

En conclusión, intervienen muchos factores en la compleja relación entre el medio ambiente atmosférico y la salud humana. Se han encontrado muchas correlaciones estadísticas, pero muy frecuentemente falta su explicación fisiológica. Están íntimamente relacionadas con las tensiones antropogénicas sobre el medio ambiente, incluyendo las de la contaminación ambiental. Hay así una necesidad permanente de investigación en el campo del clima y la salud humana.

## REFERENCIAS

- BORISENKOV, E.P. (1982): *Climate and human activity* (en ruso). Nauka Publishing House, Moscow; 132 pp.
- LAMB, H.H.: *Climate, Present, Past and Future*. Methuen and Co. Ltd, London. Volumen 1 – *Fundamentals and climate now* (1972); Volumen 2 – *Climatic history and the future* (1977).
- WHITE, M.R. y HERTZ-PICCIOTO, I. (1985): Human health: Analysis of climate related to health. En: *Characterization of information requirements for studies of CO<sub>2</sub> effects: water resources, agriculture, fisheries, forest and human health*. US Department of Energy DOE/ER-0236.

## LOS FENOMENOS METEOROLOGICOS DURANTE 1986 Y SUS CONSECUENCIAS

*Este artículo está basado en informes de los Miembros sobre las anomalías climáticas y los acontecimientos meteorológicos e hidrológicos en 1986, que tuvieron consecuencias desde un punto de vista humano, económico o social. Es complementario del artículo sobre el sistema climático mundial del número de julio (Boletín de la OMM, 36, (3), págs. 183-191).*

### AFRICA

Se recibieron informes de once países de la Región. Los citados a continuación no registraron acontecimientos significativos en 1986: Jamahiriya Árabe Libia y Sierra Leona.

#### *Temperatura*

MARRUECOS: La primavera fue extraordinariamente fría, superándose numerosos récords estacionales, en particular en abril.

#### *Precipitación*

BOTSWANA: Continuó la sequía, que empezó en la estación de las lluvias de 1981/82, con promedios totales en 1985/86 de solamente un 70 por ciento de lo normal. La cosecha de cereales apenas cubrió la décima parte de las necesidades del país y se produjeron, además, importantes pérdidas de ganado (la ganadería nacional se ha visto reducida de tres millones de cabezas en 1982 a menos de dos millones en 1986). Las intensas lluvias y las inundaciones repentinas produjeron a finales del año cuantiosos daños y la pérdida de algunas vidas humanas. Se alcanzaron algunos máximos en los registros en 24 horas, tales como los 156 mm en Mochudi, el 28 de noviembre.

CAMERUN: Hubo lluvias intensas y prolongadas, en particular en el sur, y se retrasó el comienzo de la estación seca. En agosto, Douala registró 184 mm de precipitación en seis horas, la intensidad máxima en los últimos 30 años. Las condiciones húmedas favorecieron las plagas de langosta en el norte.

**KENYA:** Las “grandes lluvias” (marzo-mayo) fueron de nuevo satisfactorias, pero se produjeron devastadores aguaceros en algunos lugares, como por ejemplo en el aeropuerto de Wilson que el 6 de mayo registró 94 mm. en dos horas. Fueron generalizados los daños y la pérdida de bienes y 21 personas perdieron la vida en todo el país, 13 de las cuales en la tormenta de Nairobi.



*Kenya - Destrucciones cerca de Nairobi después de la tromba de agua récord del 6 de mayo de 1986.*

*Fotografía: Nation Foto, Nairobi.*

**MARRUECOS:** Fue un buen año para la agricultura, exceptuando las inundaciones locales producidas por una tormenta el 16 de noviembre, cuando en Oujda se registraron en 24 horas 83,1 mm., un cuarto del promedio total anual.

**REUNION:** Los últimos siete meses del año fueron secos, con consecuencias negativas para la agricultura.

**TANZANIA:** Violentos chubascos, tormentas y granizo afectaron a algunos lugares durante los cuatro primeros meses del año, sin embargo, la sequía también influyó en las cosechas, especialmente en el centro y en el este del país.

**TOGO:** La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) permaneció estacionaria en torno a los 14° N produciendo solamente un monzón somero y las precipitaciones fueron muy escasas en abril, mayo y en la primera mitad de junio, que es la principal estación de lluvias. Se registró solamente entre el 18 y el 40 por ciento de la precipitación media. La agricultura resultó seriamente dañada.

**TUNEZ:** En julio, normalmente seco y estable, se produjeron fuertes tormentas asociadas con la entrada de aire marino extraordinariamente frío. También fue el septiembre más húmedo en el Golfo de Túnez desde 1924; como consecuencia de las inundaciones repentinas murieron 18 personas y se produjeron cuantiosos daños. Curiosamente, el tiempo anormalmente lluvioso coincidió con la visita del Secretario General de la OMM.

### *Temporales y ciclones tropicales*

**CAMERUN:** Los días 13 y 14 de marzo, violentas tormentas con granizo, que pesaron casi medio kilogramo, y turbonadas de viento de hasta 35 ms<sup>-1</sup>, destruyeron cosechas y casas en el sur del país.

MADAGASCAR: El ciclón tropical *Honorinina* cruzó el país del noreste al suroeste, los días 15 y 16 de marzo, resultando ser el más fuerte desde marzo de 1927. Alcanzó 5,5 la escala de Dvorak, los vientos superaron los 55 m/s en las regiones costeras del noroeste, y las precipitaciones llegaron a los 270 mm. en 24 horas en St. Marie y 227 mm. en Ambatondrakaza, en el interior. La marea de temporal desplazó 30 m. el rompeolas en Toamasina. *Honorinina* dejó a su paso 99 muertos, casi 80.000 personas sin hogar y unas pérdidas en la economía valoradas en más de 23 millones de \$ EE.UU.



*Madagascar* – Aspecto de la devastación en Taomasina después del paso del ciclón *Honorinina* los días 15 y 16 de marzo de 1986.  
*Fotografía facilitada por el SMM.*

## ASIA

Se recibieron informes en 13 países de la Región. Los citados a continuación no registraron acontecimientos significativos en 1986: Qatar.

### *Temperatura*

BAHREIN: El clima fue extremadamente cálido y lluvioso de agosto a octubre y se alcanzó un nuevo máximo mensual de temperatura el 3 de octubre: 41,4° C.

CHINA: Una prolongada ola de frío a finales de febrero y primeros de marzo afectó a grandes zonas del sur y suroeste de China, con temperaturas entre 7K y 15K por debajo de lo normal. En algunos lugares se registró la mínima absoluta en los últimos 30 años. Como consecuencia de ello, los cultivos se resintieron, en particular en la provincia de Yunnan, donde las pérdidas se estimaron en 400.000 toneladas de grano.

HONG KONG: Aunque la temperatura media del año fue normal (22,8° C), se registró una mínima récord de 4,8° C el 1 de marzo, con heladas en algunos lugares. El cuarto día más caluroso desde que comenzaron los registros fue el 10 de julio, con una máxima de 34,8° C.

INDIA: A mediados de mayo, en la zona costera de Andhra Pradesh se registró una mode-

rada ola de calor con temperaturas 6-7K por encima de lo normal; el mes siguiente se produjeron condiciones similares en algunas regiones situadas en torno del paralelo 24° N, produciéndose 49 muertos como consecuencia del calor. Por otro lado, en los estados del norte hubo olas de frío en enero y marzo, y de nuevo en noviembre y diciembre, meses en los que los estados del oeste, por debajo del paralelo 20° N, se vieron también afectados. Quizás la ola de frío más fuerte se registró a finales de mayo y primeros de junio, llegando tan al sur como Haryana (temperaturas diarias 8-11K por debajo de lo normal), donde 29 personas perdieron la vida a consecuencia del frío y de las fuertes nevadas en la zona cercana al nacimiento del Ganges.

JAPON: En invierno hubo temperaturas alrededor de 1,5K por debajo de la media; en junio y julio también se registraron desviaciones negativas de 1,4K.

KUWAIT: El 18 de julio la temperatura se mantuvo en, o por encima de, los 40° C durante 16 horas; la media diaria fue de 42,6° C y la máxima de 49,9° C. El mes de julio, en conjunto, registró el más alto promedio de las máximas desde que comenzaron las observaciones en 1958: 46,7° C. Un clima muy caluroso y húmedo, debido al efecto de una depresión térmica situada sobre la península de Arabia produjo víctimas y la suspensión de las actividades a la intemperie durante la segunda mitad de agosto y la primera mitad de septiembre. En octubre se alcanzaron nuevos récords de las temperaturas máximas con una media mensual de 29,4° C y un promedio de máximas de 37,9° C.

TAILANDIA: En el extremo norte del país el tiempo fue extraordinariamente frío hasta marzo, con un mínimo de 6,0° C registrado el 5 de marzo en Muang Chang Rai. La temperatura más alta del año, 42,5° C, se registró el 1 de abril en Phetchabun (unos 300 km al norte de Bangkok).

URSS (parte asiática): En enero las temperaturas medias en Asia Central, Kazakhstan y el sur de Siberia occidental fueron 5-6K por encima de lo normal, acontecimiento esperado una vez cada 10-15 años, pero la segunda mitad de marzo fue 3-8K más fría del promedio a largo plazo, produciendo daños por las heladas en los árboles frutales. En agosto y septiembre, Asia Central registró temperaturas que alcanzaron los 45-48° C por primera vez en 90 años; la desviación para esos meses fue de +2-3K, pero a mediados de octubre y en noviembre las heladas ocasionaron daños en los campos de algodón y en otros cultivos en Uzbekistan. El norte de Siberia occidental tuvo temperaturas medias 7-10K más altas de lo normal en noviembre, suceso éste con un ciclo de 20-30 años, sin embargo las ventiscas produjeron cortes en las comunicaciones y en los embarques en Sakhalin. Los días 5 y 6 de diciembre les tocó el turno a Siberia occidental y Kazakhstan de sufrir los efectos de las ventiscas.

VIET NAM: A principios de marzo un tiempo excepcionalmente frío afectó a las zonas septentrionales del país con temperaturas mínimas que descendieron a -3° C, la mínima para esta época desde que empezaron las observaciones hace 100 años.

### *Precipitación*

BAHREIN: Por segunda vez en 30 años, se registró algo de precipitación en junio.

BANGLADESH: La precipitación anual sobre el delta del Ganges fue superior a lo normal. El monzón del suroeste llegó con retraso, pero en la segunda mitad de septiembre las fuertes precipitaciones provocaron inundaciones en muchas zonas. La excepción fue Chittagong donde las precipitaciones totales continuaron deficitarias.

CHINA: La precipitación anual fue inferior a lo normal en la mayor parte del país, siendo

el déficit del 20 al 40 por ciento en el norte y el centro, donde 130.000 km<sup>2</sup> sufrieron condiciones de sequía en primavera; no hubo cosechas de otoño en la Región Autónoma de Mongolia Interior. En el norte de la provincia de Henan y el sur de la de Shangxi, la precipitación total fue la más baja registrada en los últimos 30 años. En el noroeste de China la estación de lluvias comenzó pronto y los totales fueron muy superiores a lo normal. Considerando el período entre la segunda decena de julio y la primera decena de agosto, la precipitación fue en Chagchun de 462 mm, la más alta desde 1909. Los ríos y algunos pequeños embalses desbordaron sus orillas quedando 33.000 km<sup>2</sup> de tierra de cultivo bajo las aguas. Hubo algunas víctimas y las pérdidas económicas se estimaron en un principio en varios billones de RMB (1 RMB = 0,27 \$ EE.UU.).

INDIA: El invierno fue seco en la zona más septentrional del país. Las precipitaciones premonzónicas fueron superiores a lo normal en el noroeste y en la llanura del Ganges (15 personas perecieron a consecuencia de las inundaciones en la última semana de abril), pero fueron inferiores en Assam y en el noreste, así como en las regiones del centro y del sur. Sin embargo, muchas de estas zonas tuvieron después una fuerte precipitación monzónica superior a lo normal, y perdieron la vida más de 500 personas. Calcuta registró 410 mm (más de un tercio de su precipitación monzónica media) en 48 horas, del 24 al 26 de septiembre. En las regiones del Rajasthan, Saurashtra y Kutch la precipitación monzónica fue, sin embargo, notablemente deficitaria. Las lluvias post-monzónicas fueron también deficitarias en los extremos sur y oeste de la India. En los estados montañosos del norte, a mediados de diciembre, se registraron fuertes nevadas que interrumpieron las comunicaciones y dañaron algunos edificios.

IRAN: Las inundaciones afectaron a grandes zonas del oeste y centro del país, resultando especialmente afectadas Fars y Kerman. El número de víctimas se cifró en 424, y los daños se estimaron en 120 billones de rials (1,6 billones \$ EE.UU.).

JAPON: Las zonas occidentales del Honshu central tuvieron hasta 324 cm de nieve en una semana (el registro más alto desde 1946); como consecuencia de ello murieron 89 personas y resultaron heridas más de 800. Los daños se estimaron en siete billones de yens (43 millones \$ EE.UU.). En la estación lluviosa, en junio y julio, los registros fueron entre un 150 y un 180 por ciento superiores al promedio. En la prefectura de Kagoshima, en el extremo sur del país, el 10 de julio se registraron 192,5 mm de precipitación; 38 personas perecieron, y los daños se estimaron en 22 billones de yens (134 millones \$ EE.UU.). El período comprendido entre la mitad del verano y el comienzo del invierno fue uno de los más secos en la zona oeste desde que comenzaron las observaciones, y las pérdidas resultantes en la agricultura fueron valoradas en 8,8 billones de yens (54 millones \$ EE.UU.).

KUWAIT: Los días 26 y 27 de abril, se registraron en Wafra 58,2 mm de precipitación, lo que supone la mitad del promedio anual.

NEPAL: En agosto las lluvias monzónicas fueron particularmente intensas en la zona occidental, ocasionando inundaciones que produjeron 58 muertos y la pérdida de 176 ha de tierra.

TAILANDIA: En Bangkok y en algunas provincias del sur la precipitación anual fue superior a la normal, sin embargo, fue inferior a la normal más al norte. Los días 8 y 9 de mayo, en Bangkok registraron 382,3 mm de precipitación en 24 horas, la máxima intensidad para 1000 años; las consiguientes inundaciones pasarán a la historia de la región. El monzón del noroeste produjo precipitaciones incluso más intensas en Narathivat en la costa este, cerca de la frontera con Malasia: 442,7 mm en 24 horas, el 27 de noviembre. El tiempo fue la causa de la muerte de al menos 37 personas durante el año; asimismo, se perdieron más de 35.000 cabezas de ganado y casi 1000 km<sup>2</sup> de tierras de cultivo resultaron afectadas por las

inundaciones. En conjunto, los daños, consecuencia de las inundaciones, se estimaron en 65,6 millones de bath (2,5 millones \$ EE.UU.), sin embargo los beneficios por el alivio de la sequía posterior fueron de 120 millones de bath (4,5 millones \$ EE.UU.).

VIET NAM: En mayo, la precipitación en las regiones del norte, especialmente en el distrito de Hanoi, alcanzó los 581 mm, estableciendo un nuevo máximo. Fuertes lluvias siguieron en julio y muchos ríos alcanzaron su nivel más alto desde 1902. Cinco ciudades de la zona noroeste resultaron inundadas, así como grandes extensiones de campos; 600 personas perdieron la vida, 2000 resultaron heridas, y casi 2000 km<sup>2</sup> de arrozales sufrieron daños ocasionando una pérdida considerable en la cosecha.

### *Temporales y ciclones tropicales*

BANGLADESH: Un único ciclón tropical cruzó el Golfo de Bengala en 1986, a primeros de noviembre, entrando por la costa suroeste y moviéndose en dirección noreste. En Chittagong los vientos superaron los 30 ms<sup>-1</sup>.

CHINA: El tifón *Peggy* se abatió sobre la costa suroeste el 11 de julio con fuertes vientos y produciendo precipitaciones de entre 500 y 1000 mm, en las regiones al este de la provincia de Guangdong y al suroeste de la provincia de Fujian. Mei Xian estuvo bajo dos a cuatro metros de agua durante 40 horas. Perdieron la vida 200 personas y 200.000 casas quedaron destruidas. Las pérdidas económicas se cifraron en un billón de renminbi (270 millones \$ EE.UU.).

HONG KONG: Tres tifones afectaron su territorio en 1986: *Peggy* en julio, *Wayne* del 19 de agosto al 5 de septiembre (siguió una trayectoria errática sobre el Mar de China meridional y ha sido el de mayor duración de los observados), y *Ellen* en octubre. Una fuerte inestabilidad relacionada con *Wayne* engendró violentas tormentas; tres personas perdieron la vida como consecuencia de los naufragios de junks debidos a una tromba marina. Un tornado se abatió sobre el densamente poblado puerto de Aberdeen y 15 personas resultaron alcanzadas por un rayo.

JAPON: En agosto, el tifón *Sarah* afectó a algunos distritos del este del país. Hubo 22 muertos, y las pérdidas se estimaron en 100 billones de yens (620 millones \$ EE.UU.).

TAILANDIA: *Wayne*, por entonces una depresión tropical, produjo el 6 de septiembre inundaciones repentinas en las regiones del norte, y *Georgia* ocasionó más inundaciones el 23 de octubre.

VIET NAM: El tifón *Wayne* produjo vientos de fuerza 11 a 12, que ocasionaron daños muy extendidos. Era el segundo año consecutivo con un fuerte ciclón tropical.

## **AMERICA DEL SUR**

Se recibieron informes de siete países de la Región. Los citados a continuación no registraron acontecimientos significativos en 1986: Guayana.

### *Temperatura*

ARGENTINA: En conjunto, las temperaturas fueron ligeramente superiores a lo normal a lo largo del año; sin embargo, en los meses de enero, abril y junio se registraron desviaciones positivas de 3K en la región situada entre los ríos Uruguay y Paraná, conocida con el nombre de El Litoral.

BOLIVIA: En los alrededores de Copacabana, en el Lago Titicaca, el promedio de temperatura fue 1-2K superior a lo normal.

CHILE: En las zonas altas el invierno fue anormalmente cálido en el mes de julio a todo lo largo del país, fundiéndose la nieve en los Andes por debajo de los 4000 m. Diciembre fue también muy cálido en las regiones centrales. La media máxima en Santiago fue de 30,3° C, registrándose durante 19 días una máxima por encima de los 30° C; es la tercera vez que se observan estas condiciones desde principio del siglo. Curicó (200 km al sur de Santiago) tuvo en este mes una desviación de + 3,6K.

COLOMBIA: Las heladas en el Altiplano, en febrero y julio, afectaron negativamente a las cosechas de cebada, maíz y trigo.

PERU: En primavera las temperaturas fueron en general superiores a lo normal, registrándose en diciembre una desviación positiva de casi 2K en las regiones costeras.

### *Precipitación*

ARGENTINA: Los totales anuales de precipitación para 1986 fueron los más altos registrados en algunos lugares de El Litoral y del noreste del país, particularmente en Corrientes, Formosa y Reconquista. Sin embargo, en enero solamente se registró el 10 por ciento de lo normal en algunas regiones, lo que ocasionó una disminución de hasta el 70 por ciento en las cosechas de hierba mate y té; además, los incendios arrasaron 14.000 ha de bosques. En la misma época, en el extremo sur de la provincia de Buenos Aires y en el este de la pampa las precipitaciones fueron el 190 por ciento de lo normal, agravándose las inundaciones que ya habían ocurrido a finales de 1985. Las precipitaciones, muy abundantes en los meses siguientes, produjeron inundaciones que causaron la muerte a cuatro personas; en Chaco 60.000 km<sup>2</sup> quedaron bajo las aguas, estimándose las pérdidas en las cosechas de algodón, sorgo y soja en unos 35 millones de australes (28,7 millones \$ EE.UU.). En Formosa las pérdidas económicas fueron entre seis y siete veces mayores. Hubo graves inundaciones en Trenque Lauquén al oeste de la provincia de Buenos Aires.

BOLIVIA: El hecho más destacado fue el elevado nivel de las aguas en el Lago Titicaca (dos metros por encima del nivel normal); esto fue debido a que las precipitaciones fueron superiores a lo normal ya en 1984 y 1985, y los 95 mm por encima de lo normal registrados en marzo y abril de 1986. El río Desaguadero que drena el lago desbordó su cauce normal e inundó vastas áreas del Altiplano; asimismo, parte de las sobrantes fueron a parar a los Lagos Poopó y Uru Uru. Quedaron anegadas grandes extensiones de buena tierra de cultivo y miles de familias perdieron sus hogares, cosechas y ganado.

CHILE: A primeros de febrero una actividad convectiva sobre el Altiplano se extendió hacia el oeste, produciendo en el extremo norte de la región de Arica una precipitación de 3,6 mm, cantidad nunca registrada antes en dicho mes y donde el total anual es de sólo 1,1 mm; hubo considerables daños a la propiedad pública y privada. Los sistemas frontales activos produjeron períodos de fuertes precipitaciones en las regiones del centro y el sur, con las consiguientes inundaciones y deslizamientos de tierra. Las precipitaciones en abril fueron superiores al 470 por ciento de lo normal. Sin embargo, esta serie fue interrumpida por una configuración de bloqueo en altura que prevaleció en julio y que hizo descender las precipitaciones mensuales entre un 40 y un 99 por ciento de lo normal, el total en Santiago fue de sólo 0,6 mm, la segunda más baja registrada en 120 años de registro. En el otro extremo, la región de Valparaíso tuvo un total de 1522 por ciento de lo normal en noviembre.

COLOMBIA: En la región andina las labores agrícolas se retrasaron debido a las lluvias que fueron el doble de lo normal y hubo inundaciones en la región de Chocó. La ciudad de Cali

se inundó en abril y otra vez en octubre, y una fuerte lluvia en las regiones del nordeste causó la situación invernal más crítica de los últimos 30 años, a finales de junio y principios de julio, con las graves inundaciones y desbordamientos de los ríos Arauca y Meta, murieron 50 personas, y los daños fueron estimados en 50 millones de \$ EE.UU. Las sequías destruyeron las cosechas de maíz y algodón en el sudoeste y de arroz y sorgo en el norte.

PERU: Como ya ha sido mencionado en el informe sobre Bolivia, la cuenca del Lago Titicaca se sobresaturó y, con fuertes precipitaciones en el sur de Perú a principios de año, las aguas del lago se elevaron 2,70 m por encima del nivel normal, sumergiendo más de 37.000 ha de tierra cultivable.

VENEZUELA: El 12 de mayo unas intensas precipitaciones caídas al oeste de Maracay causaron la muerte de varias personas y daños estimados en 500 millones de bolívares (20 millones de \$ EE.UU.). El 20 de octubre el río Limón, en el noroeste, alcanzó en Carrasquero el nivel más alto en 20 años, inundando un área de 3000 km<sup>2</sup>. Esta fuerte lluvia persistente estuvo asociada a un acentuamiento del ZCIT.

### *Temporales*

ARGENTINA: Además de las violentas tormentas convectivas que se concentran normalmente en los últimos meses del año, hubo una a finales de abril que mató a ocho personas en el distrito de Rosario.

CHILE: Una fuerte mar de fondo del Pacífico causó, el primero de mayo, grandes daños a lo largo de la costa de los distritos centrales y, a finales de mes, el buque de investigación Itzumi se hundió en un mar embravecido en la Bahía de Valparaíso. Las muertes asociadas a las series de sistemas frontales que afectaron a las regiones central y sur fueron en total de 39.

COLOMBIA: El 23 de julio fuertes vientos del sudeste causaron daños en Bogotá y en los viñedos del valle de Cauca. En la última semana de agosto, vientos del suroeste afectaron a 11.000 ha de plantaciones de plátanos en el golfo de Urabá.

## **AMERICA DEL NORTE Y CENTRAL**

Se recibieron informes de ocho países de la Región. Los siguientes no registraron acontecimientos de importancia en 1986: las Bahamas y los territorios franceses de Guadalupe, Martinica y San Pedro y Miquelon.

### *Temperaturas*

CANADA: Los primeros cinco meses de 1986 se caracterizaron por extensas anomalías positivas que comenzaron por el oeste y se desplazaron hacia el este. Muchos lugares de Alberta, Columbia Británica y Saskatchewan registraron su mes de enero más cálido. Nuevos récords de máximas mensuales fueron registradas más tarde en Vancouver el 27 de febrero (18,4°C), en Kelowna (a 300 km al ENE de Vancouver) el 20 de marzo (20,3°C), en Windsor (Ontario) el 30 de marzo (26,6°C) y en St. John's (Terranova) el 24 de abril (24,1°C). De mayo en adelante, las temperaturas fueron excepcionalmente bajas sobre las islas del ártico y de las regiones del nordeste, incluyendo el Golfo de San Lorenzo. Los templados inviernos y primavera favorecieron las inundaciones, los aludes, los corrimientos de tierras y las acumulaciones de hielo, 150 cabezas de ganado murieron ahogadas en Alberta, cuatro personas murieron por un alud en la Columbia Británica y dos ahogadas en New Brunswick.

## *Precipitaciones*

CANADA: La primavera, cálida y seca, fue propicia para los incendios forestales. En las provincias atlánticas tuvieron que ser evacuadas miles de personas a mediados de mayo y se perdió madera valorada en millones de dólares. También tuvo que ser cerrada la autopista Trans-Canadá. Julio, agosto y especialmente septiembre fueron meses lluviosos, un nuevo récord de precipitación para el mes de septiembre se registró en Medicine Hat (198 mm, seis veces la media), y en Toronto fue el segundo más lluvioso después del récord de septiembre de 1843. Una lluvia persistentemente por encima de lo normal desde 1965 ha elevado el nivel de los Grandes Lagos (exceptuando el Lago Superior) a valores de récord o próximos al mismo, y los temporales provocan una seria erosión en sus orillas, como la del 5 de octubre que costó a la comunidad cientos de millones de dólares (1 \$ Can. = 0,72 \$ EE.UU.).

COSTA RICA: La lluvia fue en general inferior a lo normal en 1986, aunque su distribución no fue uniforme. Algunas zonas tuvieron sólo un 70 por ciento del promedio anual. La sequía redujo las cosechas de maíz y arroz en una cantidad valorada en 6 millones de \$ EE.UU. y, hacia finales de año, el agua tuvo que ser racionada en el nordeste. Las intensas lluvias de mayo, junio y octubre se tomaron también su precio en agricultura y vidas humanas, cuando seis personas fueron enterradas por un corrimiento de tierras.

REPUBLICA DOMINICANA: En noviembre, un total de precipitación de 294 mm en Santo Domingo fue tres veces superior a lo normal, debido principalmente al paso de un sistema frontal asociado con gotas frías en altura.

JAMAICA: La inestabilidad de la ZCIT, una vaguada casi estacionaria en altura y el chorro subtropical al sur de su situación normal se combinaron para producir un largo período de fuertes precipitaciones entre el 20 de mayo y el 6 de junio. Los distritos centrales del este y del sur sufrieron los peores efectos de las inundaciones. La lluvia registrada en ese período totalizó 1616 mm en la Johnson Mountain en el este y 1436 mm en Clermont en el centro-norte, donde 600 mm cayeron en 24 horas el 5 de junio. Se perdieron totalmente los cultivos, que cubrían una zona de más de 8.300 ha, y el coste económico se estimó en más de 70 millones de \$ EE.UU.

MEXICO: Las precipitaciones para el conjunto del país fueron de alrededor del 159 por ciento del normal en 1986. Las precipitaciones más importantes estuvieron asociados a una depresión tropical del Golfo de México, a principios de septiembre, cuando se inundó la ciudad de Monterrey, y a tres ciclones tropicales procedentes del este del Pacífico en septiembre y octubre.

TRINIDAD y TOBAGO: En el mes de agosto una fuerte lluvia, ayudada por mareas altas, causaron importantes inundaciones al sur de Trinidad. El 8 de septiembre la depresión tropical *Danielle* provocó lluvias torrenciales que fueron particularmente intensas en Tobago, donde se registraron 136,5 mm de lluvia en una hora en Louis d'Or, produciendo deslizamientos de tierra e inundaciones. Las lluvias del mes de noviembre fueron las más intensas registradas en ese mes: 442,9 mm, que es el 214 por ciento del promedio de 30 años; el centro de Trinidad se inundó y sus habitantes quedaron sin hogar. Un río al norte de Puerto España alcanzó un nivel récord de 4,5 m.

## *Temporales y ciclones tropicales*

CANADA: A principios de enero, la ciudad de Moncton (New Brunswick) fue cubierta por una capa récord de nieve, de 66 cm de espesor, que cayó durante 24 horas, y Blanc Sablon

(Québec) tuvo un registro récord mensual de 182 cm. A mediados de marzo, en Nova Scotia, una grave lluvia en subfusión provocó el derrumbamiento de un tejado y cortes de fluido eléctrico en diversos lugares. Winnipeg se paralizó por el peor temporal invernal sufrido desde 1966, entre el 7 y 9 de noviembre, solamente la retirada de la nieve costó 2,5 millones de dólares canadienses (1,8 millones de \$ EE.UU.).

MEXICO: El huracán *Newton* entró por el Golfo de California y cruzó la costa cercana a Huatabampo el 23 de septiembre, con vientos máximos estimados en  $33 \text{ ms}^{-1}$ , pero relativamente poca lluvia. *Paine* pasó cerca de la punta de Baja California y tuvo una recalada cerca de la desembocadura del río Sinaloa el 2 de octubre, con vientos de  $39 \text{ ms}^{-1}$  y lluvias de 122 mm en 24 horas. *Roslyn* se convirtió en huracán el 17 de octubre a unos 600 km al sur de Acapulco, con vientos máximos estimados de  $63 \text{ ms}^{-1}$ , pero que eran más moderados cuando cruzó la costa cercana a Mazatlán el 22 de octubre.

## SUROESTE DEL PACIFICO

Se recibieron informes de seis países de la Región.

### *Temperaturas*

AUSTRALIA: El 6 de marzo las temperaturas máximas superaron los  $40^\circ \text{ C}$  sobre casi todo el sur de Australia, fijando nuevos récords en casi todos los lugares.

NUEVA ZELANDA: El año fue, en conjunto, más cálido que lo normal excepto en el norte de la Isla Norte y en una zona alrededor de Canterbury en la Isla Sur. Las desviaciones en el extremo sur fueron de + 1K, enero fue el segundo mes más cálido desde que comenzaron los registros en 1860, con una anomalía de + 2K. Fue también un año soleado con duraciones cercanas al récord en Wellington y Christchurch.

Australia - El agua del río Hacking desborda una presa en el Royal National Park al sur de Sidney, después de las 24 horas de lluvia de los días 5 y 6 de agosto de 1986, que establecieron un nuevo récord de precipitación.

Fotografía: *Sydney Morning Herald/Purcell.*



### *Precipitaciones*

AUSTRALIA: Sydney registró una precipitación total de 327,6 mm en 24 horas, el 5/6 de agosto. Se perdieron seis vidas, el transporte fue afectado gravemente y los daños se evaluaron en 80 ó más millones de \$ australianos (52 millones de \$ EE.UU.). El 25 de julio

Tasmania tuvo su nevada más fuerte de los últimos 65 años, y ligeros chubascos de nieve cayeron, por primera vez en muchos años, en las afueras de Melbourne y Sydney .

**FIJI:** El período comprendido entre julio y noviembre tuvo sólo el 50 por ciento del promedio de precipitación; en particular, el noroeste de Vanua Levu tuvo escasamente el 15 por ciento de la lluvia media a largo plazo, lo cual representa el total más bajo desde que comenzaron los registros en 1910. La producción de caña de azúcar se vería considerablemente reducida en 1987.

**POLINESIA FRANCESA:** En febrero, una depresión tropical fue la responsable de los 600 mm de lluvia registrada en Takaroa (archipiélago Tuamotu), siendo ésta el 450 por ciento del promedio mensual. Sin embargo, desde marzo a noviembre hubo una excepcional sequía en Tuamotu y las Islas Sociedad, que provocaron graves restricciones de agua.

**MALASIA:** Intensas mareas del monzón del noreste produjeron la lluvia más fuerte en 15 años, en la costa noreste de la Península de Malasia, desde el 25 de noviembre al 2 de diciembre, con 1530 mm en Kuala Trengganu y 1340 en Kota Bharu; 14 personas perdieron la vida y 20.000 tuvieron que ser evacuadas. El coste de los daños en Kelantan y Trengganu fue estimado en más de 30 millones de ringgit (11.4 millones \$ EE.UU.).



*Malasia - Sector de la ciudad de Kuala Trengganu después de sufrir durante una semana el paso del monzón del noreste que produjo más de 1000 mm de lluvia.*

*Fotografía: BERNAMA. Malasia.*

**NUEVA CALEDONIA:** De junio a noviembre hubo sólo un 40-60 por ciento de las precipitaciones normales, con consecuencias adversas para la agricultura y la ganadería.

**NUEVA ZELANDA:** En 1986, la costa este de la Isla Norte tuvo sólo un 70-75 por ciento, la costa noreste un 75-90 por ciento y Canterbury y el norte de Otago en la Isla Sur tuvo un 125-165 por ciento de lo normal de precipitación. Timaru, en la costa este de la Isla Sur, registró 144 mm de lluvia en 24 horas, los días 12/13 de marzo, un episodio previsible sólo una vez en un siglo. Las consecuentes inundaciones provocaron grandes pérdidas de ganado que se estimaron en un retroceso de la economía de 60 millones de \$ neozelandeses (31 millones \$ EE.UU.). En enero hubo también inundaciones en Nelson, en Ohura, al oeste de la Isla Norte, cuando el río del mismo nombre se desbordó, y en las regiones centrales de la Isla Sur en agosto.

## *Temporales y ciclones tropicales*

AUSTRALIA: Como es habitual, en el primer y último trimestre del año 1986, se registraron fuertes temporales con turbonadas y granizo. El 3 de octubre, en Sydney, el granizo obligó a la asistencia hospitalaria de 12 personas y los daños se estimaron en 10 millones de \$ australianos (6,5 millones \$ EE.UU.), y en Adelaide, el 6 de diciembre, hubo rachas de viento de  $37 \text{ ms}^{-1}$  con granizo y fuertes lluvias que, combinadas, produjeron daños valorados en 47 millones de \$ australianos (30 millones \$ EE.UU.), además de las pérdidas en los cultivos frutícolas. El ciclón tropical *Winfred* asoló la costa nordeste 100 Km al sur de Cairns, el 1 de febrero, provocando la muerte de tres personas y destruyendo los cultivos en una zona de 10000 km<sup>2</sup>. Las pérdidas en la economía fueron calculadas en 130 millones de \$ australianos (84,5 millones \$ EE.UU.). El 20 de enero, el ciclón *Hector* cruzó la casi deshabitada costa noroeste, destruyendo carreteras y puentes.

FIJI: En abril el ciclón tropical *Martin* trajo vientos de más de  $30 \text{ ms}^{-1}$  e inundaciones que anegaron los cultivos y las carreteras en el norte de Vanua Levu y el oeste de Viti Levu, pero la inundación de la zona de Suva fue la peor de la historia. En total hubo diez muertes y los daños se valoraron en unos 30 millones de \$ de Fiji (26,4 millones \$ EE.UU.). El ciclón tropical *Raja* se movió erráticamente durante la última semana del año y afectó al norte y este de Fiji. Hubo una muerte y daños valorados en 16 millones de \$ Fiji (14 millones \$ EE.UU.).

POLINESIA FRANCESA: El ciclón tropical *Ima* afectó a las Islas Sociedad y Tubuai, del 9 al 14 de febrero, causando considerables daños en Rimatara.

NUEVA CALEDONIA: El ciclón tropical *Patsy* afectó al país en diciembre, pero causó pocos daños. Era solamente el quinto desde 1947.

NUEVA ZELANDA: El 18 de octubre la zona de la Bahía de Hawke sufrió la peor tormenta de granizo desde 1948, con pedrisco de 4 cm de diámetro. Fueron particularmente importantes los daños causados a la fruta. El coste para la comunidad se estimó en 20 millones de \$ neozelandeses (10,4 millones \$ EE.UU.). El 8 de septiembre, un pequeño tornado provocó algunos daños en Auckland. En 1986, se registraron 14 ciclones tropicales sobre el Pacífico Suroeste (diez entre enero y mayo y cuatro en noviembre y diciembre), pero sólo seis de ellos alcanzaron la categoría de huracanes. El promedio anual es de diez. A finales de año, *Sally* estaba creando problemas en las Islas Cook.

## **EUROPA**

Se recibieron informes de 23 países de la Región. Los siguientes no registraron acontecimientos significativos en 1986: Grecia.

### *Temperaturas e insolación*

El promedio anual de las temperaturas en IRLANDA estuvo por debajo de lo normal. Fue el año más fresco desde 1963, y desde más atrás en el oeste y suroeste. En Roche's Point, cerca de Cork, 1986 fue el año más fresco desde que comenzaron los registros en el año 1876.

El mes de enero comenzó templado excepto en el extremo norte, y Londres tuvo, el 26 de enero, su día más soleado de este mes desde que comenzaron los registros en 1881. Pero en los últimos días del mes el centro dominante de baja presión se trasladó desde el noreste del Atlántico al Mediterráneo occidental, permitiendo la entrada de vientos fríos

del este a casi todas las zonas. No fue hasta la primera semana de marzo que se dejó sentir el efecto atemperador de los vientos del Atlántico, por lo que la mayoría de los países informaron sobre un mes de febrero excepcionalmente frío, con desviaciones negativas de varios Kelvin. Para el norte de SUIZA fue el más frío desde 1956, con nieve en el suelo durante 50 días consecutivos; en LOS PAISES BAJOS lo conceptúan como el quinto mes de febrero más frío del siglo y para el REINO UNIDO fue el segundo más frío del siglo, después del de 1947, en Inglaterra y Gales. En Europa continental hubo problemas con los canales que se helaron, quedando el transporte interrumpido por segundo invierno consecutivo. En marzo, hubo temperaturas más normales pero varios países informaron de un abril más fresco: para FRANCIA fue el más frío de los registrados; en el REINO UNIDO, las temperaturas medias más bajas del mes desde 1922 se registraron en Inglaterra central, y las anomalías en ESPAÑA, fueron de -5K, sin embargo, los siguientes tres meses fueron más cálidos de lo normal. FRANCIA tuvo un mes de junio cálido, pero en ISLANDIA, Reykjavik registró sólo el 40 por ciento de insolación media en ese mes. La primavera y los principios de verano en Europa central estuvieron caracterizados por fluctuaciones de temperatura relativamente grandes.

El mes de septiembre fue fresco en el oeste de Europa, siendo las temperaturas medias 2,7K por debajo de lo normal en DINAMARCA, donde fue el mes más frío desde 1912. RUMANIA, por otro lado, tuvo una anomalía positiva equivalente, y en ISRAEL ese mes se caracterizó por un período cálido de *sharay*, y en JORDANIA por vientos tórridos del sureste. Los últimos tres meses del año fueron templados en la Europa occidental, y el período que comprende la mayor parte de octubre y noviembre fue único en este sentido en FRANCIA.

### *Precipitaciones*

Varios países de la zona más occidental de Europa informaron sobre un principio de año lluvioso, en enero y de nuevo en marzo; se registró más del doble de la precipitación normal para esos meses en lugares de BELGICA, aunque el período frío de febrero aseguraba un mes seco en casi todas partes excepto en torno a la cuenca mediterránea y en el sureste de AUSTRIA, que registraron el mes de febrero más frío y más "lluvioso" desde 1963. Las islas Shetland, en el extremo norte del REINO UNIDO, tuvieron el mes de febrero más seco y soleado desde que comenzaron los registros en 1923, y en Irlanda del Norte el más seco de los últimos 100 años.

A principios de marzo una nevada récord se registró en algunos lugares del norte de NORUEGA, y provocó un alud, que mató a 16 soldados, y otros que produjeron grandes daños materiales. El deshielo y la abundante lluvia de primavera provocaron crecidas de los ríos en amplias zonas, con algunas inundaciones. El mes de mayo fue lluvioso en el REINO UNIDO; en Tíree, en las Hébridas interiores, la lluvia total fue la más alta registrada para este mes desde que comenzaron las observaciones en 1926. Los ríos continentales bajaban todavía crecidos en junio, y el tráfico por el Rhin tuvo incluso que ser interrumpido por esta causa.

Desde finales de la primavera a principios del otoño, fue corriente informar de violentas tormentas, frecuentemente acompañadas de granizo, turbonadas e inundaciones repentinas, ocasionando la destrucción de cultivos y daños materiales. En TURQUIA, hubo tres tormentas en el mes de junio que destruyeron el 60 por ciento de la fruta y los cultivos en algunas zonas, y perecieron ahogados numerosos animales de granja. Se perdieron también dos vidas humanas. El 10 de agosto en Deutschlandsberg, al suroeste de Graz (AUSTRIA), se registraron 178 mm de precipitación en 3 horas, incluyendo pedrisco de tamaño de un huevo de gallina; este tipo de tormenta tiene un período de retorno de unos 50 años. Pedriscos de tamaño análogo se registraron también en la REPUBLICA FEDERAL DE ALEMA-

NIA; los que cayeron en Bohemia, en la CHECOSLOVAQUIA central, el 18 de agosto, tenían entre 5 y 8 cm de diámetro, y, el mismo día en SUIZA, nosotros vimos aquí, en Ginebra, pedriscos de unos 40 gramos que causaron daños valorados en varios millones de francos suizos (1 franco suizo = 0,61 \$ EE.UU.). En el REINO UNIDO, en North Devon, el 11 de agosto, una tormenta anormal y muy localizada produjo un máximo de escorrentía que parece tener un período de retorno de 1000 años.

La circulación residual del huracán *Charley* dio origen a una nueva e intensa depresión sobre el Atlántico oriental, que trajo un período de copiosas precipitaciones y fuertes vientos a las islas Británicas los días 25 y 26 de agosto. Algunas zonas de IRLANDA habían tenido ya inundaciones el 5 de agosto, pero esta vez la situación fue peor en la zona cercana a Dublín, donde se dijo que habían sido las peores de los últimos 100 años. En Kilcoole se registraron 200 mm de lluvia en 24 horas, estableciendo un nuevo récord nacional de intensidad de precipitación. En el REINO UNIDO algunos ríos del noreste de Inglaterra crecieron hasta niveles récord, con un período de retorno de 50 ó incluso 100 años. Once personas perdieron la vida. Una carrera automovilística tuvo que ser suspendida en Birmingham con una pérdida para los organizadores de 400.000 libras (580.000 \$ EE.UU.), y en el norte de Gales, debido a los fuertes vientos, naufragaron 60 embarcaciones, con un coste de unas 500.000 libras (750.000 \$ EE.UU.). La mayor parte del sur de FRANCIA y casi toda ESPAÑA sufrieron condiciones de sequía durante el verano. En SUECIA un hecho sin precedentes fue que a mediados de agosto las tierras bajas se cubrieron de nieve temporalmente.

En las llanuras de HUNGRÍA, el otoño de 1986 fue el más seco de los últimos 100 años, y los déficit de precipitaciones han ocurrido también en CHECOSLOVAQUIA, ITALIA y POLONIA. Hubo restricciones de agua en algunas localidades. Más hacia el oeste, el tradicional régimen de tiempo variable se estableció con sistemas frontales que en ocasiones trajeron precipitaciones considerables. La zona de la Selva Negra, en la REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA, tuvo precipitaciones totales diarias de 100 mm entre los días 20-22 de octubre y, el 19 de diciembre, se registraron 71 mm en 12 horas. Sin embargo, el Bodensee (Lago Constanza) tuvo su nivel más bajo durante las 24 horas el 4 de diciembre. Algunos lugares cercanos a la costa mediterránea de ESPAÑA tuvieron fuertes lluvias, a finales de septiembre y la primera mitad de octubre, en que seis personas murieron ahogadas y hubo grandes daños materiales con las consiguientes pérdidas económicas. Las depresiones que se formaron en el Mediterráneo oriental ocasionaron cantidades anormales de precipitación durante octubre y noviembre en ISRAEL. Estas afectaron también al norte y centro de JORDANIA donde, el 1 de octubre, algunos lugares registraron las precipitaciones más intensas en esa época del año desde 1923, y en nueve días de la primera mitad de noviembre se midieron 300 mm de lluvia en Rass Muneef, la mayor desde 1938 y unas siete veces el promedio. En algunos lugares de la REPUBLICA DEMOCRATICA ALEMANA se registraron en el mes de diciembre los totales de precipitación más altos del siglo. Por último, en ITALIA tuvieron unas anómalas navidades blancas en Sicilia y Cerdeña, con 30 cm de nieve en Trapani.

### *Temporales*

Se recibieron los habituales informes de vientos duros asociados a depresiones profundas. Los días 21/22 de noviembre, el capitán del buque meteorológico *Cumulus*, que volvía a Escocia desde la estación "Lima", experimentó el período más largo de vientos con fuerza 12 que recordaba. El *Cumulus* tuvo que escoltar a un carguero en dificultades porque su carga se había desplazado. El mismo temporal provocó el abandono por la tripulación del *Kowloon Bridge*, de 166.410 toneladas, en Bantry Bay (IRLANDA), que se hundió posteriormente. Un remolcador que iba en su rescate resultó igualmente con daños y tuvo que atracar para ser reparado. En la REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA los fuertes vientos del 20 de enero destruyeron 705.000 m<sup>3</sup> de madera en Hessen, y los efectos de los vientos

duros se dejaron sentir también en la REPUBLICA DEMOCRATICA ALEMANA y en POLONIA. En febrero, ISRAEL tuvo vientos duros con rachas de  $50 \text{ ms}^{-1}$ , que causaron importantes daños; los temporales del Adriático produjeron inundaciones y destrucciones en la zona costera del norte de ITALIA. Los vientos duros y los "blizzard" invernales afectaron al norte de ESPAÑA, donde naufragaron numerosos barcos y por lo menos 10 marineros perdieron la vida. Una "blizzard" y lluvia en subfusión provocaron en octubre, en el norte y noroeste de la REPUBLICA DEMOCRATICA ALEMANA, interrupciones en el suministro de electricidad.

Por lo que se refiere a las tormentas locales, hubo una muy fuerte en RUMANIA, el 24 de julio, con vientos de  $40 \text{ ms}^{-1}$  que causaron considerables daños cerca de Constanza en la costa del Mar Negro. En los PAISES BAJOS hubo un tornado ese mismo día cerca de Rotterdam, y otro el 26 de agosto en el noreste del país que arrancó árboles y tejados de algunas casas. El 15 de septiembre hubo otro cerca de Prüm al oeste de la REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA, con consecuencias parecidas. En octubre, un tornado cruzó un bosque en SUECIA y las pérdidas en madera fueron valoradas en más de un millón de SEK (145.000 \$ EE.UU.); y el 21 de noviembre se formó una zona devastada de 1 Km de largo y 80-100 metros de ancho cuando un tornado barrió la playa de veraneo de Selsey, cerca de Portsmouth, en el REINO UNIDO.

Como antítesis a los temporales es importante mencionar que BELGICA tuvo un excepcional periodo de calma en julio, agosto y septiembre, pues el promedio de velocidad del viento fue de sólo  $2,3 \text{ ms}^{-1}$  comparado con el promedio normal de  $3,4 \text{ ms}^{-1}$ .

### *Presión en superficie*

En De Bilt, en los PAISES BAJOS, se registró un nuevo máximo de presión en superficie en el mes de septiembre, el día 19, con un valor de 1039,8 hPa.

Los días 14 y 15 de diciembre una depresión extraordinariamente profunda se centró en el suroeste de ISLANDIA. La boya a la deriva, situada a  $61,5^\circ \text{ N}$  y  $34,9^\circ \text{ W}$ , no pudo registrar presiones inferiores a 920 hPa, siendo una de las más bajas fuera de las regiones tropicales. Burt (1987)\* sugiere que fue un récord para el Atlántico norte y posiblemente para todas las latitudes templadas.



Esta fotografía se incluye para demostrar que el personal de la OMM no es inmune a los riesgos meteorológicos. El señor Theodore Aidonidis, funcionario de la Secretaría, vivía en Francia a 20 km al sur de Ginebra. El 4 de agosto un tornado arrancó el tejado y los pisos superiores de la casa de campo que habitaba. Milagrosamente él y su esposa salieron indemnes. Otros edificios de los alrededores no sufrieron ningún daño.

*Fotografía: T. Aidonidis.*

\* BURT, S.D. (1987). A new North Atlantic low pressure record. *Weather* **42** (2), pp. 53-56. (Royal Meteorological Society, Bracknell).