

Valor de la predicción climática en la Gerencia de Riesgos y los Seguros (*)

ANA IGLESIAS Y CYNTHIA ROSENZWEIG

CENTER FOR CLIMATE SYSTEMS RESEARCH, COLUMBIA UNIVERSITY, NEW YORK

La información científica sobre el clima está disponible, pero es necesario establecer programas concretos que respondan a las necesidades reales del seguro y diseñar sistemas de comunicación efectivos entre la comunidad científica y las instituciones privadas y públicas. Los problemas que tiene que afrontar la industria aseguradora en el futuro, tales como determinación de precios e inversiones, dependen en gran parte del uso correcto de la información sobre el futuro del clima y sus variaciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los desastres sociales, medioambientales y económicos producidos por variaciones climáticas se están manifestando de forma alarmante en la última década. Los cambios medioambientales causados por el hombre, especialmente los derivados del consumo de combustibles fósiles y la deforestación, están alterando los patrones de clima regional. El aumento de los daños causados por el clima en la sociedad es consecuencia directa del aumento de la población, especialmente en zonas vulnerables a variaciones climáticas, del desarrollo de tecnologías muy sensibles al clima, y de la concentración de bienes de alto valor económico en áreas geográficas limitadas.

La industria de seguros, intensamente planificada y con orientación de mercado, mantiene un sistema de seguros, reaseguros e inversiones, que aportan un producto de relativamente bajo coste y alta calidad a consumidores nacionales e internacionales, y que contribuye significativa-

mente a la economía de cada país. A pesar de que los seguros en general tienen una experiencia de buena gestión, el sistema depende del clima, puesto que inundaciones, huracanes y tormentas, causan importantes desviaciones de los resultados. La mitad de las pérdidas de los seguros de desastres durante el periodo 1970-1985, corresponde a desastres naturales, de los cuales, la mayoría están relacionados con el clima. El pasado año 1999 ha sido particularmente severo en pérdidas causadas por catástrofes naturales, que han ocasionado 105.000 muertes y unos daños totales en torno a 18 billones de pesetas (107.000 millones de euros, 100.000 millones de dólares). La industria de seguros internacional ha tenido que pagar solamente el 28% de esta cifra, unos 5,1 billones de pesetas (30.750 millones de euros, 28.600 millones de dólares) debido a que la mayoría de las pérdidas se ocasionaron en países menos desarrollados donde gran parte de las propiedades no están aseguradas.

En 1982-1983 tuvo lugar el mayor episodio de El Niño hasta dicha fecha y la comunidad científica dispuso de argumentos convincentes para

(*) Resumen del texto de la beca concedida por la Fundación MAPFRE.

demostrar el valor de la predicción climática y sus aplicaciones. Sin embargo, el desarrollo de mecanismos institucionales y políticos que permitan implementar los conocimientos científicos es difícil y lento. A pesar de que los modelos científicos predijeron adecuadamente el episodio de El Niño 1997-1998, las estructuras económicas y políticas no tuvieron capacidad de respuesta, lo que ha supuesto grandes daños para la sociedad.

Entre los muchos sectores que están actualmente afectados por la variabilidad climática natural, los aseguradores y reaseguradores son uno de los grupos más seriamente afectados, no sólo por un incremento en sus costes sino como consecuencia de un cambio en su posición competitiva frente a otros.

Este estudio analiza las variaciones climáticas naturales, explora los impactos que estas han tenido en la sociedad y en el sector de seguros y la capacidad de respuesta de la industria en el futuro. En especial, el estudio revisa dos de los episodios de variabilidad climática mayores de nuestro siglo, El Niño de 1982-1983 y El Niño de 1997-1998.

EL CLIMA Y SU PREDICCIÓN

Variabilidad natural del clima

El sistema climático global cambia permanentemente. Por ejemplo, las dos primeras décadas del siglo 20 fueron relativamente frías, los años 20 y 30 fueron cálidos, los 40, 50 y 60 más fríos, y los 70, 80 y 90 cálidos otra vez. La variabilidad climática, y como consecuencia la variabilidad resultante en fenómenos meteorológicos -tormentas, vientos de alta velocidad, inundaciones, heladas y sequías- causa grandes daños a los aseguradores. La industria percibe que la frecuencia y severidad de condiciones climáticas desastrosas se ha incrementado en la última década. Hoy en

día existe un convencimiento científico y público de que la atmósfera terrestre se está calentando y ha sobrepasado los límites de la variabilidad natural del clima (IPCC, 1996a).

El Niño y la Oscilación del Sur (ENSO)

El Niño es un fenómeno recurrente, casi periódico, de calentamiento de la superficie en el centro y este del Océano Pacífico Ecuatorial. Cuanto mayor es el aumento de temperatura y la superficie oceánica afectada, mayores son las consecuencias del fenómeno. En general, después de un fenómeno El Niño surgen unas condiciones climáticas características (La Niña) como consecuencia de la disminución de la temperatura del Océano Pacífico (Tabla 1). El Niño también está asociado a cambios en la presión del mar en las

TABLA 1. RÉCORD HISTÓRICO DE AÑOS EL NIÑO Y LA NIÑA (DESDE OCTUBRE A SEPTIEMBRE)

El Niño		La Niña
1900-1901	1951-1952	1903-1904
1902-1903	1953-1954	1905-1907
1905-1905	1957-1958	1908-1909
1911-1912	1962-1964	1916-1917
1914-1915	1965-1966	1920-1921
1918-1919	1969-1970	1924-1925
1923-1924	1972-1973	1928-1929
1925-1926	1976-1977	1931-1932
1930-1931	1977-1978	1938-1939
1932-1933	1982-1983	1949-1950
1939-1940	1986-1987	1954-1955
1940-1941	1992-1993	1964-1965
1941-1942	1993-1994	1970-1971
1946-1947	1997-1998	1973-1974
		1975-1976
		1988-1989
		1998-1999

Fuente: NOAA.

costas del Pacífico (Oscilación del Sur). Estos dos patrones naturales -El Niño y la Oscilación del Sur- se combinan para formar los fenómenos ENSO, que ocurren cada dos a nueve años.

Se conoce desde hace tiempo que el ciclo ENSO es un componente importante de la variabilidad natural interanual de clima en regiones tropicales y subtropicales, y en menor grado en otras regiones. En general, durante El Niño, regiones húmedas tales como Indonesia sufren sequía, mientras que regiones normalmente secas tales como la costa oeste de América del Sur se vuelven más húmedas.

Aunque el Pacífico ecuatorial constituye el área de acción de El Niño, los impactos climáticos asociados a este fenómeno se manifiestan en otras muchas regiones («teleconexionales» o relaciones a gran distancia de las anomalías meteorológicas). Se han estudiado teleconexiones entre El Niño y sequías en NE Brasil, Australia y en NE, E y S de África, inundaciones en el centro de los Estados Unidos, inviernos templados en el NE de América del Norte, reducción del número de huracanes en la costa Atlántica de América, fallo del monzón de India, veranos fríos en Japón, etc. Algunas de estas teleconexiones están basadas en procesos geofísicos, mientras otras se basan en correlaciones estadísticas.

Publicaciones científicas recientes sugieren la posibilidad de que el cambio climático pueda afectar a la frecuencia, intensidad y localización de los impactos de El Niño y La Niña.

Predicción de la variabilidad climática

Los científicos mantienen redes de observación de alta calidad y desarrollan modelos para comprender los mecanismos de variaciones climáticas con el fin de poder predecir las condiciones futuras (Uchen *et al.*, 1994). Después de muchos años de investigación de los mecanismos de El Niño se han desarrollado modelos de predicción con una antelación de 4-12 meses. Actualmente científicos de distintas disciplinas colaboran en el diseño de una investigación aplicada de las pre-

dicciones meteorológicas para el beneficio de la sociedad. Ya ha habido algunos aciertos en la predicción de El Niño; por ejemplo Cane y Zebiak predijeron la iniciación de El Niño en 1987 y en 1991.

Algunos países mantienen programas de predicción. En Perú las predicciones de El Niño se han incorporado a la planificación anual del sector agrario (Lagos & Butler, 1992). Instituciones gubernamentales e intergubernamentales IAI (Instituto Inter-Americano para la Investigación de Cambio Global), NOAA (US National Ocean and Atmospheric Agency) ha iniciado programas para asegurar un uso adecuado de las predicciones de El Niño. Al trasladar las predicciones de El Niño de la investigación al modo operativo, surge una gran sensibilidad hacia los costes que puedan tener las predicciones erróneas. Pero los modelos actuales, aunque todavía imperfectos, representan más adecuadamente las condiciones climáticas futuras que si se considera que las condiciones son invariables.

Predicción del cambio climático

Las actividades humanas están causando un incremento de gases en la atmósfera que tienden a alterar el balance de energía terrestre y tienen como consecuencia una alteración de las temperaturas regionales y los regímenes hídricos. Observaciones de series históricas de la temperatura media anual en la superficie terrestre sugieren que el cambio climático es una realidad. Es importante tener en cuenta que las alteraciones climáticas no son uniformes en todas las regiones, y que por tanto el cambio climático tiene distintas implicaciones regionales. Una importante premisa para cualquier estudio de cambio climático es que, mientras no se pueda predecir como puede cambiar el clima con certeza (a corto o largo plazo), se deban utilizar varios escenarios de cambio climático. Mientras tanto se deben desarrollar sistemas para responder de manera efectiva a los impactos del clima.

IMPACTOS DEL CLIMA EN EL SEGURO: TENDENCIAS HISTÓRICAS

Los desastres naturales no discriminan entre los países ricos y pobres, pero la población pobre es la más seriamente afectada puesto que vive en zonas más vulnerables. Por ejemplo, la sequía devastadora en Etiopía y otros países africanos durante 1984-1985 ocasionó una ola de hambre que terminó con la vida de más de un millón de personas; en noviembre de 1970 un ciclón tropical en Bangladesh, el país más pobre del mundo, terminó con la vida de 300.000 personas; en mayo de 1991 otro ciclón en Bangladesh provocó 140.000 muertes.

Durante la última década los desastres naturales representan un 85% de las pérdidas por grandes catástrofes para los seguros (Swiss Re, 1999). El número de catástrofes naturales ocurridas en los últimos diez años es tres veces mayor al de la década de los 1960, su coste económico, nueve veces mayor, y su coste para la industria de seguros, al menos, quince veces mayor -datos actualizados con el valor de la inflación- (Tabla 2).

Las principales causas de este incremento desorbitado son el aumento de la población en gran-

des núcleos urbanos (que a menudo están situados en áreas de gran riesgo), la creciente susceptibilidad de las sociedades industrializadas a daños en sus infraestructuras, el deterioro medioambiental y la percepción pública del riesgo. Puesto que no se prevén cambios en las dos primeras tendencias, incluso si no se sigue deteriorando el medio ambiente, el coste para la industria de seguros seguirá incrementándose. Es más, la tendencia una mayor proporción de propiedades aseguradas en un país al aumentar su desarrollo, sugiere que los costes para el sector se incrementarán en el futuro.

Uno de los mayores problemas para la evaluación de las tendencias es la falta de datos sistemáticos. En la mayoría de las regiones donde los desastres naturales causan grandes pérdidas, los datos son difíciles de obtener y no son contrastables. La Tabla 3 muestra los grandes desastres climáticos ocurridos en los Estados Unidos desde 1980 a 1997, donde se mantienen bases de datos rigurosas.

Las inundaciones están causando pérdidas crecientes para la industria del seguro. Durante 1996, las intensas precipitaciones en Estados Unidos, China, Myanmar, la costa del Pacífico de América Latina, y Somalia, causaron inundaciones devastadoras con grandes daños en terrenos agrícolas e infraestructuras públicas, y pérdidas de miles de vidas. Durante ese mismo año las precipitaciones en gran parte del este de Europa Central fueron las mayores registradas hasta el momento, y ocasiona-

TABLA 2. CATÁSTROFES NATURALES REGISTRADAS POR EL SECTOR DE SEGUROS EN EL PERÍODO 1960-1995

	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1995
Número	16	29	70	76
Pérdidas económicas (en billones de pesetas)	8,01	15,52	24,46	65,16
Daños asegurados (en billones de pesetas)	1,08	1,80	4,93	15,72

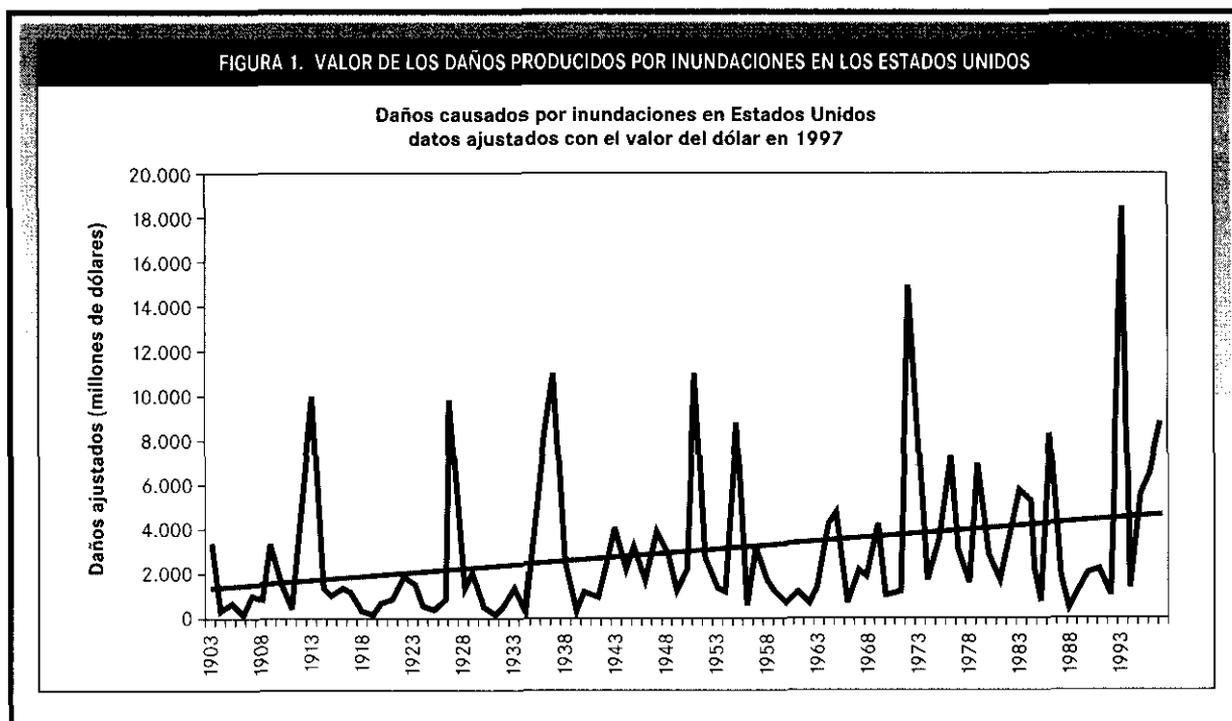
Fuente: Munich Re, 1998.

**TABLA 3. CATÁSTROFES CLIMÁTICAS CON DAÑOS SUPERIORES A 180.000 MILLONES DE PESETAS
(1.075 MILLONES DE EUROS, 1.000 MILLONES DE DÓLARES) ENTRE 1980-1999**

(Las estimaciones de daños representan el valor en la fecha del desastre,
por tanto los valores no pueden ser comparados)

Fecha	Fenómeno	Región	Daños económicos en millones de pesetas	Muertes
Dic. 1999	Lothar, Martin	Francia	1.200.000	130
Sept. 1998	Huracán Georges	Puerto Rico, Florida, Louisiana, Alabama, Mississippi	900.000	16
Agosto 1998	Huracán Bonnie	N. Carolina, Virginia	180.000	3
Verano 1998	Sequía, ola de calor	Texas y Sudeste	1.080.000	132
Abr.-Mayo 1997	Inundaciones	Norte de las grandes praderas	180.000 a 360.000	11
Marzo 1997	Inundaciones y tornados	Mississippi y Ohio	180.000	67
Dic. 1996-En. 1997	Inundaciones	Costa Oeste	360.000 a 540.000	36
Sept. 1996	Huracán Fran	N. Carolina y Virginia	Más de 900.000	37
Sept. 1995-Ago. 1996	Sequía	Llanuras del Sur	Más de 720.000	
Feb. 1996	Inundaciones	Costa Noroeste	180.000	9
Ene. 1996	Tormenta de invierno e inundaciones	Costa centro y nordeste	540.000	187
Oct. 1995	Huracán Opal	Florida, Alabama, Georgia, Tennessee	540.000	27
Sept. 1995	Huracán Marilyn	Islas Virgin	378.000	13
Mayo 1995	Inundaciones	Texas, Oklahoma, Louisiana, Mississippi	900.000 a 102.000	32
Ene.-Marzo 1995	Inundaciones	California	540.000	27
Oct. 1994	Inundaciones	Texas	180.000	19
Julio 1994	Tormenta tropical Alberto	Georgia, Alabama, Florida	180.000	32
Feb. 1994	Tormenta de hielo	Sudeste	540.000	9
Oct. 1993	Incendios	California	180.000	4
Verano 1993	Inundaciones	Región Centro-Oeste	2.700.000 a 3.600.000	48
Verano 1993	Sequía, ola de calor	Sudeste	180.000	
Marzo 1993	Tormentas	Este	540.000 a 1.000.000	270
Dic. 1992	Tormentas	Nordeste	180.000 a 360.000	19
Sept. 1992	Huracán Iniki	Hawaii	324.000	7
Agosto 1992	Huracán Andrew	Florida, Louisiana	4.860.000	58
Oct. 1991	Tormentas de viento	California	270.000	25
Agosto 1991	Huracán Bob	N. Carolina, Nordeste	270.000	18
Sept. 1989	Huracán Hugo	N. Carolina, Puerto Rico, Islas Virgin	1.620.000	87
Verano 1988	Sequía, ola de calor	Centro	7.200.000	10.000
Oct.-Nov. 1985	Huracán Juan	Louisiana, Sudeste	270.000	63
Sept. 1985	Huracán Elena	Florida, Louisiana	234.000	4
Dic. 1983	Ola de frío	Florida	360.000	
Agosto 1983	Huracán Alicia	Texas	540.000	
Junio-Sept. 1980	Sequía, ola de calor	Región Central y Este	3.600.000	10.000

Fuente: NCDC, NOAA.



Fuente: NOAA.

ron pérdidas económicas de unos 954.000 millones de pesetas (5.750 millones de euros, 5.300 millones de dólares), de los cuales sólo el 15 por ciento estaban asegurados. La Figura 1 ilustra los daños por inundaciones en Estados Unidos a partir de 1903 (NOAA). Los años en la Figura 1 representan ciclos hidrológicos, desde octubre del año anterior a septiembre; los daños económicos están ajustados al valor del dólar en 1997.

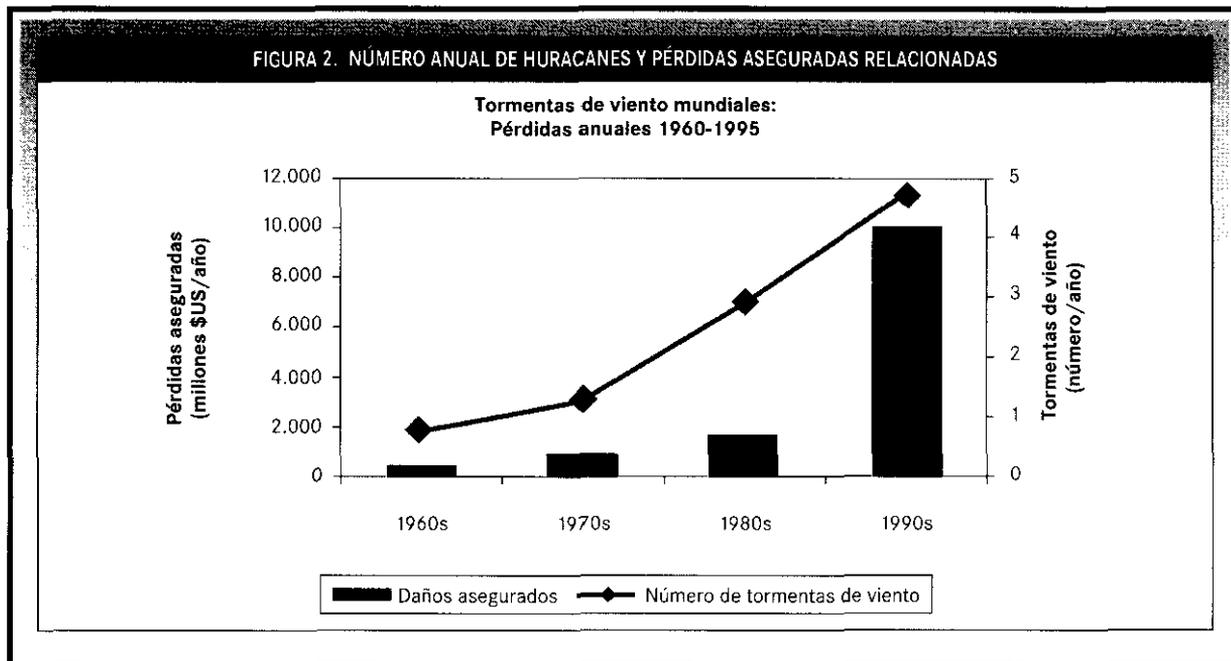
Otro de los ejemplos que ilustra el coste creciente de las catástrofes climáticas para los aseguradores son los huracanes (Figura 2). Los daños anuales asegurados relacionados con grandes tormentas se han incrementado progresivamente desde 90.000 millones de pesetas (537 millones de euros, 500 millones de dólares) al principio de los años 60 a más de 1,9 billones de pesetas (11.820 millones de euros, 11.000 millones de dólares) (medidos en valor constante del dólar en 1990) al principio de los años 90 (IPCC, 1996b, Mills & Knoepfel, 1997).

IMPACTOS DE EL NIÑO

La Figura 3 resume los mayores impactos de los dos episodios de El Niño más importantes del siglo xx. Para el Perú, El Niño son malas noticias, puesto que normalmente significa que la productividad del sector pesquero, principal producto exportador, disminuye abruptamente. Como consecuencia aumenta el desempleo, las pérdidas en los mercados financieros y en la recolección de impuestos, lo que conlleva a inestabilidad social. Las inundaciones y deslizamientos de tierra como consecuencia del incremento en precipitación que acompaña a El Niño en gran parte de Perú y Ecuador destruyen infraestructuras, carreteras, puentes y líneas férreas.

Para Chile El Niño trae, algunas veces, buenas noticias, puesto que aumenta la productividad del sector pesquero. Para los productores de soja y mercados de futuros en Brasil y Estados Unidos, El Niño puede ser una buena noticia, puesto que

FIGURA 2. NÚMERO ANUAL DE HURACANES Y PÉRDIDAS ASEGURADAS RELACIONADAS



Fuente: IPCC, 1996b.

implica un incremento en la demanda de pasta de proteína de soja como alternativa a la disminución de producción de pasta de pescado.

Los daños y efectos secundarios son incontables pero están poco estudiados y son difíciles de estimar. Por ejemplo, en Estados Unidos el invierno de 1982, el más cálido en los 25 años precedentes, las consecuencias secundarias incluyeron: epidemias de encefalitis en la costa este atribuidas a una primavera cálida y lluviosa idónea para el desarrollo de los mosquitos que transmiten dicha enfermedad. En Méjico se documentó un incremento de la peste bubónica debido a que la primavera fría y húmeda proporciona óptimas condiciones para los roedores que la transmiten.

El Niño 1982-1983 fue el episodio más devastador del siglo hasta ese momento. Australia, África e Indonesia sufrieron sequías, tormentas de viento e incendios. Perú registró las mayores precipitaciones de la historia y algunos de sus ríos condujeron volúmenes 1.000 veces superiores al habitual; el episodio causó de 1.300 a 2.000 muertes y se han estimado daños de más de 2,3 billo-

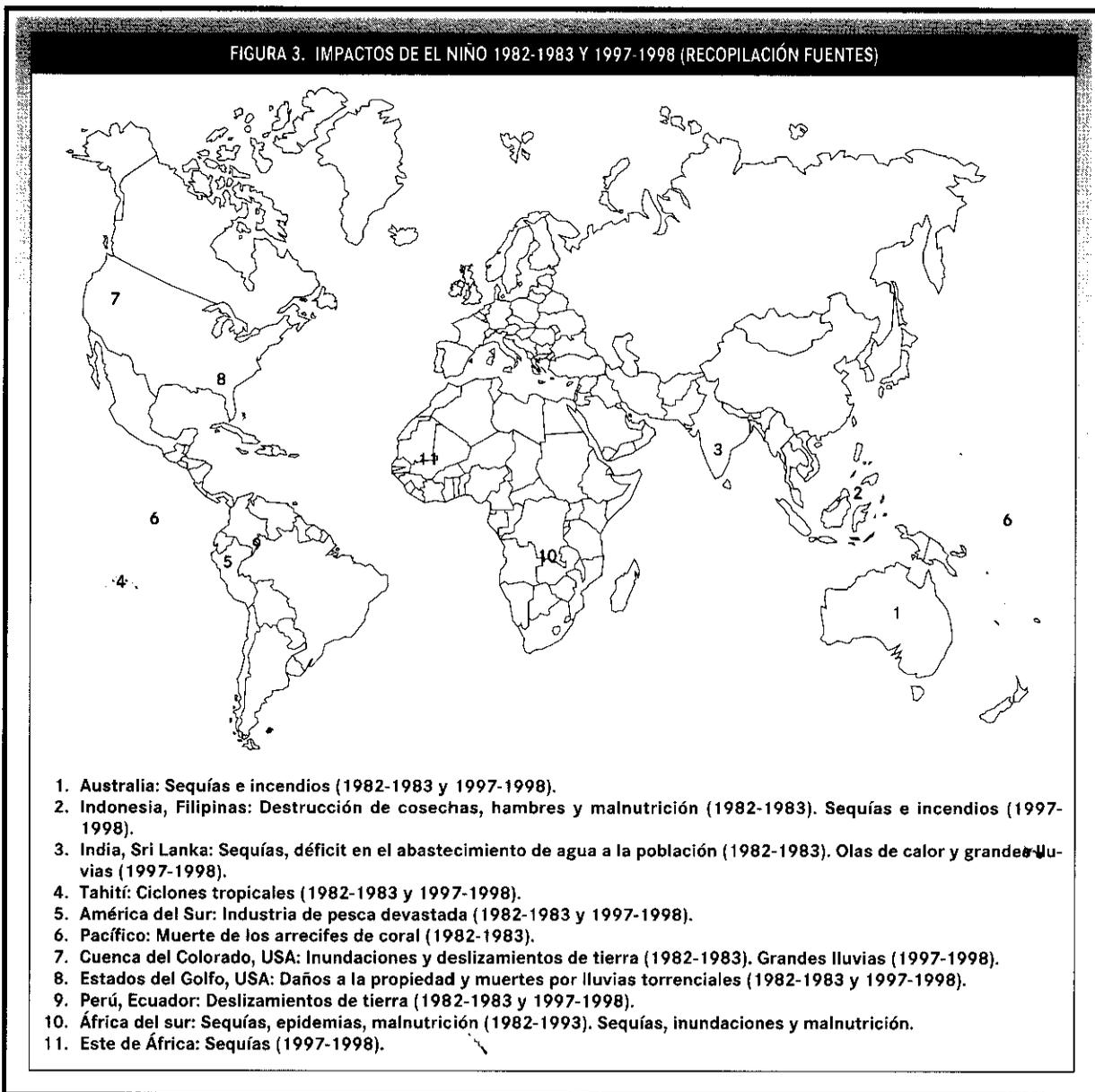
nes de pesetas (14.000 millones de euros, 13.000 millones de dólares) (Tabla 4).

Los impactos climáticos de El Niño 1997-1998 han recibido considerable atención pública. El calentamiento del Océano Pacífico es comparable al ocurrido durante El Niño 1982-1983, pero las anomalías climáticas producidas por este último han sido las más intensas del siglo.

El Niño 1997-1998 ha tenido efectos desastrosos en gran parte de Asia y América del Sur y África. Por ejemplo, los incendios en Indonesia y Australia persistieron durante semanas y las inundaciones en Suramérica y Somalia fueron devastadoras. Aunque la baja actividad de los huracanes en la costa Atlántica del Caribe pudiera ser debida al fenómeno El Niño, la actividad de los huracanes en la costa del Pacífico de Méjico se incrementó significativamente.

Se han identificado un total de 80 catástrofes que pueden ser atribuidas directamente al fenómeno El Niño 1997-1998, 30 de ellas en América del Sur, 38 en Estado Unidos (particularmente en el sudeste) y Méjico. En Asia, Australia y Oceanía (16 catástrofes) los daños han sido debidos,

FIGURA 3. IMPACTOS DE EL NIÑO 1982-1983 Y 1997-1998 (RECOPIACIÓN FUENTES)



Fuente: IPCC, 1996b.

fundamentalmente, a sequías e incendios forestales. En África se registraron 7 inundaciones catastróficas y una sequía catastrófica. Se estima que los daños materiales han sido superiores a 25,2 billones de pesetas (15.180 millones de euros, 14.000 millones de dólares), de los cuales la cuarta parte corresponden a los daños en Perú, uno de los países más seriamente afectados por El Niño (Figura 4).

Las condiciones de 1998-1999 corresponden a un episodio de La Niña. Durante este periodo se han observado:

- Altas precipitaciones en el sur y este de Asia, en el norte y este de Australia y Nueva Zelanda, en el sur de África, en el nordeste de América del Sur, y en América Central.

TABLA 4. EFECTOS DE EL NIÑO 1982-1983

Localidad	Anomalía	Impacto Social	Coste Millones pesetas
USA, Centro y Pacífico	Tormentas	45 muertes	180.000
USA, Golfo del Caribe	Inundaciones	50 muertes	190.000
Hawái	Huracán	1 muerto	38.000
USA, Nordeste	Tormentas	66 muertes	-
Cuba	Inundaciones	15 muertes	30.000
Méjico y América Central	Sequías	-	108.000
Ecuador y Norte de Perú	Inundaciones	600 muertes	110.000
Sur de Perú y Oeste de Bolivia	Sequías	-	40.000
Sur de Brasil, Norte de Argentina y Este de Paraguay	Inundaciones	170 muertes, 600.000 evacuados	540.000
Bolivia	Inundaciones	50 muertes, 26.000 sin vivienda	54.000
Tahití	Huracán	1 muerto	9.000
Australia	Sequías, incendios	71 muertes, 8.000 sin vivienda	450.000
Indonesia	Sequías	-	90.000
Filipinas	Sequías	-	85.000
Sur de China	Inundaciones	600 muertes	108.000
Sur de India, Sri Lanka	Sequías	-	27.000
Oriente Medio (esp. Líbano)	Ola de frío	65 muertes	9.000
Sur de África	Sequías	Enfermedades, hambre	180.000
Península Ibérica, Norte de África	Sequía	-	36.000
Europa del Este	Inundaciones	25 muertes	36.000

Fuente: The New York Times, 2 agosto 1993.

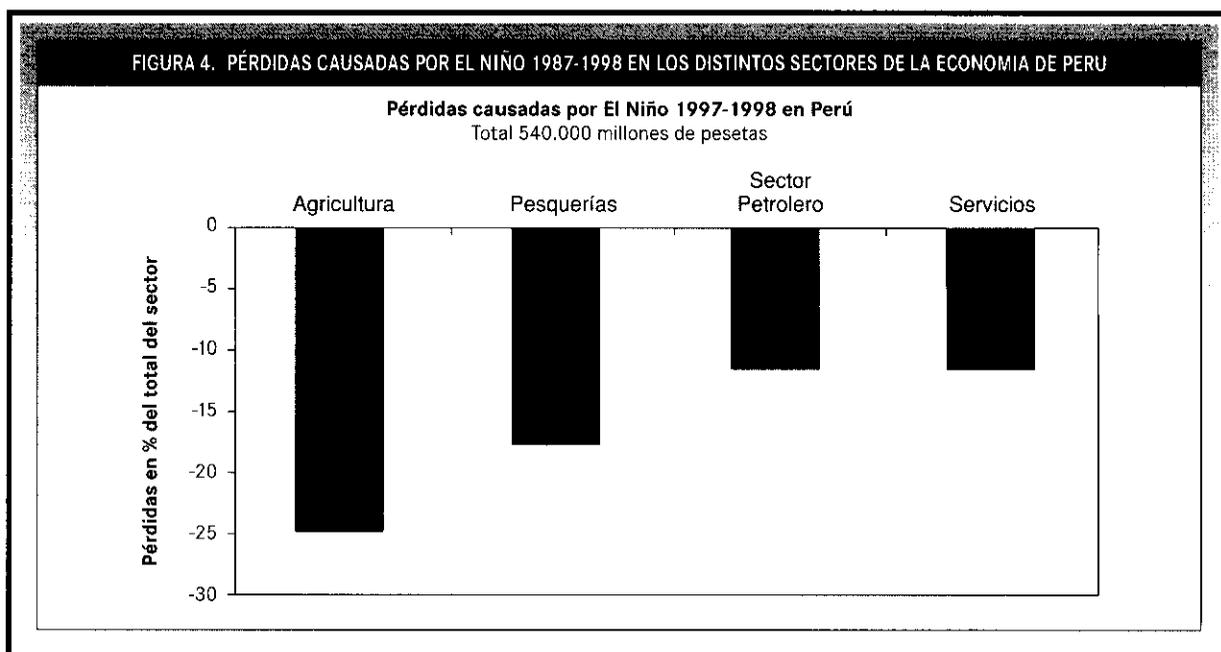
Lluvias monzónicas devastadoras en el sudeste de Asia.

- Bajas precipitaciones y sequías en la costa oeste de América del Sur, en el sudoeste de los Estados Unidos, en Méjico, y en el este y oeste de África tropical.
- Disminución de la actividad de los ciclones en el Pacífico.
- Incremento del número y de la intensidad de huracanes en el Caribe y en los Estados Unidos. Como ejemplo cabe destacar los huracanes Georges y Mitch en el otoño de 1998.

¿QUÉ SIGNIFICA EL NIÑO PARA EL SEGURO?

Los conocimientos actuales no permiten determinar con certidumbre que variaciones climáticas son atribuibles, en un periodo determinado, directamente a El Niño y mucho menos cuales son las pérdidas para la industria del seguro. Sin embargo tanto los aseguradores como los reaseguradores

FIGURA 4. PÉRDIDAS CAUSADAS POR EL NIÑO 1987-1998 EN LOS DISTINTOS SECTORES DE LA ECONOMÍA DE PERU



Fuente: Pacífico Peruano Suiza, 1999.

están dando cada vez más importancia a la predicción de fenómenos meteorológicos extremos.

Las anomalías climáticas que ocurren durante El Niño producen un cambio en la probabilidad de fenómenos meteorológicos extremos que afectan a los seguros, por ejemplo, un incremento en el número de ciclones tropicales en la región este del Pacífico. Sin embargo, los factores fundamentales que influyen en los daños causados, tales como la posición exacta de la tormenta, no están relacionados con El Niño, sino que son una consecuencia de las condiciones meteorológicas locales durante el fenómeno. Por tanto, las anomalías climáticas durante el Niño no cambian la probabilidad de las catástrofes climáticas en algunas regiones, es, solamente, uno de los muchos factores que influyen.

Los cambios en la probabilidad de ocurrencia de desastres climáticos asociados con El Niño se reflejan en:

- Incremento de la probabilidad de ciclones tropicales en la región del Nordeste del Pacífico y en partes del Pacífico Sur.

- Disminución de la probabilidad de ciclones tropicales en el Caribe, en la costa Este de USA y en la región del Noroeste del Pacífico.
- Incremento de la probabilidad de inundaciones en regiones de la costa del Pacífico de América del Sur, Este de África, en partes de Europa y USA.
- Incremento de la probabilidad de incendios forestales como resultado de las condiciones de extrema sequía en el Sudeste de Asia, partes de Australia y las regiones del Norte de América del Sur.
- Incremento de la probabilidad de sequía en el Sahel y en las regiones más meridionales de África.

Periodo 1982-1983

Los desastres naturales causaron grandes pérdidas durante 1982. En relación con la industria del seguro, el Oeste de Europa y los Estados Unidos fueron los más afectados. Los pagos por daños a propiedades aseguradas por el sector privado durante 1982 en USA fueron de más de

270.000 millones de pesetas (1.610 millones de euros, 1.500 millones de dólares), más del doble de la cantidad del año anterior y solamente un poco inferior a la cifra récord anterior, 300.000 millones de pesetas (1.830 de euros, 1.700 millones de dólares) en 1979. Las tormentas de invierno que afectaron a las regiones del oeste de Europa (en particular Francia y Gran Bretaña) causaron daños sin precedentes a bienes asegurados. Evidentemente los daños causados por El Niño en otras regiones fueron mucho más importantes que los daños en USA o Europa, pero debido a la pequeña proporción de bienes asegurados en las mismas, los efectos no fueron económicamente significativos para el seguro. El año 1983 se mantuvo con grandes pérdidas en bienes asegurados. Los Estados Unidos, el Oeste de Europa, el Oriente Medio, Asia, América Latina y la región del Pacífico, se vieron afectadas por grandes desastres climáticos. Los daños a bienes asegurados por el sector privado en Estados Unidos fueron superiores a 340.000 millones de pesetas (2.040 millones de euros, 1.900 millones de dólares).

Periodo 1997-1998

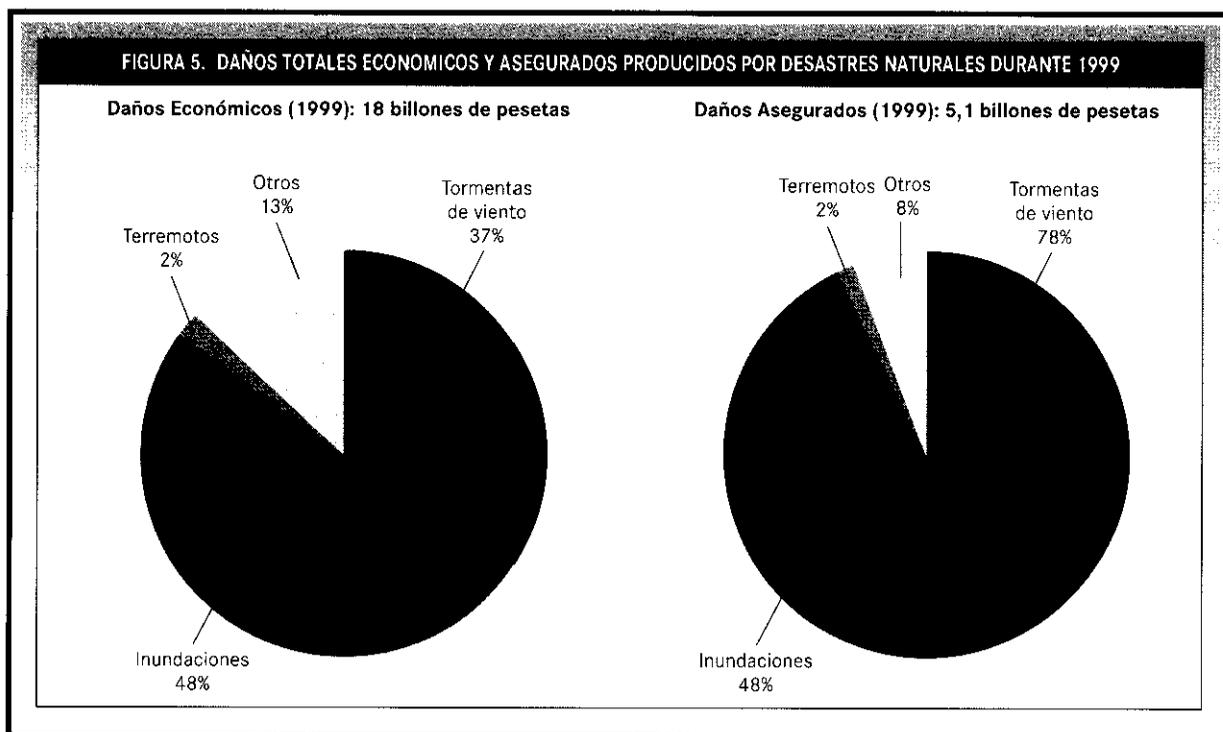
Las pérdidas aseguradas como consecuencia de los desastres en 1997 fueron un 50% menores que en el año anterior alcanzando unos 5,3 billones de pesetas (32.260 millones de euros, 30.000 millones de dólares), la menor cifra del periodo 1989-1996, pero superiores a las del periodo 1970-1988. Debido a que la mayoría de las catástrofes ocurrieron en países con pocas coberturas, el coste para el seguro internacional fue de aproximadamente el 15% de esta cantidad, unos 800.000 millones de pesetas (4.840 millones de euros, 4.500 millones de dólares). Sin embargo, en 1997 las catástrofes naturales costaron la vida a más de 13.000 personas en todo el mundo y causaron incontables pérdidas a bienes no asegurados.

Durante varios meses en 1997, las inundaciones catastróficas en China fueron noticia en todos

los medios de información. Estas inundaciones causaron la pérdida de más de 3.600 vidas y supusieron unas pérdidas materiales de más de 5,3 billones de pesetas (32.260 millones de euros, 30.000 millones de dólares) (las mayores de todo el año). Los desastres naturales ocasionaron la muerte de 14.000 personas, de las cuales 3.800 fueron consecuencia del tifón Linda. Puesto que la mayoría de los bienes no estaban asegurados, la repercusión para la industria de seguros solamente fue de 180.000 millones de pesetas (1.075 millones de euros, 1.000 millones de dólares). Las inundaciones en los Estados Unidos en 1997 causaron pérdidas aseguradas por 550.000 millones de pesetas (3.330 millones de euros, 3.100 millones de dólares).

Las temperaturas medias globales hicieron que 1998 fuera el año más cálido registrado hasta la fecha, con una desviación de +0,61° C sobre la media del periodo de 1951-1980. El pasado año 1999 ha sido particularmente severo en pérdidas causadas por catástrofes naturales. Dichos eventos ocasionaron la pérdida de 105.000 vidas humanas, en contraste con la cifra de 50.000 durante 1998. Se han estimado unos daños totales por valor de 18 billones de pesetas (107.500 millones de euros, 100.000 millones de dólares). La industria de seguros internacional ha tenido que pagar el 28% de esta cifra, debido a que la mayoría de las pérdidas se ocasionaron en países poco desarrollados, donde gran parte de las propiedades no están aseguradas. Únicamente en 1995 se estimaron daños superiores, fundamentalmente debido al terremoto de Kobe en Japón. Existe una percepción por parte de la industria aseguradora de que la tendencia observada durante los últimos años al incremento de las pérdidas por desastres climáticos, seguirá en aumento.

De acuerdo con los criterios de las compañías de seguros, en 1999 ocurrieron 693 catástrofes naturales, cifra equivalente a la de 1998 (707) y superior a la de 1997 (600). Las tormentas de viento (240) y las inundaciones (170) supusieron un 85% de las pérdidas económicas y más del 90% de las pérdidas de bienes asegurados. El resto



Fuente: Munich Re.

de las catástrofes incluye terremotos y erupciones volcánicas (110), y otras catástrofes (190), tales como incendios forestales, sequías, olas de calor, tormentas de hielo, deslizamientos de tierras, y avalanchas de nieve. Aunque sin pérdidas apreciables para el seguro, los terremotos de Turquía causaron la muerte de 50.000 personas, constituyen el mayor desastre del año.

Durante los primeros meses de 1998 se registraron severas tormentas de hielo en el sudeste de Canadá, partes del estado de Nueva York, Maine, New Hampshire y Vermont. Solamente en Canadá el pago de seguros por daños causados entre el 4 y el 10 de enero alcanzaron los 171.000 millones de pesetas (1.030 millones de euros, 950 millones de dólares), lo que supuso la catástrofe natural de mayor coste para el seguro de Canadá en toda su historia.

Las tormentas de hielo son habituales en Norteamérica. Las características propias de las ocurridas en 1998 se derivan su mayor duración, del espesor de la capa de hielo, y de la inmensa su-

perficie afectada (uno 800.000 km², más del doble del tamaño de Alemania).

Las desastrosas inundaciones y tormentas de 1998 causaron grandes pérdidas en todo el mundo. En junio de 1998, el ciclón 03 A en Gujarat (oeste de India) causó más de 10.000 muertes. En octubre de 1998 las inundaciones en América Central causaron incontables pérdidas. Solamente el huracán Mitch, una de las tragedias mayores de los últimos tiempos, causó la muerte de más de 9.000 personas a finales de octubre, principalmente en Honduras y Nicaragua.

El huracán Georges en el Caribe y el Golfo de Méjico (1998) se ha registrado como el de mayor coste para la industria del seguro, con daños asegurados superiores a 590.000 millones de pesetas (3.550 millones de euros, 3.300 millones de dólares). Esto sitúa al huracán Georges como el tercero en importancia económica de toda la historia, y el de mayor daño para el seguro en ese año en Estados Unidos.

El coste total de los daños producidos por el tifón Vicki en Japón durante 1998 se estima que al menos supone un tercio de las pérdidas del gran tifón T19 de 1991.

Las tempestades Anatol, Lothar y Martin acaecidas en 1999 en Europa han marcado un hito histórico por la capacidad destructora-daños valorados en torno a 1,2 billones de pesetas (7.230 millones de euros, 6.700 millones de dólares) y lo insólito del evento que penetró en el interior del territorio europeo.

El número desproporcionadamente elevado de ciclones tropicales y otros fenómenos naturales extremos ocurridos durante 1999, tales como olas de calor, incendios forestales, tormentas en los Estados Unidos, pueden estar relacionados con El Niño y La Niña. Al mismo tiempo, al fenómeno El Niño de 1997-1999 se combina el hecho de que la temperatura media global durante 1999 ha sido la mayor medida desde que se iniciaron las mediciones sistemáticas hace 150 años.

La notable acumulación de fenómenos atmosféricos extremos puede tomarse como un síntoma de que el cambio climático global tiene como efecto un aumento de las condiciones catastróficas naturales, al menos en algunas regiones de la tierra.

VALOR DE LA PREDICCIÓN DE EL NIÑO

Claramente, la predicción de las condiciones climáticas es de incontable valor en la planificación. Pero hay pocos casos en los que se hayan utilizado en beneficio de la sociedad, debido a las dificultades en la coordinación entre las comunidades científicas, institucionales y políticas. Sin embargo, el esfuerzo realizado en la última década ha tenido algunos resultados espectaculares, como por ejemplo en la planificación agrícola en Perú, Brasil, Australia, India y Etiopía.

En Perú, los años cálidos (El Niño) tienden a ser muy desfavorables para las pesquerías y muchos de ellos también se ven afectados por inundaciones en las llanuras de la costa y en el norte del país. Los años fríos son beneficiosos para la industria pesquera, pero no para los agricultores, puesto que en estos años generalmente ocurren disminuciones de las cosechas. A partir de 1983, cada mes de noviembre se publican las predicciones meteorológicas para la estación siguiente basadas en modelos numéricos. Las predicciones se presentan en términos de probabilidad: (1) condiciones normales, (2) El Niño débil con precipitaciones un poco por encima de la media, (3) El Niño de gran intensidad con inundaciones intensas, y (4) temperaturas menores de la media en las aguas costeras con posibilidad de sequías regionales. Una vez realizada la predicción, los representantes de los agricultores y el gobierno deciden una combinación adecuada de siembra de cultivos para minimizar los impactos que puedan tener las condiciones particulares de ese año.

Cuando en la primavera de 1997 se predijo el episodio de El Niño 1997-1998, numerosas instituciones públicas y privadas comenzaron a tomar una serie de medidas para mitigar sus posibles impactos. Debido a la información y recursos, los Estados Unidos ha sido el país que mayores medidas de mitigación ha desarrollado. A pesar de los efectos devastadores en muchas comunidades, las medidas de mitigación han supuesto algunos éxitos concretos para disminuir los daños en la sociedad. Seguramente esto constituirá un estímulo para las medidas que se puedan adoptar frente a futuros episodios.

INTERPRETACIÓN DE LAS TENDENCIAS

El número de catástrofes naturales ocurridas durante los últimos diez años con graves daños para el seguro es significativamente mayor que el ocurrido durante la década anterior. La evalua-

ción de un posible aumento de riesgo por catástrofes naturales es prioritaria para los aseguradores. En este sentido, la industria considera la posibilidad de que se haya producido una variación climática como consecuencia de un calentamiento global. El sector se plantea las siguientes preguntas:

- ¿Aumentará la frecuencia e intensidad de las catástrofes naturales?
- ¿Aumentarán los daños para el seguro?
- ¿Aportan los mecanismos financieros existentes una estructura adecuada para afrontar el riesgo?

La respuesta a estas preguntas sigue sin estar disponible. Pero está claro que los límites y posibilidades de la industria frente a los desastres naturales en el futuro requieren más atención de la que reciben en la actualidad. Los mecanismos de evaluación del riesgo no son perfectos para la situación actual, y menos adecuados para el futuro. La incorporación de los conocimientos científicos más avanzados aportará a la industria los instrumentos adecuados para evaluar los riesgos y diseñar los programas pertinentes.

Las opiniones de las compañías aseguradoras difieren en su interpretación de las series históricas de pérdidas por desastres climáticos y su correlación con un aumento de fenómenos extremos. La dificultad en la interpretación de los datos se deriva de las interacciones entre los grandes grupos de factores externos que determinan las pérdidas finales para el sector. Las principales razones para el incremento desorbitado de los daños son: (1) el incremento de la población en los grandes núcleos urbanos, que a menudo están situados en áreas de gran riesgo, (2) la creciente susceptibilidad de las sociedades industrializadas a daños en sus infraestructuras, (3) la tendencia a incrementar la proporción de propiedades aseguradas al aumentar el nivel de desarrollo de un país, (4) la influencia que tiene la opinión pública, por ejemplo la percepción de riesgo, en los daños para el sector, y (5) el dete-

riorio medioambiental. Puesto que no se prevén cambios en las cuatro primeras tendencias, incluso aunque no se deteriore más el medio ambiente, el coste para la industria del seguro seguirá incrementándose. La industria solo será capaz de mantener sus perspectivas de crecimiento si es capaz de evaluar esta serie de factores de forma integrada.

- **Clima.** Las observaciones y las proyecciones de los modelos climáticos sugieren un incremento en el número e intensidad de las tormentas tropicales y de latitudes medias, de las precipitaciones convectivas, de las sequías, de los extremos térmicos, de las inundaciones en las costas, y también de la posibilidad de desarrollo de ciclones que pueden causar terremotos (IPCC, 1996a). El seguro se ha incorporado activamente al debate sobre el cambio climático. En la Segunda Conferencia de las Partes de la Convención del Cambio Climático (Ginebra, 9 julio 1996), las compañías de seguros que firmaron la iniciativa de la UNEP, presentaron su posición conjunta: «El coste (de variaciones climáticas extremas) podría aumentar dramáticamente como consecuencia de un incremento del efecto invernadero debido a las actividades humanas. El cambio climático resultante podría alterar la frecuencia de los fenómenos extremos y de su distribución regional. La influencia exacta todavía no está determinada, debido a las limitaciones actuales de la comprensión del sistema climático. Pero está claro que incluso pequeños cambios en los climas regionales y los patrones de tormentas, pueden incrementar el potencial de daños, exacerbados por la planificación inadecuada de grandes áreas. La industria aseguradora es el sector financiero más afectado directamente por el cambio climático (...). Los cambios en la salud pública (por ejemplo, la extensión de las epidemias) pueden afectar también a los seguros de vida y las pensiones.»

- **Población y desarrollo.** La migración a las grandes zonas urbanas, y por tanto la concentración de altos valores en espacios reducidos, es un fenómeno que tiene lugar en todo el mundo, y que presenta un riesgo sin precedentes. En la actualidad dos tercios de la población mundial vive en una franja de 60 km de la costa y se prevé que esta cifra se incremente a un 70% antes del 2010. En 1950 al 30% de la población vivía en grandes ciudades, en la actualidad alcanza el 45%, y se estima que para el año 2025 la concentración en las grandes ciudades como resultado del incremento de la demanda y la mayor facilidad de la distribución de sus servicios llegará al 60%. Pero al mismo tiempo, en las grandes metrópolis, el potencial de pérdidas para la industria se ha acumulado. Esta acumulación de riesgos se deriva fundamentalmente por los desastres naturales. Entre los ejemplos que se han analizado en este estudio cabe destacar los efectos del terremoto de Kobe en 1995 que causó unas pérdidas totales de unos 18 billones de pesetas (107.500 millones de euros, 100.000 millones de dólares), de los cuales solamente una pequeña proporción, 5%, estaban asegurados.
- **Percepción pública.** Los costes para el sector de seguros privados como consecuencia de los desastres climáticos recientes representan un aumento desproporcionado. Swiss Re sugiere que esta desproporción es, en parte, resultado de que la opinión pública acepte el cambio climático. Es posible que esta percepción pública a las alteraciones climáticas se incremente en el futuro. La industria de seguros debe, en sus escenarios para el futuro, considerar este aumento. Este incremento de la incertidumbre puede conducir a un incremento en los precios de suscripción.

CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL SECTOR DE SEGUROS A LAS PREDICCIONES CLIMÁTICAS

El aumento espectacular de pérdidas para el seguro en relación con las catástrofes climáticas durante la década de los 1990, cuestiona los límites para mantener la estructura tradicional de cobertura de riesgos. No solo han aumentado las catástrofes derivadas del clima, sino también las pérdidas medias por catástrofe.

El sistema global de seguros, por supuesto, es capaz de abordar un evento climático muy severo. Sin embargo, el sistema de reaseguros global es mucho menor que el sistema directo de seguros y solo puede sobrevivir controlando cuidadosamente su exposición en un territorio geográfico e eventos determinados. La adaptación del reaseguro de desastres naturales es una de las tareas fundamentales que tiene que afrontar el sector.

Las tendencias observadas se han traducido en restricciones de la cobertura de los seguros y en un marcado incremento de los precios (Leggett, 1996). En zonas donde no hay coberturas, o no se pueden comprar debido a su alto precio, las consecuencias negativas son para ciertas actividades económicas. Es impensable comenzar una empresa sin asegurarla. Los bancos pueden verse expuestos a grandes pérdidas en lugares donde las transacciones económicas están respaldadas por activos expuestos a estos riesgos. Por otra parte, el equilibrio financiero de las compañías de seguros puede alterarse por los efectos de una tormenta o inundación, puesto que estos pueden causar grandes daños a los servicios públicos.

Para los aseguradores, la ausencia de certidumbre no es sinónimo de la ausencia de riesgo (Durand, 1996). La industria está acostumbrada a

actuar reduciendo riesgos antes de disponer de una información completa y concluyente, esta es la filosofía del sector para prevenir el riesgo.

En 1997, Swiss Re realizó un análisis del sistema de cobertura de desastres naturales existente en trece países. Las conclusiones del estudio son que en la mayoría de los casos existen deficiencias del sistema para afrontar el incremento del riesgo de pérdidas por catástrofes naturales y que, por tanto, la estructura del sector debe ser reconsiderada. Este estudio se limitó a analizar las tendencias recientes, sin incorporar a sus proyecciones futuras el actual conocimiento científico sobre el incremento de la variabilidad climática y las perspectivas de cambio. Esta es una deficiencia fundamental del estudio puesto que uno de los grandes riesgos que la industria ha tenido que afrontar en la década de los 1990 ha sido un incremento de los daños por inundaciones y tormentas, directamente relacionadas con las variaciones meteorológicas.

De los desastres naturales, las inundaciones son las más frecuentes, y las que causan el mayor número de víctimas y el mayor importe de pérdidas económicas. Casi ningún país se ve libre de inundaciones, ni siquiera las regiones desérticas. Hasta la fecha, sin embargo, el seguro no ha tenido grandes pérdidas por causa de las inundaciones, puesto que no ha ofrecido sus servicios en zonas de alto riesgo. Pero el incremento y frecuencia de desastres naturales observado en las décadas recientes, hace que la demanda para asegurar bienes con riesgo de catástrofes climáticas esté aumentando considerablemente.

Los efectos de las tempestades todavía repercuten en muchas entidades afectadas en Europa. Si aumenta el riesgo de estos desastres en el futuro, no está claro que muchas de estas empresas puedan mantener su actividad. Una vez más, la situación ideal según los expertos es que las instituciones públicas asuman parte de los riesgos y que se garanticen programas de ayuda para la prevención de daños.

A la vista de los daños causados por las inundaciones en Europa Central durante 1996, los expertos de distintas compañías de seguros han conclui-

do que es necesario actuar conjuntamente con los gestores de bienes públicos y los gobiernos para negociar como se pueden transferir los riesgos y afirmar que una intervención pública es la única manera de abordar el problema. El uso controlado de la tierra, es una de las acciones que requiere una intervención inmediata de la gestión pública.

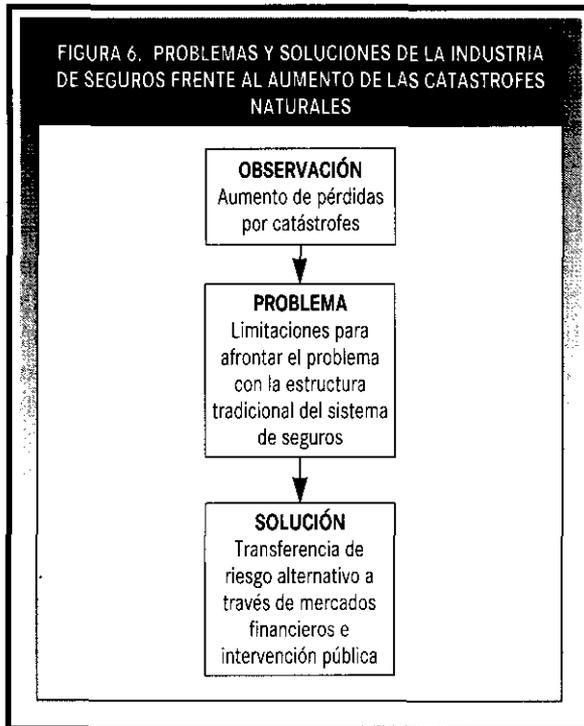
Los daños potenciales por las variaciones climáticas que producen inundaciones en USA exceden la capacidad actual de la industria aseguradora y reaseguradora y la industria se plantea transferir el riesgo, no solo en la estructura tradicional dentro de la industria, sino a mercados financieros más líquidos (Swiss, Re, 1996). La Figura 6 muestra el esquema de operación que se plantea el seguro.

Los efectos devastadores de las tempestades en Europa Central durante 1999 (120 muertes, 300.000 evacuados y 1,2 billones de pesetas en daños) tomaron a la industria aseguradora por sorpresa, e hicieron que se planteara públicamente su incapacidad para responder a este tipo de desastres y se propusieran nuevos mecanismos para disminuir sus riesgos. Hasta el momento las soluciones que se dispone no son claras y la única posición concreta ha sido una llamada a la intervención pública para asumir estos riesgos.

ALGUNAS INICIATIVAS DEL SEGURO FRENTE A LAS VARIACIONES CLIMÁTICAS

Algunas compañías aseguradoras están desarrollando iniciativas privadas respondiendo a las necesidades de adaptación a la realidad de los impactos climáticos. A partir de la experiencia de El Niño durante 1982-1983, los aseguradores privados de Perú han estado atentos a las posibles desgracias que El Niño pudiera causar analizando la forma de proceder antes, durante y después

FIGURA 6. PROBLEMAS Y SOLUCIONES DE LA INDUSTRIA DE SEGUROS FRENTE AL AUMENTO DE LAS CATASTROFES NATURALES



de la ocurrencia del fenómeno. ASEPG, entidad consultora de los intereses de los aseguradores, ofreció inmediatamente sus servicios de estadística de anteriores eventos, lo que permitió que tuvieran acceso a material de consulta propio, especializado y directamente conectado con la experiencia y manejo técnico de la suscripción, retención y el reaseguro.

Las compañías privadas de seguros estadounidenses participan activamente en programas de investigación relacionadas con la variabilidad climática y su predicción. Una de sus principales misiones es educar al público en la necesidad de tomar precauciones cuando se predicen situaciones climáticas desastrosas. Las medidas de respuestas que se tomaron en California para mitigar los efectos de El Niño 1997-1998 han demostrado el valor de las predicciones para la protección efectiva. En primer lugar, las compañías de seguros se esforzaron en aconsejar a sus clientes a participar en los programas de seguros federales de inundaciones (Federal Insurance Flood Program) como medida para mitigar los daños a sus propiedades. En segundo lugar,

las compañías tienen en cuenta la predicción climática para fijar los precios de sus pólizas.

Durante 1993 una serie de titulares en la prensa mundial hizo ver la importancia que el cambio climático tiene para la industria del seguro; entre otras: «Las tormentas dan otra patada a los aseguradores» (The New York Times), «El cambio climático hace sudar a los aseguradores» (London's Financial Times). Los titulares reflejaban una tendencia creciente de las pérdidas del sector por fenómenos catastróficos. Uno de los más importantes, el huracán Andrew, con unas pérdidas para el sector de 3 billones de pesetas (18.280 millones de euros, 17.000 millones de dólares) hizo que el precio de las pólizas de seguros del hogar se incrementara, e incluso que se restringiera la cobertura de seguros en algunas áreas (Nelson, 1996).

Los aseguradores han declarado públicamente su preocupación por el cambio climático. Franklin Nutter, presidente de la asociación de reaseguradores (Reinsurance Association of America) resume la preocupación de la industria diciendo que «El negocio de los seguros es el primero que va a ser afectado por el cambio climático; puede hacer que la industria vaya a la banca rota». Contrastando con esta opinión, otras compañías más tradicionales mantienen que el cambio climático es solamente una vaga amenaza para la industria.

A mediados de los 1990 los aseguradores comenzaron a participar en las reuniones internacionales sobre el cambio climático. En la Cumbre de Berlín de Abril de 1995 participaron representantes de Munich Re, Swiss Re, Storebrand, Lloyd's of London, y la British Bankers Association como observadores en las negociaciones gubernamentales.

Una de las manifestaciones públicas más importantes de la industria de seguros en el tema del cambio climático es el compromiso «Statement of Environmental Commitment by the Insurance Industry» firmado en las Naciones Unidas en Ginebra (UNEP, 1995). Hasta el momento este compromiso ha sido ratificado por 71 compañías de seguros de los 25 países más importantes.

La participación del seguro en el debate del cambio climático no está del todo clara debido a los complejos factores que determinan las decisiones en el sector. Los cambios climáticos potenciales afectan a los diferentes ramos del seguro -patrimoniales, vida, salud, etc.- de manera diferente. Desde el punto de vista de la gestión, solo una pequeña parte de los daños causados por desastres climáticos están asegurados. Para ilustrar este caso, hay que tener en cuenta que los 30 mayores desastres entre 1970 y 1995 en términos de pérdidas aseguradas, supusieron 14 billones de pesetas (86.000 millones de euros, 80.000 millones de dólares) y costaron la vida a 10.000 personas. Sin embargo, los 30 mayores desastres en términos de vidas humanas durante el mismo período costaron la vida más de un millón de personas, pero sólo causaron unas pérdidas económicas de 1 billón de pesetas (6.450 millones de euros, 6.000 millones de dólares). En el caso de las tormentas menos de la mitad de los daños están asegurados.

La estación experimental Atlantic Global Change Institute of Bermuda Biological Station for Research (BBSR) coordina un programa de predicción de riesgo, con el fin de acercar los conocimientos científicos a la comunidad financiera internacional. Los temas de investigación que se están desarrollando en la actualidad incluyen: conocimiento básico del desarrollo de ciclones, predicciones climáticas estacionales, variabilidad de la intensidad de las tormentas, mapas de teleconexiones globales del clima, construcción de un modelo global de viento, etc. En un futuro próximo los resultados de este importante programa tendrán un beneficio claro tanto para la comunidad científica como para la industria aseguradora.

afrontar el aumento de riesgo evidente si se diseñan planes de actuación conjunta con los gestores de bienes públicos. Hasta el momento las soluciones que tiene la industria en su conjunto no son nítidas y la única posición concreta ha sido la llamada a la intervención pública para asumir los riesgos.

Las compañías de seguros han manifestado públicamente su descontento con la información científica disponible relacionada con la predicción climática. En nuestra opinión, la información científica existe, pero es necesario establecer programas concretos que respondan a las necesidades reales de la sociedad, y diseñar sistemas de comunicación efectivos entre la comunidad científica, las instituciones y las empresas privadas.

Los avances científicos recientes aportan la oportunidad para que los científicos y los gestores cooperen en programas de aplicación de predicciones climáticas para el beneficio de la sociedad. El valor potencial de la investigación solo se pondrá de manifiesto cuando se compruebe que las predicciones experimentales se pueden aplicar a los problemas prácticos de seguridad pública, gestión de recursos y desarrollo económico.

Los gestores de las entidades aseguradoras necesitan información de las variaciones potenciales del clima y conocer los métodos para combatir sus impactos. Solamente de esta manera podrán prepararse y aplicar respuestas efectivas. El conocimiento adecuado del riesgo de desastres climáticos durante El Niño o La Niña y de las posibles variaciones como consecuencia de un cambio climático es fundamental para establecer planes a largo plazo relacionados con los sistemas de emergencia, mitigación de desastres y otras actividades económicas en general.

CONCLUSIONES

Las opciones que tiene la industria aseguradora para afrontar los problemas derivados del aumento de la variabilidad y del cambio climático son limitadas. Los expertos afirman que solamente se puede

BIBLIOGRAFÍA

- Chen, D.; Zebiak, S. E.; Busalacchi, A. J., y Cane, M. A. (1995): «An improved procedure for El Niño forecasting: Implications for predictability». *Science*, 269, pp. 1699-1702.

ESTUDIO

- Durand, E. (1996): «Global Warming: Implications for Risk Assessment - When we know for sure, will it be too late?». The Australian Insurance Institute Journal, 19, pp. 28-30.
- IPCC (1996a): «Climate Change 1995. Intergovernmental Panel on Climate Change». Working Group I. WMO and UNEP.
- IPCC (1996b): «Climate Change 1995. Intergovernmental Panel on Climate Change». Working Group II. WMO and UNEP.
- Lagos, P., y Butler, J. (1991): «El Niño and Peru: A nation's response to interannual climate variability». In: *Natural and Technological Disasters*. Pennsylvania Academy of Science, Easton, pp. 223-228.
- Legget, J. (1996): «Climate Change and the Financial Sector». Ed. J. Leggett, Munich, Germany, Gerling Akademik Verlag.
- Mills, E., y Knoepfel (1997): «Energy-efficient options for insurance loss prevention». ECEEE Summer Study. Prague, June 1997.
- Nelson, B. (1996): «Insurance coverage and climate change». The Miami Herald 19 June, Miami, Florida, USA.
- Munich Re (1997): «Flooding: Munich Re discusses loss potencial and insurance solutions». (<http://www.munichre.com/publications/press>). 1999: Munich Re News on Natural Disasters. <http://www.munichre.com/press>.
- Swiss Re (1996): «Insurance derivates and securitization: New hedgin perspectives for the US catastrophe insurance market?». Sigma No. 5/1996. 1997: «Too little reinsurance of natural sisasters in many markets». Sigma No. 7/1997. «Natural catastrophes and major losses in 1996». Sigma No. 3/1996. 1998: «Natural catastrophes and major losses in 1997: Exceptionally few high loses». Sigma No. 3/1998. Zurich.
- UNED (1995): «United Nations Evironmental Program». Statement of Environmental Commitment by the Insurance Industry signed by 22 insurance companies at the United Nations, 29 November 1995, and by 49 additional companies subsequently.