de ocurrencia m_s , que describe el flujo de los eventos naturales dada una región especificada en el bono. Donde los instantes del potencial del evento catastrófico son denotados como $0 \leq t_1 \leq \dots \leq t_i \leq \dots \leq T$.
2. Las pérdidas ocurridas para cada evento en el flujo $\{t_i\}$ $i = 1, \dots$ se suponen independientes, idénticamente distribuidas a valores $\{X_i\}$ con $i = 1, \dots$ y con función de distribución $F(x) = P\{X_i \leq x\}$. Entonces :

$$L_i = \sum_{i=1}^{N(t)} X_i, \text{ con } t_1 < t_1$$

Es una variable aleatoria continua por la izquierda .

Se supone la ocurrencia del evento como el tiempo cuando las pérdidas acumuladas exceden el nivel del umbral D , esto es $T^* = \inf \{t: L_t \geq D\}$ en donde $N_{T^*} = 1 \{L_{T^*} \geq D\}$. Considerando el bono catastrófico como un Bono Umbral, la intensidad estocástica para un proceso Poisson N_{T^*} es igual a:

$$\Lambda_s = m_s (1 - F(D - L_s)) / \{L_s < D\}^{21}$$

Entonces el precio de un bono catastrófico con un umbral D , con intensidad de ocurrencia del evento m_s y función de distribución de pérdidas incurridas F , está dado por:

$$V_t = E\left(\int_t^T \exp(-R(t,s)) C_s (1 - F(D - L_s)) / \{L_s < D\} m_s ds / F_t\right)$$

Donde C_s es el proceso de pago y r la tasa de descuento.

21 El lector interesado en la demostración de este resultado puede consultar Croson, David C.; Keureuther, Howard C.; Customizing Reinsurance and Cat Bonds for Natural Hazard Risks, Paper presentes at Conference on Global Change and Catastrophic risk Management, 1999

Sin embargo, bajo el supuesto de que la tasa de ocurrencia del evento m_s es una variable no aleatoria $m(s)$ y de que depende del estado de la naturaleza, se supone que el proceso de pérdidas acumuladas se convierte en un proceso de Markov L_s y todas las condiciones con respecto a F_t reducidas a la condición con respecto a L_t .

$$V_t = E\left(\int_t^T \exp(-R(t,s)) C_s \lambda_s ds / L_t = L\right)$$

Describen el precio del Bono Catastrófico asociado a un pago $C(s)$, con umbral D y tiempo de vencimiento T , a tiempo t , dado el valor acumulado de la pérdida $L_t < D$.

Por otra parte, las variaciones de los pagos de un bono que depende del umbral de bono son:

- 1) pago de una cantidad cierta Z a fecha de vencimiento T contingente al tiempo de ocurrencia del evento $\tau > T$.
- 2) Pago de cupones el cual se define instantáneamente en τ .
- 3) Pagos variables a fecha de vencimiento:

1. Pago de variables a fecha de vencimiento.

Definamos el proceso $Z_s = E(Z/F_s)$ como el pago de una cantidad cierta Z , a fecha de vencimiento T contingente al tiempo de ocurrencia del evento $\tau > T$.

La condición requerida es que Z_s es un proceso previsible, esto puede interpretarse como el supuesto de que el pago a fecha de vencimiento no está directamente vinculado a la ocurrencia del umbral. Entonces el precio del bono, que paga Z fecha de vencimiento ($\tau > T$) a tiempo $\tau < T$ está dada por:

$$V_t = E\left(\int_t^T \exp(-R(t,s)) Z_s ds / F_t\right)$$

Y al escribir a N_t como $\int_t^T dN_s$ obtenemos:

$$V_t = E\left(Zt \exp(-R(t,T)) - \int_t^T Z_s \exp(-R(t,s)) dN_s / F_t\right)$$

2. Pago de cupones.

Para el caso de pago de cupones en el bono, también supondremos un proceso previsible P_s . El pago de cupones cesa a tiempo del umbral τ .

$$V_t = E\left(\int_t^T \exp(-R(t,s)) P_s (1-N_s) ds / F_t\right)$$

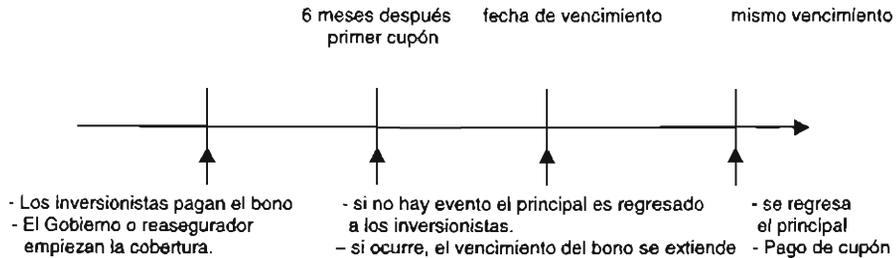
Al integrar por partes

$$V_t = E\left((1-N_s)Q_t\right) + \int_t^T \exp(-R(t,s)) Q_s dN_s / F_t$$

Donde Q_s es proceso previsible que reduce el pago de cupones a un bono umbral estándar:

$$Q_t = \int_t^s \exp(-R(\xi,s)) P \xi d\xi$$

Diagrama de pago de cupones del Bono Catastrófico



Creación de un fondo para posibles pérdidas vendiendo un reaseguro federal de exceso de pérdidas.

Lewis y Murdock (1996) ²² propusieron un fondo para posibles pérdidas vendiendo un reaseguro federal de exceso de pérdidas que haría que las pólizas vendidas cubrieran las pérdidas ocasionadas por desastres. Cummins, Lewis y Phillips (1996) ampliaron éste análisis valuando bonos de tesorería para tal seguro de exceso de pérdida, pero con un precio derivado de medidas paramétricas de datos de catástrofes anteriores ajustados por inflación.

Lewis y Murdock usaron la siguiente metodología para estimar un modelo paramétrico para títulos de catástrofes:

1. Obtener los estimadores máximo verosímiles de la distribución que se desee ajustar.
2. Usar técnicas de muestreo para perturbar los parámetros de la distribución escogida.
3. De la distribución estimada simular pagos.
4. Usar simulaciones para calcular valores esperados y errores.
5. Repetir el proceso para títulos similares, así como las distribuciones.
6. Usar estadísticas-t para los valores esperados y los errores estándar.
7. Tratar de caracterizar la distribución empírica.

El diseño del fondo se basa en un razón de pérdida (razón de pérdidas de catástrofes en un periodo dividido entre la suma de las primas ganadas en años anteriores).

²² Moore, James; Tail Estimation and Catastrophe Security Pricing- Can we tell what target we hit if we are sftoting in the dark? Paper presented by Financial Institutions Center, Wharton,

Para el ajuste de la razón de la pérdida histórica, 3 contratos son modelados:

- 1) una opción Cat Call, o contrato de exceso de pérdida, con un nivel de ocurrencia del 25% de la razón pérdida histórica (AHLR's) y una esperanza condicional del valor en la cola del punto ocurrido. El pago asociado con el contrato es: $[Razón\ de\ pérdida - 25\%]^+ * Primas\ ganadas$, donde $[x]^+$ es el max de $(x,0)$.
- 2) Un Cat Call spread o una capa de exceso de pérdida que se extiende desde un 25% hasta un 50 % de ocurrencia de AHLR's. El pago es $\{[Razón\ de\ pérdida - 25\%]^+ - [Razón\ de\ pérdida - 50\ \%]^+\} * primas\ ganadas$. Este instrumento es similar a un reaseguro catastrófico.
- 3) Un knock in catastrophe call con una ocurrencia de 30% del AHRL, con pago similar al primer instrumento pero paga sólo si la pérdida excede el 30% de AHRL, o $\{[Razón\ de\ pérdida - 25\%]^+ / L > 30\%\} * Primas\ ganadas$.

Un método para medir una distribución particular es con la media estimada del exceso de pérdida y una forma para caracterizar las pérdidas esperadas es calculando un spread a tasa de interés libre de riesgo. El spread es la cantidad de interés adicional necesario para compensar al poseedor del título tal que:

$$W_f(1+r) = \int_0^A W_f(1+r+s) f(L) dL + \int_{A_{inf}}^{A_{sup}} W_f(1+r+s) f(L) dL$$

Donde r representa la tasa de interés libre de riesgo, L las pérdidas ocurridas en el evento, $f(L)$ es la función distribución posterior, (A_{inf}, A_{sup}) es el intervalo sobre el cual ocurre el evento que causa pérdida parcial en el bono. Arriba de A_{sup} , el evento pérdida es tal que hay una pérdida completa en el título.

La ecuación de arriba puede ser escrita en términos del spread como:

$$s = (1+r) \left[\{ (K_{inf}) + \int_{A_{inf}}^{A_{sup}} (L - A_{inf}) / (A_{sup} - A_{inf}) dL \}^{-1} - 1 \right]$$

Un argumento en contra del tamaño del spread puede ser simplemente el riesgo asociado con los bonos y sujeto a las pérdidas potenciales. Si el riesgo del bono catastrófico no está relacionado con los movimientos del mercado entonces sus ganancias no serán afectadas cuando hay desplome de las acciones o de este tipo de instrumentos.

Dinámica de las tasas de interés y estimación de las probabilidades de ocurrencia de catástrofes.

El bono acuerda pagar una cantidad fija L al final del periodo si un evento catastrófico ocurre. L es conocida cuando el bono es emitido. Si q_{cat} denota la probabilidad de un evento catastrófico y P es el precio del bono, entonces el valor del bono es:

$$P = [1 / (1+r)] q_{cat} L$$

Donde r es la tasa de interés del periodo efectivo. Esto define la correspondencia a uno entre precios del bono y la probabilidad de catástrofe.

Los bonos empiezan pagando tasa libre de riesgo por periodo y continúan pagándolo hasta el fin del contrato (T), con un pago final de $1+r$ por si no ocurre la catástrofe. Si una catástrofe ocurre durante el periodo de pago, el bono paga una fracción de pago de cupón y un repago fraccional del principal en ese periodo. La fracción es f , entonces el pago del cupón hecho al final en el cual la catástrofe ocurre es igual a $f(1+c)$.

El gobierno no tendrá clientes al menos que pueda convencerlos de que tienen un capital seguro al menos o igual a " L ". Para obtener capital antes de vender el bono, el gobierno presta dinero emitiendo bonos default, es decir junk bonds, que dan altos rendimientos. El gobierno emite suficientes bonos para crecer el efectivo C . Determinando así que:

$$(P+C)(1+r) = L$$

Esto satisface al cliente del bono. Los compradores del bono saben que el bono catastrófico no valdrá nada si hay catástrofe, en este caso no obtienen nada o parte de su capital inicial invertido; si no hay catástrofe ellos obtienen el regreso de su efectivo mas un cupón $R = L-C$. Entonces el precio por unidad puede ser escrito de la siguiente forma:

$$[1 / (1+r)] (1+c)(1 - q_{cat}) = 1$$

Suponiendo que no hay variación en la severidad y usando la teoría del libre arbitraje, se supone una medida de aversión al riesgo Q . se dice que el precio de flujo de efectivo al tiempo cero está dado por:

$$E^Q \left[\sum_{k=1}^T \frac{1}{[1+r(0)][1+r(1)] \dots [1+r(k-1)]} c(k) \right] \quad (1)$$

Donde $r(k)$, con $k = 1 \dots T-1$ es un proceso estocástico de un periodo de tasas de interés. Sea τ el tiempo de primera ocurrencia de la catástrofe, entonces el flujo de efectivo de un bono catastrófico con cupones y principal en riesgo que se da a un tenedor del bono es igual a:

$$c(k) = \begin{cases} cI_{\{\tau > k\}} + f(c+1) I_{\{\tau = k\}} & k = 1, 2, \dots, T-1. \\ (c+1) I_{\{\tau > T\}} + f(c+1) I_{\{\tau = T\}} & k = T \end{cases}$$

Si sólo son los cupones los que están en riesgo entonces se reemplaza $f(c+1)$ por fc . Por otra parte, si suponemos que la transacción de bonos se da en un mercado libre de arbitraje y bajo una probabilidad neutral de riesgo, se obtiene que:

$$c \sum_{k=1}^T P(k)C + P(T)Q(\tau > T) + f(1+c) \sum_{k=1}^T P(k) Q(\tau = k). \quad (2)$$

Finalmente si despejamos obtenemos la tasa de cupón

$$c = \frac{1 - P(T)Q(\tau > T) - f \sum_{k=1}^{T-1} P(k) Q(\tau = k)}{\sum_{k=1}^{T-1} P(k)Q(\tau > T) + f \sum_{k=1}^{T-1} P(k) Q(\tau = k)}$$

Debido a que el bono no puede replicarse por otro portafolio se crea un mercado incompleto y por consiguiente el bono no puede calcularse de la ecuación (2).

Ante el problema de mercados incompletos se acostumbra utilizar funciones de utilidad unidas a un proceso de consumo agregado. El consumo agregado es el consumo total disponible en la economía en un tiempo y estado determinado. Así se tiene que el valor de un flujo de efectivo futuro es:

$$V(d) = E^P [\sum_{k=1}^{T-1} \{u_k(C(k)) / u_0(C(0))\} d(k)]$$

Donde $C(w, k)$ es la cantidad de bienes consumidos en el estado w a tiempo k , u_0, \dots, u_k es la utilidad esperada de un proceso de consumo $C(k)$, de un proceso de flujos de efectivo. Igualando con la fórmula (1) y teniendo un periodo de tasas de interés como $r(k)$, con $k=0, 1, \dots, T-1$ se obtiene que:

$$r(k) = [E^P [\{u_{k+1}(C(k+1)) / u_k(C(k))\}] w]^{-1} - 1$$

COMPARACIÓN DEL BONO CATASTRÓFICO CONTRA REASEGURO.

TIPOS DE RIESGO A LOS QUE SE ENFRENTAN LOS SISTEMAS DE TRANSFERENCIA DE RIESGOS.

Los riesgos más comunes a los que se enfrentan los bonos catastróficos y el reaseguro son:

Riesgo de Base. El riesgo de base se refiere a una correlación imperfecta o desajuste entre las pérdidas actuales causadas por el sistema de transferencia de riesgo y los pagos recibidos por éste.

El reaseguro tradicional de exceso de pérdida tiene riesgo de base igual a cero debido a que hay una relación directa entre la pérdida y el pago entregado por el reasegurador. Un bono catastrófico basa en un índice confiable y no manipulable (por ejemplo las pérdidas agregadas de la industria de la aseguradora, la escala de Richter o de Saffir Simpson, la Lluvia en Rangoon durante Agosto) está sujeto a un riesgo de base. El portafolio de pérdidas de los clientes protegidos por el bono catastrófico puede no estar adecuadamente representado por el índice y, por lo tanto, las pérdidas pueden no estar perfectamente correlacionada con los pagos otorgados por el bono catastrófico.

Riesgo Moral. El riesgo moral es un riesgo que procede de situaciones en las que el sistema de transferencia de riesgo no puede observar los que hace su cliente y que ocurre cuando éste omite realizar medidas preventivas después de la firma del contrato.

Como el reaseguro es un contrato de indemnización ligado a las pérdidas específicas del asegurador primario, el riesgo moral se presenta cuando éste tiene menos interés en cuidar la búsqueda de pólizas y el control de reclamaciones pues sabe que sus pérdidas pueden ser transferidas al reasegurador.

En comparación al reaseguro tradicional, el bono catastrófico reduce el riesgo moral porque los pagos que otorga se hacen a partir de un cierto valor en el índice negociado que no puede ser controlado ni manipulado.

Riesgo de Crédito. El riesgo de crédito puede definirse como la posibilidad de que la contraparte de un contrato no cumpla con las obligaciones derivadas del mismo, causando por tanto a sus acreedores una pérdida financiera.²³

Los bonos catastróficos reducen el riesgo de crédito porque la cantidad del principal de estos bonos está depositado hasta el tiempo cubierto por el que el bono abarca y los fondos siempre están disponibles, es decir, el riesgo de crédito para este tipo de fondos siempre es cero. En cambio, el reaseguro presenta riesgo de crédito cuando enfrenta reclamaciones potenciales después de pérdidas catastróficas que exceden los recursos de la reaseguradora.

Sin embargo, si los aseguradores han limitado la capacidad de suscripción debido a la cantidad de capital requerida para emitir la cobertura del reaseguro, los bonos catastróficos pueden proveer una alternativa equivalente o más barata para compensar riesgos extremos.

Un bono catastrófico requiere que los inversionistas pongan dinero, el cual será usado para pagar las reclamaciones o los daños si el evento catástrofe sucede. Al igual que el reaseguro, este bono tiene riesgos de retraso y morales. Pero a diferencia, el inversionista recibe una tasa de interés mucho más alta que la normal en periodos donde no ocurre la catástrofe.

Además otra ventaja es que el asegurador no enfrenta algún riesgo de crédito porque el dinero para las posibles pérdidas se encuentra activo.

Las reaseguradoras también pueden elegir la compra de bonos catastróficos para reducir su riesgo de crédito. Esta protección reduce la incertidumbre en los rendimientos de la aseguradora. Los aseguradores tendrán incentivos para invertir en diferentes tipos de bonos que aquellos deseados por las aseguradoras; es decir, el interés de los reaseguradores es que haya pérdidas cuando un desastre catastrófico ocurra, mientras que el de los aseguradores es el de protección aún cuando no haya catástrofes. Si el pago del bono al reasegurador está directamente sujeto a sus pérdidas, entonces hay una coordinación de pagos y de riesgos morales pero no de riesgos base porque los pagos están sujetos a un índice general.

²³ German, Hélyette; Insurance and Weather Derivates, From exotic options to exotic underlyings; Risk Books, 1999.

Sin embargo, el riesgo de un bono catastrófico no puede ser compensado por un portafolio de bonos tradicionales o de acciones comunes. El hecho de que los riesgos catastróficos no estén relacionados con movimientos en variables económicas es el motivo de un mercado incompleto, lo que ocasiona que no exista portafolio que replique bono catastrófico.²⁴

Por otra parte, si se logra desarrollar un mercado secundario para los bonos catastróficos, el mercado de riesgos será más eficiente.²⁵

En resumen para calcular cual de los dos instrumentos, bonos catastróficos o reaseguro, proveen la mejor cobertura en contra de catástrofes es necesario hacer notar que:

- 1) El bono catastrófico tiene riesgos base, mientras que el reaseguro tiene riesgo de crédito.
- 2) Los pagos inmediatos del bono comparado a los pagos retrasados del reaseguro.
- 3) El costo de implementar cada medida de protección financiera.
- 4) El costo de cada instrumento.²⁶

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL BONO CATASTROFICO

Entre las ventajas que ofrecen los bonos catastróficos a los aseguradores se podrían mencionar los siguientes:

- Un asegurador puede adaptar las activaciones y otros términos de los bonos catastróficos para satisfacer las necesidades propias, tal como lo haría a través de un contrato de reaseguro tradicional.
- Cuando ocurre algún evento catastrófico que provoca pérdidas que rebasan el nivel (activación o trigger) especificado en el bono y los inversionistas tienen que perdonar el pago de una parte o la totalidad del principal, el asegurador puede inmediatamente registrarla contablemente esta disminución en los pasivos de la compañía. De ésta manera, se ve aumentado el valor neto de la compañía.

Algunas de las ventajas que ofrecen los bonos catastróficos a los inversionistas son los siguientes:

- Los bonos catastróficos ofrecen rendimientos bastante altos en comparación con aquellos que ni contemplan la posibilidad de perdonar una parte o la totalidad del pago de intereses y/o principal tras la ocurrencia de pérdidas catastróficas.

²⁴ Cox, Samuel H; Pedersen, Hal W.; Catastrophe Risk Bonds, Paper presented by North American Actuarial Journal Volume 4, number 4

²⁵ Doherty, Neujil A.; Integrated Risk Management ; Mc Graw- Hill 2000, pp. 593-618.

²⁶ Croson, David C.; Keureuther, Howard C.; Customizing Reinsurance and Cat Bonds for Natural Hazard Risks, Paper presentes at Conference on Global Change and Catastrophic risk Management,1999.

De acuerdo con el Hogue Insurance Stock Report (reporte del 13 de diciembre de 1997), los bonos catastróficos han ofrecido rendimientos superiores en tres o cuatro puntos porcentuales en comparación con otros bonos comparativos de riesgo similar.

- Los bonos catastróficos proporcionan a los inversionistas la posibilidad de reducir el riesgo de sus portafolios de inversión a través de la diversificación. Los rendimientos de la mayoría de los instrumentos financieros dependen de condiciones económicas, por lo que estos rendimientos tienden a subir y a bajar al mismo tiempo, haciendo difícil a los inversionistas el eliminar completamente el riesgo de sus portafolios a través de la diversificación de sus inversiones. El incumplimiento parcial o total del pago de intereses y/o principal de un bono catastrófico depende de la ocurrencia de un determinado monto de pérdidas catastróficas. Puesto que la ocurrencia de catástrofes es independiente de las condiciones económicas, el riesgo de incumplimiento en el caso de los bonos catastróficos no está correlacionado con el riesgo de incumplimiento de otros instrumentos financieros. De esta manera, al incluir bonos catastróficos en un portafolios de inversión con instrumentos tradicionales, los resultados de éste portafolios pueden mejorarse.

Por otra parte, algunas de las principales desventajas que tienen estos bonos para los aseguradores son los siguientes:

- Los aseguradores que emiten estos bonos pueden incurrir en altos costos de transacción debido a que deben proporcionar significativos montos de información a los inversionistas. Estos inversionistas, al igual que los reaseguradores tradicionales, necesitan información suficiente por parte de los aseguradores acerca de las pérdidas catastróficas a las que éste está expuesto, de manera que puedan efectuar una adecuada evaluación del nivel del riesgo que están asumiendo.
- Cuando un asegurador emite un bono catastrófico sin el establecimiento de un SPR, dicho asegurador incurre en un pasivo. Esto puede hacer que el asegurador parezca menos sólido financieramente de lo que parecía al hacer uso del reaseguro tradicional.

La principal desventaja que tienen los bonos catastróficos para los inversionistas es la siguiente:

- La necesidad que tienen los inversionistas de información sobre la exposición a pérdidas catastróficas por parte del asegurador emisor del bono puede provocar que los bonos catastróficos sean menos líquidos que otros tipos de instrumentos financieros similares.

ASPECTOS LEGALES, FISCALES Y CONTABLES.

La regulación de las compañías de seguros en Estados Unidos esta a cargo de los Gobiernos Estatales y no de los reguladores federales.

Cada departamento estatal de seguros se encarga de regular a aquellas compañías domiciliadas o con licencia para hacer negocio en ese estado. Un alto grado de consistencia de las disposiciones regulatorias entre los distintos estados se logra a través de una labor que realiza la National Association of Insurance Commissioners (NAIC). La NAIC es un grupo consultivo compuesto por reguladores en materia de seguros de los 50 estados de la unión americana. Este grupo estudia aspectos relacionados con la industria aseguradora y propone leyes y regulaciones para ser adoptadas por los diferentes estados.

La actual regulación relacionada con la solvencia de las compañías aseguradoras, las prácticas contables y las leyes fiscales se encuentran en un gran atraso con respecto al desarrollo de los bonos catastróficos, pagarés de capital contingente, opciones catastróficas bursátiles y opciones catastróficas de venta de acciones. Un cambio en la regulación relacionada con la solvencia de las aseguradoras, las prácticas contables y las leyes fiscales podría ayudar a mitigar los impedimentos existentes para la bursatilización de los riesgos catastróficos.

Las transacciones de reaseguro tradicional califican para un tratamiento contable que le permite a una compañía aseguradora el mejorar un buen número de sus razones financieras que los reguladores y las agencias calificadoras usan para evaluar la solvencia de las aseguradoras. En cambio, las transacciones relativas a la bursatilización de los riesgos catastróficos no califican para un tratamiento contable similar al que se le otorga a las transacciones de reaseguro tradicional.

Esta diferencia en el tratamiento contable puede desalentar el proceso de la bursatilización para la administración de los riesgos catastróficos de las aseguradoras.

La NAIC ha desarrollado cálculos del capital basados en riesgos (risk-based capital calculations) para ser usados por los reguladores para determinar el momento en el que deben tomar acción en contra de las aseguradoras que tengan capital insuficiente para hacer frente a sus compromisos. Estos cálculos de capital basados en riesgos reconocen que las aseguradoras enfrentan la posibilidad de resultados adversos producto de sus riesgos asegurados, y el monto del capital que una aseguradora debe tener (de acuerdo a estos cálculos) se incrementa proporcionalmente a las pérdidas en las reservas de la aseguradora y a las primas netas de las pólizas suscritas. Las aseguradoras pueden deducir el costo del reaseguro de las primas brutas de las pólizas suscritas al momento de calcular el monto de sus primas netas, pero no pueden deducir el "costo de bursatilizar" sus riesgos catastróficos.

De esta manera, los cálculos de capital basados en riesgos hacen ver que una aseguradora debe de poseer un mayor capital cuando "bursatiliza" sus riesgos catastróficos que cuando hace uso del reaseguro tradicional.

Reconociendo que el valor de las inversiones en valores puede bajar en cualquier momento, los cálculos de capital basados en riesgos de la NAIC incrementan el capital requerido para cada aseguradora.

Puesto que las aseguradoras registran contablemente las opciones catastróficas bursátiles en su balance general como inversiones en valores, los cálculos de capital basados en riesgos desalientan desde el punto de vista contable el uso de estas opciones aún cuando las bolsas donde estas opciones cotizan (Chicago Board of Trade y Bermuda Commodity Exchange) las respaldan. De igual forma, este aspecto de los cálculos de capital basados en riesgos desalienta el uso de bonos catastróficos, en la medida que las aseguradoras invierten los fondos obtenidos por la emisión de este tipo de bonos en instrumentos financieros no garantizados por el Gobierno Federal de Estados Unidos.

Por otra parte, las aseguradoras pueden reducir las primas de reaseguro de su ingreso gravable, lo que inmediatamente reduce el monto de los impuestos que tienen que pagar por conceptos de ingresos. Sin embargo, las aseguradoras no pueden deducir el costo de la compra de las opciones catastróficas bursátiles hasta que calculen las ganancias o pérdidas de capital al momento de liquidar dichas opciones. La diferencia en la deducción de impuestos reduce el atractivo de las opciones catastróficas bursátiles en comparación con el reaseguro tradicional.

Sin embargo, aseguradoras y banqueros especializados en inversiones han desarrollado caminos que ayuden a mitigar algunos de los impedimentos para la bursatilización de los riesgos catastróficos. Por ejemplo, han establecido vehículos o reaseguradoras con propósito especial (special-purpose reinsurers o special-purpose vehicles). Estas reaseguradoras emiten bonos catastróficos y luego venden reaseguro, sujeto a las disposiciones legales de cada estado, a las aseguradoras. Esto permite a las aseguradoras el gozar de las ventajas del tratamiento contable que se le da a las transacciones de reaseguro. Pero al establecer y hacer uso de las reaseguradoras con propósito especial, aumenta el costo y complejidad del uso de los bonos catastróficos. Al cambiar las disposiciones legales relacionadas con la solvencia de las aseguradoras, las prácticas contables y las leyes fiscales, el proceso de bursatilización podría hacerse más fácil y menos costoso al eliminar la necesidad de aseguradoras con propósito especial.

4.1.2 Catastrophe Swaps o contratos de permuta sobre catástrofes.

Una forma alternativa de transferir el riesgo de catástrofe a los mercados de capitales es a través de una transacción de intercambio, llamada también permuta financiera sobre riesgos catastróficos, o cat swaps. Los cat swaps son contratos financieros en que las partes acuerdan el intercambio de activos o flujos monetarios, de forma que una serie de pagos fijos predefinidos son intercambiados por una serie de pagos flotantes cuyos valores dependen de que ocurran los hechos asegurados.

En un cat swap, el asegurador acuerda realizar pagos periódicos con la otra parte, y la otra parte acuerda realizar pagos a la aseguradora basados en ciertas medidas de las pérdidas catastróficas.

En este instrumento financiero los beneficios están ligados a la ocurrencia del hecho asegurado, si bien no existe intercambio de principal. Esta estructura permite al inversor colocar el nocional del swap en la forma en que éste desee a través de los términos del swap; el inversor puede colocar su dinero, por ejemplo, en LIBOR, EURIBOR o en cualquier otro índice de referencia.

Estructura de pagos del Cat Swap.



La contratación de este instrumento puede realizarse en el Catastrophe Risk Exchange (Catex) en Nueva York. Catex es un nuevo sistema organizado de intercambio de riesgos catastróficos que proporciona a los participantes en los mercados de los seguros un mecanismo a través del cual pueden realizar permutas de riesgos o swaps, reduciendo su exposición debida a una excesiva concentración del riesgo en un área geográfica o una línea de negocio. Este mercado permite compartir los riesgos catastróficos realizando un intercambio de los mismos, por ejemplo el riesgo de tormenta en Florida frente al riesgo de terremoto en California.

4.2 Instrumentos financieros Derivados u opciones catastróficas bursátiles.

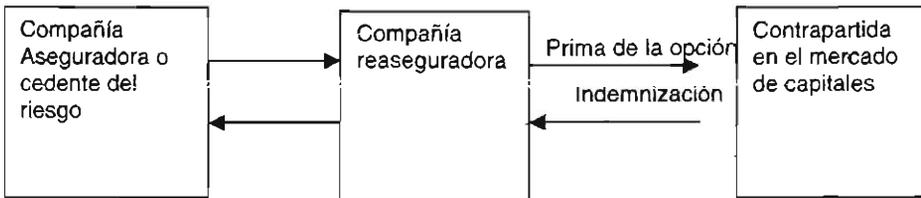
Los instrumentos financieros derivados sobre riesgos catastróficos u opciones catastróficas bursátiles, son activos financieros que permiten transferir riesgos asegurados a los mercados de capitales.

Son contratos estandarizados que proporcionan al comprador el derecho a recibir un dinero si un índice de pérdidas catastróficas para un determinado periodo alcanza un determinado nivel denominado precio del ejercicio. El asegurador o reasegurador que quiera utilizar este instrumento para cubrirse de un riesgo catastrófico, puede comprar este tipo de opciones a los inversores.

Si las pérdidas ocasionadas por el índice sobre catástrofes, elegido para establecer la opción es igual o superior al precio de ejercicio de la opción, el inversor deberá pagar a la aseguradora una cantidad establecida en el contrato. Si las pérdidas catastróficas no llegan a ser lo suficientemente altas como para provocar que el índice subyacente rebase el precio del el precio del ejercicio, la opción expira sin valor alguno y el inversionista que vendió la opción mantiene los fondos recibidos por la venta de dicha opción.

Aseguradoras, reaseguradoras e inversores pueden negociar este tipo de activos, por ejemplo en la Chicago Board of Trade (CBOT) y en la Bermuda Commodities Exchange.

FIGURA . Estructura General de los instrumentos financieros derivados.



4.2.1 Las Opciones Catastróficas del Chicago Board of Trade

ANTECEDENTES

Origen

El uso de productos derivados financieros por los aseguradores es un concepto que fue ideado en 1973 por Richard Sandor. Desde entonces, el desarrollo de estos productos ha sido lento. Tuvo que pasar un largo tiempo antes de que la idea de Sandor se viera cumplida en 1992 se comenzaron a negociar contratos de futuros sobre índices de pérdidas catastróficas en el Chicago Board of Trade (CBOT), la bolsa más grande de futuros en E.U.A.

Antes de lanzar al mercado estos contratos de futuros, en el CBOT ya se había pensado en la creación de productos financieros relacionados con los seguros médicos, de bienes inmuebles y de autos, sin embargo, los aseguradores no tenían problemas para el manejo de los riesgos relacionados con dichas pólizas, en su lugar, propusieron la creación de productos derivados relacionados con riesgos que no pudieran manejar adecuadamente: los riesgos catastróficos. En consecuencia, el 11 de diciembre de 1992 el CBOT lanzó al mercado contratos de futuros sobre índices de pérdidas catastróficas, así como opciones relacionadas con estos futuros (CAT- future and options).

Los primeros Futuros Catastróficos del CBOT.

Los contratos de futuros sobre seguros (insurance futures) desarrollados por el CBOT funcionaban de la manera siguiente. Existían dos contratos disponibles: un contrato Nacional, basado en un índice que reflejaba las pérdidas catastróficas de todo Estados Unidos; y un contrato de la zona Este, basado en un índice que reflejaba las pérdidas catastróficas principalmente de los estados costeros estadounidenses del Atlántico y del Golfo de México. Más tarde, también se ofrecieron contratos de futuros para las zonas del Medio oeste y Oeste.

Estructura de los contratos.

Los contratos de futuros catastróficos se negociaban en un ciclo trimestral, cuyos meses disponibles eran Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre. Un contrato para cualquiera de los trimestres disponibles se basaba en pérdidas ocurridas dentro del trimestre especificado y que eran reportadas a las compañías participantes al final del siguiente trimestre. Los seis meses siguientes a partir del inicio del trimestre considerado se conocían con el nombre de **periodo de reporte** (reporting period). Los tres meses adicionales para el reporte de las pérdidas catastróficas después del final del trimestre en cuestión eran para prevenir posibles retrasos en la evaluación y reporte de las pérdidas catastróficas. Los contratos expiraban el quinto día del cuarto mes siguiente al final del periodo del reporte. Los contratos de futuros catastróficos podían negociarse desde el día en que eran emitidos hasta el día de su liquidación.

El precio de ejercicio de estos contratos se basaba en índices calculados por Insurance Services Office (ISO). Los índices se basaban en los siniestros reportados por un determinado número de aseguradoras de Estados Unidos por riesgos específicos (granizo, huracán, terremoto, alborotos populares, etc.) normalmente asociados con catástrofes. Cada trimestre aproximadamente 100 compañías aseguradoras americanas reportaban pérdidas catastróficas a ISO.

Luego, ISO seleccionaba un número determinado de ellas en base a su situación geográfica, tamaño, diversificación de cartera, y la calidad de los datos reportados para el cálculo de los índices. Como estas aseguradoras representaban sólo una parte de la industria aseguradora estadounidense.

Los siniestros reportados eran multiplicados por un factor que variaba de acuerdo a los estados y a las diferentes ramas de seguros en que operaban dichas aseguradoras, dando como resultado 4 índices que reflejaban de manera aproximada las pérdidas catastróficas de la industria aseguradora de los Estados Unidos en la zona Este, Oeste, del Medio oeste, y de todo el país respectivamente. La fórmula general para cualquiera de estos índices era la siguiente:

$$\text{Índice ISO} = \sum_{i=1}^n \frac{\text{Pérdidas reportadas por la aseguradora } i \cdot \text{Factor } i}{\text{Primas recibidas por la aseguradora}}$$

En donde n era el número de aseguradoras seleccionadas para calcular el índice.

Este índice era de hecho un promedio ponderado de las razones pérdidas (loss ratio) de las diferentes compañías aseguradoras seleccionadas para el cálculo del índice. El valor de cada unidad de índice era de 25,000 dólares, por lo que para calcular el precio del futuro el índice correspondiente era multiplicado por 25,000. Con el objeto de proteger a los inversionistas, el precio del futuro tenía un límite (cap) de 50,000 dólares, es decir, si el precio del índice resultaba ser igual o mayor de 50,000 dólares, los inversionistas sólo pagarían 50,000. Sin embargo, puesto que el precio del contrato Nacional (cuyo índice evidentemente sería el más alto de los cuatro) era de 2,000 dólares (12 de Diciembre de 1992), el vendedor del contrato de cualquier manera se encontraba expuesto a pérdidas potenciales considerables.

Al igual que un típico contrato de futuros, no se intercambiaría dinero al principio del contrato. En lugar de eso, cada parte tenía que aportar fondos en una cuenta de garantía (margin). En el caso del contrato Nacional, la garantía que tenía que ser cubierta era de 1,350 dólares.

Las opciones sobre Futuros Catastróficos.

La opción sobre un futuro catastrófico era de hecho una opción sobre el índice subyacente del futuro, y era similar a una póliza de seguros con un alto deducible o a un contrato de reaseguro tradicional de exceso de pérdidas.

Estas opciones operaban como spreads (CAT spreads). Por ejemplo, el contrato CAT spread 50/70, funcionaba de la manera siguiente: una de las partes, el comprador del contrato, compraba una opción con un precio de ejercicio de 50 y simultáneamente vendía una opción con precio de ejercicio de 70. La otra parte, el vendedor del contrato, vendía una opción con un precio de ejercicio de 50 y compraba otra con un precio de ejercicio de 70. Estos números, 50/70 en realidad representaban porcentajes, un precio de ejercicio de 50 equivalía a un valor del índice correspondiente de 0.5.

Si el índice de pérdidas catastróficas correspondiente resultaba menor o igual a 0.5 entonces ninguna opción era ejercida y el comprador perdía lo que pagó inicialmente por el spread.

Si el índice resultaba mayor a 0.5 y menor o igual a 0.7, sólo se ejercía la opción cuyo precio de ejercicio era 50 y el comprador recibía su pago correspondiente, el cual era igual a $I_T \times 25,000 - P$, en donde P representa el precio que el asegurador pagó por el spread. Si el índice resultaba mayor a 0.7, ambas opciones se ejercían y el comprador recibía $(0.7 \times 25,000 - P)$ dólares sin importar que tan mayor a 0.7 resultará el índice.

Dados los cuatro contratos de futuros disponibles (Nacional, Este, Medio oeste y Oeste), existía una gran variedad de CAT spreads que potencialmente podrían ser negociados. Esta innovación expandió significativamente las posibilidades de los aseguradores para la cobertura de sus riesgos catastróficos, y sentó las bases para el desarrollo de las opciones que actualmente se negocian en el CBOT.

Los problemas con los futuros y Opciones Catastróficos

El principal problema que había con los futuros y opciones catastróficos estaba relacionado con el activo subyacente: el índice de pérdidas catastróficas calculado por ISO.

Uno de los problemas era que I_t (sea I_t el índice ISO al tiempo t) era publicado solo antes de la fecha de vencimiento, lo cual era justo después de la fecha del reporte. Esto significa que la compañías cuyos siniestros eran considerados para la elaboración del índice, tenían la posibilidad de conocer de antemano al menos parte de la pérdidas que serían reflejadas por el índice, mientras que para las compañías restantes era mucho más difícil tener una idea sobre dichas pérdidas. Esto creaba una asimetría en la información, lo que generaba cierta desconfianza en relación a los futuros y opciones catastróficos.

Otro problema era el riesgo moral. Una compañía cuyas pérdida catastróficas eran consideradas para calcular el índice podía manipular los datos de sus pérdidas al retardar el repote de una pérdida considerable para que fuera incluida en el reporte del siguiente periodo y no afectara el índice del periodo considerado. La causa que podría llevar a una compañía a hacer esto podría ser que dicha compañía hubiera tomado una posición corta en algún contrato de futuros u opciones catastróficos.

Finalmente, el problema más grave se relaciona con el hecho de que el periodo de reporte era demasiado corto. Si ocurría algún evento catastrófico casi al final de alguno de los trimestres considerados en los contratos y el proceso de reclamación fuera lento, entonces podría ser que el índice no alcanzara a reflejar adecuadamente las pérdidas ocasionadas por la catástrofe. Precisamente este problema ocurrió con un contrato de futuros catastróficos en Marzo de 1994, periodo en el que ocurrió el terremoto de Northridge. Al final, el índice resultó bajo y no reflejó verdaderamente los reclamos por los siniestros ocurridos.

A causa de todos los problemas mencionados, los futuros y opciones catastróficos nunca alcanzaron la popularidad que se esperaba.

Por esta razón, con el objeto de resolver estos problemas, estos productos fueron mejorados, y el 29 de septiembre de 1995 el CBOT introdujo al mercado un nuevo producto derivado sobre seguros: *las opciones catastróficas PCS*. Estas opciones catastróficas difieren de posfuturos y opciones catastróficas anteriores en muchos aspectos.

Primeramente, estas opciones se basan en una estimación de las pérdidas de las aseguradoras por la ocurrencia de eventos catastróficos hecha por la Property Claim Services (PCS), a diferencia de los futuros y opciones catastróficas anteriores que se basaban en datos proporcionados a ISO por unas cuantas aseguradoras y sobre ciertos riesgos únicamente. Desde 1949, PCS ha proporcionado estimaciones de pérdidas catastróficas que son reconocidas como las más confiables disponibles. En segundo lugar, los índices no representan una razón de pérdidas (loss ratio), sino un valor actualizando en dólares. Cada unidad del Índice de Pérdidas PCS representa 100 millones de dólares en pérdidas catastróficas reportadas.

EL ÍNDICE PCS

Descripción

La Property Claim Services (PCS) es una división de la American Insurance Services Group, y es una organización no lucrativa que presta diversos servicios a la industria aseguradora de Estados Unidos.

Cuando PCS, a juicio propio, estima que algún evento natural o provocado por el hombre dentro del territorio de Estados Unidos es probable que cause más de 25 millones de dólares en pérdidas aseguradas totales, y determina que esto puede afectar a un número significativo de asegurados y compañías de seguros property/casualty; PCS clasifica al evento como una catástrofe y le asigna un número serial de catástrofe (una Catástrofe Identificada PCS –PCS Identified Catastrophe-). Algunos de los riesgos asegurados que han causado pérdidas a las compañías de seguros y que han sido considerados como catástrofes por PCS son tornados, huracanes, tormentas, inundaciones, vientos, nevadas, ondas gélidas, granizo, terremotos, erupciones volcánicas, explosiones, alborotos populares, etc.

PCS efectúa tres tipos diferentes de estimaciones: Estimaciones Relámpago de Pérdidas (Flash Loss Estimates), Estimaciones Preliminares de Pérdidas (Preliminary Loss Estimates) y Estimaciones Revisadas de Pérdidas (Resurvey Loss Estimates).

Simultáneamente al anuncio de que una catástrofe ha sido identificada (generalmente de 18 a 72 horas después de la ocurrencia de una Catástrofe Identificada PCS), PCS generalmente proporciona una estimación relámpago anticipada de pérdidas de la industria aseguradora property/casualty por la ocurrencia del evento.

Esta estimación relámpago regularmente se basa en información meteorológica o sismológica inicial con que cuenta PCS y/o información telefónica de personal industrial y oficiales públicos en las áreas afectadas. Esta estimación Relámpago de Pérdidas proporciona a los aseguradores y reaseguradores una perspectiva inicial sobre la severidad de la catástrofe, pero no es incluida en los índices del CBOT.

Los índices calculados por el CBOT comprenden las Estimaciones Preliminares de Pérdidas y son ajustados de acuerdo a las Estimaciones Revisadas de Pérdidas.

Las estimaciones Preliminares de Pérdidas son preparadas y dadas a conocer en el transcurso de varios días y hasta un máximo de dos semanas después de la ocurrencia de la Catástrofe Identificada PCS. Si una catástrofe es lo bastante grande, PCS continuará recogiendo información de pérdidas para determinar si la estimación inicial tiene que ser ajustada. PCS generalmente revisa Catástrofes Identificadas PCS, en base a la estimación preliminar, hayan causado más de 250 millones de dólares a la industria aseguradora property/casualty. PCS usualmente publica la estimación revisada inicial aproximadamente 60 días después de la publicación de la estimación preliminar. PCS puede continuar el proceso de revisión y publicar estimaciones revisadas adicionales aproximadamente cada 60 días después de la estimación preliminar o estimaciones revisada previa, hasta que considere que la estimación de las pérdidas totales es razonablemente precisa. Esto significa que la estimación de las pérdidas aseguradas debidas a ciertas catástrofes puede seguir siendo modificada aún después de la liquidación de las opciones PCS. PCS realiza sus estimaciones en base a una combinación de varios procedimientos, incluyendo una encuesta general a aseguradoras, estimación de los daños en las propias áreas afectadas, etc. PCS reporta sus índices de pérdidas al CBOT todos los días operativos, pero los índices son modificados sólo cuando es publicada una nueva estimación preliminar o una estimación revisada.

VENTAJAS DEL ÍNDICE PCS CON RESPECTO AL ÍNDICE ISO.

En relación a los problemas que representaba el índice subyacente de los futuros y opciones catastróficos, se puede decir que el índice PCS los resuelve en buena medida. Primeramente, ni el American Insurance Services Group, ni ningún empleado suyo revelaría ninguna estimación de pérdidas aseguradas totales por una catástrofe antes de su publicación oficial. Esto significa que todos los inversionistas reciben la misma información al mismo tiempo, lo que elimina el problema de asimetría en la información que representa el índice ISO.

Por otra parte, cuando PCS realiza los índices de pérdidas, utiliza encuestas del mercado. Estas encuestas son confidenciales y no son utilizadas directamente en la estimación de los índices. De esta manera, resulta muy difícil para las compañías de seguros manipular los índices, por lo que de ésta forma se elimina el problema del riesgo moral.

Finalmente, la manera en que se construye el índice PCS también elimina el problema relacionado con la ocurrencia de catástrofes casi al final del periodo cubierto por el contrato. El Índice PCS no depende directamente de un número determinado de siniestros reportados y el tiempo que transcurre desde el final del periodo cubierto por el contrato hasta el momento en que el índice es fijado es mayor en relación al índice ISO.

ESPECIFICACIONES DE LAS OPCIONES PCS

Como ya se mencionó el activo subyacente de las opciones PCS son los índices PCS. Existen nueve diferentes tipo de índices, los cuales son proporcionados diariamente por PCS. Estos nueve índices se dividen en un índice nacional, cinco regionales y tres estatales. Los cinco índices regionales son: Este, Noreste, Sudeste, Medio oeste y Oeste. Los tres índices estatales son: Florida, Texas y California. Cada índice representa estimaciones hechas por PCS de las pérdidas de la industria aseguradora property/casualty por un evento catastrófico (identificado por PCS como tal) en el área y periodo cubiertos.

El **periodo de riesgos** o periodo de pérdidas (loss ratio) es el periodo durante el cual se acumulan las pérdidas catastróficas. Para un índice en que las catástrofes dependen de la estación del año (huracanes, tomados, etc) el periodo del riesgo es trimestral y los meses de las opciones son Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre, los cuales cubren el periodo del primer, segundo, tercero y cuarto trimestre del año respectivamente; mientras que, para los índices en que las catástrofes son independientes de las estación del año (terremotos), el periodo de riesgo es anual y sólo está disponible el contrato de Diciembre.

Cada índice tiene un valor de cero al inicio del periodo de riesgo correspondiente y aumenta un punto por cada 100 millones de dólares en pérdidas catastróficas sufridas por la industria aseguradora propety/casualty durante ese periodo.

Cuando ocurren pérdidas que empiezan en un periodo y terminan en otro, éstas se incluyen en el periodo en el que comenzaron. Por ejemplo, si ocurriera un huracán en Florida durante el tercer trimestre del 2000 que causara pérdidas aseguradas por 10,000 millones de dólares, al valor del índice correspondiente al estado de Florida y al mes de Septiembre sería de 100. si durante el siguiente trimestre PCS determina que el huracán causó en realidad 12,250 millones de dólares en pérdidas aseguradas, el índice sería ajustado a 125.25 mientras que el contrato correspondiente al mes de Diciembre no se vería afectado por este evento.

Cada punto de índice es equivalente a un valor de 200 dólares.

Si una compañía compra 10 contratos call de Junio del 2,000 de la región Este, con un precio de ejercicio de 50; sólo elegiría ejercer su opción si a la fecha de vencimiento de la opción el índice fuera mayor a 50. De esta manera, si el valor del índice al vencimiento fuera de 60, la compañía recibiría un pago en efectivo de 20,000 dólares $((60-50) \times 10 \times 200)$.

El **periodo de desarrollo** (development period), es el tiempo después del periodo de riesgo durante el cual PCS continúa estimando el monto de las pérdidas ocurridas durante el periodo de riesgo. Los usuarios de las opciones PCS pueden escoger la duración de este periodo de desarrollo, la cual puede ser de seis meses o de un año. El periodo de desarrollo comienza inmediatamente después de que termina el periodo de riesgo. El valor del índice PCS al final del periodo de desarrollo elegido será usado para la liquidación de las opciones aun cuando todavía pueda haber cambios en la estimación de las pérdidas.

El poseedor de una opción PCS tiene el derecho, más no la obligación, de ejercer su opción a un precio de ejercicio especificado previamente hasta la fecha de vencimiento, es decir, las opciones PCS con opciones europeas. Estas opciones se liquidan en efectivo; de esta forma, si es poseedor de una opción de compra (call option) decide ejercerla, simplemente recibe un pago en efectivo equivalente al valor en dólares del índice correspondiente menos el precio de ejercicio, también expresado en dólares; mientras que un poseedor de una opción de venta (put option) recibiría un pago en efectivo equivalente al precio de ejercicio menos al valor del índice (ambos expresados en dólares).

Las opciones PCS pueden negociarse como calls, puts o spreads. La mayoría de las transacciones involucran call spreads, ya que este esquema funciona igual que un contrato de reaseguro de exceso de pérdidas.

Las opciones PCS pueden negociarse como contratos con "límite pequeño" o contratos de "límite amplio" ("small cap contract" o "large cap contract"). Los contratos con límite pequeño permiten cubrir pérdidas catastróficas en exceso del precio de ejercicio de 0 hasta 20,000 millones de dólares, mientras que los contratos con límite amplio permiten cubrir pérdidas catastróficas en exceso del precio de ejercicio de 20,000 millones hasta 50,000 millones de dólares. Desde el punto de vista del asegurador, el valor de una opción call PCS al tiempo de vencimiento T , con precio de ejercicio X , valor límite (cap value) K y cuyo valor del índice subyacente es $L(T)$, se puede expresar de la siguiente manera:

$$C(T, L(T)) = \min(\max(L(T) - X, 0), K - X) \times 200$$

Ejemplo: supongamos que una compañía de seguros compra una opción call PCS del mes de Diciembre del 2000 con un precio de ejercicio de 150 puntos. En esencia, la aseguradora está comprando un call spread 150/200 (o usando terminología de reaseguro, la aseguradora está comprando una capa de protección contra pérdidas sufridas por el sector de 15,000 a 20,000 millones de dólares).

Si el índice PCS correspondiente refleja pérdidas por 25,000 millones de dólares al final del periodo de desarrollo considerado (esto es, 250 puntos de índice), el poseedor de esta opción únicamente recibirá un pago de 10,000 dólares por cada opción que haya comprado $((200 - 150) \times 200)$.

En la práctica, los participantes de este mercado de opciones PCS reconocen que estos límites no brindan la suficiente protección contra grandes pérdidas, por lo que, como se explicó, la mayor parte de las transacciones de éste tipo de opciones involucran call spreads. También pueden negociarse opciones put sobre todos los índices PCS, pero los participantes de este mercado muy rara vez efectúan alguna transacción de este tipo.

Por otro lado, la garantía requerida para un vendedor de un call spread varía antes, durante y después del periodo de riesgo. Antes del inicio del periodo de riesgo, el vendedor de un call spread debe depositar una garantía equivalente al máximo entre 200 dólares por spread, el valor de ajuste del mercado (mark to market value), y el 20% del máximo de pérdidas probables. La garantía requerida durante el periodo de desarrollo es el valor de ajuste del mercado del spread, a menos que el grupo de revisión de garantía del CBOT (CBOT margin review group) que PCS pueda hacer una revisión substancial de algún índice. El comprador de un call spread únicamente debe depositar una garantía igual al precio acordado por el contrato.

EJEMPLOS DE COBERTURA UTILIZANDO OPCIONES PCS.

Las opciones PCS descansan en un índice de pagos en efectivo de suerte tal que, cuando se ejerce una opción, el comprador recibirá una liquidación en efectivo como crédito a su cuenta y, a su vez, el vendedor de la misma, cargará a su cuenta el monto correspondiente.

El costo de una opción PCS tanto en el caso de compra como de venta es la única variable del contrato y se fija en el piso de remates de la bolsa dependiendo no solamente de las condiciones de la demanda y de la oferta de dichos instrumentos, sino también de la incertidumbre de la ocurrencia de la eventual catástrofe que se quiere proteger.

Como ya se mencionó ya se dijo, el tipo de instrumento usado por el CBOT en los contratos, es el de las spreads options que puede definirse como opción de compra y venta simultánea de un mismo contrato; este tipo de operación es apto para ofrecer dos tipos de protección (hacia abajo y hacia arriba simultáneamente) tal como ocurre con la volatilidad de una pérdida catastrófica; por esto dicho tipo de opción ofrece a una aseguradora/reaseguradora la posibilidad de *transferir su exposición a catástrofe, comprando una capa (layer) de protección comprendida entre los dos valores de ejercicio.*

A continuación se ofrece un ejemplo de la operación.

Una institución de seguros americana desea cubrir, contra pérdidas catastróficas, por ejemplo, huracanes (con frecuencia se presentan en el tercer trimestre en la zona noroeste de la Unión Americana), comprando una capa de protección por 8 millones de dólares en exceso de 4, que es su prioridad y presenta los siguientes datos:

- Su cartera de riesgos (referidos a su propiedad y aliados) tiene una elevada concentración en la zona indicada.
- Su participación en el mercado, en cuanto a primas suscritas es de 0.25%
- La exposición de su cartera al mencionado riesgo catastrófico es de un 80% de las pérdidas de la industria en el mismo riesgo, puesto lo anterior.

PC = Pérdida de la compañía.

PI = Pérdida de la industria.

PM = Participación de la compañía al mercado total.

EC = Exposición de la compañía al riesgo de huracanes.

Se obtiene:

$$PC = PI \times PM \times EC$$

$$\text{PRECIO DE EJERCICIO} = \frac{PC}{PM \times EC} ; y$$

En el caso del límite inferior de 4 millones de dólares, la fórmula se transforma en la otra:

$$\text{PRECIO DE EJERCICIO} = \frac{4,000,000}{0.025 \times 0.80} = 2 \text{ billones de dólares o } 20 \text{ puntos.}$$

En el caso del límite superior, la relación será la siguiente.

$$\text{PRECIO DE EJERCICIO} = \frac{12,000,000}{0.025 \times 0.80} = 6 \text{ billones de dólares o } 60 \text{ puntos.}$$

De ésta manera la capa de cobertura de 8 millones en exceso de los cuatro, solicitada por la aseguradora, puede representarse como una opción call spread 20/60. si desea conocer el número de spreads (NS) que se debe comprar, será dado por la fórmula:

$$NS = \frac{8,000,000}{(60 - 20) \times 2.00} = 1000 \text{ spreads.}$$

Finalmente la aseguradora deberá comprar mil opciones PCS cuyo precio de ejercicio es de 20 puntos y, al mismo tiempo vender mil opciones PCS a un precio de ejercicio de 60 puntos; si la institución compra cada opción call PCS con un precio de ejercicio de 20 a 600 dólares y vende cada una con un precio de ejercicio de 60 puntos a 200 dólares y el precio de cada spread resulta de 400 dólares, al costo total de la cobertura solicitada sería de 400 mil dólares.

Este ejemplo nos muestra que las opciones call spreads PCS funcionan de manera muy similar a las capas en el reaseguro de exceso de pérdida.

Estrategias similares pueden ser usadas tanto por compañías aseguradoras como reaseguradoras para cambiar la composición de su cartera de riesgos o para complementar sus programas de reaseguro tradicional. Por ejemplo, si una compañía reaseguradora únicamente suscribe pólizas de reaseguro en la región norte de Estados Unidos, pero le gustaría disfrutar de los beneficios de una cartera diversificada, dicha compañía podría vender opciones call spreads PCS de distintas regiones como el Este, Medio oeste, Oeste, etc.

De manera similar, una compañía aseguradora o reaseguradora podría utilizar las opciones PCS para modificar las capas de riesgo a las que este expuesta. Por ejemplo, si una compañía aseguradora o reaseguradora siente que está sobreexpuesta a eventos que pudieran provocar pérdidas catastróficas entre 60,000 y 100,000 millones de dólares en la región Oeste de Estados Unidos, podría comprar call spreads PCS 60/100 de la región Oeste y vender call spreads PCS 100/140 con el objeto de cambiar parte de su exposición a una capa más alta pero con menos probabilidad de ocurrencia de pérdidas catastróficas.

Por otra parte, si una compañía de seguros sólo puede comprar reaseguro tradicional a un determinado nivel de retención que considere muy alto, dicha compañía puede utilizar opciones catastróficas PCS para comprar una cobertura a un nivel de retención por debajo de su cobertura de reaseguro tradicional. Por ejemplo, supongamos que una compañía de seguros quisiera comprar una cobertura de reaseguro tradicional de 40 millones de dólares en exceso de 70 millones de pérdidas, pero las compañías de reaseguro estuvieran dispuestas a otorgar una cobertura de 20 millones de dólares en exceso de 90 millones. Dicha compañía de seguros podría comprar la cobertura de reaseguro tradicional ofrecida por los reaseguradores y luego, siguiendo la metodología descrita anteriormente, determinar los call spreads adecuados para reducir su nivel de retención de 90 millones a 70 millones de dólares.

Así mismo, las aseguradoras y reaseguradoras pueden usar opciones catastróficas PCS para obtener una cobertura adicional en el corto plazo antes, durante y después del periodo de riesgo. Por ejemplo, supongamos que los modelos catastróficos de una aseguradora muestran un riesgo mayor al esperado junto antes de la llegada de un huracán. A través de las opciones catastróficas PCS esta aseguradora cuenta con medio de respuesta inmediata a esta situación, ya que la aseguradora puede comprar opciones catastróficas PCS para complementar su protección de reaseguro de manera inmediata.

Finalmente, las opciones catastróficas PCS pueden representar una alternativa para reinstalar un programa de reaseguro tradicional completo, lo cual puede representar ciertas ventajas para las compañías cedentes. Las opciones PCS brindan a las compañías aseguradoras o reaseguradoras la flexibilidad necesaria para rediseñar de manera sintética su programa de reaseguro por el tiempo restante del periodo de cobertura requerido. Por ejemplo, supongamos que un fuerte huracán azotara al estado de Florida en Agosto del 2000, provocando pérdidas suficientemente grandes como para que se consumiera por completo la cobertura otorgada por el reaseguro tradicional.

La compañía aun necesita cubrir sus riesgos por los restantes cuatro meses del año. En lugar de reinstalar por completo su programa de reaseguro, la compañía puede comprar opciones call spread PCS de Florida del mes de Septiembre para cubrir el último mes de cobertura del trimestre correspondiente y luego comprar opciones call spread PCS del mes de Diciembre para cubrir el último trimestre del año.

4.2.2. Las Opciones Catastróficas del Bermuda Commodities Exchange.

Las Islas Bermudas entre otras cosas se han dedicado a los derivados financieros. En el año de 1997 empezó a operar un innovador centro bursátil llamado, BCOE (Bermuda Commodities Exchange) que es una bolsa de productos básicos y otros específicos, ofreciendo a la comunidad aseguradora de la Unión Americana, la posibilidad de cubrirse contra riesgos catastróficos y, al mismo tiempo, a los inversionistas la oportunidad de operar con los productos financieros originados de esos riesgos.

Se trata de una actividad similar a la desarrollada mucho antes por el CBOT sobre un índice de siniestralidad cuya estructura es diferente, el instrumento usado por el BCOE se denomina opciones catastróficas BCOE, basado en un índice de daños catastróficos (huracanes, tomados, heladas, etc.) originado por las mencionadas variaciones atmosféricas. Dicho índice es calculado por una filial de Guy Carpenter & Co. Inc., y se llama Guy Carpenter & Catastrophe Index (GCCl.)

ESTRUCTURA DE LOS CONTRATOS

Los contratos de este tipo de opciones catastróficas cubren riesgos en periodos de meses de Enero a Junio y de Julio a Diciembre en regiones de Florida, el Noreste, el Sudeste, el área del Golfo y el Medio Oeste.

Las transacciones implican que el comprador de la opción paga una prima al vendedor (el suscriptor de la opción), el cual asume el compromiso de pagar un monto específico si las pérdidas aseguradas en una determinada región de Estados Unidos y en un determinado periodo de riesgo generadas por huracanes, tomados, vientos tempestuosos, granizo o temperaturas heladas, exceden de un loss-to-value especificado en el contrato.

Se entiende como loss-to-value ratio o coeficiente del valor de pérdida, a la relación que resulta dividiendo el monto total de los siniestros pagados por una cierta catástrofe en una cierta zona postal o geográfica por la exposición de la compañía en la misma (base de exposición para la compañía o exposure base).

La base de exposición se refiere al monto al que ascienden los seguros en vigor relativos a las viviendas cubiertas bajo las pólizas de seguro de la casa habitación.

Dichos coeficientes están relacionados con un índice catastrófico de Guy Carpenter, produciéndose dos tipos de índices GCCI, uno por evento (event GCCI) el cual mide los daños determinados por una cierta catástrofe y, otro, agregado (aggregate) el cual a su vez ofrece la medida de los daños acumulados durante un cierto periodo.

Para llevar a cabo una transacción, es necesario enviar la orden, ya sea por computadora a la terminal del BCOE, por teléfono o por fax. Los suscriptores de opciones tienen que hacer un depósito en una cuenta de garantía y los compradores deben pagar en efectivo las primas correspondientes.

ÍNDICE CATASTRÓFICO GUY CARPENTER.

Dicho índice estima los daños asegurados de casa habitación de Estados Unidos causados por riesgos atmosféricos como huracanes, vientos tempestuosos, granizo y temperaturas heladas.

El GCCI puede verse como una colección de varios índices, ya que mide la mayoría de los daños a causa habitación a nivel de zonas postales, y puede ser agregado geográficamente a cualquier nivel, como estatal o regional. Se basa en pólizas de seguro de casa habitación, y excluye seguros o siniestros pagados reportados como: pólizas de condominios o de arrendatarios, casas móviles, etc.

Excluye pérdidas relacionadas con otros riesgos como fuego, inundación, rayo, terremoto, revueltas populares, etc.

Áreas geográficas

Para calcular el GCCI se requiere de una lista de zonas postales de Estados Unidos, así como estimaciones del número y del valor total de unidades "específicas" de casas habitación ocupadas por su propietario en cada área correspondiente a un código postal. Estos datos son provistos por la Compañía Claritas, Inc., la cual actualiza esta información anualmente.

Una "Unidad de Reporte" (Reporting Unit) es el área geográfica más pequeña cubierta por el GCCI.

Una vez que IndexCo ha desarrollado su lista de Unidades de Reporte y de Base de Exposición para un determinado periodo de riesgo, la lista queda fija para dicho periodo y no cambia aún cuando posteriores listas de códigos postales si lo hagan.

Para que un área correspondiente a un código postal individual califique como una Unidad de Reporte, debe tener al menos 1,000 casas habitación ocupadas por sus propietarios, determinadas a partir del censo hecho por Claritas Inc, y deben participar al menos 4 compañías, cada una proporcionando datos de al menos 10 casas habitación con un valor asegurado mínimo en conjunto de 700,000 dólares en ésta área.

El GCCI también se calcula para áreas geográficas más grandes, incluyendo estados, regiones y los Estados Unidos en su conjunto. Cada uno de éstos índices se compone de la asociación de las Unidades de Reporte correspondientes, usando una metodología que se analizará mas adelante.

Criterios para la Elección de las Compañías Participantes.

Dada la dificultad para reunir datos de la industria en su conjunto y la gran disparidad entre las compañías en cuanto a suscripción de pólizas, procesamiento de los siniestros y elaboración de los reportes, IndexCo, ha establecido requisitos de elegibilidad para la elegibilidad para las compañías cuyos datos serán usados para el cálculo del índice.

El GCCI no es un índice ponderado, es decir el loss-to-value ratio de cada compañía participante no es ponderado de acuerdo a la participación en el mercado de la misma.

Para que una compañía sea elegible para ser incluida en el GCCI, tiene que demostrar que cuenta con la habilidad de transmitir a IndexCo la información requerida de exposición y pérdidas de una manera consistente y puntual.

Dentro de una determinada área geográfica, puede haber grandes diferencias en la participación de mercado entre las compañías de seguros. Por ello, es importante calificar la representatividad de la siniestralidad de una compañía de seguros con respecto a todo el sector. Para ser clasificada como una Compañía Admitida (Admitted Company) en una Unidad de Reporte, una compañía participante debe tener dentro de la Unidad de Reporte al menos 10 pólizas de seguro de casas habitación y un monto asegurado mínimo de 700,000 dólares en conjunto.

Cálculo del Índice

El valor del GCCI para una determinada Unidad de Reporte se calcula como un promedio aritmético de los loss-to-value ratios de las compañías admitidas.

Estos loss-to-value ratio son calculados por cada Unidad de Reporte dividiendo el total de las pérdidas por eventos atmosféricos cubiertos de las compañías admitidas (por un determinado riesgo) en esa Unidad de Reporte entre su Base de Exposición Asociada. El numerador incluye pérdidas relacionada con la vivienda, otras estructuras y bienes muebles.

Después de calcular los ratios de cada compañía admitida, dentro de la determinada Unidad de Reporte, dichos ratios son sumados y la suma es dividida entre el número de las compañías admitidas en la Unidad.

El GCCI es publicado para dos periodos de riesgo cada año: del 1 de Enero al 30 de Junio y del 1 de Julio al 31 de Diciembre.

Como se mencionó con anterioridad el GCCI puede ser de dos tipos:

- En el GCCI Agregado, el numerador de loss-to-value ratio de cada compañía admitida incluye todos los siniestros pagados por daños atmosféricos cubiertos ocurridos durante un determinado periodo de riesgo.
- En el GCCI por Evento, el numerador de loss-to-value ratio incluye sólo los siniestros pagados relativos a una determinada catástrofe.

La Base de Exposición de las diferentes compañías admitidas es la misma para ambos tipos de GCCI y representa únicamente el monto al que ascienden los seguros en vigor relativos a las viviendas cubiertas bajo las pólizas de seguro de casa habitación, y no toma en consideración los montos por otras estructuras ni por bienes muebles. Puesto que los siniestros pagados por riesgos atmosféricos cubiertos incluidos en el numerador del loss-to-value ratio de las compañías admitidas si incluyen los montos por otras estructuras y por bienes muebles, es posible que el valor del GCCI sea mayor a 1.0.

Por otro lado, las catástrofes para el GCCI por evento se definen por las fechas de su ocurrencia y por las áreas geográficas que afectan de acuerdo a la siguiente mitología:

- Los siniestros pagados por riesgos atmosféricos cubiertos para todas las compañías admitidas en un determinado periodo de riesgo se van acumulando por día y por estado, y son divididas entre la exposición total por estado de las compañías admitidas para formar razones de daños "estado-día" (state-day damage rates). De acuerdo al estado, se calculan la media y desviación estándar de los algoritmos de los valores diferentes de cero de las razones de daños estado día. Si el algoritmo de una razón de daños estado-día es el menos 1.645 desviaciones estándar mayor que la media, entonces se clasifica como un "evento estado-día".
- Los eventos estado-día son agrupados como un evento si ocurren en el mismo estado en días consecutivos o en estados que comparten límites geográficos en el mismo día o en días consecutivos.
- Para cada evento, se calculan estimaciones preliminares de pérdidas por evento multiplicando las razones de daños estado-día por el valor total de las casas del estado correspondiente y sumando los productos.
- Estas estimaciones preliminares de pérdidas por evento se utilizan para clasificar los eventos. El GCCI por Evento es producido para los 10 eventos más grandes para todos los estados.

Se debe de tomar en cuenta que las catástrofes se clasifican de acuerdo al periodo de riesgo en que ocurren. Si una serie de razones de daños inusualmente altas se extienden de un periodo de riesgo al siguiente, se consideran como dos eventos separados.

Por otro lado, dado que las Unidades de Reporte varían de acuerdo al número de casas aseguradas y al monto de los daños atmosféricos cubiertos causados por determinada catástrofe o durante un determinado periodo de riesgo, no se pueden simplemente promediar los valores del GCCI de las Unidades de Reporte para determinado estado. Lo que se hace es un promedio ponderado para las Unidades de Reporte.

Publicación

El total de las Bases de Exposición para cada Unidad de Reporte se publica el primer mes de periodo de riesgo respectivo. Así, la Base de Exposición para el primer periodo de riesgo se publica en enero, y la Base de Exposición del segundo periodo de riesgo se publica en julio. A la par de publicación de la Base de Exposición, IndexCo anuncia los nombres de las compañías participantes cuyos datos proporcionados serán incluidos en el índice.

El GCCI se publica trimestralmente el último día del cuarto mes siguiente al trimestre de pago de siniestros al que se relaciona. Puesto que generalmente existe un periodo de desarrollo de varios meses para las catástrofes atmosféricas es necesario actualizar el GCCI a medida que se realizan más pagos de siniestros relacionados con una determinada catástrofe o un determinado periodo.

TIPOS DE CONTRATOS

Las opciones catastróficas son disponibles en tres versiones:

- a) Pérdidas por evento (single loss cat option). Se basan en el GCCI por evento publicado por IndexCo. El GCCI mayor para una región y periodo de riesgo, en el caso de que se aplique, es multiplicado por 10,000 para hacerlo comparable con los precios de ejercicio ofrecidos. Hay que mencionar que los GCCI's sólo son producidos para cada uno de los diez eventos catastróficos clasificados de acuerdo a razones de daños nacionales. Es posible que de acuerdo a esto, no se produzca un GCCI por evento para una determinada región y periodo de tiempo. De ser así, se le aplicará un GCCI con valor de cero a esta región y periodo de riesgo.
- b) Pérdida Agregada (aggregate loss cat option). Se basan en el GCCI Agregado publicado por IndexCo. El GCCI Agregado es multiplicado por 10,000 para hacerlo comparable con los precios de ejercicio ofrecidos.
- c) Pérdidas Secundarias (secondary loss cat option). Se basan en el GCCI por Evento publicado por IndexCo, pero a diferencia de las opciones catastróficas de pérdidas por evento, en este caso no se considera el GCCI por Evento más grande para una región y periodo de riesgo, sino el segundo. Al igual que en los casos anteriores, el índice subyacente debe ser multiplicado por 10,000 para hacerlo comparable con los precios de ejercicio ofrecidos.

Lo mencionado anteriormente es lo que diferencia a los tres tipos de contratos disponibles, el resto de las especificaciones son iguales para los tres tipos de opciones.

El tamaño de cada contrato es de 5,000 dólares, y se cotizan precisamente en dólares americanos con dos decimales. Se trata de opciones binarias, es decir, su valor de liquidación sólo puede ser 5,000 dólares. Cada opción cubre pérdidas causadas por ciertas catástrofes ocurridas durante el periodo de riesgo correspondiente.

Las fechas de publicación de los índices son las siguientes:

- Periodo Parcial. Un mes después del periodo de riesgo, representando las pérdidas ocurridas solo durante los primeros tres meses de dicho periodo.
- Periodo Completo. Cuatro meses después del final de periodo de riesgo.
- Primera Actualización. Siete meses después del final del periodo de riesgo.
- Segunda Actualización. Diez meses después del final del periodo de riesgo.
- Tercera Actualización. Trece meses después del final del periodo de riesgo.

La liquidación de estas opciones puede darse en cualquiera de las fechas de publicación de los índices.

Los precios de ejercicio disponibles son equivalentes a las pérdidas estimadas del GCCl multiplicadas por 10,000. Dichos precios de ejercicio están disponibles en incrementos de un punto de uno a diez, en incrementos de cinco puntos de diez a cincuenta, y en incrementos de cincuenta puntos de cincuenta a setecientos.

El comprador de estas opciones debe pagar el 100% de la prima en efectivo, mientras que el vendedor debe depositar en una cuenta de garantía el 100% del valor del contrato, es decir, 5,000 dólares en efectivo, en papeles del Tesoro o una letra de crédito a la cámara de compensación del BCOE por cada opción vendida.

4.2.3 Ventajas y Desventajas que ofrecen las Opciones Catastróficas Bursátiles.

Entre las ventajas que ofrecen las opciones catastróficas negociadas en Bolsa, se pueden destacar las siguientes:

- Dado que las opciones catastróficas bursátiles son contratos estandarizados basados en índices catastróficos, un asegurador (el comprador de dichas opciones) no tiene que proporcionar enormes cantidades de información a los inversionistas (los vendedores) como en el caso de los Bonos Catastróficos, los Pagarés de Capital Contingente o las Opciones de Venta de Acciones. Esto disminuye los costos de transacción para el asegurador en comparación con los instrumentos antes mencionados.

- Prácticamente no existe el riesgo moral. Tanto los inversionistas como los aseguradores tiene libre acceso a las especificaciones de la opciones catastróficas bursátiles y al comportamiento histórico de los índices usados en los contratos de ésta manera, los inversionistas no corren el riesgo de que el conocimiento por parte de un asegurador individual dé su propia exposición a pérdidas catastróficas o experiencia en siniestralidad, coloquen a dichos inversionistas en desventaja al momento de negociar las opciones catastróficas.
- Es muy bajo el riesgo de crédito, ya que como regla general, los mercados organizados de opciones utilizan cámaras de compensación que permiten garantizar que los inversionistas que venden las opciones cumplan con el pago acordado.
- Dado que el rendimiento que los inversionistas obtienen de estas opciones depende de pérdidas catastróficas y no tanto de aspectos económicos, estos rendimientos prácticamente no tienen correlación con los rendimientos de otras inversiones. De esta manera, al igual que en el caso de los Bonos catastróficos, los inversionistas pueden usar opciones catastróficas para mejorar el desempeño de sus carteras de inversión.

Por otro lado, algunas de las desventajas que estas opciones pueden presentar, son las siguientes:

- Los aseguradores pueden enfrentar un alto riesgo de base. La siniestralidad de una aseguradora individual puede no ser igual a la siniestralidad reflejada por el índice subyacente de una determinada opción. De ésta manera, un asegurador puede sufrir grandes pérdidas por riesgos catastróficos pero a la vez ver que sus opciones catastróficas expiran sin poder ser ejercidas debido a que el índice no alcanzó el precio del ejercicio establecido en los contratos. Pero también puede suceder lo contrario, un asegurador puede sufrir sólo pérdidas menores por riesgos catastróficos y sin embargo, puede obtener dinero de sus opciones catastróficas. La posibilidad de una pobre correlación entre la siniestralidad de un asegurador y la siniestralidad reflejada por el índice subyacente de las opciones puede reducir la efectividad de las opciones catastróficas bursátiles como sustituto del Reaseguro Tradicional. Para que un asegurador minimice su riesgo de base, es necesario que la distribución geográfica de sus riesgos asegurados concuerde lo más posible con la distribución geográfica de los riesgos considerados en el índice subyacente de las opciones catastróficas.
- Hasta la fecha, aún existen muchas limitaciones en el mercado para el uso de las opciones catastróficas bursátiles. Lo anterior se debe a varios factores; algunos aseguradores pueden no comprender como usar las opciones, otros pueden mostrarse desconfiados en cuanto a su uso. Sin embargo, con el paso del tiempo y a medida que exista un mayor conocimiento de las opciones catastróficas bursátiles, seguramente aumentará al interés tanto de aseguradores e inversionistas y podrían llegar a convertirse en la mayor fuente de financiamiento para los riesgos catastróficos.

CAPITULO 5

*10 factores que aumentarán el éxito del mercado.*²⁷

Hasta la fecha se han titulizado más de USD 5,000 millones de riesgo de daños catastróficos en todo el mundo. La titulización del riesgo catastrófico alcanzó un volumen anual de USD 1,000 millones en 1997 y de USD 1,400 millones en 1998. Este rápido crecimiento aumento las expectativas que tenían los participantes del mercado de que los mercados de capitales no tardarían en convertirse en un importante canal para compartir el riesgo catastrófico. Sin embargo, el crecimiento se detuvo, el descenso de un 21% en los precios del reaseguro de catástrofes que se produjo de 1996 a 1998 hizo que la fijación de los precios de la titulización fuese menos atractiva en comparación.

La operación con los contratos de futuros y opciones basados en la versión inicial del índice de catástrofes del Chicago Board of Trade (CBOT) comenzó en diciembre de 1992, aunque la actividad en el mercado era escasa y las transacciones con estos títulos dejaron de efectuarse. En 1995, el Property Claim Service introdujo una segunda versión de éste índice. Estos títulos tuvieron poca aceptación. Las operaciones con estas opciones se han reducido hasta al punto de verse prácticamente interrumpidas.

En una encuesta acerca del uso de acciones de catástrofes solo 9 de los 177 directivos de aseguradores, declararon utilizar opciones del seguro de catástrofes. Las razones principales que citan los directivos para no emplear estas opciones son la percepción de falta de liquidez del mercado así como la creencia de que los derivados son arriesgados y pueden dar lugar a una mayor regulación. Este hecho indica la incertidumbre respecto al diseño y uso de de estos derivados. Algunos citaron también la escasez de personal calificado, la necesidad de educar a los directivos y la resistencia de las instancias decisorias como los obstáculos más importantes para el uso de derivados del seguro.

²⁷ Investigación: Swiss RE, sigma N°. 3/2001

Importancia	Factor	% de todos los que respondieron a la encuesta (N =177)
1	Clara definición por parte de las autoridades reguladoras de las normas que rigen el uso de opciones sobre el seguro de catástrofes.	43.2
2	Mayor información acerca de las opciones sobre el seguro de catástrofes	36.9
3	Mayor información acerca de cómo se cubre con opciones sobre el seguro de catástrofes	33.5
4	Deducción impositiva de pérdidas provenientes de operaciones con opciones sobre el seguro de catástrofes.	26.0
5	Disponibilidad de un índice personalizado para opciones sobre el seguro de catástrofes	24.4
6	Prevención de la manipulación del índice mediante siniestros notificados	22.7
7	Disponibilidad de pérdidas tabuladas y anunciadas con regularidad	21.6
8	Acceso a compañías extranjeras o compañías aseguradoras afiliadas para negociar opciones sobre el seguro de catástrofes.	3.4

Fuente: Raja Bouzoita J. Young "Catstrophe Insurance Options Insurance Companies Management's Perceptions", Journal of insurance Regulation, Vol 16. No.3, primavera de 1998.

En 1997 se lanzó, en una iniciativa separada. El Bermuda Commodities Exchange (BCE) para negociar contratos de opciones vinculados a daños catastróficos. El BCE interrumpió las operaciones en 1999 debido a la falta de actividad.

Dos preguntas surgen a partir de estos desarrollos ¿cómo podrían evolucionar las soluciones de seguro del mercado de capitales en los primeros años? ¿Qué deberá suceder para que los brotes de actividad del mercado de capitales se desarrollen hasta transformarse en un mercado completo?

Los 10 factores de éxito

Hace treinta años hubiera resultado difícil, si no imposible, imaginarse el mercado altamente desarrollado que existe en la actualidad para títulos respaldados por activo e hipotecas. Una compleja dialéctica entre la tecnología, la teoría financiera y las prácticas de control ha permitido que la capacidad de las instituciones y los individuos para la negociación de estos títulos progrese enormemente.

Entre los participantes del mercado se detectaron diez factores que son críticos para el desarrollo exitoso de las soluciones del mercado de capitales.

1. Mercado de Reaseguro Duro

Definitivamente lo que determina el éxito de las soluciones del mercado de capitales es si se pueden ofrecer a los emisores una fijación de precios competitiva.

El aumento de las tasas de reaseguro a comienzos de los años noventa impulsó la demanda de soluciones de seguro del mercado de capitales que constituyen el reaseguro. Sin embargo, cuando apenas se desarrollan tres soluciones a mediados de los años noventa, las primas de reaseguro disminuyeron hasta alcanzar un nivel tan bajo que estas soluciones dejaron de ser competitivas.

Un endurecimiento del mercado de reaseguro contribuiría a promover una mayor aceptación de las soluciones de seguro del mercado de capitales. Una gran catástrofe o una caída de los precios de los valores que causara la insolvencia de varios aseguradores precipitarían dicha situación. La falta de disponibilidad de coberturas de seguro o reaseguro amplias y de precios razonables motivó antes la innovación, acelerando el crecimiento de las cautivas en los años setenta y la fundación del mercado de Bermuda en los años ochenta.

2. Liquidez

Otra característica fundamental de los títulos vinculados a los seguros es su liquidez. Si el mercado secundario para estos títulos es activo los inversores pueden liberar sus posiciones con muy poca dificultad y a un bajo costo. La ausencia de liquidez hace que los títulos sean un vínculo de inversión menos atractivo.

Los mercados de seguro tradicional tienen menor liquidez que los mercados de valores. Un mercado activo para títulos vinculados al seguro haría que los riesgos del seguro fuesen mucho más líquidos de los que son en la actualidad. La experimentación incluirá la creación de nuevos contratos en los commodity exchanges establecidos y el desarrollo de otros commodity exchanges totalmente nuevos dedicados al intercambio eficiente de riesgos entre aseguradores. Ya se han aprobado ambos enfoques y cada uno de ellos resulta posible. Del mismo modo que las entidades financieras consideran que vale la pena crear nuevas bolsas electrónicas para facilitar la negociación eficaz de acciones y bonos, los aseguradores deberían desarrollar mecanismos eficaces para compartir riesgos.

Si el mercado para títulos vinculados al seguro logra un volumen crítico, recibirá mayor atención de los inversores institucionales. En la actualidad se considera a los títulos respaldados por hipotecas como una clase de activos. Muchos inversores institucionales asignan rutinariamente un porcentaje establecido de sus carteras a estos títulos en base a su resultado conjunto, al riesgo y a las características de correlación. Una vez que los títulos vinculados posean un historial de rendimiento, pueden intentar también alcanzar la categoría de clase de activos comunes.

3. Transparencia

Una ventaja fundamental de las soluciones del uso de seguro del mercado de capitales es que permiten una mayor transparencia y que, por tanto, un grupo de inversores más amplio que en el pasado pueda asumir un determinado riesgo.

Esta ventaja es importante porque dichas soluciones compiten con el reaseguro, que es una forma desarrollada y estandarizada de transferir el riesgo, ampliamente aceptada en el mercado y de fácil aplicación. El sector reasegurador esta presente en todo el mundo, es sólido y posee la experiencia necesaria para suscribir una amplia gama de riesgos. Para que las soluciones de seguro del mercado tengan éxito, los beneficios de transparencia deben superar la ventaja de información y pericia que los reaseguradores poseen.

De aquí se desprende que los ramos que pueden titularse con más eficacia son aquellos en los que los riesgos son transparentes y comprensibles para los potenciales inversores ajenos al sector. Con el desarrollo de estructuras estandarizadas de títulos vinculados al seguro aumentará esta transparencia, ampliándose el espectro de los potenciales inversores. En respaldo de estos esfuerzos, los aseguradores deben realizar también inversiones en tecnología con el fin de estandarizar el almacenamiento de información en todo el sector, facilitando así el intercambio de riesgos.

4. Resolución de Ambigüedades reguladoras, contables y fiscales.

Las normas reguladoras, legales, fiscales y contables influyen sobremanera en la adopción, y el alcance, de las innovaciones financieras. A medida que las normas y reglamentaciones que se aplican a las soluciones de seguro del mercado de capitales sean cada vez más claras, los aseguradores mostrarán una mayor disposición a titular sus riesgos. Una encuesta muestra que este es el factor fundamental para el éxito de dichas soluciones, sin embargo, por ser novedosas, algunas de estas soluciones reciben un tratamiento regulatorio menos favorable que el reaseguro. A medida que las autoridades reguladoras y fiscales se familiarizan con estos instrumentos, estarán en mejores condiciones de establecer normas y estándares claros.

En muchos países se ha tendido recientemente desarrollar normas en base a criterios funcionales, en reconociendo de la gran similitud de varios instrumentos financieros. Los aseguradores líderes deben trabajar en su propio interés junto con los supervisores para lograr que se comprenda mejor el papel que desempeñan las soluciones de seguro del mercado de capitales y lo que podría ser para ellos un marco apropiado.

Puesto que existen por lo general varias formas semejantes de efectuar una operación, reglamentar una transacción financiera y todos sus equivalentes puede ser un desafío. Esto pone de manifiesto la ventaja de organizar las disposiciones reglamentarias basándose en criterios funcionales en lugar de criterios institucionales, y la necesidad de coordinar internacionalmente las reglamentaciones financieras.

5. Desarrollo de mejores benchmarks.

En el caso de títulos vinculados al seguro, un paso importante en la senda hacia el mercado líquido es el estableciendo de benchmarks con los que los participantes del sector podrán controlar el progreso de una determinada región o un ramo.

La existencia de índices bursátiles ampliamente aceptados, tales como el FTSE 100 y el Nikkei 225, y de valores de referencia, tales como el bono de Tesoro a 10 años, facilitan enormemente el desarrollo de derivados financieros. En el caso del sector del seguro, se necesitan benchmarks análogos para ofrecer un fundamento sólido a las soluciones de seguro del mercado de capitales. La falta de un benchmark adecuado desalentará a los emisores o inversores a negociar riesgos del seguro. Por ejemplo, los estudios recientes parecen indicar que los contratos basados en índices regionales en EE.UU. no están suficientemente desagregados y, en consecuencia, causarían un riesgo de base significativo para los aseguradores que buscan cubrir sus carteras. Los índices del sector han comenzado a surgir y continuarán definiéndose en los próximos años.

Según la Academia de Actuarios, se puede acrecentar la efectividad de los derivados de seguros basados en un índice, utilizando índices con las siguientes características:

- De fácil comprensión y conceptualmente sencillos.
- En gran correlación con la evolución de la siniestralidad; los factores similares deberían influir tanto en los siniestros como en los índices.
- Pérdidas reflejadas rápidamente en los índices.
- Problema mínimo de riesgo moral.
- Posibilidad de ser moderados sobre una base de exposición o de datos históricos.
- No debe ser necesario manipular datos para construir los índices.
- Flexibilidad para permitir el cálculo de índices auxiliares de acuerdo con datos basados en los índices originales (los índices deben ser flexibles respecto a factores tales como distribución geográfica, ramos, demografía, inflación y attachment point).

6. Educación de la Industria.

Para que las soluciones de seguro del mercado de capitales gocen de gran aceptación, una gran cantidad de participantes del sector asegurador deben familiarizarse y sentirse a gusto con los conceptos del mercado de capitales. Esto demandará una iniciativa amplia de educación, a la que puede contribuir el liderazgo profesional de individuos, compañías y organizaciones.

7. Las Agencias de Calificación Crediticia

Las Agencias de Calificación Crediticia desempeñarán un papel fundamental en el desarrollo de las soluciones de seguro del mercado de capitales. La calificación de las operaciones con títulos vinculados al seguro ofrece a los inversores una evaluación objetiva acerca del riesgo que presentan los valores. Aún más importante es el papel educativo inapreciable que desempeñan estas agencias, distribuyendo información entre los inversores acerca de cómo se evalúan estas transacciones.

Cuando los aseguradores operan con los reaseguradores, ambas partes son capaces de comprender y evaluar el riesgo. Sin embargo, en el caso de transacciones de riesgo estructuradas, tales como las titulaciones de catástrofes, los inversores poseen generalmente poca experiencia en evaluar las pérdidas catastróficas o del seguro. Por tanto, deben basarse en las agencias de calificación, como Moody's, Standard & Poor's y Fitch, para valorar las transacciones financieras estructuradas.

8. Atraer a nuevos Inversores

Las soluciones del seguro del mercado de capitales ofrecen un mecanismo alternativo para compartir el riesgo. Sin embargo, para que estas puedan otorgar capacidad adicional a la industria, deben atraer a inversores ajenos al sector. Al igual que el éxito de los nuevos productos de consumo depende de la aceptación de los primeros que lo adoptan, es decir que los que inician una moda se inclinan a probarlos, los títulos vinculados al seguro deben atraer también nuevos inversores. Entre los primeros en adoptar las soluciones innovadoras se incluyen compañías con conocimiento institucional de los mercados de seguro. Algunos aseguradores y reaseguradores invierten en tales instrumentos porque ofrecen una forma simple de entrar a un ramo o una región sin tener que desarrollar una infraestructura costosa. Las personas que han trabajado en el sector del seguro como suscriptores, actuarios o analistas de valores han comenzado a abrir negocios de gestión activos que invierten exclusivamente en estos instrumentos para los clientes. Así mismo, los fondos de cobertura con inversiones en una amplia gama de activos se han mostrado interesados en estos valores. Muchos inversores prefieren fondos de cobertura de rendimientos que no estén en relación con el mercado de acciones y el de valores de renta fija. Esta falta de correlación es precisamente el mejor punto de venta de los títulos vinculados al seguro.

Con el tiempo hasta los inversores individuales pueden tener riesgos del seguro en sus carteras. La tecnología tiene una asombrosa capacidad que facilita el poder compartir riesgos.

9. La convergencia del Sector Financiero

La competencia del sector ha fomentado también el desarrollo de soluciones de seguro del mercado de capitales. Con la continua desregulación del mercado financiero en Europa y Asia, y la introducción de la ley Federal Gramm-Leach-Bliley en 1999, que rechaza ciertos artículos principales de la Ley Glass Steagall en EE.UU., los bancos comerciales y de inversión están buscando incursionar en los ramos rentables del seguro. Estos nuevos competidores forzarán a los aseguradores aceptar el cambio. Las líneas entre las disciplinas se están diluyendo: los actuarios, por ejemplo, reciben formación en finanzas. La gestión del riesgo, alguna vez el sector exclusivo de los aseguradores, emerge como un área de gran interés en los centros de enseñanza líderes de administración de empresas. Algunos gestores de riesgos profesionales comienzan a dedicarse una amplia gama de riesgos comerciales, tales como los tipos de interés, tipos de cambio, precios de productos básicos, incluso el tiempo.

10. Especialización

Las soluciones de seguro del mercado de capitales permiten una asignación de capital y una división del trabajo más eficiente mediante la especialización.

Actualmente, los aseguradores venden pólizas, invierten las primas, administran las pólizas y gestionan los pasivos. En los próximos años, un mercado establecido por títulos vinculados al seguro daría lugar a que diferentes participantes del sector, asumiesen papeles más especializados. Algunas compañías podrán transformarse en "aseguradoras virtuales", comercializar pólizas por correo directo o por teléfono y venderlas inmediatamente. Para los bancos, podría tratarse de un papel atractivo. Tal vez otras compañías sean tituladoras que compren pólizas a diversas aseguradoras, las presenten de manera atractiva a los inversores (quizás ofreciendo mejoras de la calidad crediticia) y luego las revendan. Las grandes reaseguradoras de compañías con experiencia en titulación de activos podrían ser las indicadas para desempeñar este papel.

Otro nicho de mercado es la administración de pólizas individuales (cobro de primas y tramitación de siniestros) para las que se puede solicitar una tasa de servicio. Las compañías con un back office eficaz y de bajo costo quizás puedan ser las indicadas para desarrollar tal nicho de mercado. Finalmente, las empresas capaces de estructurar y vender con eficacia títulos vinculados al seguro pueden ganar comisiones u honorarios de colocación. Los bancos de inversiones, los corredores de seguro y los aseguradores son los indicados para desempeñar esta función. En resumen, los que se especialicen y destaquen en estadios específicos del proceso de titulación obtendrán beneficios.

Conclusiones

La titulización de los riesgos asegurados y la utilización de instrumentos financieros derivados son mecanismos de financiación y transferencia de riesgos catastróficos de los mercados de capitales que se han empezado a desarrollar fuertemente a partir de 1997. Contingency surplus notes, catastrophe equity puts, bonos «catastróficos», o cat-bonds, exchange-traded catastrophe options, o los catastrophe swaps, son instrumentos financieros muy útiles tanto para los inversores como para las compañías aseguradoras, por variadas razones. Desde el punto de vista de las compañías aseguradoras, estos instrumentos financieros no se utilizan para reemplazar los mecanismos tradicionales del reaseguro, pero sí suponen un importante complemento. Todas las diferentes formas de titulización y de derivados sobre riesgos catastróficos deberían usarse en unos porcentajes tales que permitiesen, en su conjunto, financiar las necesidades de las aseguradoras, a la vez que permitiesen transferir el riesgo a los mercados de capitales. El proceso para elegir la estructura adecuada podría ser el siguiente:

a) Las compañías aseguradoras pueden utilizar sofisticados modelos informáticos, así como toda la información accesible respecto a los diferentes negocios, para determinar el potencial de pérdidas catastróficas, así como para determinar qué capital sería necesario para financiar dicho riesgo por sí mismos.

b) El asegurador comparará entonces el costo de usar su propio capital con el costo de realizar una cobertura conjunta entre el reaseguro tradicional, los nuevos métodos de titulización del riesgo y los instrumentos derivados sobre riesgos catastróficos.

c) Mediante modelos de optimización, la compañía aseguradora podrá determinar la combinación óptima de capital propio, reaseguro, titulización de riesgos asegurados y derivados sobre riesgos catastróficos que le permita minimizar el costo de financiación del riesgo catastrófico, a la vez que facilita la transferencia de su riesgo a los mercados de capitales.

Desde el punto de vista de los inversores, la utilización de estos instrumentos financieros sobre riesgos catastróficos también tiene algunas ventajas:

Los inversores pueden utilizar modelos de análisis de catástrofes, así como todo tipo de datos e información que les permita calcular sus tasas de retorno esperadas si llegan a vender cat options a las aseguradoras. Con todos los datos en la mano y con la ayuda de modelos econométricos y financieros, un inversor puede determinar la probabilidad de que el valor real de un índice de catástrofes supere el precio de ejercicio de la opción vendida.

Conociendo estas probabilidades y la información necesaria respecto a los precios de las cat options, un inversor puede calcular la tasa de retorno y la rentabilidad que puede obtener si vende estas opciones a las compañías aseguradoras. Es aquí donde la labor del actuario es determinante y fundamental para desarrollar las acciones mencionadas, pues el inversor deberá recurrir a éste profesionista para obtener datos veraces y confiables.

Las catastrophe options, los bonos sobre catástrofes, o cat bonds, así como las demás formas de titulización, ofrecen a los inversores nuevas formas de reducir el riesgo de sus carteras a través de la diversificación. Los resultados de las inversiones en títulos de riesgo catastrófico dependen del conocimiento y experiencia en el manejo de los instrumentos financieros y de las situaciones de riesgo catastrófico, mientras que las pérdidas o ganancias de cualquier otro tipo de inversión dependen, principalmente, de las condiciones económicas. Así, los resultados de las inversiones en títulos de riesgo de catástrofes no están correlacionados con los resultados de otras inversiones. Por todo ello, la inclusión de algún tipo de activo de titulización de riesgo catastrófico en las carteras de los inversores hace que éstas estén más diversificadas, sus resultados sean más predecibles y tengan potencialmente un menor riesgo.

Los bonos catastróficos han ocupado en corto lapso amplios espacios en el sector del seguro; los billones de dólares correspondientes a contratos en vigor, hacen pensar en su uso casi masivo cuando se trata de apoyar a un público particular en la protección contra eventos catastróficos que los pueden afectar con motivo de riesgos a los cuales están expuestas sus empresas, y que buscan, a través de sus aseguradoras, la protección adecuada a precio razonable. Este instrumento financiero ha constituido una verdadera innovación en un sector (el asegurador-reasegurador) que durante siglos, ha descansado en teorías que, aún siendo válidas, han sido superadas en parte; su aplicación no tiene fronteras.

Anexo

Lista de operaciones con soluciones de seguro del mercado de capitales.
Pagarés/ Bonos de catástrofes.

Reasegurador	Nombre de la emisión	Año	Volumen (en mill. USD)	Tipo de riesgo	Trigger
Hannover Re	KOVER	1994	85	Multiramo	Indemnización
St. Paul Re	Georgetown	1996	69	Multiramo	Indemnización
AIG	AIG	1996	10	Multiramo	Indemnización
Winthertur Re	Winterthur Re	1997	238	Viento	Indemnización
Reliance	SLF I	1997	10	Multiramo	Indemnización
Reliance	SLF II	1997	10	Multiramo	Indemnización
U.S.A.A	Residential Re I	1997	477	Viento	Indemnización
Swiss Re	SR Earthquake Fund	1997	137	Terremoto	Perdida del sector
Tokio M&F	Parametric Re	1997	100	Terremoto	Físico
Centre Re	Trinity	1998	84	Viento	Indemnización
Reliance	SLF III	1998	25	Multiramo	Indemnización
Yasuda	Pacific Re	1998	80	Viento	Indemnización
U.S.A.A	Residential Re II	1998	450	Viento	Indemnización
F&G Re	Mosaic Re	1998	54	Multiramo	Indemnización
Centre Re	Trinity Re II	1998	57	Viento	Indemnización
USF&G Re	Mosaic Re II	1999	46	Multiramo	Indemnización
Reliance	SLF IV	1999	10	Multiramo	Indemnización
Kemper	Domestic	1999	100	Terremoto	Indemnización
Sorema S.A	Halyard Re	1999	17	Multiramo	Indemnización
Oriental Land Co.	Concentric	1999	100	Terremoto	Físico
U.S.A.A.	Residential Re III	1999	200	Viento	Indemnización
Gerling	Juno He	1999	80	Viento	Indemnización
Gerling	Namazu He	1999	100	Terremoto	Modelo
Am He	Golden Eagle	1999	182	Multiramo	Modelo
Lehman Re	Sersmic	2000	150	Terremoto	Pérdida del sector
SCOH	Atlas Re	2000	200	Multiramo	Indemnización
Sorema S.A	Halyard Re	2000	17	Multiramo	Indemnización
Arrow Re/State Farm	Alpha Wind	2000	90	Viento	Indemnización
U.S.A.A.	Residential Re IV	2000	200	Viento	Indemnización
Vesta	NeHi	2000	50	Viento	Indemnización
AGF	Mediterranean Re	2000	129	Viento, terremoto	Modelo
Munich Re	Prime Capital	2000	300	Viento, terremoto	Físico
Swiss Re	Western Capital	2001	100	Terremoto	Perdida del sector
American Re.	Golden Eagle II	2001	120	Viento, terremoto	Modelo

Fuente: Swiss Re, Sigma N°. 3/2001.

Swaps/ opciones de catástrofes.

Reasegurador	Año	Volumen (en mill. USD)	Tipo de riesgo	Trigger
Hannover Re	1996	100	Multiramo	Indemnización
CAT Ltd.	1997	35	Viento	Indemnización
Mitsui Marine	1998	35	Terremoto	Físico
AXA	1998	40	Terremoto	Pérdida del sector
XL MildOcean	1998	100	Multiramo	Indemnización
Constitution Re	1998	10	Riesgo de base- Viento	Índice/indemnización
CAN	1998	90	Viento	Pérdida del sector
Socièté Gènèrale	1998	50	Terremoto	Pérdida del sector
Socièté Générale	1998	100	Terremoto	Pérdida del sector
CAN	1999	50	Terremoto	Pérdida del sector
Lehman He	1999	111	Terremoto	Pérdida del sector

Capital de Contingencia

Reasegurador	Año	Volumen (en mill. USD)	Tipo de riesgo
FWA*	1995	1,500	Viento
Hawai Hurricane	1995	500	Viento
Nationwide	1995	400	N.D
RLI*	1996	50	Multiramo
Horace Mann	1996	100	Multiramo
Arkright	1996	100	N.D
LaSalleRe*	1997	100	Multiramo
CEA*	1997	700	Terremoto
Lloyds*	1998	40	Multiramo
Oriental Land Co.	1999	100	Terremoto
Pacific Electric	2000	120	Crédito
Michelin	2000	170	PIB
US Consulting Firm	2000	250	N.D
Royal Bank of Canada	2000	200	Crédito
Countrywide	2000	100	Multiramo

Otros

Reasegurador	Nombre de la emisión	Año	Volumen (en mill. USD)	Tipo de riesgo	Trigger
FHLMC	MODERN'S	1998	243	Hipoteca	Indemnización
Toyota	Gramercy Place	1998	566	Valor Residual	Indemnización
Gerling	SECTRS	1999	500	Crédito	Índice
Swiss Re	ELF	1999	330	Crédito	Índice
Koch Energy	Kelvin	1999	50	Tiempo	Índice
Swiss Re	ELF II	2000	330	Crédito	Índice

Nota: dado que la mayoría de las transacciones son colocaciones privadas, esta lista puede estar incompleta.

*Indica operaciones de capital de contingencia que han sido renovadas.

Fuente: Swiss Re, Sigma N°. 3/2001.

Glosario

Benchmark.

Son agrupaciones o portafolios de referencia sobre instrumentos financieros que buscan capturar las características y movimientos representativos de los distintos mercados, así como dar una medida del rendimiento histórico que el conjunto de activos ha presentado durante un periodo de tiempo determinado.

Los benchmarks pueden ser:

- Portafolios o carteras de referencia para evaluar la calidad, desempeño, valor y comportamiento de portafolios de inversión reales.
- Indicadores de referencia del mercado de deuda.
- Agrupaciones de instrumentos de acuerdo a distintas reglas, que son analizados como portafolios de inversión.

Modelo de Black, Scholes and Merton.

Es un modelo matemático para poner precio a las opciones, fue desarrollado en 1973 por Fisher Black, Myron Scholes y Robert C. Merton. Ellos usaron, para modelar los cambios de precio, las matemáticas que describen los movimientos de moléculas de un gas en un recipiente cerrado, conocido como el movimiento Browniano. Con este modelo Black y Scholes comparan las alzas y bajas de precios de las opciones con las moléculas de gas chocando o rozándose una con otra. Este modelo ha sido muy valioso en el área tanto de las matemáticas como de las altas finanzas.

En 1997 el Premio Nóbel de Economía se otorgó a Robert C. Merton y a Myron S. Scholes en reconocimiento a su contribución en el área de ingeniería financiera.

Merton adaptó el lema de Ito para producir una nueva fórmula de fluctuación de precios.

Deducible.

Cualquier cantidad, fija o en por ciento sobre la suma asegurada, de una póliza, que el asegurado está obligado a satisfacer en caso de siniestro.

Diversificación.

Confección de una determinada cartera de valores, con títulos y países que no tengan relación entre sí, buscando que un posible descenso en los precios en alguno de ellos, no produzca consecuencias sobre el resto de los valores de la cartera.

Financiación.

Operación que consiste en dotar de recursos financieros (monetarios y otros medios de pago) a una unidad económica.

Futuro.

Es un tipo de contrato sobre tipos de interés, divisas, acciones, materias primas u otros activos financieros, que se fija en un momento determinado y que vence en un momento posterior o futuro. Estos contratos se negocian en la bolsa en un mercado llamado de derivados o de futuros.

Ley Glass Steagall.

La Ley Glass-Steagall contenía estatutos para la seguridad en los depósitos, prohibía el pago de los intereses de los depósitos de demanda, fijaba tasas de interés máximo para depósitos temporales y establecía un mínimo en los requerimientos para la compra de valores. Buena parte de esos estatutos han sido adoptados por otros países; sin embargo, los economistas no están de acuerdo con algunos de ellos; muchos países europeos permiten la actividad bancaria de inversión mediante bancos comerciales; en tanto que en Japón se ha ampliado el establecimiento de la unión entre la banca y la industria.

Liquidez.

El termino activos líquidos se usa para designar el dinero y los activos que se convierten con facilidad en dinero. Se dice que los activos presentan diferentes grados de liquidez. Por definición el dinero es en si mismo el mas liquido de todos los activos; los demás tienen diversos grados de liquidez, de acuerdo con la facilidad con que pueden convertirse en efectivo. Para los que no sean dinero, la liquidez tiene dos dimensiones: (1) el tiempo necesario para convertir el activo en dinero y (2) el grado de seguridad asociado con la razón de conversión, o precio, obtenido por el activo.

Opción.

Es un contrato que se negocia en los mercados de futuros. Otorga al comprador el derecho, pero no la obligación, de comprar o vender una cantidad de acciones u otros activos financieros, durante un periodo de tiempo crea dicho derecho.

Existen dos tipos de opciones la opción call y la opción put.

Opción call: Opción que permite al poseedor comprar acciones u otros activos financieros. Se traduce por opción de compra.

Opción put: Opción que permite al poseedor vender acciones u otros activos financieros. Se traduce por opción de venta.

Pool.

Unión de varias instituciones de seguros para operar, según normas comunes establecidas, un cierto ramo de seguros con el fin de que durante un ciclo operativo, estén expuestas a suertes similares y, al cierre del mismo, compartan resultados (siniestros, utilidades, pérdidas) según la participación de cada institución al pool. Varias instituciones pueden integrar un pool de reaseguro formando una compañía de reaseguro.

Proceso de Consumo Agregado.

Es el consumo total disponible en la economía en un tiempo y estado determinado.

Proceso Estocástico.

Un proceso estocástico se define sencillamente como una colección indexada de variables aleatorias $\{X_t\}$, donde el subíndice t toma valores de un conjunto T dado. Con frecuencia T se toma como el conjunto de enteros no negativos y X_t representa una característica de interés medible en el tiempo t .

Proceso de Markov.

Un proceso estocástico $\{X_n\}$ $n=0,1,2,3,\dots$ Es llamado proceso de Markov si para cualquier n , la distribución condicional de X_{n+1} dados $X_0, X_1, X_2, \dots, X_n$ es independiente de $X_0, X_1, X_2, \dots, X_{n-1}$

$$P\{X_{n+1} \leq j / X_0, X_1, X_2, \dots, X_n = i\} = P\{X_{n+1} \leq j / X_n = i\}$$
$$P\{X_{n+1} = j / X_n = i\} = p(i,j,n)$$

Es decir un proceso de Markov es una serie de experimentos en que cada uno tiene m posibles resultados, E_1, E_2, \dots, E_m , y la probabilidad de cada resultado depende exclusivamente del que se haya obtenido en los experimentos previos.

Rentabilidad.

La rentabilidad es "el resultado del proceso productivo". Si este resultado es positivo, la empresa gana dinero (utilidad) y ha cumplido su objetivo. Si este resultado es negativo, el producto en cuestión está dando pérdida por lo que es necesario revisar las estrategias y en caso de que no se pueda implementar ningún correctivo, el producto debe ser discontinuado.

Retención.

Es la cantidad máxima que una institución de seguros puede satisfacer (bajo el aspecto financiero) en caso de siniestro en cada contrato emitido y en cada ramo. El excedente, hasta un cierto límite, quedará a cargo del reasegurador aclarándose que la institución de seguros es la única responsable, legalmente hablando, de las obligaciones que asume.

Riesgo de Base.

En el mercado de soluciones de seguro del mercado de capitales, el riesgo de base es el riesgo de que la compensación que recibe el asegurado pueda diferir de las pérdidas en las que se incurre.

Seguro Property/Casualty.

Seguro del ramo de propiedades y accidentes.

Spread.

Es la cantidad de interés adicional necesario para compensar al poseedor del título.

Surplus.

Es el valor neto de una compañía de seguros. Los pagares de capital o surplus notes son obligaciones de deuda subordinada y son considerados como parte del capital contable para propósitos estatuarios.

Swap.

Es una transacción financiera en la que dos partes acuerdan intercambiar una serie de flujos de caja. Las compañías británicas iniciaron el mercado de swaps en los años sesenta en respuesta a las restricciones de cambios de divisas impuestas en el Reino Unido para la transferencia de fondos a sus filiales extranjeras.

Teoría de no Arbitraje.

Este modelo propuesto por Steven Ross es una relación de riesgo y rendimiento, que incorpora diversos factores de riesgo pertinentes para valorar activos, tales como el promedio ponderado del riesgo de quiebra, del riesgo de tasas de interés, del riesgo del mercado (del comportamiento de los mercados de valores), del riesgo del poder adquisitivo (cambios en el nivel general de precios), del riesgo de administración (por decisión de los agentes del inversionista), etc. De hecho, la teoría no señala cuales son estos factores. Uno de ellos podría ser el precio del petróleo, o bien los rendimientos de la cartera del mercado total, pero tan bien podrían no serlo. Algunas de las acciones podrían ser más sensibles que otras a algún factor específico; el propósito es determinar los factores que explican la prima por riesgo referente al riesgo no diversificable.

Sus supuestos son: a) la mayor parte de los inversionistas prefieren tener más riqueza; b) todos ellos son adversos al riesgo; y c) pueden evaluar cuantitativamente los factores de riesgo de cualquier activo.

Titulización.

Incorporación de una deuda no negociable en un título negociable

Tranche.

En el lenguaje del seguro y reaseguro se usa la palabra francesa tranche (plural: tranches) la cual significa rebanada, y en caso de las finanzas puede expresarse con la palabra serie.

Trigger.

Nivel o límite de un bono.

Vórtice.

Torbellino, remolino. Centro de un ciclón. Disposición concéntrica que adoptan ciertos organismos.

Bibliografía

- **BARYSHNIKOV, YU; A.MAYO,D.R TAYLOR;** Pricing of Cat bonds, Paper Presentes in JSTOR, October 22, 1998.
- **CASTELO, JULIO. PÉREZ, JOSÉ MARÍA.** Diccionario Básico de Seguros. Mapfre. Madrid, pp.126.
- **COX, SAMUEL H.; PEDERSEN , HAL W.;** Catastrophe Risk Bonds, Paper presented by North American Actuarial Journal, Volume 4, number 4.
- **CROSON, DAVID C.; KEUREUTHER, HOWARD C.;** Customizing Reinsurance and Cat Bonds for Natural Hazard Risks, Paper presentes at Conference on Global Change and Catastrophic risk Management,1999.
- **DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.** 23 de Mayo de 2003.
- **DOHERTY, NEUIL A.;** Integrated Risk Management ; Mc Graw- Hill 2000, pp. 593-618.
- **GERMAN, HÉLYETTE;** Insurance and Weather Derivates from exotic options to exotic underlyings. Risk Books, 1999.
- **INSURANCE SERVICE OFFICE,** Financing Catastrophe Risk: Capital Market Solutions, 7 World Trade Center, New York, January 1999.
- **JERRY, R. SKEES;** Opportunities for Improved Efficiency in Risk Sharing Using Capital Markets. Paper for 1999 Summer Meetings Of tha American Agricultural Economics Association.
- **KRAVITT, J,H.P.,** "Securitización", The Financier, vol .4, no.5, December 1997.
- **MARTÍNEZ, TORRE-ENCISO MA. ISABEL.** Los riesgos catastróficos y los mercados financieros Real Centro Universitario. 2000.
- **MINZONI, CONSORTI ANTONIO.** Reaseguro Financiero y A.R.T. Coordinación de servicios editoriales. UNAM.2002.
- **MOLINARO, LUIGI.** Lecciones de Técnica Actuarial de los Seguros de Daños. Textos Universitarios. 1976.
- **MOORE, JAMES.** Tail Estimation and Catastrophe Secuity Pricing- Can we tell what target we hit if we are shooting in the dark? Paper presented by Financial Institutions Center, Wharton.

- **MUNICH RE ART SOLUTIONS**, Risk Transfer to Capital Markets: Using the Capital Markets in Insurance
- **RISK MANAGEMENT**, Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, München 2001.
- **PAREJO, J. A. CUERVO, A.; CALVO, A.; Y RODRÍGUEZ- SAIZ, L.**, Manual de Sistema Financiero Español, Ariel Economía, edición No. 14.2001
- **RIESS, R.D; M.; Thomas**; Statistical Analysis of extreme values from Insurance, Finance, Hidrology and other fields. Birkhauser Verlag, 1997.
- **SALAS HARMS HÉCTOR**. Revista Contaduría y Administración. UNAM.No. 208. Enero-Marzo 2003
- **SIGMA, SWISS REE**, El Mercado de Capitales: fuente de innovación para el sector asegurador .No.3. 2001
- **SIGMA, SWISS REE**, Natural Catastrophes and Man made disasters 2003, No.1/2004.
- **SIGMA, SWISS REE**, Natural Catastrophes and Man made disasters 2001, No.1/2002
- **SUÁREZ, A.S.** Decisiones optimas de Inversión y Financiación en la Empresa, Ed. Pirámide, 2001).
- <http://fic.wharton.upenn.edu/fic/papers/00/0022.pdf>
- http://listas.proteccioncivil.org/ceise/tesis2004/tesispc2004_1.pdf
- <http://www.finance.uni-frankfurt.de/wp/582.pdf>
- <http://www.rcumariacristina.com/ficheros/MIsabelMartinez.pdf>
- <http://www.swissre.com>.
- <http://www.uexternado.edu.co/facecono/documentos/pdf/Chicaizafin.pdf>