

IMPACTOS HUMANOS Y ECONÓMICOS DE LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS DE 1998

Por S. G. CORNFORD¹

Introducción

Globalmente, en el año de El Niño de 1998, el tiempo atmosférico produjo muchas más víctimas y causó muchos más daños que en los recientes años precedentes. Destacaron dos sucesos meteorológicos individuales: las prolongadas y extensas lluvias intensas en **China**, y el huracán *Mitch* en **América Central**. Las inundaciones en el Valle del Yangtse de China fueron las más graves desde 1954. Así mismo, el *Mitch* causó numerosas víctimas y originó la inundación y la destrucción de muchos miles de km² de terrenos agrícolas: las muertes en **Honduras** y en **Nicaragua** supusieron una cuarta parte de las más de 40 000 víctimas relacionadas directamente con la meteorología en todo el mundo, cifra cinco veces superior a la registrada en los últimos años.

Los informes cotejados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) demuestran que el tiempo atmosférico continúa siendo la principal amenaza para la producción de alimentos y, en consecuencia, también la principal amenaza para la economía nacional de numerosos Miembros [Cornford, 1996 (a)]. Las inundaciones en **China** y los huracanes en el **Caribe** han contribuido a ello, pero en muchos otros países la principal amenaza para las cosechas fue la sequía. Como de costumbre, un problema clave para la humanidad ha sido el exceso de agua o el disponer de demasiado poca.

Igualmente, las pérdidas económicas superaron con mucho a las de los últimos años. En 1998, las pérdidas totales mundiales probablemente sobrepasaron los 75 000 millones de \$ EE. UU. a los que se hace referencia aquí (ya de por sí casi cuatro veces el total global de 19 000 millones de \$ EE. UU. de 1997), igualando el 0,25 por ciento del total del Producto

Nacional Bruto (PNB) de todas las naciones de la Tierra (Banco Mundial, 1998). Las compañías de seguros pagaron hasta un total de 93 000 millones de \$ EE. UU. en concepto de pérdidas debidas a desastres naturales, incluyendo los terremotos, que no figuran en este análisis [Time, 1999]. En numerosos casos, las cifras nacionales que hacen el total de los 75 000 \$ EE. UU. excluyen el coste de las pérdidas de las cosechas y otras numerosas pérdidas que no se pudieron, o no fueron, evaluadas.

Este año informaron 74 Miembros y una comisión técnica (CSB). La población total de estos 74 Miembros alcanza los 3 139 millones, de manera que la parte de este estudio basada en los informes de los Representantes Permanentes (RP) abarca el 54 por ciento de la población mundial.

Algunos de los Miembros que sufrieron graves percances en 1998 no informaron, o lo hicieron de manera incompleta. Ello resulta comprensible dentro de la agitación que sigue a un desastre nacional, y que hace difícil una evaluación precisa. En consecuencia, los informes de los Miembros han sido complementados con hechos y cifras entresacados de las noticias de prensa². Las fuentes de información aparecen resumidas en la **Tabla I** y alcanzan hasta el 84 por ciento de la población mundial. No obstante, no ha resultado posible el examen exhaustivo de los informes de prensa a escala mundial. Otros Miembros es posible que no hayan informado al considerar que sus características meteorológicas en 1998 no fueron anormales. De nuevo, ello hace que la estadística a escala mundial diste de ser completa.

Algunos Miembros respondieron sugiriendo formatos susceptibles de adopción general y una de estas contribuciones, procedente de **Japón**, aparece en la Tabla VIII.

¹ Antiguo Director (Servicios Especiales), Oficina de la Secretaría General de la OMM

² En los casos en que no esté confirmado por los informes de los RP, las cifras correspondientes a los impactos de 1998 que están tomadas de las noticias de prensa aparecen con letra cursiva. Cuando las informaciones sobre un determinado suceso proceden de ambas fuentes, se da mayor peso a las cifras proporcionadas por el RP.

La sequía amenaza el suministro de alimentos

En la **Tabla II** aparecen resumidos 63 informes (procedentes de 40 países) de perspectivas desfavorables de cosechas³ [FAO, 1998]; en 54 informes (procedentes de 37 países), durante 1998 el principal factor está relacionado con la meteorología y en nueve informes (tres países), el factor dominante son los conflictos civiles. En estos 54 informes, en 31 casos la sequía figura como principal factor (en 18 de los 37 países). En estos 37 países, la meteorología amenaza el suministro de alimentos de 2 400 millones de personas (en comparación con los nueve millones de personas en los tres países donde el suministro de alimentos está amenazado por los conflictos civiles). Incluso si, en estos 37 países, sólo una de cada mil personas muriese como consecuencia de los efectos de la meteorología sobre las cosechas, estamos hablando de 2,4 millones de muertes prematuras. Pocas de ellas están incluidas en la estimación total de más de 40 000 de 1998. Por otra parte, tampoco los beneficios de la meteorología en el sostenimiento de la vida se traducen en la producción mundial de alimentos, gran parte de la cual está sustentada por la lluvia y madurada por el sol.

Pérdidas prematuras de vidas humanas

Aun cuando resulta insignificante en comparación con los efectos de sequías prolongadas, el total de las 41 780 muertes prematuras en 1998 debidas a fenómenos meteorológicos anormales (**Tabla III**) es mucho mayor que el de los últimos años. Destaca la comparación con las menos de 4 000 en 1997 y con las poco más de 8 000 tanto en 1996 como en 1995 [Cornford, 1996; 1997; 1998] y es la mayor cifra desde 1991, año en el que más de 139 000 personas perecieron en un ciclón e inundación marítima en **Bangladesh** y otras 6 000 en **Filipinas** [Limbert, 1992]. En 1998, la mitad de las muertes también se debió a dos fenómenos: alrededor de 10 000 a causa de ciclones tropicales que tuvieron lugar en la **India** en junio [The Times, 1998], y alrededor de otras 10 000 cuando el huracán *Mitch* devastó **Honduras** y

TABLE I
Poblaciones sobre las que se ha informado de los impactos relacionados con la meteorología en 1998

Informes procedentes de	Población cubierta (millones)	% de la población global
(1) Representantes Permanentes ante la OMM	3 139	54
(2) FAO (excluyendo los incluidos en (1))	1 256	21
(3) Prensa (excluyendo los incluidos en (1) ó (2))	497	9
Total	4 892	84

Nicaragua [The Times, 1998 [a], (9 200); www [a] (6 600 en **Honduras**); www [b] (10 000 *Mitch*); www [c] (11 000 *Mitch*)]. La división de las 10 000 víctimas entre 6 600 en **Honduras** y 3 400 en **Nicaragua** es una estimación no confirmada. En conjunto, estos dos Miembros perdieron casi una de cada mil personas, 10 veces la cifra más alta de cualquier Miembro en 1997 (la sequía en **Papúa Nueva Guinea**); 30 veces la cifra más alta de 1996 (la ola de frío en **Macao**); y 15 veces la cifra de 1995 (las avalanchas en **Islandia**). Bajo el punto de vista de un ser humano, cada muerte prematura resulta igual de trágica. Las muertes, sin embargo, también pueden verse como una proporción del número de personas expuestas a riesgo. Bajo esta perspectiva, la proporción en **Honduras** y **Nicaragua** en 1998 fue 100 veces la de la **India**.

En la **Tabla III** aparece por Miembros el número de desgracias humanas (muertos y desaparecidos), clasificadas en función del tamaño de la población. Se informó de muertes prematuras⁴ relacionadas con fenómenos meteorológicos anormales (FMA) en los territorios de 57 Miembros, en comparación con 44 Miembros en 1997 y 1996, y 42 en 1995. La norma global⁵ de muertes relacionadas con los FMA por millón en 1998 (9,7 por millón) resultó ser siete veces la norma de 1,45 por millón

³ Hace referencia a las perspectivas de un descenso de la producción de las cosechas actuales como resultado de la reducción de la superficie plantada y/o condiciones meteorológicas adversas, pestes, plagas y otras calamidades que hacen necesario un estrecho control de las cosechas durante el resto de la temporada de crecimiento si se quiere mantener un adecuado suministro de alimentos.

⁴ Véase Cornford [1999] para un estudio de hasta dónde la meteorología puede resultar uno de los diversos factores causantes de un impacto específico humano o económico.

TABLA II
Resumen de los informes de la FAO sobre los factores que crearon perspectivas desfavorables para los cultivos en 1998

<i>Principales factores</i>	<i>Número de países</i>		<i>Número de informes</i>	
Sequía (S) ¹		14		22
S y siembra reducida (SR) ²		2		4
S y cosechas reducidas ³		1		1
S, lluvias e inundaciones provocadas por huracanes, SR y escasez de suministros (ES) ⁴		1		4
Subtotal: Relacionados principalmente con sequías	18		31	
Huracanes ⁵		8		8
Subtotal: Relacionados principalmente con huracanes	8		8	
Tiempo adverso (TA) ⁶		1		1
TA y SR ⁷		5		6
TA, ES y pestes ⁸		1		1
Subtotal: Relacionados principalmente con tiempo adverso	7		8	
Inundaciones ⁹		2		4
Inundaciones y corrimientos de tierras ¹⁰		1		2
Vientos fuertes ¹¹		1		1
Subtotal: Relacionados principalmente con otros fenómenos meteorológicos	4		7	
Total de relacionados principalmente con la meteorología		37		54
Contiendas civiles ¹²		3		9
Total de no relacionados principalmente con la meteorología		3		9
Total de totales	40	40	63	63

¹ Cabo Verde, Camboya (2)*, Chile, Federación Rusa, Filipinas (4), Indonesia (2), Islas Cook, Islas Salomón, Kazajstán, Laos (2), Papúa Nueva Guinea, Tailandia, Ucrania y Vietnam (3)

² Total 661 millones de personas

³ Guayana (2) y Surinam (2) Total 1,3 millones de personas

⁴ Bolivia Total 8 millones de personas

⁵ Cuba (4) Total 11 millones de personas

⁶ Antigua y Barbuda, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Nicaragua, República Dominicana, St. Kitts y Nevis Total 43 millones de personas

⁷ Jamaica Total 3 millones de personas

⁸ Brasil, Colombia, Ecuador (2), Lesotho y Perú Total 241 millones de personas

⁹ Somalia Total 10 millones de personas

¹⁰ Bangladesh (2) y China (2) Total 1 350 millones de personas

¹¹ Nepal (2) Total 23 millones de personas

¹² Georgia Total 5 millones de personas

¹² Guinea-Bissau (2), República Democrática del Congo (3) y Sierra Leona (4) Total 9 millones de personas

* Los números entre paréntesis en esta Tabla se refieren al número de informes de la FAO (de cinco durante 1998) que citan dicho factor para ese país.

correspondiente a 1997 [véase Cornford, 1998[a]]. El número de Miembros cuya proporción superó la norma global de 1997 ascendió de 21 a 26, fundamentalmente en el hemisferio norte (aunque hubo relativamente pocos informes correspondientes a 1998 de los RP del hemisferio sur). Aunque el número de Miembros con víctimas (o que informaron de la ausencia

de ellas) fue de 60 (58 en 1997), el número donde se superó la correspondiente norma global (12) fue inferior que en 1997 (21), lo que refleja la intensidad de la naturaleza de los pocos grandes impactos de 1998. En ambos años, **Bangladesh** y **Nepal** sufrieron más de la norma global para el año. En 1998 seis Miembros, **Bangladesh, China, Honduras, India,**

⁵ Los doce Miembros con tasas de desgracias que superan la norma global de 1998 aparecen por encima de la fila superior vacía de la Tabla III. Los otros 14 Miembros con tasas en 1998 que superan la norma global de 1997 aparecen por encima de la fila inferior vacía.



Las fuertes lluvias en el *oblast* Zakarpatskaya de Ucrania superaron rápidamente los 100 l m², causando inundaciones y grandes daños

Nicaragua y Sudán, que en conjunto suponen el 55 por ciento de la población mundial, sufrieron el 92 por ciento de las desgracias⁶.

En la **India**, junio no sólo trajo consigo las 10 000 víctimas debidas a los ciclones tropicales sino también una ola de calor en la que perecieron unas 3 000 personas, la mitad de ellas, aproximadamente, en el estado oriental de Orisa [Time, 1998 [a]]. Tres meses más tarde, en septiembre, funcionarios del estado norteño de Uttar Pradesh informaron de que las inundaciones y la crecida de los ríos habían desalojado de sus hogares a 10 millones de personas en 20 000 pueblos, y que el número de víctimas había superado las 1 300 [Time, 1998[b]].

El número de tifones que cruzaron **China** (normalmente siete al año) descendió a tres en 1998, cifra sólo igualada (desde 1949) en 1950 y 1951. Esto tipificó la región del noroeste del océano Pacífico y del mar de China Meridional en su conjunto, donde el número total de tifones y tormentas tropicales en 1998 fue de 12 (en comparación con la media anual de 28).

Las 5 000 víctimas contabilizadas en **Sudán** como resultado de los FMA es una esti-

mación conservadora basada en informes de la FAO. Resulta necesario separar las consecuencias de los FMA de otros factores. El año comenzó con unos déficits de alimentos ya previstos, especialmente en el sur. La intensificación de los conflictos civiles produjo oleadas de desplazamientos de la población, lo que provocó que extensas superficies quedaran sin cultivar agravándose la situación alimentaria que ya de por sí era precaria debido a las reducidas cosechas provocadas por la sequía de 1997 con la consiguiente escasez de simientes. Esto, unido a las dificultades en la distribución de ayudas, provocó un grave problema de malnutrición en algunos estados y algunas muertes debido al hambre. Posteriormente, el hecho de haber lluvias irregulares y, en general, insuficientes desde últimos de marzo hasta junio, también afectó a las plantaciones; en determinadas zonas se sucedieron prolongados periodos secos con lluvias torrenciales e inundaciones; en algunas zonas el tiempo seco produjo pérdidas en los cultivos de plantación temprana; en otras partes, las inundaciones barrieron los cultivos que se encontraban en pleno periodo de creci-

⁶ En concreto, sus poblaciones alcanzan los 2 351 millones, o el 55 por ciento de los 4 303,5 millones de los Miembros que informaron de desgracias, que informaron de que con seguridad no habían sufrido ninguna, o de que habían sufrido calamidades de las que se tuvo noticia por la prensa. Sufrieron unas 38 456 calamidades del total de 41 780 (aunque las cifras no están confirmadas por los informes de los RP).

TABLA III
Víctimas¹ debidas a fenómenos meteorológicos anormales durante 1998

<i>Miembro</i>	<i>Población²</i> <i>(millones de habitantes)</i>	<i>Víctimas</i>	<i>Víctimas por</i> <i>millón de habitantes</i>
(1)	(2)	(3)	(4)
Honduras	6	6 600	1 100
Nicaragua	5	3 400	680
Sudán	28	5 000	179
Polinesia Francesa	0,23	13	57
El Salvador	6	240	40
Bangladesh	124	4 500	36
República Dominicana	8	267	33
Haití	7	233	33
Perú	25	374	15
India	961	14 300	15
Nepal	23	296 ³	13
Eslovaquia	5	54	11
Jamaica	3	18	6
República de Corea	46	258	5,6
Vietnam	77	416	5,4
Filipinas	73	250	3,4
Kenia	28	86	3,1
China	1 227	3 656	2,9
Italia	57	150	2,6
Guinea	7	18	2,6
Polonia	39	91	2,3
Estados Unidos de América	268	506	1,9
Tailandia	61	108	1,8
Costa Rica	4	7	1,7
Hong Kong, China	7	12	1,7
Egipto	60	88	1,5
Benín	6	8	1,3
Mongolia	3	4	1,3
Canadá	30	39	1,3
Grecia	11	14	1,3
Guayana	0,8	1	1,3
Rumania	23	28	1,2
Sudáfrica	38	45	1,2
Bulgaria	8	9	1,1
Japón	126	137	1,1
Albania	3	3	1,0
Turquía	64	56	0,9
Argentina	36	30	0,8
México	95	74	0,8
Camerún	14	10	0,7
Reino Unido	59	37	0,6
República Checa	10	6	0,6
España	39	17	0,4
Bélgica	10	4	0,4

TABLA III (continuación)
Víctimas¹ debidas a fenómenos meteorológicos anormales durante 1998

Kirguistán	5	2	0,4
Ucrania	50	18	0,4
Francia	59	20	0,3
Australia	19	6	0,3
Suiza	7	2	0,3
Armenia	4	1	0,3
Senegal	9	2	0,2
Federación Rusa	147	28 ⁴	0,2
Alemania	82	15	0,2
Argelia	29	5	0,2
Malasia	21	3	0,1
Colombia	38	5	0,1
Etiopía	60	6	0,1
Total	4 283	41 780	

¹ En "Víctimas" se incluyen tanto los muertos como los desaparecidos. La norma para estas 58 poblaciones, además de tres Miembros que informaron de no haber sufrido, con seguridad, ninguna víctima (el conjunto de esta población de 20,5 millones no está incluida en el anterior total, lo que supone 41 780 muertes en una población de 4 303,5 millones) es de 9,7 víctimas por millón de habitantes. Los tres Miembros que informaron de no haber sufrido fatalidades fueron: *Holanda, Lituania y Qatar*. No informaron los siguientes: *Arabia Saudita, Austria, Bahrein, Bielorrusia, Chile, Croacia, Dinamarca, Eslovenia, Islandia, Israel, Kazajistán, Letonia, Noruega, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Pakistán, Portugal, Sri Lanka, Suecia, Turkmenistán, Uruguay, Venezuela y Zambia*; estos países en conjunto tienen una población superior a los 300 millones de habitantes y resulta inevitable que no se haya producido alguna víctima. Algunos Miembros, incluyendo *Chipre, Fiji y Maldivas*, informaron de víctimas o desaparecidos, pero la cifra resulta desconocida.

² Cuando resultó posible, las cifras de población se tomaron del [Banco Mundial, 1998]; en caso contrario, de [Softkey Media Inc., 1996].

³ No se incluye ninguna de las 840 víctimas provocadas por epidemias.

⁴ Cifra facilitada por el RP. En un informe se dice que más de cien personas murieron a causa de una ola de calor [OMM, 1999].

miento. Hacia septiembre, se estimaba que la hambruna había causado 100 000 muertes. Las intensas lluvias en el norte y centro de **Sudán** a principios de septiembre dieron lugar a las peores inundaciones de los últimos diez años, provocando víctimas, desplazamientos de la población, la pérdida de la mayoría de las cosechas y graves daños en las infraestructuras y viviendas. En la primera evaluación de la FAO se estima que estas inundaciones afectaron a 300 000 personas.

En el cuarto lugar de la Tabla II, la **Polinesia Francesa**, con una población de sólo 227 000 habitantes, sufrió un total de 13 calamidades en un año en el que cinco ciclones tropicales afectaron a la zona, frente a una media de tres anuales. Diez de las desgracias ocurrieron cuando una depresión tropical débil, *Alan*, provocó lluvias intensas que dieron lugar a inundaciones de barro en una de las Islas de la Sociedad durante la noche del 24/25 de abril. Tras una temporada bastante fresca, una pequeña depresión oca-

sionó precipitaciones de excepcional intensidad en la isla de **Tahiti** y, en numerosos lugares superó los récords de precipitación en 24 horas. En las 24 horas siguientes a las 08:00 del 19 de diciembre, en Tahiti-Faa'a cayeron 366 l m⁻² (superando el anterior récord de 203 l m⁻² correspondiente a febrero de 1960), 508 l m⁻² cayeron en Papeete (anterior máximo 234 l m⁻² en febrero de 1995) y 550 l m⁻² en Tiarei (352 l m⁻² también en febrero de 1995). La mayoría de los ríos de la isla experimentaron rápidas crecidas y desaparecieron tres personas. Unas 30 viviendas quedaron destruidas y más de 900 sufrieron graves daños. Unas 1 300 personas fueron evacuadas.

La **Polinesia Francesa** sufrió 57 desgracias por millón de habitantes. **Haití** sufrió alrededor de la mitad de esta proporción, pero aún así más del doble de la norma global, como resultado de unas 200 víctimas provocadas por el huracán *Georges* a principios de octubre. Sin embargo, los desastres no se limitan a los paí-

El huracán *Georges*

El huracán *Georges* causó unas 500 víctimas [*Daily Telegraph*, 1998[h]], principalmente en la *República Dominicana* y en *Haití* (el equivalente a 33 personas por millón de habitantes), y entre el 21 y 22 de septiembre, según barría su trayectoria desde las islas Lesser en las Antillas a través de *Cuba*, Florida Keys, Golfo de México, norte de Florida, sur de Alabama, Mississippi hasta el interior de Luisiana, causó unos daños estimados en 5 100 millones de \$ EE. UU. en EE. UU. y *Puerto Rico*. Hasta 500 l m⁻² se llegaron a registrar en *Puerto Rico* (donde el *Georges* destruyó más de 170 000 viviendas), en el noroeste de Florida y en el sureste de Alabama.

En *Antigua* y *Barbuda*, la vivienda, la agricultura y la ganadería sufrieron grandes daños; en la parte oriental de *Cuba* quedaron devastados los cultivos; en la *República Dominicana* y en *Haití*, los daños de las tormentas redujeron las cosechas [FAO, 1999]. En *San Kitts*, quedó destruida gran parte de la cosecha de azúcar y se produjo una gran devastación [*Time*, 1998[h]]. Sin embargo, después de dos meses la mayor parte de los daños habían quedado reparados y la industria turística retornó a la normalidad con rapidez [BBC TV, Reino Unido].

No se han encontrado estimaciones de las pérdidas económicas en estos países del Caribe pero, en el *Reino Unido*, la importante compañía de seguros CGU concluyó que el *Georges*, junto con las tormentas de hielo en América del Norte y el huracán *Bonnie*, hicieron que los beneficios de los impuestos bajaran alrededor del 42%. Algunos aseguradores han dejado de hacer negocios en el Caribe [*Daily Telegraph*, 1998[e]].

Aunque la economía que está sometida a riesgo en las pequeñas islas generalmente es pequeña en términos absolutos, en determinadas ocasiones, el daño puede suponer una proporción catastrófica alta para la economía local: resulta importante para las comunidades insulares disponer de un mecanismo de consorcio de los riesgos económicos con otras comunidades pequeñas.

ses con un gran número total de muertes, o normas globales por encima de la media anual. En 1998, *Kenia* sufrió 3,1 fatalidades por millón. Enero y febrero en general son soleados, cálidos y polvorientos, pero en 1998 trajeron lluvias excesivamente intensas. Once estaciones, que en conjunto en enero tienen una media de larga duración de unos 20 l m⁻², en enero de 1998 registraron precipitaciones de más de ocho veces por encima de la media. Como resultado se produjo un alto grado de perturbación social, incluyendo familias desamparadas en medio de las inundaciones, sin alimentos durante días, tierras de labranza anegadas por el agua, cosechas dañadas y propagación de epidemias tales como el tífus y el cólera. El transporte por carretera y por ferrocarril se vio seriamente dañado y soldados extranjeros ayudaron a reparar las carreteras y puentes destruidos por las inundaciones [*Daily Telegraph*, 1998[a]]. El 17 de enero, la policía informó de que 86 personas habían perecido en incidentes relacionados con las inundaciones. Las cosechas también se vieron afectadas por grandes enjambres de langosta que alcanzaron *Kenia* procedentes de *Etiopía* [*Daily Telegraph*, 1998[b)]. Por el contrario, octubre normalmente señala el inicio de un corto período de lluvias que se prolonga hasta diciembre. En 1998, las lluvias fueron escasas y numerosas cosechas se perdieron miserable-

mente. De las 24 estaciones sinópticas, 10, que en conjunto tienen en octubre una media de larga duración de unos 70 l m⁻², registraron menos del 15 por ciento de su media mensual para octubre.

En *Eslovaquia*, las fuertes tormentas del 20 de julio ocasionaron una crecida repentina con 51 ahogados y otras tres personas desaparecidas lo que supone 10,8 desgracias por millón. Sesenta personas resultaron heridas, 56 rescatadas (incluyendo 26 mediante helicóptero), 3 608 fueron evacuadas y 141 quedaron sin hogar. Más de 100 l m⁻² cayeron en 90 minutos en un área de 15 km². Entonces coincidieron varios factores: gran parte de la lluvia cayó sobre subsuelo impermeable; el terreno de la cuenca del río quedó saturado dada la pequeña capacidad de almacenamiento disponible; y el área de captación no estaba preparada para, ni la población estaba habituada a, tal tipo de fenómeno. El período de retorno de la crecida resultante se estimó en 1 000 años ($p = 0,001$ año⁻¹).

En *Bangladesh*, las lluvias monzónicas comenzaron a remitir a principios de agosto, pero las inundaciones elevaron la tasa oficiosa de víctimas a más de 140 [*Time*, 1998 [c]]. Ocho millones de personas quedaron desamparadas en áreas de alrededor de la capital y el gobierno dispuso unos 17 000 doctores y sanitarios para combatir las epidemias. Las inunda-

ciones dañaron las cosechas y quebraron los muelles, carreteras y ferrocarriles. En septiembre, las lluvias estacionales más tempranas e intensas de lo normal originaron inundaciones que anegaron dos tercios del país, causando miles de víctimas, decenas de millones de hogares destruidos, devastando las cosechas e incontables personas enfermas debido a las epidemias [Time, 1998 [d]]. Estimaciones posteriores indican que murieron más de 600 [Time, 1998 [b]] u 800 [Daily Telegraph, 1998 [c]; Time, 1998[b]] personas; y que alrededor de 2 millones [Time, 1998 [b]] ó 40 millones [Daily Telegraph, 1998 [c]] quedaron sin hogar. El arroz no pudo ser plantado y quedaron destruidas 2,3 millones de toneladas de reservas existentes.

En **China**, las precipitaciones del verano fueron muy superiores a lo normal en la mayoría de las zonas. En el valle del río Yangtse, la lluvia sobre una extensa área fue intensa, prolongada y frecuente. Los niveles de los ríos y lagos crecieron rápidamente y, en el tronco de las secciones superiores del curso del agua del río, se

sucedieron unas a otras ocho puntas de crecida. Las inundaciones en las secciones medias e inferiores en ocasiones resultaron peores cuando una punta de crecida alcanzaba a su predecesora. En la zona del río Nen (noreste de China), se adelantó la temporada de lluvias y hubo más días lluviosos de lo normal, de manera que la lluvia del verano superó la normal anual. Los niveles de agua en los ríos Nen y Songhua fueron los más altos jamás registrados. En conjunto, estas inundaciones causaron numerosas víctimas y cuantiosos daños materiales. El número de personas desplazadas se estimó en 14 millones [Time, 1998[f]]. Unos 120 millones de personas y más de 150 000 km² de cultivos se vieron afectados y unos cinco millones de viviendas resultaron dañadas. En septiembre, se había estimado que habían muerto 3 600 personas [Time, 1998[e]], más de un tercio a lo largo del Yangtse, donde fue la peor inundación desde 1954.

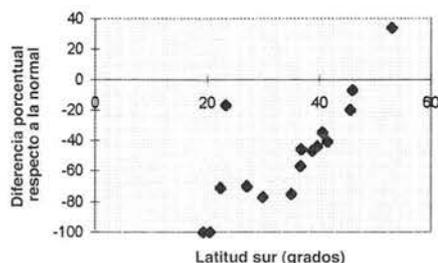
Anteriormente, del 18 al 22 de marzo, cuatro provincias del interior de Shangai sufrieron tormentas, un repentino descenso de las temperaturas y una fuerte convección que dio lugar a granizo, aparato eléctrico y lluvia, que el 19 y 20 de marzo se convirtió en nevadas, fuertes en algunos lugares, especialmente en el noroeste de Shangai. Las cantidades totales de precipitación alcanzaron desde los 20 hasta los 35 l m⁻². Este tipo de tiempo ha sido bastante raro desde 1949. La producción agrícola, los transportes y la vida ordinaria se vieron afectadas dramáticamente.

Las máximas proporciones de calamidades relacionadas con la meteorología afectan a los Miembros con pequeñas poblaciones

De manera superficial, la **Figura 1** muestra, para 1997 y 1998, en papel logarítmico, la proporción de calamidades relacionadas con la meteorología, por millón de habitantes, de los Miembros, frente a la población de los lugares en los que ocurrieron las calamidades. Las mayores proporciones para 1998 (rombos) corresponden a **Honduras** (1 100 por millón, H) y **Nicaragua** (680 por millón, N). La comparación con 1997 (cuadrados) muestra que la dispersión de las proporciones para ambos años es similar. Los dos puntos en el extremo de la derecha, rotulados '97 y '98, muestran las proporciones medias globales para la población en las que se basan. Dado que los fenómenos meteorológicos no están relacionados con las

La lluvia y la latitud en Chile

La geografía chilena tiende por sí misma a la identificación de los efectos del norte-sur. En 1998, una gran parte de Chile sufrió una sequía que hizo disminuir la producción agrícola, afectó al suministro de alimentos y de energía eléctrica y, con velocidades del viento superiores a lo normal, incrementó el número de incendios forestales. Esto último, combinado con una marcada inversión en los niveles bajos, dio lugar a unos niveles de contaminación atmosférica nunca alcanzados. El transporte público y privado fue detenido en gran parte de la capital (33°S) en numerosas ocasiones, lo mismo que el trabajo en las fábricas. Aún así, una gran parte de la población se vio afectada, especialmente niños y ancianos, algunos de los cuales sufrieron problemas respiratorios.



Gradiente notable en la diferencia de lluvia respecto a la normal, de sur a norte, a través de Chile en 1998.

Hielo en Letonia



En Letonia, la escorrentía de los grandes ríos en 1998 fue entre el 156 y el 230% de los valores medios de las series más largas. Durante el invierno, se formó la capa de hielo y se observó en dos ocasiones un desplazamiento de hielo. La primera capa helada se formó a mediados de diciembre de 1997 y el primer corrimiento se observó entre el 13 y 17 de enero en el mayor río transfronterizo, el Daugava. Se formó una presa de hielo y los territorios próximos quedaron inundados. Entre el 29 de enero y el 4 de febrero se formó una nueva capa de hielo. El fango se concentró en las proximidades de la presa de hielo elevando el nivel de las aguas cerca de la ciudad de Jekabpils. La capa de hielo permaneció durante dos semanas hasta que el deshielo originó desplazamiento de hielo e inundaciones. Para proteger la ciudad, se volaron los diques de contención aguas abajo de la misma (véase la fotografía). Como consecuencia, los sistemas de drenaje se vieron dañados, y los árboles, pastizales, granjas y las viviendas de los granjeros quedaron inundados. La evacuación del ganado supuso unos gastos considerables y se espera que se haya visto afectada la producción de las granjas.

Hacia finales de año, en noviembre, se observó una intensa pasta de fango helado sobre todos los ríos de Letonia, y el nivel de las aguas en las proximidades de Jekabpils fue el más alto que se recuerda para este mes.

Foto: Raita Purina Foto

fronteras nacionales, se pueden considerar los datos aplicados a comunidades en general, incluyendo comunidades dentro de un Miembro así como comunidades que comprendan un grupo de Miembros, o incluso la totalidad del globo.

La vertical KL indica la población de la Tierra, y de esta forma representa un límite. La horizontal KN en la parte superior del diagrama, que señala una proporción de una calamidad de 1 millón por millón de población señala la total extinción. La línea diagonal LN señala un total de una muerte. Dado que menos de una muerte

supone que no hay víctimas, no pueden existir puntos a la izquierda de la línea LN en un papel logarítmico. Así como LN señala una muerte, del mismo modo las líneas paralelas a LN (p. ej. con pendiente menos uno) y que atraviesan la intersección de los órdenes de magnitud, tales como las líneas de puntos en la parte superior izquierda del diagrama, señalan 10, 100, 1 000 muertes y así sucesivamente. Una consecuencia del Teorema del Límite Central [p. ej. Hoel, 1996] es que cuanto mayor sea la muestra, más estrechamente tiende su media a ser la media de la totalidad de la población estadísti-

ca. Así, podemos utilizar las proporciones medias de fatalidad basadas en grandes muestras para obtener estimaciones de los totales de calamidades en 1997 (8 400) y en 1998 (56 000). Trazando líneas paralelas a LN a través de estos valores resultan líneas por debajo de las cuales quedan todos los puntos para el año. Estas líneas, rotuladas '97 y '98, representan los límites superiores para su año correspondiente. Los mayores desastres de 1998, tales como los de **Honduras (H)**, **Nicaragua (N)** y **Sudán (S)** en términos relativos y la **India (I)** en términos absolutos, quedan sobre un orden de magnitud por debajo del correspondiente límite superior. De forma similar, el límite superior para 1997 (que tuvo el número total más bajo de muertes relacionadas con la meteorología desde al menos 1989) viene a ser un factor de aproximadamente un séptimo del de 1998. La existencia de este límite superior con una pendiente de alrededor de menos uno implica que la proporción máxima probable de fatalidades relacionadas con la meteorología es inversamente proporcional a la población de la comunidad. Cuanto mayor es la población, mayor es el riesgo que se reparte, y así es probable que sea menor la máxima proporción de desgracias. Estos límites superiores tienen cortes donde cortan la línea KN y la proporción de un millón de desgracias por millón de población corresponde a la total extinción. El asterisco que marca el punto B señala las ocasionales muertes prematuras de 200 000 a 300 000 personas en **Bangladesh** debidas a olas gigantes (tales como las de 1737, 1876 y 1970 [De y Joshi, 1998]). Vemos que el límite superior para 1998 fue alto pero no extremo.

Los bordes inferiores de las puntas de flecha que apuntan al borde derecho del diagrama pueden ser considerados como los límites inferiores. Ilustran la inevitabilidad de que a medida que la población sometida a riesgo crece, las desgracias debidas a fenómenos meteorológicos es seguro que ocurran. También muestran que el tamaño Z de la comunidad por encima del cual una o más desgracias resultan inevitables varía de un año a otro, y fue menor en 1998 ($Z_{98} = 20$ millones) que en 1997 ($Z_{97} = 60$ millones).

Esto significa que, a medida que la proporción global aumenta, va disminuyendo el tamaño máximo de la comunidad frente a la posible extinción y la menor comunidad en la que al menos una desgracia resulta inevitable. Mientras que la mayor comunidad en riesgo de total

extinción creció desde 10 000 en 1997 hasta casi 100 000 en 1998 ('97 y '98 sobre la línea NK), disminuyó el tamaño de la población en la que al menos una fatalidad resultaba inevitable. (Más adelante se verá que el aumento de fatalidades quedó reducido al hemisferio norte).

La **Figura 2** muestra cómo se distribuyeron entre las estaciones las desgracias registra-

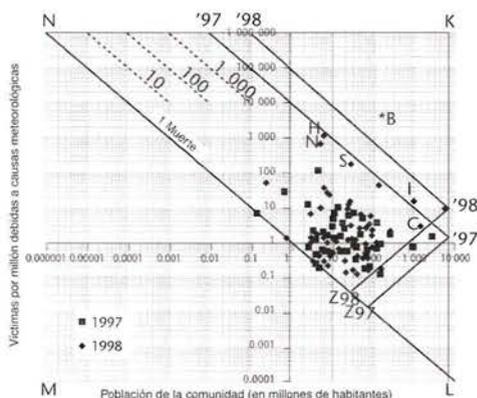


Figura 1 — Proporción de víctimas relacionadas con la meteorología por millón de habitantes de los Miembros, transcrita, en papel logarítmico, frente al tamaño de la población, para 1997 y 1998. China (C) y la India (I) tuvieron proporciones superiores a la media de 1998, pero no entre las más altas que fueron para Honduras (H) y Nicaragua (N). Las líneas con una pendiente de menos uno, denotadas '97 y '98, son los límites superiores de los datos transcritos y sugieren que la máxima proporción de víctimas relacionadas con la meteorología es inversamente proporcional a la población del Miembro. Análogamente, las líneas de trazos cortos representan las cifras absolutas de muertes, 1, 10, 100, etc. El punto B representa la catástrofe ocasional en Bangladesh cuando 300 000 personas perecieron ahogadas en oleadas ciclónicas. La línea vertical KL representa la población de la Tierra. La horizontal KN (un millón de fatalidades por millón de habitantes) representa la extinción total. La línea diagonal LN, con una pendiente de menos uno, corta el extremo inferior izquierdo del diagrama, donde no puede anotarse ninguna muerte, ya que no pueden darse fracciones de una sola muerte. Las intersecciones de las líneas continua y de trazos cortos de pendiente menos uno, con la línea horizontal KN muestran el tamaño de la comunidad en riesgo de total extinción en las diversas situaciones. La mayor comunidad con riesgo de total extinción ascendió desde 10 000 en 1997 a casi 100 000 en 1998 ('97 y '98 en la línea NK) y el tamaño de la población en la que al menos una víctima resulta inevitable descendió desde 60 millones (Z_{97}) a 20 millones (Z_{98}). Cada año, la punta de flecha que alcanza KL en la derecha se desliza hacia arriba o hacia abajo en la escala entre K y L. Las puntas de flecha y la línea KL se desplazarán lentamente hacia la derecha a medida que la población global aumenta.

das por mes y hemisferio en 1998. No sólo el total es mayor que en 1997, sino que también lo es la preponderancia en el hemisferio norte en este año de El Niño [véase Cornford, 1998], con víctimas en el hemisferio sur que descendieron de 498 a 71, y, en la zona ecuatorial, que descendieron de 866 a 118. El máximo de junio en el hemisferio norte corresponde a las informaciones de prensa de 3 000 muertes debidas a la ola de calor en la **India**, casi la mitad de ellas en el estado oriental de Orissa [Time, 1998 [a]], y otras 10 000 muertes causadas por un ciclón tropical [The Times, 1998 [a]]. El máximo de septiembre se debe a las fatalidades ocasionadas por las inundaciones en Asia oriental, pero las cifras de agosto a octubre se han incrementado en 1 500 por mes, incremento que corresponde a las informaciones de la FAO de 50 muertes diarias en **Sudán**, a consecuencia de la sequía. Por supuesto, el máximo de octubre corresponde fundamentalmente al impacto del huracán *Mitch* sobre **América Central**.

Por supuesto, hay más personas expuestas a riesgo en el hemisferio norte que en el hemisferio sur. La normalización de las cifras de la Figura 2 con las poblaciones totales de los países que informaron se traduce en la **Figura 3**, la cual muestra las cifras de fatalidades relacionadas con la meteorología por mes y por millón de la población sometida a riesgo. En 1997, el período de máximo riesgo en el hemisferio norte fue de junio a agosto; en 1998, la actividad de la época de huracanes se extendió hasta octubre. Desapareció el máximo de invierno de 1997. Las cifras anuales de desgracias en la zona ecuatorial y en el hemisferio sur son demasiado pequeñas para permitir la detección de cualquier variación estacional de la media global; si hubiera que determinar alguna variación, se necesitarían datos correspondientes a varias décadas. En las tres zonas en conjunto, la variabilidad respecto a la media será alta.

Las desgracias relacionadas con la meteorología ocurren relativamente con más frecuencia en las pequeñas economías

La **Figura 4** muestra la proporción de las desgracias relacionadas con la meteorología en 1998 para aquellos Miembros de la Tabla III cuyas cifras correspondientes a la paridad del poder adquisitivo (PPA) estimadas del Producto Interior Bruto (PIB) per cápita (PPA/PIB por cabeza) están disponibles [Banco Mundial, 1998]. La

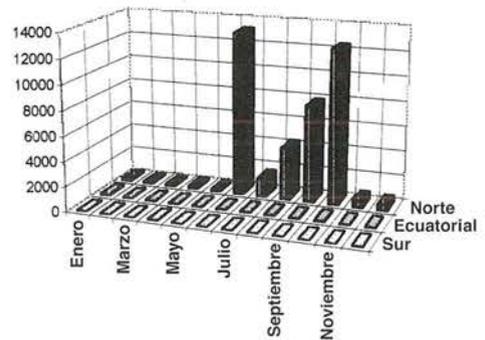


Figura 2 – Distribución de las víctimas relacionadas con la meteorología (muertos más desaparecidos) que pudieron asignarse a un determinado mes en 1998. El pico de junio en el hemisferio norte corresponde a las informaciones de prensa referentes a 3 000 muertes en una ola de calor en la India y a 10 000 víctimas en dicho país a causa de un ciclón tropical. A las víctimas debidas a las inundaciones en Asia oriental corresponde el pico de septiembre, pero desde agosto a octubre hay 1 500 muertos por mes, correspondientes a las informaciones de la FAO de 50 muertes por día a causa de la sequía en Sudán. El huracán *Mitch* domina el mes de octubre. “Ecuatorial” significa alrededor de 10° del ecuador.

línea tiene una pendiente de $-5/2$ y parece ser algo como un límite superior, dado por $F^2P^5 \approx 10^{23}$, donde F corresponde a las desgracias relacionadas con la meteorología por millón de la población nacional y P es el correspondiente PPA/PIB por cabeza. En el período de dos años, sólo los países con pequeñas economías alcanzaron altas proporciones de fatalidades. Seis países que sufrieron más de 200 desgracias por millón y por año tuvieron un $P < 2\,500$ \$ EE. UU., y ningún país con un $P > 8\,000$ \$ EE. UU. por año (35 informes) tuvo más de seis fatalidades por millón y por año.

Pérdidas económicas

Pérdidas absolutas

También las pérdidas económicas excedieron con mucho a las de los últimos años. En 1997, el total global fue de 19 000 millones de \$ EE. UU. En 1998, el total global de 75 270 millones de \$ EE. UU. (**Tabla IV**) igualó el 0,25 por ciento de las sumas de los PIB de las naciones del mundo [Banco Mundial, 1998]. Esta cifra se equipara con la estimación de los 93 000 millones de \$ EE. UU. pagados por las compañías de seguros en 1998 en concepto de pérdidas debidas a desastres naturales, incluyendo terre-

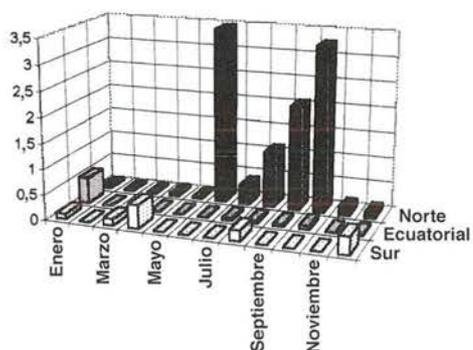


Figura 3 – Las víctimas que aparecen en la Figura 2 están normalizadas utilizando la suma de las correspondientes poblaciones de los Miembros, con el fin de presentar la distribución mensual de víctimas de cada zona como el número de víctimas relacionadas con la meteorología por mes y por millón de habitantes sometidos a riesgo. Esta normalización por habitantes muestra que el máximo en el hemisferio norte de la Figura 2 no sólo es el resultado de su mayor número de habitantes: la probabilidad de encontrar una muerte relacionada con la meteorología fue mucho mayor en el hemisferio norte en el verano y en el otoño de 1998 que en cualquier época del año en el hemisferio sur o en la zona ecuatorial.

motos, así como otros efectos debidos a la meteorología tales como tempestades e inundaciones [Time, 1999].

En general, los Miembros con un PIB grande (bien porque tienen una población grande o porque la media individual de los ciudadanos es económicamente productiva, y relativamente rica en comparación con la media mundial) tienen un mayor riesgo y en ocasiones sufren las mayores pérdidas en términos absolutos. En la **Tabla IV**, se especifican estas pérdidas "absolutas" durante 1998. Sólo en **China** las pérdidas se elevaron a 32 000 millones de \$ EE. UU. [Boletín de la OMM, 1999; la estimación de Time, 1998 [d] fue de 30 000 millones de \$ EE. UU.] (en comparación con los 5 460 millones de \$ EE. UU. de 1997). En los EE. UU., las pérdidas excedieron los 15 000 millones (frente a los 5 100 millones de 1997). Pero en 1998, tanto **Bangladesh** como **Honduras**, ninguno entre la categoría de los grandes PIB, también perdieron alrededor de los 5 000 millones de \$ EE. UU.

Otros Miembros con pérdidas iguales o superiores a los 1 000 millones de \$ EE. UU. fueron el **Reino Unido**, **Japón**, **Argentina**, **Canadá**, **Perú** y la **India**.

En **China**, la mayor devastación en parte se debe a la indiscriminada tala de árboles a lo

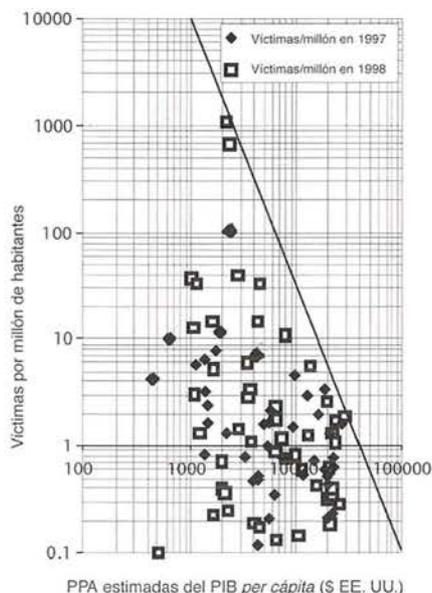


Figura 4 – Proporción de víctimas relacionadas con la meteorología en 1998 en los Miembros que las sufrieron y de los que se dispone de datos de la relación PPA/PIB per cápita, y su correspondencia con los datos de 1997.

largo del Yangtse superior y sus afluentes [Time, 1998 [e]]. Las provincias a lo largo del Yangtse han abandonado la tala de árboles en ciertas áreas, han puesto en marcha programas de reforestación y han cerrado empresas madereras; miles de leñadores han sido reconvertidos en plantadores de árboles [Time, 1998[e]].

En los **EE. UU.**, las principales componentes de las pérdidas totales que excedieron los 15 000 millones de \$ EE. UU. fueron los 6 000 millones debidos a la sequía de primavera y verano, con la aparición de masivos incendios forestales en Florida y daños en las cosechas de las llanuras del sur y sureste. De abril a junio fue el período más seco registrado en 104 años en Florida, Texas, Luisiana y Nuevo México. Mayo y junio fueron los más cálidos registrados en Florida, Texas, Luisiana y Arkansas. La activa temporada de huracanes trajo el *Bonnie* (que azotó la costa de Carolina del Norte el 26 de agosto, matando a tres personas, dejando sin suministro eléctrico a 0,5 millones de personas y causando unos daños estimados en 1 000 millones) y el *Georges* (que originó unas pérdidas de 5 100 millones). En octubre, más de 300 l m⁻² de lluvia en Texas causaron importantes inundaciones, con al menos veintinueve víctimas y daños estimados en más

TABLA IV

Pérdidas económicas como resultado de fenómenos meteorológicos anormales en 1998

Miembro	Total de pérdidas económicas (millones de \$ EE. UU.)	Meteoro o sus efectos
China	32 000	i, C, ta
Estados Unidos de América	15 663	C, S, i, tb, th, T
Bangladesh	5 000	i
Honduras	5 000	C
Reino Unido	2 873	i, V, T
Japón	2 311	C, i, D, V
Argentina	2 000	F, S, -N
Canadá	1 948	th, ta, V, F, -tb
Perú	1 900	i, +mc, D
India	1 700	C, i, ta
Indonesia	1 000	F
Grecia	675	i, V, F
Holanda	583	to, G, i, R
Vietnam	464	S, C, i
Croacia	350	i, G, F, th, V, tb
Eslovenia	275	S, F, ta, i
Nicaragua	264	C
Nueva Zelanda	262	ta, -N, i, S, V
Rumania	167	i
Turquía	140	V, G, i, tb, to, S, N
El Salvador	118	S, i, C
Suiza	78	to, -tb, A, V, S, tb
Filipinas	70	C, D
Costa Rica	67	C, i
Fiji	67	S, C, V
República Checa	65	to, i
España	36	i, V, tb, N, -tb, ta
Tailandia	34	i, S
Nepal	33	A, i, D, F, V, to, G
Armenia	29	tb, N, V, to, G, D, V, F
Jamaica	21	S, i, D, to, C
Eslovaquia	20	i, -tb
Guayana	20	S, F
Tonga	13	C
Hungría	8	i, to, G, T
Mongolia	7,5	V, N
Suecia	3,7	N, -ta, i
Letonia	1,7	i, G
Malasia	1,3	i, V
Francia	0,8	V
Hong Kong, China	0,5	C, i, D, to, nb, F
Alemania	0,18	nb, tb, th, V, to, i, G
Benín	0,17	i, to
Lituania	0,09	T, G, i
Etiopía	0,07	i, S, V, G
Total	75 270	

Las abreviaciones para los meteoros o sus efectos son: A = avalanchas; C = ciclón, huracán, tormenta tropical severa o tifón; D = deslizamiento o corrimiento de tierras; F = fuego o incendio; G = granizo; i = inundación; +mc = mar cálido; N = nieve; nb = niebla; R = rachas; S = sequía; T = tornado; ta = temperatura del aire alta; tb = temperatura del aire baja; th = tormenta de hielo; to = tormenta; V = viento fuerte. Un "-" delante de un símbolo indica "escasez de".

Los siguientes Miembros informaron de pérdidas, pero no las evaluaron: *Austria* {V, N, i, G}; *Bélgica* {i, G}; *Bielorrusia* {el 15% de la tierra cultivable inundada}; *Camerún* {i, V}; *Chile* {S, F}; *Colombia* {F, i}; *Dinamarca*; *Egipto* {i, V, tormentas de arena, to, nb}; *Emiratos Árabes Unidos* {nb}; *Federación Rusa* {tb, i, N, V, S, F}; *Guinea* {F, to, V, i, G}; *Israel* {S, ta, F, i}; *Kenia* {i, S}; *Kirguistán* {G, V, i}; *Maldivas* {V}; *Pakistán* {nb}; *Polinesia Francesa* {i, D, V}; *Portugal* {N, i, C (Azores), i, V, F}; *Qatar* {ta}; *Senegal* {i}; *Sri Lanka* {i, V}; *Sudáfrica* {i, F, V, ta, T}; *Turkmenistán* {i}; *Ucrania* {i}; *Uruguay* {i}; *Uzbekistán* {i, D} y *Zambia* {i}. Los siguientes Miembros remitieron informes, pero no señalaron ninguna pérdida: *Arabia Saudita*, *España*, *Islandia*, *Kazajstán*, *Nueva Caledonia*, *Noruega* y *Venezuela*.

de 750 millones de \$ EE. UU. Intensas avenidas barrieron o destruyeron docenas de hogares. En California, las inundaciones entre enero y marzo causaron unos daños que se elevaron a 500 millones de \$ EE. UU. y fueron la causa de diecisiete víctimas. A finales de año, las bajas temperaturas causaron unas pérdidas de 600 millones en los cultivos de cítricos. A principios de año (5-9 de enero) una de las peores tempestades de hielo jamás registradas azotó el Estado de Nueva York y el sur de Nueva Inglaterra suponiendo un coste de 500 millones de \$ EE. UU. Se perdieron dieciséis vidas humanas y quedaron dañados árboles y líneas del tendido eléctrico; una capa de 25-75 mm de hielo dejó a 500 000 clientes sin energía eléctrica y el transporte por carretera quedó prácticamente imposibilitado. En conjunto y en cuanto a la meteorología se refiere, 1998 se considera como uno de los años más revueltos en la reciente historia de los EE. UU., el segundo más húmedo desde que se iniciaron los registros detallados en 1895 y muy notable a la vista de la sequía a principios del verano en el sur.

En **Bangladesh**, las inundaciones provocadas por las lluvias entre julio y septiembre produjeron unos daños estimados en 5 000 millones de \$ EE. UU. [The Times, 1998 [a]]; se informó que el gobierno solicitó una ayuda externa de 900 millones de \$ EE. UU. [Daily

Telegraph, 1998 [c]].

En el **Reino Unido**, a principios de año las tormentas produjeron daños estimados en 800 millones de \$ EE. UU. [The Times, 1998 [b]; Daily Telegraph, 1998 [d]], y pese a las presiones para incrementar las primas, los presidentes de las compañías de seguros culparon a las tormentas en cualquier parte del mundo de sus pobres rendimientos de negocios [The Times, 1998 [c]; Daily Telegraph, 1998 [e]]. Esto, a su vez, llevó a otras instituciones y particulares a culpar a la meteorología por nada y por todo. Durante la primera semana de enero, una serie de fuertes depresiones trajeron consigo una mezcla de extremas. El 4 de enero, una fuerte tempestad produjo rachas de 165 km h^{-1} , y las ventiscas de los días 5 y 17 contrastaron con el día 10 en que se registraron en Escocia las temperaturas más altas del siglo. En la costa sur de Inglaterra, un pequeño tornado causó daños por valor de unos 3 millones de \$ EE. UU. Febrero fue el mes invernal más cálido registrado en Escocia, y el día 13 se registró un nuevo récord de febrero en el Reino Unido con los $19,7 \text{ }^\circ\text{C}$ registrados en Greenwich. Durante los días 9 y 10 de abril cayeron fuertes lluvias en el saturado suelo de Midlands y East Anglia; 97 l m^{-2} cayeron en 48 horas en Peterborough, causando cinco víctimas, quedando 4 500 personas temporalmente sin hogar y produciéndose a



Desbordamiento del río Savinja en Celje, Eslovenia, 5 de noviembre de 1998

El Huracán Mitch

En la cuenca atlántica la temporada de huracanes de 1998 resultó activa, con nueve huracanes y cinco tormentas tropicales [Daily Telegraph, 1998[h]], y la más mortífera desde 1780. En 1998, tres huracanes y cuatro tormentas tropicales provocaron desprendimientos de tierra en los EE. UU. —el mayor número desde 1985—.



El más mortífero, el *Mitch*, produjo 10 000 víctimas en *Honduras* y *Nicaragua* y dejó a dos millones de personas sin hogar [Time, 1998[g]].

27 de octubre de 1998:
El huracán *Mitch* al norte de las costas de *Honduras*
Imagen cortesía de la NASA

El total de daños económicos en *Honduras* se estimó en 5 000 millones de \$ EE. UU., más que el último PIB registrado en el país (4 400 millones de \$ EE. UU. en 1997) [The Times, 1998[a]]. En *Honduras*, las inundaciones fueron las peores de los últimos 200 años [Time, 1998[g]] y dos tercios de la infraestructura nacional quedó destruida [Daily Telegraph, 1998[i]]. El Presidente de *Honduras*, Carlos Flores, manifestó que el desarrollo general había dado un paso atrás de 50 años [Daily Telegraph, 1998[i]].

El elemento clave del poder destructor del *Mitch* fue el período de tiempo extraordinariamente largo que permaneció en la región. Del 26 al 28 de octubre, el *Mitch* permaneció al norte de la costa de *Honduras*, deslizándose lentamente hacia el oeste y luego hacia el sur. Los avisos fueron efectivos desde Limón hasta la frontera con *Nicaragua*. La población fue evacuada de las zonas llanas bajas, el tráfico aéreo y marítimo quedó suspendido y se cerraron los edificios oficiales, escuelas y oficinas. El *Mitch* cruzó la costa norte de *Honduras* entre el 28 y el 29 de octubre girando hacia el oeste, pasando sobre el centro de *Honduras* y la parte central de *Guatemala* antes de desplazarse al sur de *México* el 2 de noviembre y a Florida el 4 de noviembre. En algunas partes de *Honduras* estuvo lloviendo durante cinco días. Los trabajadores de salvamento y rescate tuvieron que luchar contra el hambre y las infecciones para no verse también entre las víctimas del huracán. Aquellos que sobrevivieron al *Mitch* tuvieron que hacer frente al aislamiento, al hambre y a las enfermedades [Time, 1998[g]]. Las labores de salvamento y ayuda se vieron entorpecidas por la destrucción de 60 puentes, seis de ellos en la capital, Tegucigalpa. Cuando las inundaciones rompieron las tuberías hubo carencia de agua potable para el millón de habitantes de una irreconocible Tegucigalpa.

En *Costa Rica*, a pesar de las medidas preventivas, murieron siete personas y quedaron dañadas 1 000 viviendas y tres puentes. En *Jamaica* llovió intensamente. Aunque se levantaron las alertas de huracán (al igual que en el este de *Cuba*), las autoridades avisaron sobre el peligro de corrimiento de tierras y crecidas repentinas, y pusieron en alerta a las fuerzas armadas. La lluvia redujo la visibilidad a unos pocos metros y originó inundaciones en la capital, Kingston.

En el noroeste de *Nicaragua*, hacia el mediodía del 30 de octubre, tras tres días de lluvia, el cráter rebosante de agua de un volcán dormido estalló sobre la comunidad de Posoltega, derramando barro, agua y piedras. Unos días más tarde, en un intento de evitar las epidemias de cólera, dengue y otras enfermedades, soldados con máscaras rociaron los cadáveres con petróleo y los quemaron [Daily Telegraph, 1998[j]]. Tras anegarse zonas devastadas de *El Salvador*, se informó de 240 víctimas, 27 000 personas sin hogar y 49 000 evacuados.

El *Mitch* acabó como una fuerte depresión del frente polar sobre el nordeste del Atlántico. El 9 de noviembre pasó sobre el oeste de *Irlanda* con una presión en su centro de 960 hPa. A últimas horas de ese día, un anemómetro de las Islas Feroe de *Dinamarca* registró 191 km h^{-1} antes de quedar destruido.

causa de las inundaciones daños por valor de unos 500 millones de \$ EE. UU. En Escocia y Gales, las nevadas de abril mataron cientos de corderos recién nacidos [Daily Telegraph, 1998 [f]]. Las inundaciones en el sur y el este de Midlands no tuvieron precedentes al caer intensas lluvias sobre una serie de cuencas saturadas. Dieron lugar a una amplia revisión de los procedimientos de alertas existentes, de las estrategias de mitigación de los daños causados por las inundaciones y a la planificación de restricciones en el desarrollo en las llanuras expuestas al peligro de las inundaciones. También pusieron claramente de manifiesto la complejidad de la interacción entre los modelos de lluvia, la evaporación y las condiciones de la humedad del suelo en la determinación de la escorrentía y las proporciones de recarga o aporte, y de esta forma en la determinación del riesgo de inundaciones. En octubre hubo nuevas inundaciones y la prensa estimó los daños en más de 600 millones de \$ EE. UU. [Daily Telegraph, 1998 [g]]; tres lanchas de salvamento de las utilizadas para el rescate costero tuvieron que ser enviadas 100 km tierra adentro para la evacuación de personas mayores. En la parte positiva, los recursos de aguas subterráneas a finales de año eran los mejores de los últimos años por la misma época de los últimos tres años.

Pérdidas relativas

El ciclón **Cora** azotó **Tonga** el 26 de diciembre. Vientos de hasta 160 km h⁻¹ causaron daños por valor de 13 millones de \$ EE. UU., la mayor parte en cosechas [Overseas, 1999]. Para una pequeña nación insular con una población de unas 99 000 personas y un PIB de 1 100 \$ EE. UU. por cabeza, esto constituyó un acontecimiento importante que supuso la desaparición de la contribución de una persona de cada ocho de la población total durante un año. Esto hace que **Tonga** ocupe el segundo lugar en la clasificación de pérdidas relativas de la **Tabla V**.

En **Guayana**, tercera en la **Tabla V**, el tiempo seco asociado con El Niño fue el origen de numerosos problemas. Debido a la falta de lluvia, el arroz no pudo ser plantado en la tierra ya cultivada, el que pudo ser plantado no pudo ser irrigado y, en algunas zonas, se introdujo agua salada. Se produjeron incendios forestales y de matojos, escasez de alimentos y de agua, y un niño murió a causa de un brote de diarrea. Con la malnutrición también apareció la gripe, así como infecciones de garganta y ojos. Los ani-

TABLA V
Pérdidas económicas como consecuencia de los fenómenos meteorológicos anómalos en 1998, como porcentajes de la paridad del poder adquisitivo del PIB

Miembro	Pérdida económica (porcentaje de la PPA/PIB)
Honduras	36
Tonga*	12
Guayana*	8
Fiji*	4,8
Bangladesh	3,9
Nicaragua	2,4
Perú	1,7
Croacia*	1,7
Eslovenia	1,1
Mongolia*	0,75
El Salvador	0,71
China	0,68
Argentina	0,56
Grecia	0,49
Vietnam	0,36
Armenia	0,33
Canadá	0,29
Costa Rica	0,29
Reino Unido	0,24
Jamaica	0,24
Estados Unidos de América	0,20
Holanda	0,17
Rumania	0,17
Indonesia	0,14
Nepal	0,13
India	0,11

* No está disponible la relación PPA/PIB. En su lugar se utiliza el PIB.

Los siguientes Miembros evaluaron pérdidas que alcanzaban menos del 0,1% de la relación PPA/PIB: *Japón* (0,08), *Nueva Zelanda* (0,06), *República Checa* (0,06), *Eslovaquia* (0,05), *Suiza* (0,04), *Turquía* (0,03), *Filipinas* (0,03), *Letonia* (0,018), *Hungría* (0,011), *Tailandia* (0,008), *España* (0,005), *Hong Kong*, *China* (0,0035), *Benín* (0,002), *Suecia* (0,002), *Malasia* (0,0006), *Lituania* (0,0005), *Etiopía* (0,0002), *Francia* (0,00006) y *Alemania* (0,00001).

males salvajes abandonaron los bosques y se aventuraron en zonas residenciales. Los bajos niveles del agua provocaron dificultades en la navegación y en el bombeo de agua a las minas de oro y diamantes. Los fondos de desarrollo fueron desviados para medidas de socorro.

La sequía de 1998 fue la más grave jamás sufrida en **Fiji**, y fue considerada entre los mayores desastres del siglo. La industria del azúcar, la segunda fuente de ingresos del país, quedó seriamente dañada junto con otros diver-

tos cultivos, incluyendo el arroz (cuya cosecha fue un completo fracaso). Hubo que suministrar alimentos y agua de emergencia a cerca de un tercio de la población. Las pérdidas en la agricultura se estimaron en 125 millones de \$ EE. UU., el suministro de alimentos supuso 2,7 millones de \$ EE. UU. mensuales, y el suministro de agua a 480 000 personas sin hogar 0,5 millones de \$ EE. UU.

Otro Miembro que sufrió considerables pérdidas en relación con su economía fue **Perú**. Siempre sometido a los efectos de El Niño, **Perú** experimentó el invierno más cálido jamás registrado. Durante los primeros meses de

TABLA VI
Pescado capturado en **Perú** durante enero, febrero y marzo de 1997 y de 1998 (en toneladas)

	1997	1998	descenso (%)
Pescado fresco	80 592	55 144	31,6
Anchoa	1 193 300	800	99,9

1998, las altas temperaturas del aire próximo a la costa provocaron intensas precipitaciones, especialmente en altitudes medias y bajas del norte, donde habita la mayor parte de la población. En el rugoso relieve de **Perú**, la lluvia originó corrimiento de tierras y graves inundaciones. La peor causó daños incalculables a la infraestructura de tres zonas, pero los efectos del mar y el aire cálidos, y las excesivas lluvias, con las consiguientes inundaciones y epidemias, afectaron a numerosos aspectos de la economía. El descenso sufrido en la pesca, comparado con el de 1997, resultó dramático (véase **Tabla VI**).

En conjunto, para el mes de enero, cuyas cifras están disponibles, la contribución de la industria de la pesca al PIB de **Perú** en 1998 cayó del orden del 78 por ciento en comparación con 1997. Las correspondientes cifras para la agricultura, la industria y el comercio fueron 1,7, 2,4 y 0,1 por ciento, respectivamente. Clasificadas según los principales sectores, las pérdidas para la economía derivadas de El Niño de 1997/98 (en millones de \$ EE. UU.) se estiman como sigue: pérdidas sociales, 487 (147); producción, 658 (397) e infraestructura, 755 (456). Las cifras entre paréntesis son las correspondientes a El Niño de 1982/83. En contraste, las cosechas sufrieron menos que en 1982/83, aunque las zonas afectadas siguieron

siendo considerables: la superficie de cultivos destruida fue de más de 500 km² y la dañada superó los 300 km². Fueron dañadas plantas de producción de energía eléctrica, incluyendo una que quedó irreparable bajo 70 m de barro y cascotes con una pérdida de 110 millones de \$ EE. UU. El corte de carreteras afectó a la minería, produciéndose pérdidas a causa de la no entrega de productos que se elevaron a más de 30 millones de \$ EE. UU. Más de 74 000 viviendas quedaron dañadas y 35 000 destruidas; los daños estimados por las compañías de seguros totalizaron 110 millones de \$ EE. UU. Más de 590 000 personas (113 679 familias) se vieron directamente afectadas (el dos por ciento de la población), 374 personas murieron y 412 resultaron heridas.

En **Croacia**, por el contrario, no se registraron víctimas relacionadas con fenómenos meteorológicos, a pesar de que todos los meses, excepto mayo, se registraron temperaturas extraordinariamente altas o lluvias extraordinariamente superiores o inferiores a lo normal. Junio y julio fueron ventosos y muy cálidos y hubo más de 4 000 incendios forestales incontrolados a lo largo de la costa y en las islas del Adriático. Varias tormentas fuertes, acompañadas de granizo, originaron inundaciones locales y pérdidas económicas en la agricultura e instalaciones energéticas. El 27 de junio y el 7 de julio se formaron tornados cerca de Zagreb. También se formó otro en sus proximidades durante un episodio muy lluvioso, 12-14 de septiembre, cuando las lluvias torrenciales sobre la zona de Zagreb, en especial sobre su distrito norte, causaron grandes daños en la agricultura, carreteras y sistemas de drenaje. De nuevo, en octubre y noviembre hubo inundaciones locales. En diciembre hubo inundaciones en la zona de Split. En otros lugares, la lluvia engelante dañó las instalaciones de energía eléctrica y la red de transmisiones; las rachas de viento alcanzaron hasta 250 km h⁻¹ en el Puente Maslenica, cerca de Zadar, en la costa adriática. Se estima que los daños totales debidos a extremos meteorológicos e hidrológicos durante 1998 alcanzaron los 350 millones de \$ EE. UU., lo que representa el 1,7 por ciento del PIB. La relación PPA/PIB no está disponible.

En la vecina república de **Eslovenia**, el mes de febrero resultó seco y más de la mitad del país recibió menos del 5 por ciento de la media de lluvia para febrero correspondiente al período 1961-1990; el número de incendios naturales (898) fue el más alto jamás registrado en dicho

TABLA VII
Repercusiones económicas totales en los Miembros debido a episodios meteorológicos anormales en 1998

<i>Miembro</i>	<i>Clasificación del IHD de 1997 según el PNUD</i>	<i>Pérdida de vidas económicas por millón de habitantes¹</i>	<i>Pérdida de vidas humanas por millón de habitantes¹</i>	<i>Impacto económico total (vidas de trabajo por millón de habitantes)¹</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Honduras	116	9 500	1 100	10 000
Tonga ²	-	3 000	0	3 000
Guayana ²	104	2 000	1,25	2 000
Fiji ²	46	1 200	0	1 200
Bangladesh	144	960	36	980
Nicaragua	127	560	680	900
Croacia ²	77	470	0	470
Perú	89	430	15	440
Eslovenia	35	270	0	270
El Salvador	112	170	40	190
China	108	180	3	180
Mongolia ²	101	160	1	160
Argentina	36	140	1	140
Grecia	20	120	1	120
Nueva Zelanda	9	100	0	100
Vietnam	121	90	5	90
Sudán	158	-	180	90
Armenia	103	80	0	80
Canadá	1	70	1	70
Costa Rica	34	65	1,75	70
Reino Unido	15	60	1	60
Jamaica	83	50	6	50
Estados Unidos	4	50	2	50
Rumania	79	40	1,2	40
Holanda	6	40	0	40
Nepal	154	30	13	40
Indonesia	99	40	0	40
India	138	30	15	30
Polinesia Francesa	-	-	60	30
Japón	7	20	1	20
Eslovaquia	42	13	11	18
Rep. Dominicana	87	-	30	17
Haití	156	-	30	17
República Checa	39	14	1	15
Suiza	16	11	0	11
Turquía	74	8	1	9
Filipinas	98	7	3	8
Letonia	92	6	0	6
República de Corea	32	-	6	3
Tailandia	59	2	2	3
Hungría	48	3	0	3
España	11	1,5	0,4	2
Kenia	134	-	3	1
Italia	21	-	3	1
Benín	146	0,6	1,3	1
Polonia	58	-	2	1
Costa Rica	33	-	2	0,9
Hong Kong, China	22	-	1,7	0,9
Egipto	109	-	1,5	0,7

TABLA VII (continuación)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Sudáfrica	90	-	1,2	0,6
Bulgaria	69	-	1,1	0,6
Suecia	10	0,5	0	0,5
Albania	102	-	1	0,5
México	50	-	0,8	0,4
Camerún	133	-	0,7	0,4
Malasia	60	0,14	0,14	0,2
Bélgica	13	-	0,4	0,2
Kirguistán	107	-	0,4	0,2
Francia	2	0,015	0,3	0,2
Australia	14	-	0,3	0,2
Lituania	76	0,12	0	0,1
Senegal	160	-	0,2	0,1
Federación Rusa	67	-	0,2	0,1
Alemania	19	0,003	0,18	0,1
Argelia	82	-	0,17	0,1
Colombia	51	-	0,13	0,1
Etiopía	170	0,06	0,1	0,1

¹ Las cifras han sido redondeadas. Los cálculos se hicieron con los números sin redondear.
² Los porcentajes de la paridad del poder adquisitivo del Producto Interior Bruto (PPA/PIB) no están disponibles; en su lugar se ha utilizado el Producto Nacional Bruto.

mes. El verano fue demasiado caluroso. Algunas de las temperaturas fueron las más altas nunca registradas y las desviaciones típicas de las correspondientes medias 1961-1990 fueron

superiores a dos. En septiembre, los ríos tenían un caudal bajo. El río Notranjska Reka desapareció por completo unos 7,5 km aguas arriba del receptor hidráulico en las Cuevas de Kocjan. Posteriormente, los ríos volvieron a crecer y los tres meses de otoño trajeron consigo inundaciones y daños considerables estimados en 275 millones de \$ EE. UU., o el 1,4 por ciento del

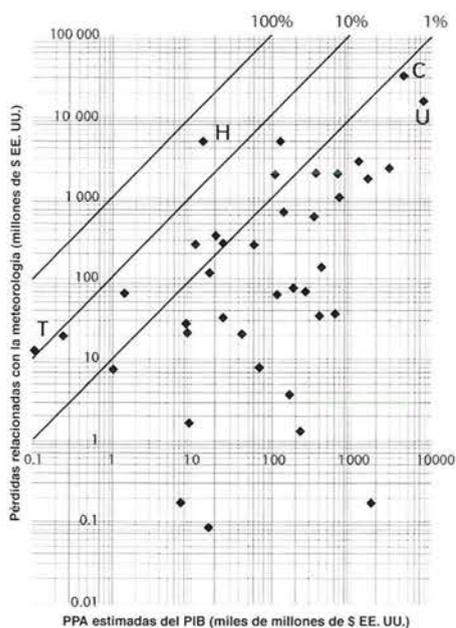


Figura 5 – Pérdidas económicas en relación con la PPA/PIB. La posición de los puntos en relación con las líneas inclinadas permite ver las pérdidas en relación con la fortaleza de la economía nacional.

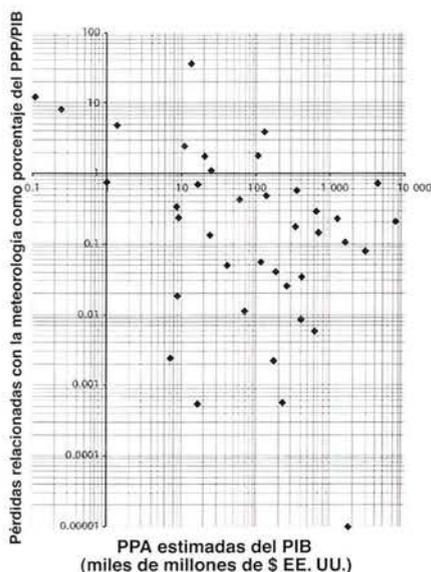


Figura 6 – Pérdidas relacionadas con la meteorología expresadas como porcentaje de la relación PPA/PIB.

PIB (= 1,1 por ciento de la PPA/PIB).

En la **Tabla V** se relacionan las pérdidas económicas relativas. La comparación de las pérdidas con las pendientes de las líneas de la **Figura 5** es otra forma de ver su relación con la fortaleza de las economías nacionales. En un trazado con mayor dispersión, se observa que las pérdidas en **Honduras (H)** y **Tonga (T)** superan el diez por ciento de la PPA estimada del PIB, y que las pérdidas en **Guayana, Fiji, Bangladesh, Nicaragua, Perú, Croacia y Eslovenia** estuvieron entre el diez y el uno por ciento de la PPA/PIB. Las pérdidas absolutas en **China (C)** y en los **EE. UU. (U)**, aunque enormes y mayores que el PIB de muchos Miembros de la OMM, aún resultaron inferiores al uno por ciento de sus respectivas relaciones PPA/PIB. Por supuesto, en todas partes hubo numerosas pérdidas, especialmente de menor cuantía, de las que no se ha informado.

Las pequeñas economías sufren las mayores pérdidas relativas

La **Figura 6** muestra cómo varían las pérdidas relacionadas con la meteorología expresadas como porcentaje de la PPA/PIB en función de la PPA/PIB nacional. Al igual que ocurría con la proporción de fatalidades, las pérdidas relativas son mayores en las economías débiles. Las cuatro mayores proporciones ocurrieron en economías con PPA/PIB nacionales inferiores a 15 000 millones de \$ EE. UU. y las cinco siguientes

con PPA/PIB inferiores a 10 veces mayores. De nuevo, parece existir un límite superior, con una pendiente negativa menos inclinada que una pendiente de menos uno. En los próximos años parece que sería conveniente probar una hipótesis similar a la de la máxima proporción de fatalidades: (vista como el porcentaje de la estimación de la PPA de un Miembro respecto a su PIB (a la que llamaremos, P)) la máxima pérdida probable relacionada con la meteorología es inversamente proporcional a P.

Impacto económico total

El año pasado se discutió el concepto de evaluar el impacto económico total de un Miembro como la suma del daño económico más el impacto sobre la economía de la pérdida de vidas humanas [Cornford, 1998]. Para hacer ambas compatibles, el daño económico se expresa como "pérdida de vidas económicas" y "pérdida de vidas económicas por millón de habitantes". Una "vida económica" se define como cuarenta veces la PPA/PIB por cabeza. Se asume que una muerte prematura destruye durante veinte años la contribución económica a la PPA/PIB. Cuando el impacto económico de la pérdida de vidas humanas se suma al coste de los daños, el impacto económico total se expresa como "pérdida de vidas de trabajo" y "pérdida de vidas de trabajo por millón".

La **Tabla VII** y la curva para 1998 de la **Figura 7**, se obtienen expresando los datos de las **Tablas III y IV** como "vidas económicas perdidas", combinando los resultados y clasificándolos como "pérdidas de vidas de trabajo por millón de habitantes". La comparación de la curva de 1998 con las de 1996 y 1997 muestra, primero, un incremento de siete veces el doble en el impacto total de cada año desde 1996 y, segundo, al igual que en los dos últimos años, el dominio económico de unos pocos sucesos principales. El impacto de unos pocos sucesos principales supera el total de todos los impactos inferiores. Una de las ventajas de utilizar como unidad las "vidas de trabajo por millón" es que proporciona un índice que resulta independiente de la inflación económica y del tamaño de la población. No obstante, resultará sensible a los cambios de las normas de vigilancia y de información de los impactos.

La **Tabla VII** también incluye clasificaciones en el Índice Humano del Desarrollo (IHD) elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) [www d]. Existe una

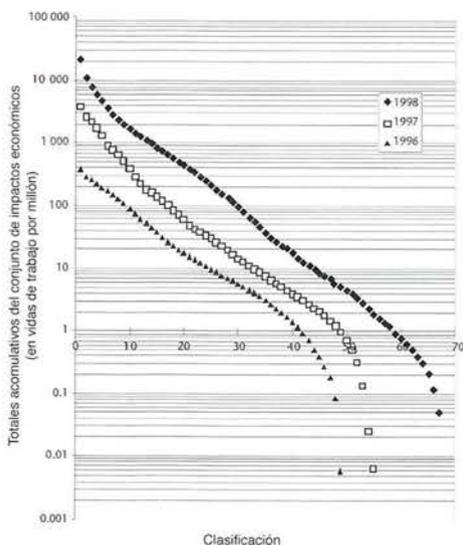


Figura 7 — Valores acumulativos de todos los impactos relacionados en la **Tabla VII**.

TABLA VIII
**Fenómenos meteorológicos en Japón y sus consecuencias humanas
 y económicas en 1998**

En Japón, durante 1998, un total de 137 personas perdieron la vida o fueron dadas por desaparecidas a causa de fenómenos meteorológicos. Las pérdidas para la economía nacional se elevaron a unos 282 000 millones de yenes (agricultura, 198 400 millones; silvicultura, 76 100 millones; pesca, 7 500 millones). Principalmente, estos daños fueron causados por los tifones; dieciséis ciclones tropicales con intensidad de tormenta tropical o superior se formaron durante 1998 en el oeste del Pacífico norte, y seis de ellos afectaron a Japón de una manera significativa.

1. Justo a principios de agosto, un frente activo se situó sobre el mar del Japón. Produjo lluvias torrenciales en la parte central del país y originó inundaciones y corrimiento de tierras. En la ciudad de Niigata, la precipitación total del 4 de agosto alcanzó los 265 l m⁻² d⁻¹; la máxima registrada en su observatorio.
2. A finales de agosto, un frente sobre las islas japonesas fue activado por el flujo de aire cálido y húmedo del TY9804 (*Rex*) que se desplazó lentamente en dirección norte sobre el Pacífico sur del Japón. Las fuertes lluvias asociadas al frente provocaron inundaciones y desprendimiento de tierras en la parte oriental de Japón. En la ciudad de Nasu, en la prefectura de Tochigi, la precipitación total del 26 al 31 de agosto alcanzó los 1 254 l m⁻². Los ríos Naka y Abukuma, y sus afluentes en el área de captación de las fuertes lluvias, se desbordaron provocando inundaciones que obligaron a la evacuación de la población.
3. A mediados de septiembre, el STS9805 (*Stella*) cruzó el archipiélago de Japón, dejando sobre su parte oriental lluvias intensas, fuertes vientos e inundaciones.
4. A finales de septiembre, el TS9808 (*Waldo*) y el TY9807 (*Vicki*) provocaron, el uno tras el otro, desprendimiento de tierras y llevaron consigo vientos fuertes y lluvias intensas sobre las islas de Hokkaido, Honshu y Shikoku.
5. También a finales de septiembre, el STS9809 (*Yanni*) se desplazó hacia el norte sobre el mar de China Oriental. Activó un frente sobre las islas de Japón y produjo fuertes lluvias sobre la isla de Shikoku.
6. A mediados de octubre, el STS9810 (*Zeb*) barrió la parte occidental de Japón. Originó intensas lluvias y fuertes vientos sobre el archipiélago nipón.

Pérdidas para la economía nacional de Japón

Fenómeno	Meteoro	Víctimas ¹	Viviendas destruidas	Viviendas inundadas	Sector			Total
					Agricultura	Silvicultura	Pesca	
					(miles de millones de yenes japoneses ²)			
1	Lluvia	2	-	17 655	5,5	9,3	0,1	14,9
2	Lluvia	25	466	13 893	27,9	7,1	0,6	35,6
3	Luvia, viento	6	563	5 566	19,3	4,2	3,2	26,7
4	Tifones	18	21 132	8 678	74,3	22,7	0,3	97,3
5	Tormenta tropical severa	7	156	26 035	16,8	9,3	0,3	26,4
6	Tormenta tropical severa	13	765	12 548	28,2	12,1	2,8	43,1
Otros	Otros	66	-	-	26,4	11,4	0,2	38,0
Total de 1998		137	23 082	84 375	198,4	76,1	7,5	282,0

¹ Número de muertos o desaparecidos

² Cambio de las NU en diciembre de 1998: 1 dólar EE. UU. = 122 yenes

considerable falta de correlación entre estas clasificaciones del IHD y las clasificaciones de los impactos económicos totales de los sucesos relacionados con la meteorología de la Tabla VII. Esto sugiere que, una vez admitidas las diferencias económicas y de población, tal como aparece en la Tabla VII, los impactos de la meteorología sobre los países son aleatorios y, por término medio, iguales. Igualmente, esto apoya la hipótesis complementaria de que las pérdidas económicas son mayores entre las comunida-

des que tienen más que perder y que las fatalidades son mayores en aquellas comunidades con mayor número de personas expuestas a riesgo.

Japón presentó un informe que muestra de forma particularmente clara los impactos económicos de seis sucesos meteorológicos. La **Tabla VIII** se basa en ello como posible modelo a seguir por otros, adaptado a su propio clima y economía, así como a las necesidades de sus gobiernos. En total, 137 personas resultaron

mueras o desaparecidas en éstos y otros sucesos, lo que supuso una pérdida total para la economía japonesa de 282 000 millones de yenes (= 2 311 millones de \$ EE. UU. = 0,05 por ciento del PIB o el 0,08 por ciento de la relación PPA/PIB).

Generalmente, la meteorología no es el único factor

En un sistema normalizado de informe, podría resultar instructivo evaluar qué proporción de una pérdida económica es debida al tiempo atmosférico en particular, y qué proporción se debe a otros factores. Para ayudar a ello, Cornford [1999] ha propuesto una "escala de sucesos relacionados con el tiempo". Por ejemplo, en 1998 las fuertes lluvias en una región de **Ucrania** (*Zakarpatskaya oblast*) alcanzaron más de 100 l m⁻² en un corto período de tiempo produciendo inundaciones. Aquí se debieron a una compleja interacción de factores meteorológicos, a su cambio espacio-temporal, a la particular topografía de la cuenca de captación y a la construcción de diques que provocaron que en conjunto sólo hubiese una pérdida inapreciable de agua de lluvia y marcaron el tiempo que tardó la onda de inundación en recorrer las pendientes inferiores y los canales.

En el sur de Europa, alrededor del mar Mediterráneo, una ola de calor en julio favoreció extensos incendios. Ocho personas, incluyendo cuatro niños, perdieron la vida a causa del calor en **Albania**. En **Italia**, en dos días nueve personas perecieron a causa del calor. En un momento determinado, 180 incendios se extendieron a lo largo de **Grecia**. Ocho personas fueron hospitalizadas con quemaduras y otras dos perdieron la vida. En **Chipre**, agosto fue el mes más caluroso del siglo. Las altas temperaturas ocasionaron problemas de salud a la población, especialmente a las personas de mayor edad, produciéndose algunas defunciones. ¿Qué peso hay que dar a la meteorología cuando unos niños abandonados en los coches mueren a causa del calor sofocante, o cuando los daños se deben a incendios provocados en condiciones meteorológicas que favorecen su propagación?

También, en lo que respecta al lado positivo de los impactos meteorológicos, hay que considerar otros factores. Por ejemplo, en la **República Democrática del Congo**, a causa de la contienda civil, numerosos agricultores no se pudieron beneficiar de la meteorología favorable para plantar debido a la falta de simiente y de fertilizantes [FAO, 1998, No. 5].

En **China**, el tiempo cálido durante la primera mitad de julio hizo que el arroz temprano madurase rápido y el otoño más cálido desde 1949 favoreció las cosechas. Pero los beneficios de este tiempo favorable no hubiesen sido posibles sin unas condiciones sociales adecuadas y de inversiones de capital, así como de empleo de personal.

Aún resultan más difíciles de evaluar los beneficios relacionados con la meteorología debidos al segundo invierno más cálido registrado en los **EE. UU.** Los consumidores gastaron miles de millones de \$ EE. UU. menos de lo habitual en costes de calefacción.

Los informes más útiles de los impactos de los sucesos meteorológicos vienen acompañados de información de los ministerios correspondientes. El que los RP soliciten a los ministerios responsables que evalúen el peso de los impactos de los sucesos según su relación con la meteorología podría eventualmente llevar a una consistente base de datos sobre la cual los gobiernos pudiesen tomar decisiones correctas. Dado que la extensión de los sistemas del tiempo y el clima es mayor que la de los países, los Miembros podrían llegar a una base de datos internacional que resultase más útil que una base de datos exclusivamente nacional. En la recopilación de una base de datos para su propio uso nacional, cada Servicio Meteorológico podría elegir los países vecinos con regímenes climáticos similares y combinar sus datos con los datos nacionales con el fin de proporcionar un asesoramiento sobre los riesgos relacionados con la meteorología en una base más amplia.

Referencias

- CORNFORD, S. G., 1996: Impactos humanos y económicos de los fenómenos meteorológicos en 1995. *Boletín de la OMM* **45** (4), 365-382.
- CORNFORD, S. G., 1997: Impactos económicos y humanos de los fenómenos meteorológicos en 1996. *Boletín de la OMM* **46** (4), 407-427.
- CORNFORD, S. G., 1998: Impactos humanos y económicos de los fenómenos meteorológicos en 1997. *Boletín de la OMM* **47** (4), 431-448.
- CORNFORD, S. G., 1999: Escala de sucesos relacionados con el tiempo. *Boletín de la OMM* **48** (3), 344-349.
- DAILY TELEGRAPH, 1998: [a] 21 de febrero, [b] 19 de enero, [c] 11 de septiembre, [d] 17 de febrero, [e] 12 de noviembre, [f] 17 de abril, [g] 26 de octubre, [h] 2 de diciembre, [i] 7 de noviembre, [j] 5 de noviembre. Londres, Reino Unido.

- DE, U. S. y K. S. JOSHI, Las catástrofes naturales y sus impactos en los países en desarrollo, 1998: *Boletín de la OMM* 47 (4), 392-399.
- FAO, 1998: *Foodcrops and Shortages*, 1998, Nos. 1 al 5. FAO, Roma, Italia.
- FAO, 1999: *Foodcrops and Shortages*, 1999, No. 1. FAO, Roma, Italia.
- HOEL, P. G., 1966: *Elementary Statistics*, 2nd ed., John Wiley and Sons, Nueva York, EE. UU.
- LIBERT, D. W. S., 1992: Fenómenos meteorológicos en 1991 y sus consecuencias. *Boletín de la OMM* 41 (4).
- OVERSEAS, 1999: 85, Marzo-mayo 1999, Londres, Reino Unido.
- SOFTKEY MEDIA INC., 1996: *Infopedia UK* 96.
- THE TIMES, 1998: [a] 30 de diciembre de 1998, [b] 6 de enero, [c] 7 de agosto. Londres, Reino Unido.
- TIME, 1998: [a] 22 de junio, [b] 14 de septiembre, [c] 3 de agosto, [d] 7 de septiembre, [e] 21 de septiembre, [f] 17 de agosto, [g] 16 de noviembre, [h] 5 de octubre.
- TIME, 1999: 3 de mayo de 1999.
- OMM, 1999: El sistema climático mundial en 1998. *Boletín de la OMM* 48 (3), 309-313.
- BANCO MUNDIAL, 1997: *World Development Report 1997*, Oxford University Press, Reino Unido.
- BANCO MUNDIAL, 1998: *World Development Report 1998/1999*, Oxford University Press, Reino Unido.
- www a: www.gbm.hn/damnifi.htm, 16 de noviembre de 1998.
- www b: www.gopbi.com/Weather/storm/atlantic/mitch/mitch3.html, 16 de noviembre de 1998.
- www c: news.bbc.co.uk/hi/english/world/americas/newsid_211000/211228.stm, 16 de noviembre de 1998.
- www d: UNPD Human Index Development Report 1997, www.undp.org/hydro/hdi1.htm.
- www e: news.bbc.co.uk/hi/english/world/americas/newsid_201000/201749.stm, 26 de octubre de 1998.



ACTIVIDADES HIDROMETEOROLÓGICAS EN AZERBAIYÁN Y LA CREACIÓN DE BASES LEGALES PARA ELLAS EN LAS NUEVAS CONDICIONES ECONÓMICAS

Por Z. F. MUSAYEV*

El Servicio Hidrometeorológico Nacional (SMHN) de Azerbaiyán es uno de los más antiguos de la región. Las observaciones hidrometeorológicas comenzaron en la década de 1830, y hacia la segunda mitad del siglo se habían organizado ya observaciones meteorológicas en muchas áreas del país. En la actualidad, las actividades hidrometeorológicas las realiza principalmente el Comité Estatal de Hidrometeorología, si bien el transporte y las instituciones militares y científicas cubren sus propias necesidades para cierto tipo de actividades.

La economía del país está experimentando, en la actualidad, una transformación debi-

do a las relaciones socioeconómicas variables y a la privatización de empresas del Estado, del campo, etc. En estas nuevas circunstancias económicas, muchas organizaciones anteriormente estatales, como compañías aéreas e institutos ecológicos, hacen ahora uso de los servicios que presta el SMHN o desean crear sus propios servicios hidrometeorológicos.

Algunas instituciones del Estado, bajo cuya autoridad se crearon centros de ciencia aplicada que usaban la información básica obtenida del SMHN, han comenzado a suministrar servicios a compañías extranjeras petrolíferas y de transportes. A veces han aparecido en los medios de comunicación datos inexactos e incluso poco realistas de las condiciones meteorológicas presentes o futuras, creando confusión.

* Director del Servicio Hidrometeorológico Nacional y Representante Permanente de Azerbaiyán ante la OMM