

Efectos humanos y económicos de los episodios meteorológicos de 2000

Por S. G. CORNFORD¹

Introducción

A pesar de algunos desastres individuales, el efecto global del tiempo atmosférico en el último año del siglo XX fue sensiblemente menor al de los dos años precedentes. El número total de muertes relacionadas con el tiempo del que informaron los Miembros fue ligeramente superior a 4 000, aproximadamente el mismo que en 1997 y muy por debajo de los valores de 45 000 de 1999 y de casi 42 000 de 1998. La disminución de las pérdidas económicas de las que han informado los Miembros es casi tan notable: en 2000 sumaron una cantidad inferior a los 13 000 millones de \$ EE.UU. (en comparación con los 21 000 millones de \$ EE.UU. de 1999, con los más de 75 000 millones de \$ EE.UU. de 1998 y con los 19 000 millones de \$ EE.UU. de 1997).

Esto lleva a plantearse varias preguntas. (1) ¿Fue el tiempo de 2000 menos violento de forma mundial que en los dos años anteriores y volvió a una normal anterior? (2) ¿Fueron los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN), y los servicios que trabajan con ellos, más eficaces a la hora de prevenir que los riesgos naturales se convirtieran en desastres? (3) ¿Se informó de los efectos en el mismo grado que en años anteriores? (4) ¿Fueron los efectos realmente menores en 1997 y en 2000 que en 1998 y 1999 o simplemente las cifras de las que se informan son una muestra aleatoria de la realidad? (5) Si se dispusiera de un registro completo y preciso de los efectos, ¿se probaría que la suma de los efectos seguiría siendo casi aleatoria, porque está relacionada con la distribución de seres humanos y con sus valores en peligro, en lugar de estar distribuida de modo uniforme en todas las áreas expuestas al tiempo atmosférico?

Tal vez no sea posible responder con números a ninguna de estas preguntas en la actualidad, al menos, porque todos los efectos se producen en el 30% de la superficie planetaria ocupada por la tierra y, además, de forma tan irregular porque la ocupación humana de la tierra es irregular. Verdaderamente, se dedican

Este análisis forma parte de una serie anual del Boletín de la OMM. Este año hubo 72 Miembros que respondieron a la invitación del Secretario General para participar.

muchos esfuerzos para ayudar a que se cumpla (2), y (3) parece ser cierto, aunque hay evidencias para afirmar que algunos Miembros sólo informan cuando los efectos han sido anormales. Los 72 Miembros que han presentado informes este año incluyen unos 4 234 millones de personas (más del 70%) de la población humana mundial, el 65% de su área terrestre, el 89% de todos los Productos Nacionales Brutos (PNB) que contribuyen a la suma mundial, y el 84% del poder de adquisición interno calculado de todos estos PNB [1]. De esta muestra de los efectos de los episodios meteorológicos del año 2000 parece que el número de muertes relacionadas con el tiempo fue inferior, en términos mundiales, a la décima parte de la cifra de 1999; que volvió a haber un pequeño número de pérdidas económicas muy grandes, pero que hubo muchas menos medianas.

La Tabla I muestra las cifras de los Miembros que informaron de muertes y/o de daños económicos durante 2000. La columna (1) muestra que, de los 72 Miembros que respondieron a la invitación del Secretario General, sólo cuatro declararon de forma explícita no haber sufrido ninguna muerte relacionada con el tiempo durante 2000. La columna (2), por otra parte, muestra que 24 de los Miembros que presentaron informe no mencionaron ninguna muerte. La columna (3) muestra que cinco Miembros informaron de muertes pero no dijeron cuántas; la columna (4) que otros 19 Miembros dieron cifras de muertes para algunos episodios pero no para todos; y la columna (5) que 20 Miembros facilitaron cifras de muertes provocadas por todos los episodios de los que informaban.

En cuanto al daño económico, la posición es un tanto diferente. Sólo un Miembro informó de forma explícita de que no se había producido ningún daño económico relacionado con el tiempo (columna (1)) y únicamente cinco no hicieron comentario alguno (columna (2)). Se informó de muchos más daños económicos sin evaluar que de muertes sin evaluar (columna (3)), pero el número de Miembros que evaluaron todas las pérdidas de las que informaron en términos monetarios fue sólo la mitad de los que informaron

¹ Ex Director (de Tareas Especiales) de la Oficina del Secretario General de la OMM.

del número de muertes en todos los episodios de los que se informa (columna (5)).

Habrá que tener en cuenta estos números al hacer cualquier interpretación de la síntesis que sigue.

Pérdidas prematuras de vidas humanas en 2000

En la Tabla II se ofrecen los números de muertes relacionadas con el tiempo de las que han informado los Miembros, clasificadas de acuerdo a los números de muertes por millón de habitantes (columna (4)). La línea en blanco superior marca los índices de 10 muertes relacionadas con el tiempo por millón de habitantes y año en 2000, y la línea en blanco inferior marca los índices de una muerte relacionada con el tiempo por millón de habitantes y año.

El índice promedio de muertes relacionadas con el tiempo para las 44 poblaciones para las que los Miembros evaluaron el número de muertes (62 poblaciones en 1999) es de $4\ 017/2\ 491$ por millón = 1,6 muertes por millón de habitantes y año (muy inferior a la cifra de 10,5 por millón y año correspondiente a 1999). Doce Miembros [más *Mozambique*] sufrieron muertes por encima de las 1,6 muertes por millón de habitantes y año (en 1999 fueron 24).

Este año, sólo tres de los 72 Miembros informaron de más de 10 muertes por millón de habitantes: *Suazilandia*, *Belice* y *Zimbabue* (aunque los informes de prensa también sitúan a *Mozambique* en esa categoría). Esto es inferior a los siete (de un total de 78) en 1999 y a los 12 (de un total de 74) en 1998. De

forma similar, 16 Miembros con índices superiores a una muerte por millón en 2000 es menos que los 22 Miembros de 1999 y que los 23 de 1998. (*Mozambique* está excluido de estos cálculos particulares: véase la nota de abajo).

Suazilandia y *Zimbabue* (junto con *Botswana*, *Madagascar*, *Mozambique* y *Sudáfrica*) se vieron afectados por el ciclón *Eline*, que empezó el 8 de febrero como una perturbación tropical a 3 000 km al este de *Mauricio* en una zona en la que la temperatura de la superficie del mar superaba los 29° C. Los efectos de *Eline* en el sureste de África se vieron agravados por las inundaciones y por el suelo empapado que dejaron las lluvias de una anterior depresión tropical en febrero. Estas inundaciones calentadas por el sol ofrecieron al ciclón calor y humedad, lo que le permitió permanecer activo tierra adentro más de lo normal después de haber cruzado la costa sur de Maputo el 21 de febrero. En *Suazilandia*, se informó de que unas 28 personas se habían ahogado, en especial en la región terrestre llana. Cuando el *Eline* alcanzó *Zimbabue*, muy en el interior, todavía era un ciclón fuerte. Murieron más de 100 personas, además de 34 435 cabezas de ganado. Una estación al este de las tierras altas, Chasing, tiene una precipitación promedio en febrero de 486 l m^{-2} ; entre el 22 y el 26 de febrero de 2000 la precipitación fue de más de $1\ 221\text{ l m}^{-2}$, superando el promedio a largo plazo para toda la estación de lluvias en solo cinco días. Más avanzado el año, murieron en *Zimbabue* más de 120 personas alcanzadas por rayos. La mitad central y meridional de

Tabla I

Número de Miembros que han informado de muertes¹ y/o de daños económicos durante el año 2000

	Informe positivo de que no ha habido efectos	No se ha informado de efectos	Se ha informado de efectos pero no de forma numérica	No se han enumerado todos los efectos de los que se ha informado	Se han enumerado todos los efectos de los que se ha informado	Total
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Muertes	4 ²	24	5	19	20 ³	72
Daños económicos	1 ⁴	5	37	19	10 ⁵	72

¹ "Muertes" incluye tanto los informes de muertos como de desaparecidos. El número x se usa cuando en los informes se dice que murieron o desaparecieron más de x, o al menos x. "Unos pocos" o "algunos" se cuentan como tres

² Costa Rica; Dinamarca; República Dominicana; Trinidad y Tobago

³ Austria; Belice; Botswana; Brasil; Chile; Egipto; Federación Rusa; Fiji; Francia; Holanda; Hong Kong, China; Japón; Malasia; Marruecos; República Checa; Suecia; Suiza; Tailandia; Venezuela; Zimbabue

⁴ Dinamarca

⁵ Armenia; Botswana; Congo; Croacia; Japón; Marruecos; Suazilandia; Sudáfrica; Suiza; Tailandia

Tabla II
Muertes¹ por episodios meteorológicos anormales durante 2000

Miembro	Muertes ¹	Población ² (millones)	Muertes por millón de habitantes
(1)	(2)	(3)	(4)
Suazilandia	37	1,008	36,7
[Mozambique	700 ³	19,68	35,6]
Belice	8	0,241	33,2
Zimbabue	220	11,669	18,9
Fiji	8	0,817	9,79
Botswana	13	1,622	8,01
Madagascar	111	15,942	6,96
Croacia	20	4,473	4,47
India	2 914	1 013,662	2,87
Suiza	17	7,386	2,30
Guinea	14	7,43	1,88
Noruega	8	4,465	1,79
Egipto	111	68,47	1,62
Tailandia	83	61,399	1,35
Malasia	27	22,244	1,21
Argentina	40	37,032	1,08
Congo	3	2,943	1,02
Italia	52	57,298	0,91
Senegal	7	9,481	0,74
Francia	38 ⁴	59,08	0,64
Bolivia	5	8,329	0,60
Sudáfrica	23	40,377	0,57
Marruecos	16	28,351	0,56
Canadá	16	31,147	0,51
Sri Lanka	9	18,827	0,48
Japón	59	126,714	0,47
Chile	7	15,211	0,46
Hong Kong, China	3	7	0,43
República Checa	4	10,244	0,39
Estados Unidos de América	89	278,357	0,32
Venezuela	7	24,17	0,29
Grecia	3	10,645	0,28
Lituania	1	3,67	0,27
Suecia	2	8,91	0,22
Holanda	3	15,786	0,19
Israel	1	6,217	0,16
Federación Rusa	23	146,934	0,16
Austria	1	8,211	0,12
Brasil	9	170,115	0,05
Turquía	3	66,591	0,05
Reino Unido	2	59,062	0,03
Trinidad y Tobago	0	1,295	0,00
Costa Rica	0	4,023	0,00
Dinamarca	0	5,293	0,00
República Dominicana	0	8,495	0,00
Total	4 017 ⁵	2 491 ⁵	

¹ "Muertes" incluye tanto los informes de muertos como de desaparecidos. El número x se usa cuando en los informes se dice que murieron o desaparecieron más de x, o al menos x. "Unos pocos" o "algunos" se cuentan como tres.

² Las proyecciones de población para el año 2000 son de la página de Internet de Alimentación y Agricultura de las Naciones Unidas [25] siempre que ha sido posible, si no de [1] y, como última instancia, de [15(e)].

³ Informes de prensa un año después de las inundaciones [11; 12(a)]. Se dijo que se habían visto afectados 4,5 millones de personas.

⁴ Incluye 11 muertes por un corrimiento de tierras en la Guayana Francesa cinco días después de un período de lluvias fuertes y una en la isla de La Reunión durante el paso del ciclón Connie.

⁵ Se excluye el total de Mozambique; pues ahí el número de muertes se basa sólo en informes de prensa.

Botswana se vio ampliamente inundada por lluvias entre el 6 y el 10 de febrero y después, la lluvia torrencial del *Eline* se concentró en el norte y en el noreste, de forma que ese mes se vio afectado a la vez prácticamente todo el país; hubo al menos 13 muertos. En *Madagascar*, no se informó de muertes, aunque en Mahanoro (a 20° N, en la costa), donde se destruyó el 80% de la región, se informó de ráfagas que superaron los 200 km h⁻¹. También en *Madagascar*, el fuerte ciclón tropical *Hudah* produjo también ráfagas que superaron los 200 km h⁻¹ el 2 de abril y que produjeron la muerte prematura de 111 personas; las lluvias de 24 horas de duración que se registraron el 3 de abril sumaron 122,8 l m⁻². En ciertas zonas del norte de *Sudáfrica*, lluvias intensas y amplias inundaciones en la primera mitad de febrero indicaron que la llegada del *Eline* produjo inundaciones devastadoras para las comunidades que ya estaban sufriendo. Murieron más de 23 personas y miles quedaron sin hogar. En la Tabla III se muestran algunas medidas de precipitación: las precipitaciones en cuatro días abarcan hasta 31 veces lo normal para un período de cuatro días en febrero y hasta nueve veces la precipitación normal del mes. En *Mozambique*, más de 500 000 personas quedaron sin hogar a causa de las que se consideraron las peores inundaciones en 50 años: las inundaciones ocasionadas por la lluvia del *Eline* aumentaron por las crecidas de los ríos que entraban en *Mozambique* debido a las intensas y prolongadas precipitaciones de *Botswana*, *Sudáfrica* y *Zimbabwe*. *Zambia* no informó de ninguna precipitación anormal en febrero (ni de muertes relacionadas con el tiempo en ninguna época del año), aunque, en otras estaciones, hubo daños a cosechas y a infraestructuras y amplio riesgo de enfermedades transmitidas por el agua. El importante daño económico que ocasionaron las lluvias y el ciclón tropical *Eline* en febrero se resume más adelante.

En *Suazilandia*, durante el año, al menos seis personas fueron alcanzadas por rayos en tormentas de corta duración y unas pocas más murieron cuando fuertes vientos derribaron sus casas.

En *Belice*, dos episodios caracterizaron el año. En primer lugar, la estación seca, de enero a mayo, fue anormalmente seca: algunas regiones registraron precipitaciones de solo un cuarto de la normal de la estación. No se habían visto valores tan bajos en los últimos 30 ó 40 años. De todas formas, la estación de lluvias empezó a tiempo en junio, con precipitaciones normales. En segundo lugar, a finales de septiembre, el huracán *Keith* permaneció estacionario en la costa durante tres días. Hubo fuertes vientos y las precipitaciones alcanzaron en algunas regiones los 830 l m⁻² en menos de cinco días. Hubo inundaciones generalizadas que duraron meses. El huracán provocó ocho muertes, incluidas cuatro personas que murieron cuando su autobús se hundió en un río crecido. Aunque *Fiji*, afortunadamente, no experimentó ningún episodio meteorológico realmente extremo durante 2000, fue más húmedo de lo normal, con varias inundaciones. Hubo ocho muertos por corrimientos de tierra, inundaciones y en el mar.

El mayor número de muertes lo aportó, como de costumbre, un Miembro con una gran población en peligro. *La India* informó con mucho del mayor número de muertes: 2 914. Un frío intenso en importantes zonas de las partes septentrional, central y oriental del país causó 414 víctimas, incluidas, en enero, 163 en Uttar Pradesh y más de 150 en Bihar. Por el contrario, en abril hubo una ola de calor en Orissa y una sequía severa en Gujarat, Saurashtra, Kutch y Rajastán: escasearon el forraje y el agua para beber; en Saurashtra, se secaron 140 presas de un total de 168. Murieron grandes cantidades de aves en la sequía de mayo en el Rajastán Occidental. De nuevo, y como contraste, se produjeron lluvias intensas e inundaciones en mu-

Tabla III
Algunas precipitaciones en cuatro días y mensuales en Sudáfrica en febrero de 2000

Ciudad	Precipitación entre el 22 y el 25 de febrero de 2000 (l m ⁻²)	% de 1/7 de la normal mensual de febrero (%)	Precipitación en febrero de 2000 (en l m ⁻²)	% de la normal mensual de febrero (%)
Thohoyandu	480	3 111	1 010	935
Letsitele	281	2 115	498	535
Levebu	502	1 997	1 212	689
Phalaborwa	229	1 931	338	407
Louis Trichardt	268	1 737	669	619
Soekmekaar	347	1 735	674	481
Tzaneen (Grenshoek)	426	1 685	1 163	657
Graskop	222	553	1 000	356

chas zonas del país, que ocasionaron más de 2 500 muertes, incluidas 1 200 en Bengala Occidental durante la tercera y la cuarta semanas de septiembre.

De las 111 personas que murieron en *Egipto*, 51 lo hicieron en accidentes de coche con lluvias fuertes, 28 en accidentes de coche con niebla densa, dos en un accidente de autobús con fuertes vientos y 30 como resultado de los cortes de suministro eléctrico por lluvias intensas.

En los *Estados Unidos de América* murieron 104 personas, 19 de ellas en San Francisco el 14 de junio, cuando la temperatura del aire superó los 39°C. Se culpó a las altas temperaturas de al menos 46 muertes en julio, incluidas 19 en Texas y 11 en Luisiana. Los tornados en el sudeste de Georgia en las primeras horas del 14 de febrero originaron 19 muertes y los de Texas del 28 de marzo otras cinco.

Por el contrario, a pesar de la crítica a algunos aspectos de la preparación de su sistema de defensa contra las inundaciones (p. ej., por la Oficina de Intervención Nacional [2]), el plan de aviso de inundaciones del *Reino Unido* trajo consigo que sólo se informara de dos muertes como resultado de las amplias inundaciones que se originaron como consecuencia del otoño más húmedo en toda la nación desde que comenzaron los registros en 1766 [3]. De todas formas, informes autorizados [4, 5] calcularon que el número de muertes durante los cuatro últimos inviernos superaba el número de muertes en períodos estivales comparables en 165 000, a un promedio de 41 250 por invierno. De estas, el 90% eran personas con edades superiores a 65 años; tres cuartos, superiores a 75 años; y un 40%, a 85 años. La mayor parte de estas muertes extras no fueron originadas por hipotermia sino por el agravamiento que supuso el frío para las enfermedades circulatorias (que produjo apoplejías o ataques al corazón), y para las enfermedades respiratorias tales como bronquitis y neumonía. En algunos países con inviernos más fríos, tales como *Canadá* y *Suecia*, el mejor aislamiento de las casas, y una mejor calefacción, originó menores diferencias entre las tasas de muertes invernales y estivales: se encontró que la mortalidad aumentaba en un 2% por cada grado que descendía la temperatura interior por debajo de 20° C. Como consecuencia, el Gobierno se comprometió para llevar a cabo un programa de 10 años de duración para eliminar la falta de combustible en el Reino Unido e introdujo una paga anual para que los ancianos paguen la calefacción extra.

Este enfoque de las muertes “extras” debidas al tiempo estacionalmente frío del *Reino Unido* completa el éxito en la reducción de muertes relacionadas con el calor en tiempo cálido tratada por Kalkstein [6]. En *la India*, se producen muertes “extras” tanto en olas

de calor como en olas de frío, en especial en las grandes ciudades [7]. En Roma, *Italia*, los más ancianos sufren principalmente el calor estival [8]. Tales períodos de valores casi extremos dentro del rango normal del clima ofrecen oportunidades a los SMHN como parte crucial de los sistemas nacionales de avisos tempranos, como tratan, por ejemplo, Obrusnik y Nemeč [9], y muestran que los SMHN pueden ayudar a los gobiernos a mitigar los efectos de la variabilidad de los episodios naturales. Los episodios naturales anormales no tienen por qué convertirse en desastres humanos (véase, por ejemplo, [10]).

Dichas muertes “extras” relacionadas con el calor o con el frío hacen que surjan preguntas importantes, no sólo en la especificación de los informes de los Miembros sobre la que se base el presente análisis. ¿Qué muertes de un Miembro deberían formar parte del total nacional de muertes relacionadas con el tiempo? ¿Es suficiente sumar sólo las muertes relacionadas con episodios meteorológicos “anormales”? ¿Qué se considera “anormal”? ¿Tenemos que considerar también las muertes “relacionadas con el clima”? ¿Son esas muertes extras un simple punto débil de la forma en la que una sociedad se adapta de forma normal, a través de la arquitectura, la planificación urbana y los hábitos sociales al clima en el que se encuentra? ¿Hasta qué punto habría que considerar el fallo de un gobierno en la protección de sus ciudadanos contra los efectos del tiempo (y las variaciones dentro del intervalo normal de la variabilidad del clima) como parte de la causa de algunas muertes? ¿Qué parte de dichas muertes deberían considerarse relacionadas con el tiempo? ¿Qué importancia tiene, relacionado con esto, el cambio climático?

Por el momento, sin embargo, los informes deben tomarse como lo que son y, en este análisis, los números de las muertes por episodios meteorológicos se toman como las informan los Miembros. De forma excepcional, el total de *Mozambique* se basa en informes internacionales de prensa sobre las desastrosas inundaciones que hubo, primero como resultado de lluvias generalizadas y prolongadas en los países corriente arriba de sus ríos (en *Zambia*, por ejemplo, forzaron a abrir la compuerta de la presa hidroeléctrica de Kariba, en el río Zambeze, para evitar que la presa se derrumbara), y después como resultado de los ciclones tropicales *Eline* y *Gloria*. Una valoración del total de muertes posterior a los episodios fue de 700 [11(a), 12(a)], aunque nadie conoce realmente la suma real. El 20 de marzo [13], se habían recuperado 212 cuerpos, un millón de personas estaban sin hogar y unas 650 000 necesitaban alimento y medicinas. Como siempre, la amenaza decisiva a corto plazo eran las en-

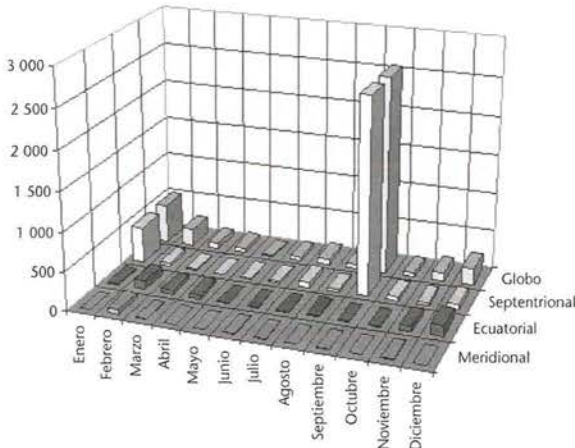


Figura 1 — Muertes relacionadas con el tiempo meteorológico que se pueden asignar a un mes particular en el relativamente tranquilo año 2000. “Septentrional”, “ecuatorial” y “meridional” se refieren a las tres zonas de igual área de la superficie de la tierra (“tercios”). Las mayores pérdidas de vida se produjeron en ambos casos en la India: (más de 2 500 por las inundaciones provocadas por las lluvias en septiembre y 414 por el intenso frío de enero, con máximos secundarios en el tercio ecuatorial en febrero y en diciembre. El total (3 976) es una décima parte del de 1999 e inferior a los totales nacionales de la India y Venezuela de ese año. No se incluyen los 700 muertos de Mozambique de los informes de prensa. La gran pérdida en el tercio norte está relacionada con el gran número de personas que hay en peligro allí.

fermedades, seguida de la interrupción de los servicios hídricos y sanitarios.

La Figura 1 muestra cómo se distribuyeron a lo largo del relativamente tranquilo año 2000 y sobre tres zonas de igual área de la superficie de la Tierra (tercios)² las muertes (muertos y desaparecidos) relacionadas con el tiempo que se pudieron asignar a un mes particular. Las mayores pérdidas de vida se produjeron en ambos casos en la India: más de 2 500 por las inundaciones provocadas por las lluvias en septiembre y 414 por el intenso frío de enero. Los máximos secundarios se produjeron en el tercio ecuatorial en febrero y en diciembre. En *Zimbabue* murieron cien personas en las inundaciones de febrero y se informó de que habían muerto un número importante de ellas, “más de 120”, “en la última estación” (atribuida a diciembre), a causa de rayos durante las amplias tormentas asociadas a la Zona de Convergencia Intertropical. (Esto constituye más del 88% de las muertes totales por rayos en todo el mundo de las que han informado los Miembros). En el hemisferio sur, el máxi-

mo fue en el mes estival de febrero: murieron 28 personas en inundaciones en *Suazilandia* (en especial por el ciclón tropical *Eline*) y 23 en *Sudáfrica*. En la Figura 1 no se incluyen los 700 muertos de *Mozambique* de los informes de prensa, lo que por supuesto podría hacer, con mucho, la mayor pérdida del tercio sur del año 2000.

La Figura 2 muestra las muertes representadas en la Figura 1, pero normalizadas para ofrecer la distribución mensual de las muertes en cada tercio como número de muertes relacionadas con el tiempo por mes y millón de habitantes de los Miembros en el tercio que presenta informes. Los Miembros que informaron del tercio septentrional abarcan 3 646 millones de una población posible de 4 322 millones; los del tercio ecuatorial, 424 millones de un posible de 1 549 millones y los del tercio meridional, 118 millones de un posible de 140 millones.

Pérdidas económicas

Si bien los SMHN pueden mitigar la pérdida de vidas por episodios meteorológicos anormales, es mucho más difícil reducir el daño diario a la vida

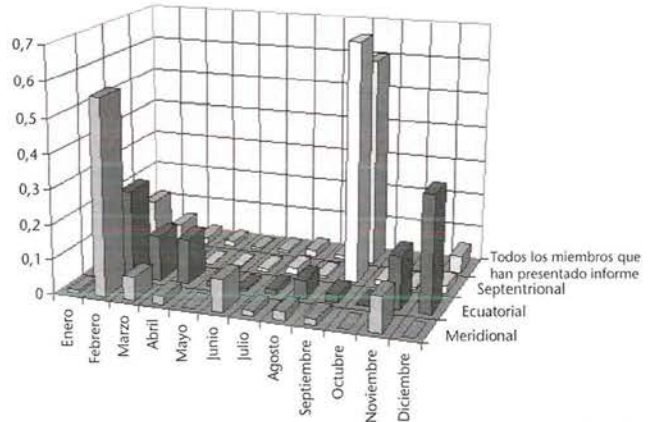


Figura 2 — Las muertes que muestra la Figura 1, normalizadas dividiendo la suma de las poblaciones de los Miembros en cada tercio que presenta informes. El eje vertical muestra muertes por millón de habitantes y mes. Tanto el tercio septentrional como el meridional muestran un máximo entre finales de verano y principios de otoño.

económica del país: dado un aviso determinado, la gente puede mudarse a lugares más seguros; no así los cultivos y las ciudades. Debe esperarse que la variabilidad del rendimiento económico sea una consecuencia de la variabilidad del tiempo y esté contemplada en planes y expectativas normales. De todas formas, los SMHN pueden ser eficaces en las etapas de diseño y de planificación, y tal vez también, puedan ser de mayor ayuda económica si alertan del clima más que del tiempo: no hay que construir ciudades en llanuras de inundación costeras, o las que estén en llanuras de inundación no deben elegirse para el desarrollo; se de-

² Las muertes se asignan a una de las tres zonas, “tercios”, de igual área sobre una tierra esférica, dependiendo de si la latitud de la capital del Miembro que presenta el informe está al norte o al sur de las latitudes 19° 27’ o entre ellas (véase [15(e), p. 414, nota al pie 5]).

ben considerar las pérdidas ocasionales de todas las cosechas cultivadas en los fértiles aluviones de llanuras de inundación como parte del coste promedio de producción de cosechas a lo largo de varios años.

Los costes de las pérdidas y del daño por episodios relacionados con el tiempo en 2000 están expuestos en la Tabla IV. El total de las pérdidas evaluadas de los Miembros se acerca a los 13 000 millones de \$ EE.UU. (es decir, un tercio de los 39 000 millones de \$ EE.UU. de 1999, que, a su vez, era la mitad de la cifra correspondiente a 1998 pero el doble que la de 1997 y 1996).

Este año, sólo seis Miembros (*Belice, Armenia, Zimbabwe, Botswana, Marruecos y Croacia*, que aparecen por encima de la línea en blanco superior) informaron de pérdidas superiores al 1% del PNB, frente a los nueve de 1999. Siete Miembros (los situados por encima de la segunda línea en blanco) informaron de pérdidas, en proporción del PNB, superiores a la media (0,7%) de todos los Miembros que evaluaron pérdidas económicas.

En un año relativamente tranquilo, la pérdida de *Belice*, equivalente a más del 40% del PNB y a más del 25% de la estimación de paridad de poder de adquisición del PNB (PPA/PNB), fue la peor desde 1995, año en el que empezó este tipo de comparación [15 (a, b, c, d, e)]. En la larga inundación que siguió al huracán *Keith*, resultaron destruidos o tan dañados que tuvieron que ser reemplazados, 3 000 hogares, casi el 10% del total de viviendas de la zona. Se vieron afectadas alrededor de 125 000 personas, lo que representa el 23% de la población, 5 000 fueron evacuadas y 3 279 perdieron sus hogares. Desgloradas por sectores, éstas fueron las pérdidas: económicas (59%), infraestructuras (16%), sociales (14%), medioambientales (9%), diversas (2%) y ayuda extranjera (1%).

En *Armenia*, la agricultura contribuyó en 1999 un 33% al valor del Producto Interior Bruto (PIB) [1]. En 2000, un verano muy cálido y seco redujo la producción, en especial la de cereal y patatas, y además, ofreció condiciones desfavorables para la siembra de las cosechas de invierno y colocó a los bosques en un gran peligro de incendio. Los niveles de precipitación fueron tan solo de entre un 7 y un 16% de la media mensual normal en julio; y entre el 20 y el 40% en agosto. Los niveles hídricos de los ríos se redujeron a entre un 40 y un 50% de lo normal.

Tabla IV
Pérdidas económicas como resultado de episodios meteorológicos anormales en 2000

Miembro	Pérdidas (en millones de \$ EE.UU.)	PNB (en miles de millones de \$ EE.UU.)	Daño (% del PNB)
Belice	280	0,673	41,6
[Mozambique	453 ¹	3,9	11,6]
Armenia	110	1,9	5,8
Zimbabwe	250	6,1	4,1
Botswana	207,5	5,1	4,1
Marruecos	633	33,8	1,9
Croacia	262,35	20,4	1,3
Nueva Zelanda	518,6	52,7	1,0
Suazilandia	7,5	1,379	0,5
Argentina	816	277,9	0,3
India	1 260	442,2	0,3
Sudáfrica	220	133,2	0,2
Tailandia	134,29	121	0,1
Letonia	5	6	0,08
EE.UU.	6 275	8 351	0,08
Suiza	200	273,1	0,07
Reino Unido	786	1 338,1	0,06
Congo	0,66	1,9	0,03
Malasia	18,63	77,3	0,02
Suecia	50	221,8	0,02
Chile	11	71,1	0,02
Japón	631	4 078,9	0,02
Australia	53,3	380,8	0,01
República Checa	5,005	52	0,009
Trinidad y Tobago	0,5	5,66	0,009
Canadá	27	591,4	0,005
Lituania	0,3	9,7	0,003
Brasil	9	742,8	0,001
República Dominicana	0,185	16,1	0,001
Turquía	0,00165	186,3	0,000
Total	12 772	17 500	

¹ Basado en un informe de prensa de promesas internacionales de fondos para reconstrucción [11(a)].

Tabla V

Perspectivas desfavorables para los cultivos actuales [22] en el año 2000¹

Principales factores que contribuyen	Enero/Feb.	Abril	Junio	Sept./Oct.	Nov.	N.º de factores por estaciones	N.º de países distintos
No relacionados fundamentalmente con el tiempo							
Guerra civil	4 ²	4	4	4	3	19	6
Dificultades económicas y financieras	1	1	4	6	3	15	10
Costes elevados	1					1	1
Escasez agrícola ³	2	1	1		3	7	4
Reducción de siembras		2				2	2
Desplazamientos por la guerra			1	1	2	1	
Total de no relacionados con el tiempo	8	8	9	11	10	46 (9)⁴	18 (3)⁴
La población de estos 18 países suma 221 millones							
Fundamentalmente mucha lluvia							
Meteorología adversa	1 ⁵		1 ⁶	1 ⁷	1 ⁷	4	3
Ciclones		1 ⁸	1 ⁸	1 ⁸		3	1
Lluvias excesivas		1 ⁹	1 ⁹	1 ⁹		3	1
Inundaciones	1 ¹⁰	2 ¹¹	3 ¹²	3 ¹²	3 ¹³	12	6
Lluvias huracanadas					1 ¹⁴	1	1
Lluvias torrenciales					2 ¹⁵	2	2
Subtotal	2	4	6	6	7	25	11
(La población de estos 11 países suma 346 millones)							
Fundamentalmente poca lluvia cuando es necesaria							
Sequía	5 ¹⁶	13 ¹⁷	16 ¹⁸	18 ¹⁹	7 ²⁰	59	28
Precipitación insuficiente	1 ²¹	3 ²²	3 ²²			7	3
Lluvias tardías					1 ²³	1	1
Sequías localizadas					1 ²⁴	1	1
Cosecha reducida	1 ²⁵					1	1
Subtotal	7	16	19	18	9	69	32
(La población de estos 32 países suma 601 millones)							
Total relacionados con el tiempo	9	20	25	24	16	94 (54)⁴	38 (37)⁴
La población de estos 38 países suma 810 millones							

¹ Los países y los territorios listados en las notas al pie, de la 5 a la 25 de más abajo, se nombran como sigue: AF Afganistán; AL Argelia; AR Armenia; BA Bielorusia; BI Belice; BO Bolivia; BR Brasil; CG República Democrática del Congo; CR República Democrática Popular de Corea; EC Ecuador; ÉL El Salvador; ER Eritrea; ET Etiopía; GE Georgia; HA Haití; HO Honduras; IN República Islámica del Irán; IQ Irak; JA Jamaica; JO Jordania; KE Kenia; LI Jamahiriya Árabe Libia; MA Madagascar; ME México; ML República de Moldavia; MN Mongolia; MR Marruecos; MZ Mozambique; NI Nicaragua; PA Paraguay; SI Siria; SL Sierra Leona; SO Somalia; SU Sudán; SZ Suazilandia; TN República Unida de Tanzania; TO Timor Oriental; TU Túnez; TY Tayikistán; UR Uruguay; YU Yugoslavia.

² Los números de esta tabla indican el número de países que han informado de ese factor en la temporada.

³ Incluye "falta de semillas", "escasez de semillas" y "poca calidad de las semillas".

⁴ Los números entre paréntesis muestran el número correspondiente de 1998 [15(d)], cuando sólo la sequía amenazó los suministros de alimentos por fuentes locales de 661 millones de personas.

⁵ ME; ⁶BA; ⁷BR; ⁸MA; ⁹SZ; ¹⁰MZ; ¹¹BO, MZ; ¹²BO, MZ, YU; ¹³BI, HO, NI; ¹⁴NI; ¹⁵BI, HO; ¹⁶ER, IQ, KE, MA, SO; ¹⁷AF, AL, EC, ET, IQ, JA, JO, KE, MA, MR, PA, SO, UR; ¹⁸AF, AL, ET, HA, IN, IQ, JA, JO, KE, MA, ML, MR, SI, SO, TY, YU; ¹⁹AR, CR, EL, ER, ET, GE, HA, HO, JA, KE, MA, ML, MN, NI, SO, SU, TY, YU; ²⁰EL, ER, HA, HO, KE, NI, SU; ²¹TN; ²²LI, TN, TU; ²³ET; ²⁴TN; ²⁵ME.

En *Zimbabwe*, las inundaciones de febrero obligaron al Gobierno a declararlas desastre nacional; vientos superiores a 157 km h⁻¹ provocados por el ciclón tropical *Eline* dañaron plantaciones de forma generalizada, en especial en las zonas orientales. Ade-

más de los cien muertos, hubo que evacuar a 300 000 personas, se destruyeron 18 373 hogares, 315 escuelas y 35 hospitales resultaron gravemente dañados. Murieron 34 435 cabezas de ganado, 188 puentes sufrieron daños, 161 km² de tierras (el 0,5% de toda la tierra

cultivable de la nación) fueron arrastrados por las aguas y sufrieron daños carreteras, en especial en el sur del país.

A lo largo de la frontera con la vecina *Botswana*, las inundaciones afectaron principalmente a zonas pobladas. Además de 13 muertes, fueron desalojadas 106 776 personas como resultado de la destrucción de sus viviendas y el Gobierno solicitó ayuda internacional.

En *Marruecos*, el tiempo de 2000 se caracterizó por una mezcla de episodios excepcionales: inundaciones, largos períodos de sequía, vientos fuertes, incluido el *chergiu* (un viento cálido de tipo föhn que viene de las montañas del desierto), y tormentas violentas. Generalmente hay una estación húmeda desde diciembre a abril y una estación seca desde junio a octubre, con dos períodos de transición en mayo y en noviembre. Este año, la estación normalmente húmeda fue excepcionalmente seca. No se registró ni rastro de lluvia desde la segunda mitad de enero a la segunda mitad de marzo. El tiempo en abril y en mayo se vio perturbado por algunas tormentas bastantes dignas de ser tenidas en cuenta. De forma general, las tormentas afectan a las pendientes montañosas expuestas a los vientos cálidos provenientes del Sáhara; este año, el 23 de mayo, incluso ciertas partes del Sáhara recogieron más de 90 l m^{-2} en menos de seis horas. Las temperaturas de julio fueron excepcionalmente altas, y llegaron a $48,3^\circ \text{ C}$ en Taroudant. El 27 de septiembre, se formó al sur del Rif, en la provincia septentrional de Taza, una poderosa célula convectiva; el radar doppler de Fez registró un eco que sobrepasaba los 45 dBz a más de 13 km de altura. Además de siete muertes, la tormenta causó daños importantes. El 22 y el 23 de octubre, lluvias fuertes en el norte causaron más daños; mientras tanto, el sur sufría una prolongada sequía. De todas formas, fue el período comprendido entre el 20 y el 27 de diciembre el que trajo consigo vientos fuertes y lluvias verdaderamente destructoras: un torrente normalmente seco llegó a tener un flujo de $150 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ y murieron nueve personas³. Se perdió mucho ganado y el río Martil, al desbordarse, provocó muchos otros daños. Los daños a una carretera principal, el derrumbamiento de edificios públicos y el arrastre de sus cimientos, la inundación de casas y de $2,5 \text{ km}^2$ de tierra cultivada sumaron 633 millones de \$ EE.UU. (con un poder de adquisición interno de casi 1 700 millones de \$ EE.UU.).

Croacia también tuvo un año extremadamente cálido, entre los tres más secos del siglo. En algunas par-

tes fue el más cálido desde que empezaron los registros en la segunda mitad del siglo XIX. La sequía comenzó en enero y a finales de agosto el 70% del país sufría una sequía entre fuerte y extrema. Mucha gente sufrió severas restricciones de agua. Los incendios consumieron unos 200 km^2 incluidas muchas hectáreas de bosques exóticos en parques nacionales. Por el contrario, enero fue muy frío, con temperaturas por debajo de -30° C en algunas zonas montañosas. Hubo rachas de bora fuerte que alcanzaron los 150 km h^{-1} y dañaron aparatos eléctricos y la red de trasmisión, árboles frutales y verduras en Dalmacia e interrumpieron el tráfico terrestre y marítimo. Algunos puertos del Adriático central se helaron. De los 265 millones de \$ EE.UU. de daños (poder de adquisición interno equivalente de unos 400 millones de \$ EE.UU.), la sequía originó el 84%, el granizo el 6%, los incendios el 3%, las inundaciones el 1% y otras causas relacionadas con el tiempo el 6%.

La línea de la Tabla IV que se refiere a *Mozambique* se basa en informes de prensa. Por ejemplo, *The Washington Post* (citado en [16]) informó de que gran parte de lo que *Mozambique* había logrado desde el fin de la guerra civil en 1992, había sido barrido por la peor inundación del sudeste de África del siglo pasado. Casi un quinto de la única autopista del país resultó destruida, además de grandes secciones de la línea férrea que une *Mozambique* con *Zimbabue*. En las amplias zonas inundadas se ahogó un tercio de todo el ganado y una cuarta parte de todos los cultivos fue barrida por el agua. Peor aún, se perdieron muchos años de trabajo de localización de minas cuando las inundaciones las desenterraron y las esparcieron por el campo. Al principio se calcularon unos costes de reconstrucción de 250 millones de \$ EE.UU. [13]. A finales de año los donantes internacionales habían prometido 453 millones de \$ EE.UU. para reconstrucción y de ellos se habían pagado 141 millones de \$ EE.UU. [11(a)]. Si se estima el valor del daño igual al de las peticiones, da una cifra del daño de más del 12% del PNB, lo que coloca a *Mozambique* en el segundo lugar de la Tabla IV, por detrás de *Belice*. La cifra de 453 millones de \$ EE.UU. se usa para cálculos posteriores. Como siempre, la gente buscaba las causas de las inundaciones anormales. Un experto en conservación de humedales culpó a la urbanización y a los gestores de la tierra cortos de vista situados corriente arriba de *Mozambique*:

Los pastizales y los humedales son las válvulas de seguridad de los ríos... Cuando se inunda un río, los humedales dispersan el agua, la ralentizan y la absorben como una esponja... (Ahora) las aguas de las inundaciones no tienen un lugar seguro al que ir. No pueden hundirse en el suelo ni quedar retenidas en humedales y llanuras de inundación, así que crecen... [14].

³ Esta tasa de flujo de $150 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ en un torrente sencillo normalmente seco supone más del 40 % de la tasa anual de recogida de agua potable para el conjunto del país, de 28 millones de habitantes [(1), 291, Tabla 9].

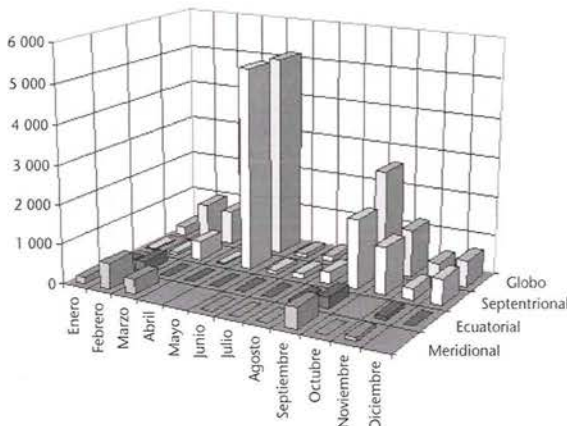


Figura 3 — Pérdidas económicas que se pueden asignar a un mes y a un tercio. Al igual que con las muertes, se da una preponderancia de pérdidas en el tercio septentrional. Las unidades del eje vertical son millones de \$ EE.UU. El diagrama no incluye las pérdidas de Mozambique.

En **Mozambique** la agricultura aporta el 32% del PIB (en 1999 [1]), pero la misma naturaleza del fértil suelo aluvial implica que cuando “su humedad sobrepasa el 15%, se vuelve líquido” de forma que los cimientos de las carreteras y de las estructuras se socavan progresivamente por abajo [11(a)]. **Mozambique** era antes el responsable de la mitad de la producción mundial de anacardos. Tanta importancia tenían los frutos para la economía que la tierra se valoraba en función del número de anacardos que tuviera; las inundaciones sólo fueron una razón del declive de la industria. Sin embargo, a principios de 2001 y a pesar de los desastres del año anterior, se esperaba que la economía de **Mozambique** volviera a estar entre las que más crecieran del mundo [11(b)]. Se veía empujada por los 30 millones de \$ EE.UU. que aportaron los 250 000 turistas que visitaron el país en 2000 [12(b)].

La Figura 3 muestra cómo se distribuyeron las pérdidas económicas a lo largo del año en los tercios. La pérdida dominante, que supera la suma de las demás, es la de los **Estados Unidos de América**: en una de las peores temporadas de incendios forestales de los últimos 50 años, cerca de 91 000 incendios abrasaron unos 300 000 km² por todo el país. En Nuevo México, en mayo, el fuego destruyó 235 hogares y amenazó al Laboratorio Nacional de Los Álamos. Se calcularon unos daños de 1 100 millones de \$ EE.UU. Se calcularon unas pérdidas en la agricultura, debidas a la sequía, de más de 4 000 millones de \$ EE.UU.

La pérdida económica de 1 260 millones de \$ EE.UU. de la que informó **la India**, la segunda de 2000 sólo por detrás de la de **Estados Unidos de América**, estuvo originada por las inundaciones causadas por las lluvias, y en especial por las

pérdidas de cosechas en Bengala Occidental durante la tercera y la cuarta semanas de septiembre. Incluye pérdidas originadas por la continuada y fuerte sequía en el oeste. A comienzos del año y después de un 1999 relativamente seco, la precipitación de invierno fue de un cuarto de la normal [17]. En septiembre, después de unas lluvias del monzón por debajo de la media, los 174 pantanos de Gujarat tenían una ocupación de 2 000 millones de m³ menos que en septiembre de 1999, en que ya estaban en menos de la mitad de la capacidad total, de casi 15 000 millones de m³ [18]. A finales de año, se había perdido el 30% de la cosecha de cereal comestible y se habían visto afectadas 25 millones de personas y 7,1 millones de cabezas de ganado [19].

En **Japón**, la contribución de la agricultura al PIB es de aproximadamente sólo un 2% [1]. Sin embargo, en 2000 las pérdidas totales de las que se informó, de 631 millones de \$ EE.UU., comprendían agricultura (61%), silvicultura (31%) y pesquerías (8%). Las consecuencias más serias las originó un frente estimulado por el tifón *Saomai* (0014) que cruzó Okinawa y se trasladó al Mar de la China Oriental a mediados de septiembre. En algunas regiones hubo lluvias orográficas torrenciales. En Nagoya el 12 de septiembre se registraron 534,5 l m⁻² en 24 horas. Las pérdidas económicas nacionales por este frente y por el tifón *Saomai* se estimaron en 225 millones de \$ EE.UU.: silvicultura (55%), agricultura (44%) y pesquerías (0,7%); murieron o desaparecieron 11 personas.

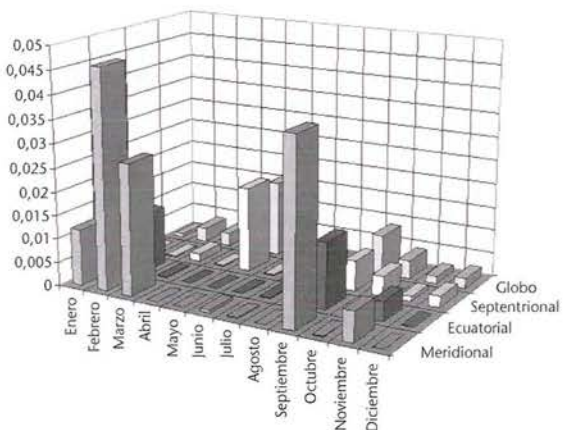


Figura 4 — Las pérdidas económicas mostradas en la Figura 3, normalizadas dividiendo la suma del PPA/PNB de aquellos Miembros en cada uno de los tercios que han informado. El eje vertical indica el porcentaje del PPA/PNB por mes de los Miembros que han presentado informe. Aunque el diagrama excluye las pérdidas de Mozambique, predominan las originadas por inundaciones en Sudáfrica en febrero, junto con una importante pérdida en septiembre en Argentina, cuando murieron 1,6 millones de ovejas por una intensa nevada tardía, con un coste de unos 500 millones de \$ EE.UU.

En el tercio meridional, *Nueva Zelanda* tuvo el segundo invierno más cálido desde que empezaron los registros a mediados de la década de 1850. Los episodios más extremos se debieron a sequías, inundaciones, vientos muy fuertes y heladas. La sequía originó las mayores pérdidas. Después de un daño igual al 3% del PIB por la sequía de 1998/1999, el daño de la sequía de 1999/2000 fue de un 1% del PIB adicional (498 millones de \$ EE.UU. [20] o aproximadamente un sexto de la contribución anual de la agricultura a la economía de Nueva Zelanda [21]). Además, la limpieza que siguió a las inundaciones de agosto en Christchurch costó 400 000 \$ EE.UU. y en noviembre se perdieron más de 20 millones de \$ EE.UU. cuando las heladas dañaron las cosechas de la provincia de Hawkes Bay.

En la Figura 3 la mayor parte de las pérdidas aparece en el tercio septentrional, donde hay más valor expuesto al peligro. Las sumas de los PNB de los Miembros que presentaron informes en los tres tercios son (en millones de \$ EE.UU.): en el septentrional, 22 189; en el ecuatorial, 1 134; y en el meridional, 545. Los poderes de adquisición equivalentes calculados son: el septentrional, 24 091; el ecuatorial, 1 998; y el meridional, 981.

La Figura 4 muestra los valores de la Figura 3, calculados como porcentaje del PNB de los Miembros del tercio que presentaron informe. Entonces las consecuencias disminuyen en el tercio septentrional, aumentan en el tercio ecuatorial (en especial por las inundaciones de *Zimbabue* de febrero y por el huracán *Keith* de septiembre en *Belice*) y se vuelven mucho mayores en el tercio meridional (donde las pérdidas de *Botswana*, *Nueva Zelanda* y *Argentina* en febrero y de *Argentina* en septiembre se aproximan al 0,1% de la suma zonal de los PNB). *Mozambique* no está incluido en las Figuras 3 y 4. La inclusión de los 453 millones de \$ EE.UU. de pérdidas de este Miembro en la Figura 4 casi duplica la pérdida del tercio meridional en febrero, alcanzando un 0,19% de la suma de los PNB de todos los Miembros que han enviado informes.

Seguridad alimentaria

Una dimensión fundamental de la vida nacional, que no se calcula di-

rectamente por los números de muertes prematuras relacionadas con el tiempo, ni por las pérdidas económicas, es la seguridad del suministro nacional de alimentos. Algunos Miembros con economías robustas, industriales, de servicios o basadas en la información, confían plenamente en el comercio internacional para obtener suministros con los que alimentar a sus poblaciones. Sin embargo muchos confían en suministros domésticos que no requieren moneda internacional fuerte. La Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de las Naciones Unidas compara de forma regular informes de perspectivas de los actuales cultivos de países a lo largo de todo el mundo. Las razones de que las perspectivas sean desfavorables incluyen una amplia serie de causas, pero los episodios meteorológicos adversos son por lo general importantes. Debido a que la mayor parte del daño proviene por mucha lluvia o por muy poca, parece mejor dividir la meteorología ad-

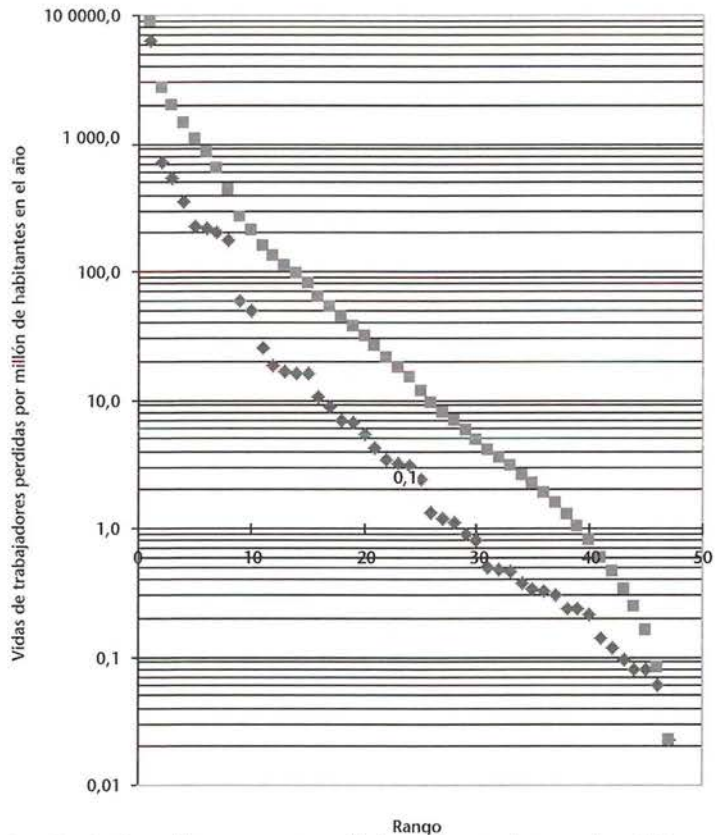


Figura 5 — Distribución del impacto económico total de los episodios meteorológicos en el año 2000, expresado como vidas de trabajadores perdidas por millón de habitantes del Miembro que presenta el informe. La curva inferior (en rombos) muestra los impactos para los Miembros individuales, ordenados de forma que el mayor queda a la izquierda. La curva superior (en cuadrados) muestra los mismos datos pero representados como totales acumulados de todos los impactos por debajo del puesto mostrado. Como se vio en años anteriores, en todos los puntos de la curva superior, el impacto de unos pocos episodios importantes excede el total de todos los impactos menores de los que se ha informado. El mayor episodio (el huracán *Keith* en *Belice*) supera la suma de todos los menores (véase la Tabla VIII).

Tabla VI

Resumen de los informes de la FAO sobre países¹ que se enfrentan a emergencias alimentarias excepcionales

<i>Causa relacionada con el tiempo</i>	<i>N.º de informes</i>	<i>Causa no relacionada con el tiempo</i>	<i>N.º de informes</i>
Sequía	63	Guerra civil e inseguridad	66
Paso de un huracán (Mitch, 1998)	14	Personas desplazadas, refugiados, etc.	46
Inundaciones / corrimientos de tierra	9	Dificultadas económicas/problemas/embargo	21
Ciclones	4	Grupos vulnerables	18
Cosechas reducidas	3	Escasez de semillas	5
Nieve	2	Déficit de alimentos	5
		Pobreza	2

¹ 258 informes en los resúmenes de enero/febrero (32), abril (36), junio (36), septiembre/octubre (32) y noviembre (32) de 2000. Los números anteriores en paréntesis son los números de países en cada informe que se enfrentaron a emergencias alimentarias excepcionales. Aparecen informes para un total de 39 países, de los cuales nueve respondieron este año a la invitación del Secretario General: Armenia, Congo, Federación Rusa, Jordania, Kenia, Madagascar, República Árabe Siria, Venezuela y Yugoslavia.

versa principalmente en estas dos categorías. Eso es lo que se hace en la Tabla V.

En 2000, al igual que en 1998 [15(d)], la sequía fue la principal amenaza para los suministros de alimentos. La Tabla V resume los informes de la FAO para 2000 [22]. La sequía, o la lluvia insuficiente en el momento oportuno, amenazaron los suministros de alimentos de las cosechas locales a más de 600 millones de personas de 32 países y territorios distintos. Los efectos de una lluvia excesiva, por otra parte, tales como inundaciones y cultivos sobre los que llovió violentamente, amenazaron los suministros de alimentos de las cosechas locales a 346 millones de personas de 11 países distintos. Juntos, los efectos relacionados con el tiempo amenazaron las perspectivas de cosechas de 810 millones de personas de 38 países. En comparación, las causas no meteorológicas, tomadas en conjunto, amenazaron las cosechas de 200 millones de personas en 18 países.

Los análisis de la FAO también identifican a los países que se enfrentan a emergencias alimentarias excepcionales. Al igual que con las perspectivas de cosechas, los países pueden enfrentarse a emergencias alimentarias excepcionales por ra-

zones variadas. Las de 2000 se muestran en la Tabla VI. Al igual que en la Tabla V, es notable la importancia de la sequía como el más destacable efecto relacionado con el tiempo meteorológico.

Tabla VII

Muertes y pérdidas económicas por distintos tipos de tiempo atmosférico en 2000

	<i>Muertes</i>	<i>Pérdidas económicas (en millones de \$ EE.UU.)</i>
Lluvia	2 806	Lluvia insuficiente 5 960,24
Frío	420	Lluvia 3 183,5
Ciclones, etc.	301	Ciclones, etc. 2 169,685
Rayos	137	Nieve, etc. 536
Calor	85	Tornados 486,535
Tornados	51	Deshielo 201,25
Niebla	28	Granizo 20,15
Deshielo	24	Frío 20
Tormentas	20	Mareas 2
Nieve, etc.	15	Viento 2
Tormentas	9	Tormentas 1,0017
Viento	7	Niebla 0c
Lluvia insuficiente	3	Lluvia engelante 0
Granizo	2	Neblina 0
Lluvia engelante	0	Calor 0
Neblina	0	Rayos 0
Tormentas de arena	0	Tormentas de arena 0
Vientos cálidos fuertes	0	Vientos cálidos fuertes 0
Mareas	0	Tormentas 0
Total	3 908 ¹	12 582

¹ Este total es menor al de la Tabla II porque había veces que no estaba claro el tipo particular de tiempo atmosférico que originó algunas muertes.

La lluvia mata; la sequía produce pérdidas económicas

La Tabla VII muestra los resultados desde otra perspectiva a través de los datos facilitados por los Miembros. Las muertes y las pérdidas económicas de cada tipo de episodio meteorológico se agruparon juntas, sin tener en cuenta dónde ocurrieron, de forma que todos los episodios asociados principalmente con, pongamos por caso, la lluvia en todo el mundo, se separaron de los asociados principalmente con, por ejemplo, los rayos o el calor.

En la Tabla VII se excluyen algunas muertes y pérdidas de las que sí se informó pero que no están atribuidas directamente a tipos particulares de tiempo atmosférico. Además, "lluvia", por ejemplo, incluye lluvia combinada con, pongamos por caso, granizo, nieve o vientos fuertes, cuando la lluvia originó los principales efectos, tales como inundaciones y corrimientos de tierra que, a su vez, ocasionaron daños en las infraestructuras o en los edificios o muertes. De forma parecida, otros términos tienen un sentido general e indican la causa principal. "Ciclones" incluye huracanes, tormentas tropicales y tifones. "Lluvia insuficiente" incluye "sequía", que en algunos lugares originó de forma predominante incendios forestales o escasez de agua para pastos y en otros sitios originó principalmente escasez de agua para la agricultura, el riego o la generación de energía hidroeléctrica.

Los números reflejan ciertas dificultades de los informes. Por ejemplo, sólo se informó de la muerte de tres personas como consecuencia de "lluvia insuficiente", cuando la Tabla V muestra que fue la principal amenaza a los suministros de alimentos para más de 600 millones de personas de 32 países. Aunque, debido a la falta de cosechas y a la declaración de incendios forestales, la sequía tuvo el mayor impacto económico calculado. *China* (con la mayor población mundial y una economía por detrás sólo de la de los *Estados Unidos de América*, si se la mide en términos de poder de adquisición interno estimado) no consta en los resúmenes de la FAO en los que se basa la Tabla V. Sin embargo, allí las sequías en las zonas septentrionales, en la primera mitad del año, fueron de una intensidad excepcional. Aumentadas por un tiempo primaveral frecuentemente ventoso y polvoriento, las sequías influyeron de forma dramática en la producción industrial y agrícola, y también en la vida de las personas, con gran déficit de agua para el riego y para numerosas ciudades y países. En el verano, se superaron los registros récord de temperatura del aire en 50 años, y el calor abrasador y el agostamiento de las cosechas por las temperaturas altas acele-

Tabla VIII

Impacto económico total para los Miembros por episodios meteorológicos anormales en 2000

Miembro	Número de vidas de trabajadores perdidas	Número de vidas de trabajadores perdidas por millón de habitantes
Belice	1 562,4	6 325,2
Mozambique	14 209,5	722,0
Botswana	866,5	534,2
Armenia	1 244,3	353,5
Zimbabue	2 640,4	226,3
Croacia	958,5	214,3
Nueva Zelanda	798,1	204,3
Marruecos	4 968,8	175,3
Suazilandia	63,1	62,6
Argentina	1 821,5	49,2
Suiza	190,4	25,8
EE.UU.	5 178,6	18,6
Sudáfrica	672,7	16,7
Reino Unido	942,0	15,9
India	16 115,0	15,9
Tailandia	641,1	10,4
Letonia	21,1	8,9
Suecia	61,0	6,8
Congo	19,9	6,8
Japón	685,7	5,4
Fiji	4	4,9
Madagascar	55,5	3,5
Malasia	72,0	3,2
Australia	59,3	3,1
Chile	36,4	2,4
Trinidad y Tobago	1,7	1,3
República Checa	12,2	1,2
Canadá	36,5	1,2
Guinea	7,0	0,9
Noruega	4,0	0,9
Egipto	55,5	0,8
Lituania	1,7	0,5
Italia	26,0	0,5
Senegal	3,5	0,4
Francia	19,0	0,3
Bolivia	2,5	0,3
Sri Lanka	4,5	0,2
Hong Kong, China	1,5	0,2
Venezuela	3,5	0,1
Grecia	1,5	0,1
República Dominicana	1,0	0,1
Holanda	1,5	0,1
Israel	0,5	0,1
Federación Rusa	11,5	0,1
Austria	0,5	0,1
Turquía	1,5	0,0
Total	54 085	

raron el desarrollo de la sequía. En *Australia*, aunque 2000 fue el segundo año más húmedo desde 1900 y hubo inundaciones en algunos lugares con una previsión de daño total originado por el ciclón *Steve* superior a los 50 millones de \$ EE.UU., lo que significa la mitad del activo disponible por los gobiernos locales, y el 20% de las carreteras y los ferrocarriles estatales, el tiempo seco originó incendios forestales generalizados que, en algunos lugares, se describieron como los peores conocidos.

Sin embargo, de forma más general en el mundo y a pesar de las inundaciones generalizadas que hicieron que el daño valorado fuese superior a 3 000 millones de \$ EE.UU., la lluvia también tuvo efectos beneficiosos, incluso en zonas inundadas: en *Mozambique*, donde las inundaciones ocasionaron unas muertes calculadas en 700, más de medio millón de personas sin hogar y pérdidas económicas de más del 12% del PNB en 2000, hubo nuevas inundaciones en enero y febrero de 2001. Sin embargo, en marzo de 2001, la FAO informó de que aunque 165 000 personas podrían necesitar ayuda alimentaria hasta la próxima cosecha, las pérdidas en los cultivos no eran importantes en el ámbito nacional, y en las principales zonas cerealistas del norte del país, las lluvias favorecían el desarrollo de las cosechas. Sin lugar a dudas, demasiada lluvia origina daños pero también beneficios; la evaporación inherente a la sequía no beneficia ni al ganado ni a las cosechas.

En un año relativamente tranquilo de forma mundial, contrastan las 49 personas de las que se informó que habían muerto en tornados en todo el mundo durante el año, con las 51 personas muertas en un día, el 3 de mayo de 1999, en Oklahoma y en Kansas, en *EE.UU.*, [15(e), Tabla IV, p. 409]. El daño de 486 millones de \$ EE.UU. originado por tornados en el mundo en 2000 fue menos de la mitad del daño de ese día.

En 2000, los Miembros evaluaron, de forma destacable, pocos efectos por vientos fuertes no asociados a tornados o a tormentas de origen tropical.

Consecuencias económicas totales

La valoración de las consecuencias económicas totales para un Miembro combinando el daño económico y las pérdidas prematuras de vidas humanas se abordó en [15(c)]. El impacto económico absoluto para un Miembro se expresa como "vidas de trabajadores perdidas" y, para permitir la comparación de los efectos sobre economías de distintos tamaños, se expresan los impactos relativos como "vidas de trabajadores perdidas por millón de habitantes"⁴. La Tabla VIII

muestra los efectos sobre Miembros individuales en 2000 de ambas maneras. Sólo *la India* y *Mozambique* sufrieron impactos económicos absolutos equivalentes a más de 10 000 vidas de trabajadores por año (en comparación con cuatro Miembros en 2000); en la Tabla VIII aparecen en cursiva y negrita. De todas formas, como siempre, fue un Miembro de economía modesta el que más sufrió: *Belice*, con una población de 0,241 millones y un PPA/PNB por persona y año de 4 492 \$ EE.UU., soportó un impacto equivalente a la pérdida de más de 6 000 vidas de trabajadores por millón de habitantes, superior a la suma de todos los demás acontecimientos del mundo, como muestran los Miembros de la OMM en sus informes de este año.

La Tabla VIII muestra que las pérdidas económicas combinadas relativas fueron mayores en *Belice*, *Mozambique* y *Botswana*, todos en el tercio ecuatorial. El impacto relativo para *Belice* fue superior en cuatro veces al impacto más grande de 2000 y dos tercios del de *Honduras* en 1999 por el huracán *Mitch*. Por otra parte, el nivel general de impacto económico

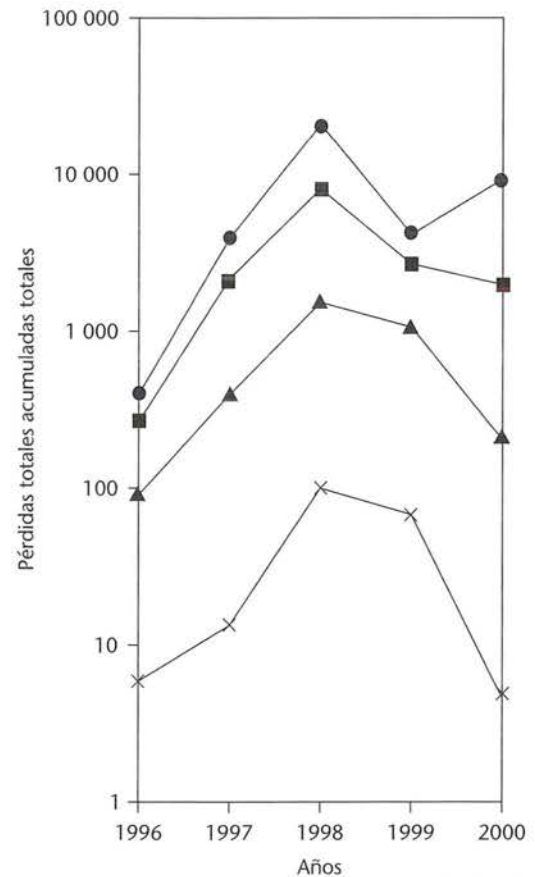


Figura 6 — Impacto económico total en los últimos cinco años, basado en las Figuras iguales a la Figura 5, en forma de pérdida acumulada (vidas de trabajadores por millón de habitantes) para los Miembros que ocupan los puestos 1 (en cruces), 3 (en cuadrados), 10 (en triángulos) y 30 (en círculos).

⁴ Una "vida económica" se define como 40 veces la estimación del PPA/PNB per cápita. Se asume que la muerte prematura de alguien priva a la economía de 20 años de contribución al PPA/PNB. [15(c), pp. 439-441].

Tabla IX

Precipitación en estaciones representativas en el noroeste de Europa, en octubre de 2000

	Precipitación mensual en octubre de 2000 como porcentaje de la precipitación normal de octubre	Número normal de días en octubre con precipitación > 1 l m ⁻²	Número de días en octubre de 2000 con precipitación > 1 l m ⁻²
Valentia, Irlanda	197	19	28
Dublín, Irlanda	116	18	18
París, Francia	226	9	12
De Bilt, Holanda	147	11	19
Oslo, Noruega	205	12	19

total bajó, con ocho Miembros sufriendo impactos de 100 ó más vidas de trabajadores por millón de habitantes, en comparación con las 11 de 2000 y las 15 de 1999. Las pérdidas económicas combinadas absolutas fueron mayores en *la India, Mozambique, EE.UU. y Marruecos*. Juntas suman un 75% del total.

320

Las cifras de la Tabla VIII se representan de forma logarítmica en la Figura 5 (en rombos). La curva superior (en cuadrados) muestra los mismos datos, pero representados como totales acumulados de todos los impactos en o por debajo del puesto mostrado. Como ya se vio en años anteriores, en todos los puntos de la curva, el impacto de unos pocos episodios importantes excede el total de todos los impactos menores de los que se ha informado. Para los 30 mayores, más o menos, la curva de totales acumulados tiene mayor pendiente que en años anteriores (véase [15(e), p. 414]), mostrando que los pocos impactos grandes fueron prácticamente los mismos, pero que la mayoría de los importantes fueron menores que en años anteriores. Por debajo de una vida de trabajador perdida por millón de habitantes, la curva se parece a las de años anteriores (lo que sugiere una normal similar en los informes de impactos pequeños).

Si se combinan las cifras de los impactos de este año mostradas en la Figura 5 con las del período 1996-1999 se obtiene la Figura 6, que muestra valores acumulados para el impacto mayor y para aquellos en los puestos tercero, décimo y trigésimo. El año de El Niño de 1998 sigue siendo el máximo, aunque de forma menos dramática que el año pasado. Debido a que los impactos muy grandes superan a la suma de todos los menores, las curvas de los puestos primero y tercero están sujetas, de forma inevitable, a efectos casi aleatorios de los pocos impactos mayores. Los totales acumulados del impacto décimo, y más aún del trigésimo, tienen que estar menos sujetos a este efecto y se puede intentar adoptarlos como medidas de la actividad total.

Tormenta sobre Europa, con más ozono

El otoño de 2000 fue el más húmedo en el *Reino Unido* desde que empezaron los registros, en 1766. El coste estimado fue de dos vidas y de 786 millones de \$ EE.UU. Hubo aproximadamente la misma cantidad de tormentas a lo largo de los extremos marítimos del noroeste de Europa⁵. La precipitación caída en octubre en estaciones representativas y el número de días de lluvia se muestran en la Tabla IX. (Los datos son de [23]).

En el *Reino Unido*, durante el otoño, los niveles de agua subterránea aumentaron y causaron preocupación. Una tormenta que cruzó el sur de Bretaña durante la noche del 29 al 30 de octubre inclinó la balanza en muchas partes de esa zona. Esta tormenta dejó más de 50 l m⁻² en cuencas casi saturadas y vientos de 150 km h⁻¹, o más, en costas meridionales expuestas. Al llegar la mañana del día 30 se habían registrado 64 l m⁻² de lluvia en el norte de Londres, el viento había alcanzado 155 km h⁻¹ en el sur de Gales y se registraron 15 cm de nieve en Durham, en el nordeste de Inglaterra. Brimacombe [24] describe la tormenta como causante de "las peores condiciones de la década en la mayor parte del país".

En el norte de *Alemania*, esta tormenta dañó árboles y suministros de energía. En *Francia*, fue una de varias que, juntas, superaron todos los registros previos de precipitación, produjeron 20 muertos e importantes daños. En *Holanda*, cayeron durante la noche del 29 al 30 de octubre entre 80 y 90 l m⁻² de lluvia en las islas Frisian, y originaron inundaciones locales. En el sur y el sudeste de *Noruega* hubo un octubre ex-

⁵ Y no sólo en el noroeste. En un año bastante cálido, Mónaco informó de una precipitación anual superior a la media en 75 años, de 63,9 l m⁻². en un 42 %, y de que casi toda la precipitación anual normal cayó en 66 días, entre el 29 de septiembre y el 4 de diciembre. El 6 de noviembre se midieron precipitaciones con períodos de retorno de 50 años en intervalos de 6, 12 y 24 horas.

traordinariamente húmedo, con 227 l m⁻² en Lillehammer, un récord de octubre y el 324% de la normal.

La Figura 7 muestra el análisis de superficie del CEPMP para las 06:00 horas UTM del día 30. En [23], por ejemplo, se pueden ver mapas sinópticos para las 12:00 la UTM del período comprendido entre el 26 y el 31 de octubre. Muestran el desarrollo de una situación vigorosa típica en el nordeste del Atlántico: al sur de una gran depresión cerca de *Islandia*, el día 26, se mueve rápidamente hacia el este un sistema frontal ocluido; el 27 se forma una onda en el frente polar muy al oeste de *España*; la depresión se desplaza hacia el nordeste y se profundiza a medida que atraviesa el *Reino Unido*, el día 28, y arrastra el centro principal de las bajas presiones hacia la parte septentrional del Mar del Norte a las 12:00 la UTM del día 30, mientras que el viejo centro queda detrás, al noroeste de *Irlanda*.

La Figura 8 muestra una vista de la penetración descendente de ozono detrás del frente frío de la tormenta activa del 30 de octubre (ilustrada en la cubierta de este volumen), como la vería un piloto que volara hacia Europa Occidental desde el Atlántico.

Referencias

(Las páginas Web estaban disponibles a 7 de junio de 2001 a menos que se dé una fecha anterior)

[1] *World Development Report 2000/2001 (Informe Mundial de Desarrollo 2000/2001)*, 2000, Oxford University Press, Reino Unido
[2] *The Guardian*, 15 de marzo de 2001
[3] <http://www.meto.gov.uk/corporate/pressoffice/pr20001127.html>
[4] <http://www.helptheaged.org.uk/PDFFILES/IS18.PDF>
[5] http://www.helptheaged.org.uk/news/pr0901_01.html

[6] KALKSTEIN, L. S., 2001, *Boletín de la OMM* 50 (2), 147-154
[7] <DE, U. S. y K. C. SINHA RAY, 2000, *Boletín de la OMM* 49 (4), 382-390
[8] MICHELOZZI, P., V. FANO, F. FORASTIERE, A. BARCA, L. S. KALKSTEIN y C. A. PERRUCCI, 2000, *Boletín de la OMM* 49 (4), 390-398
[9] OBRUSNÍK, I. y J. NEMEC, 2001, *Boletín de la OMM* 50 (1), 33-38
[10] KSOLE, M. y U. S. DE, 2001, *Boletín de la OMM* 50 (1), 38-44
[11] *Overseas*, 2001, marzo-mayo de 2001, Royal Over-Seas League, Londres, Reino Unido: (a) p. 16; (b) p. 13
[12] <http://allafrica.com/stories/200101160060.html>;
(b) mozambique.bydate/?n=3, el 10 de enero de 2001
[13] *Time*, 20 de marzo de 2000
[14] *Daily Telegraph*, Londres, Reino Unido: 3 de marzo de 2000
[15] CORNFORD, S. G., *Boletín de la OMM* (a) 1996, 45 (4), 365-382; (b) 1997, 46 (4), 407-427; (c) 1998, 47 (4), 431-448; (d) 1999, 48 (4), 450-472; (e) 2000, 49 (4), 398-416
[16] *International Herald Tribune*, 4 y 5 de marzo de 2000
[17] <http://www.hindustantimes.com/non-fram/060100/detNATO5.htm>
[18] <http://www.expressindia.com/ie/daily/20000916/ina16043.html>
[19] <http://www.gujaratonline.com/newsroom/drought/>, el 22 de febrero de 2001
[20] <http://www.oecd.org/std/gdp.htm>
[21] http://www.manufacturers.org.nz/my_html/nzgd.html
[22] FAO: *Foodcrops and Shortages*, 2000, FAO, Roma, Italia
[23] *Weather Log for October 2000*, en *Weather*, 2000, 55 (12), Royal Meteorological Society, Reading, Reino Unido
[24] BRIMACOMBE, C., *Weather*, 2001, 56 (5), 181-182, Royal Meteorological Society, Reading, Reino Unido
[25] <http://apps.fao.org/lim500/wrap.pl?Population>

Análisis de la producción mundial de cultivos en 2000

La producción agrícola del mundo depende en gran medida de las condiciones meteorológicas de la estación de crecimiento de los cultivos. Aunque la sequía, las inundaciones, las olas de calor y los ciclones tropicales siguieron destacando en el tiempo atmosférico mundial de 2000, el momento en el que se produjeron dichos fenómenos con respecto al ciclo de crecimiento de un cultivo determinó en el fondo la producción final de la cosecha. Lo que

Este artículo ha sido elaborado por el Equipo Conjunto de Meteorología Agrícola del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)

sigue es un análisis anual de la producción regional de los cultivos, comparando el 2000 con el año precedente. Para ambos hemisferios, el norte y el sur, estos resúmenes reflejan el tiempo atmosférico de la estación de crecimiento de los cultivos que se cosecharon en el año 2000. Para muchos países, los cambios de la producción de 2000 se basan en las estimaciones de las cosechas realizadas por el USDA en enero de 2001.