

calidad ambiental tanto al nivel nacional como al supranacional y se hizo una relación de algunas maneras concretas de resolver este problema tan complejo.

H.T.— **¿Hacia donde nos dirigiremos a partir de ahora?**

Yu. A.I.— Todo el mundo comprende plenamente que no debemos subestimar el peligro de que se agraven las influencias antropogénicas y que debemos dar los pasos oportunos para proteger el medio ambiente. A pesar de la mayor o menor tensión de la situación ecológica a través de todo el mundo, la experiencia de los últimos diez años ha demostrado que los problemas ambientales pueden ser resueltos (y en algunos casos lo están siendo), mediante un esfuerzo internacional concertado. Los progresos en la ciencia y la tecnología revelan cada vez más modos de satisfacer las necesidades básicas de la humanidad y esto se consigue creando más posibilidades de proteger, renovar y mejorar las condiciones naturales de la Tierra. Obviamente, el logro de tales objetivos sólo es posible bajo las condiciones de una paz duradera, de esfuerzos conjuntos y de una fuerte voluntad por parte de todos los países del mundo. El informe final de la Conferencia Interparlamentaria sobre el Medio Ambiente manifiesta que las guerras a cualquier escala, los preparativos y las actividades militares plantean una seria amenaza para el medio ambiente. El único modo de eliminar el peligro es mediante la prevención de la guerra, la reducción y el cese de la carrera armamentista y, en especial, la destrucción de las armas nucleares. Ello, a su vez, permitiría obtener recursos para resolver los problemas ambientales mundiales. Yo quisiera recordar que en 1985, celebramos el cuadragésimo aniversario del fin de la más horrible y destructora de las guerras, que acabó con decenas de millones de vidas, afectó desastrosamente al medio ambiente en muchos países y dejó devastadas grandes zonas de un gran valor económico. En particular, el pueblo soviético sufrió grandes pérdidas durante la Segunda Guerra Mundial. Por eso, como he dicho, todos los pueblos y las naciones son ahora plenamente conscientes de que la paz duradera y la preservación del medio ambiente están entre los requisitos previos más importantes para la supervivencia actual. Ellos han comprendido esto y es por lo que se esfuerzan en conseguirlo. Por esta razón, yo miro el futuro de nuestro planeta con optimismo.

H.T.— **Profesor Izrael, le estoy muy agradecido por esta entrevista tan esclarecedora.**

FENOMENOS METEOROLOGICOS EXPECIONALES EN 1984 - PARTE I

Por H. TABA

**Características generales de las configuraciones de la circulación
en el hemisferio norte**

Invierno (diciembre de 1983 - febrero de 1984)

Durante este período, las características más importantes de la circulación media a 700 hPa fueron dos zonas de "oestes" fuertes a través de los Océanos Pacífico y Atlántico. De hecho, en enero y febrero, sobre el Atlántico, las anomalías de las alturas, negativas en el norte y positivas en el sur, superaron lo normal. Sobre América del Norte una dorsal intensificada cubrió la mayoría de las zonas occidentales, mientras que las regiones orientales estuvieron bajo la influencia de una vaguada. En contraste, los "oestes" fueron muy débiles en el otro lado del hemisferio, sobre Asia.

La temperatura promediada para el hemisferio norte durante la estación invernal fue 0,06 grados Celsius mayor que la media de 1946-1960. Las condiciones de tiempo templado fueron más marcadas sobre el Artico (entre 65 y 85°N), particularmente en enero.

La porción más septentrional de la dorsal de 700 hPa sobre Alaska, que había sido más marcada durante diciembre de 1983, ocasionó la formación de altas árticas en superficie que se extendieron rápidamente hacia el sur en los Estados Unidos de América, llevando un aire extremadamente frío sobre todo el país excepto en el suroeste.

En enero de 1984, las anomalías positivas de la temperatura afectaron a Europa meridional y central y a buena parte de la Unión Soviética, excepto a la parte oriental. El centro principal de anomalía negativa estuvo al oeste de Groenlandia, extendiéndose a la mitad oriental de América del Norte, a Escandinavia y a las Islas Británicas. Hubo otras anomalías negativas sobre la mitad norte de África, el norte de la India y China. En muchos aspectos esta configuración se mantuvo durante febrero, pero las anomalías positivas afectaron al norte de Europa y a zonas del noroeste de la Unión Soviética, a Turquía y a la región saheliana de África. La anomalía negativa centrada al oeste de Groenlandia alcanzó -16K, con -11K sobre el noroeste de Canadá y el estrecho de Bering. También estuvieron considerablemente más fríos de lo normal el Asia Central y el Oriente Medio.

En cuanto a la precipitación, diciembre de 1983 fue más lluvioso que lo usual sobre el norte y sureste de los EE.UU., el sureste del Canadá, las zonas central, este y noroeste de la Unión Soviética, el Mediterráneo oriental y el suroeste de China. Fue relativamente seco sobre el norte y oeste del Canadá, el suroeste de los EE.UU., el Caribe meridional, el centro y el suroeste de Europa, China (excepto el suroeste) y Japón. En enero de 1984, hubo una inversión de la distribución de la precipitación sobre América del Norte, teniendo un mes seco casi todos los EE.UU. y siendo la excepción en el extremo sur. Análogamente, la precipitación fue inferior a la normal sobre gran parte del Canadá (excepto Terranova) y sobre el ártico Canadiense, en el sur de España y noroeste de África, en el norte y extremo sur de China y en el suroeste de Asia. Febrero fue generalmente más lluvioso que lo normal sobre Europa occidental (excepto la Península Ibérica), el Mediterráneo central, el oeste de Siberia y la mayor parte del este de América del Norte.

La extensión de la cubierta de nieve durante el invierno fue casi normal sobre Eurasia, pero sobre América del Norte el área cubierta fue la tercera en magnitud desde que se empezó a observar en 1966/67. Los hielos marinos estuvieron más dispersos de lo ordinario, en enero y febrero, sobre los estrechos de Bering y de Davis. En el Pacífico y en el Atlántico, las temperaturas de la superficie del mar fueron casi normales durante todo el invierno. Sólo en el sector Canadá-Groenlandia hubo anomalías negativas generalizadas.

Primavera (marzo-mayo 1984)

Mientras que, sobre el Pacífico, los "oestes" mantuvieron su posición y su intensidad, la circulación a 700 hPa se había ondulado para formar dorsales en las latitudes altas, sobre el Norte de Escandinavia y el noroeste y el este de la URSS. Profundas vaguadas predominaron en las latitudes medias al sur de las Aleutianas, sobre el este de los EE.UU. y sobre el suroeste de Europa y el Mediterráneo. Esta configuración condujo a una división del flujo desde los EE.UU. hacia el este, a Eurasia. La mayor parte de

los centros de anomalía de la altura a 700 hPa superaron la desviación típica. Las regiones próximas a las dorsales de las latitudes altas tuvieron una primavera cálida y seca, pero la estación fue tardía en los dos tercios orientales de los EE.UU. y en la mayor parte de la Europa meridional.

La estación primaveral, promediada a todo el hemisferio, fue más cálida que lo usual, a pesar del abril frío en las regiones polares y del mayo frío en las zonas norte de la Unión Soviética y en el oeste de Groenlandia.

En marzo, la temperatura media del hemisferio fue casi normal. Fue excepcionalmente cálida sobre Alaska (+ 8K), el oeste de Canadá y la mayor parte de los EE.UU., y también sobre la mitad occidental y el extremo oriental de la Unión Soviética, sobre Turquía, sobre el norte de la India y sobre la región saheliana de África. Abril fue relativamente fresco sobre todo el hemisferio pero, especialmente, sobre el Ártico. Los centros principales de las anomalías de la temperatura estuvieron sobre el oeste de Siberia (-10K), el norte de Japón, Kamchatka, el estrecho de Bering, y el oeste de Alaska, el oeste de Groenlandia, el noreste de Canadá y los EE.UU. continentales, y el sureste de Europa. En mayo, una vaguada intensa sobre el suroeste de los EE.UU. y la franja de los "oestes" se movieron hacia el norte, desplazándose la vaguada hacia el este desde las Great Plains al Ohio Valley. Sobre todo el hemisferio, mayo fue ligeramente más cálido que lo normal. Las anomalías positivas más importantes estuvieron en la URSS europea (+5K) y Escandinavia, el norte de China y el este de Siberia, el suroeste de los EE.UU. (+5K), el norte de Canadá y el noreste de África.

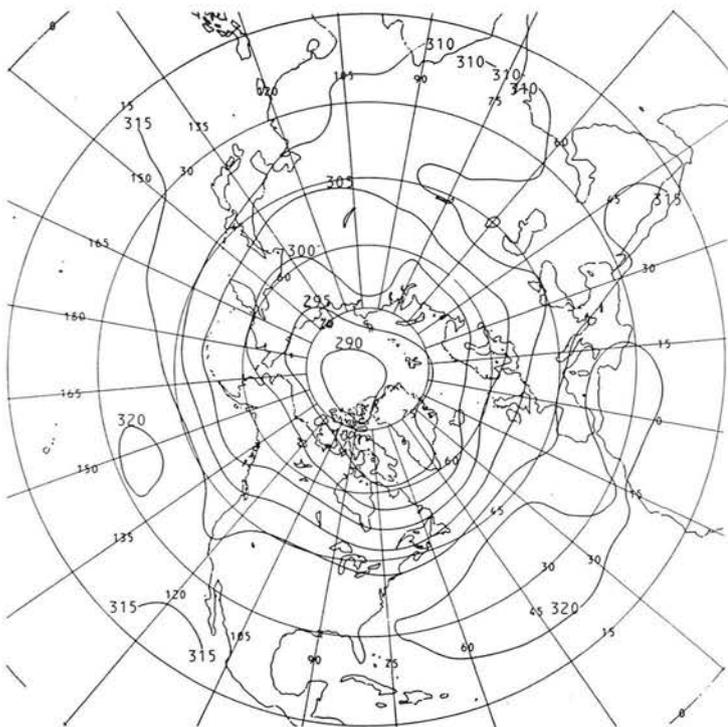
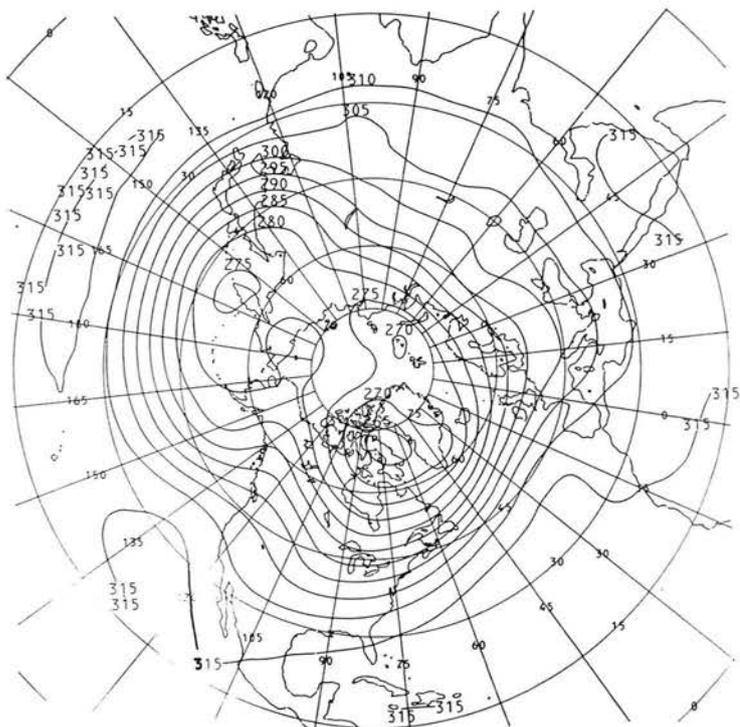
Con referencia a la precipitación, marzo fue un mes seco sobre la mayor parte del centro de la Europa septentrional, la URSS europea y el norte de Siberia, la mayor parte de China y Japón, y el centro del Canadá septentrional. En abril la sequía se extendió a la mayor parte de Europa, excepto al sureste, y continuó en las zonas norte y centrales de la Unión Soviética. La sequía afectó al norte de África, al centro de la India, al centro de China, al sur del Japón, al suroeste de los EE.UU. y al este de Canadá. En mayo, el tiempo seco afectó a las Islas Británicas, a Escandinavia, a zonas de la URSS entorno a los Urales, al noreste de China, a Japón, a los estados occidentales de los EE.UU. y a las costas que bordean el estrecho de Bering y la Bahía de Hudson.

Durante la primavera, sobre el Pacífico, las temperaturas de la superficie del mar fueron casi normales, aunque el agua estuvo algo más fresca que lo normal en el centro de las regiones septentrionales y en las regiones ecuatoriales. Por otra parte, en el Océano Índico, las temperaturas de la superficie del mar fueron ligeramente superiores a las normales. Sobre el Atlántico, hubo anomalías negativas de la temperatura de la superficie del mar entre Terranova y Groenlandia.

Verano (junio-agosto de 1984)

Las zonas de anomalías positivas de 700 hPa estuvieron localizadas en las latitudes altas y asociadas con dorsales sobre el Atlántico Norte y sobre el norte de la URSS. Las anomalías positivas sobre el mar de Bering y sobre el centro de Canadá fueron menos marcadas. La configuración de la circulación permaneció constante todo el verano sobre Europa y Asia, pero fue más variable en el área de América del Norte. Las temperaturas medias estacionales superaron en un grado a las normales sobre gran parte del centro y del sur de Canadá y el norte de los EE.UU.

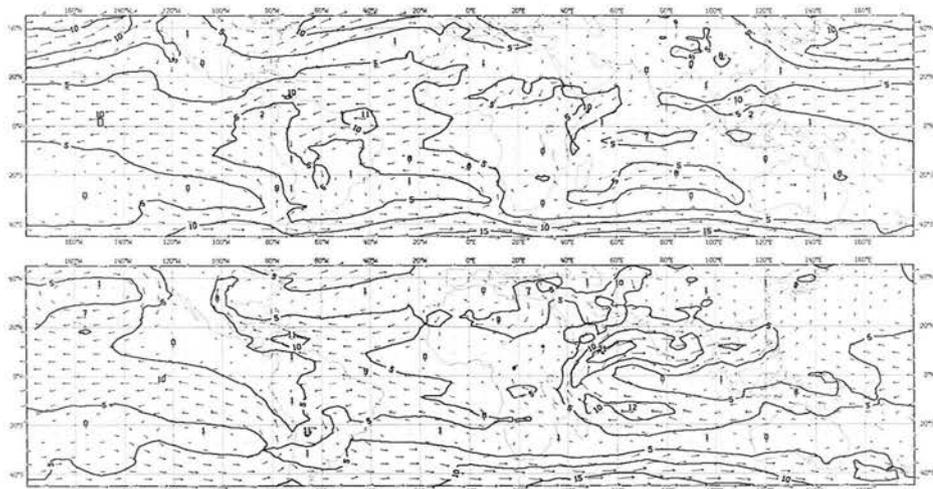
En junio, una intensa dorsal sobre el medio oeste de los EE.UU. dio origen a una



Topografía media de 700 hPa del hemisferio norte: *arriba*: para la estación de invierno de 1984; diciembre 1983 - febrero 1984; *abajo*: para la estación de verano de 1984 (junio-agosto).
(Reproducida con autorización de la NOAA)

intensa y temprana ola de calor en las zonas central y del noreste del país. En julio, a 700 hPa, se desarrolló una dorsal sobre las Great Plains y se formó una vaguada sobre el Ohio Valley. En agosto, la circulación a 700 hPa se hizo más zonal, con "oestes" muy rápidos en las latitudes altas.

En junio, las temperaturas fueron más altas que las normales en el centro y en el norte de Canadá, en el Sahara, en las costas norte de Europa, en el centro y en gran parte del este de Asia. Julio fue excepcionalmente cálido, en general, en el hemisferio norte, especialmente en Canadá (excepto en el oeste), en toda la región del Sahel en Africa, en Europa occidental, en Asia Central y en Japón. Por otra parte, agosto, fue generalmente fresco en el hemisferio norte, especialmente en el Artico canadiense y en el oeste de Groenlandia, en Europa (excepto en las Islas Británicas y en las costas continentales vecinas), en el Mediterráneo y en el este de Siberia.



Análisis del vector viento medio a 850 hPa para el cinturón tropical: *Arriba*: período diciembre 1983 - febrero 1984; *abajo*: período junio-agosto 1984.

(Reproducida con autorización del CEPMPM)

Con referencia a la precipitación, junio fue más seco que lo normal en el Africa Saheliana, Europa meridional y en las Islas Británicas, en Siberia y en el este de los EE.UU.. El Sahel tuvo, de nuevo, déficit de precipitación en julio y hubo una situación de sequía infrecuente en toda la Europa occidental y en el Mediterráneo. Otras zonas con anomalías negativas de precipitación se registraron en partes de Asia central, en el sur de China, en las praderas del Canadá y los valles del Ohio y del Mississipi en los EE.UU. Agosto también fue seco en el Sahel, así como en la Península Ibérica y en Marruecos, Europa septentrional, Asia central, Japón, y en las costas orientales de los EE.UU..

Durante el verano las temperaturas de la superficie del mar estuvieron por debajo de lo normal en el centro del Pacífico Norte y en el noroeste del Atlántico, incluyendo el estrecho de Davis. Hubo anomalías positivas de la temperatura del mar en la mayoría de las zonas meridionales del Atlántico Norte, con el centro más importante en el golfo de Guinea. Otras zonas de anomalía positiva se localizaron a distancia de las costas del Japón y al sur de Terranova.

En junio y julio, la extensión de la cubierta de nieve fue menor que la normal sobre el norte de Canadá y de Alaska y sobre las zonas norte de la Unión Soviética.

La característica principal de la circulación general de la atmósfera sobre el hemisferio norte fue el restablecimiento, en los océanos Pacífico y Atlántico, de los "oestes" de las latitudes medias, más fuertes que los normales. Las anomalías positivas de las alturas de 700 hPa estuvieron centradas muy al norte, sobre el mar de Beaufort y Nueva Zembla y en una franja de las latitudes bajas que circunda casi todo el hemisferio norte. La anomalía más marcada del flujo meridional estuvo sobre América del Norte, donde hubo unos vientos del sur reforzados, entre una vaguada sobre las Great Plains y una dorsal intensa sobre el noreste.

En septiembre, la circulación media en el hemisferio norte a 700 hPa tuvo menos características de la circulación estacional media que en los otros dos meses. Por primera vez desde marzo, hubo un exceso de calor a gran escala sobre el Artico y se desarrollaron anomalías negativas de la temperatura en las latitudes subpolares y en las latitudes medias. Esto ocasionó una marcada asimetría en la estructura circumpolar; el hemisferio occidental estuvo dominado por un déficit en la temperatura y por un flujo zonal reforzado, mientras que sobre Eurasia había vaguadas y dorsales intensas y casi estacionarias. En superficie se había intensificado la actividad ciclónica, especialmente en las cercanías de Kamchatka y sobre el mar Báltico y el mar del Norte.

Sobre Eurasia hubo excesos en la precipitación, principalmente en la franja orientada zonalmente; en América del Norte la estructura fue más en el sentido de los meridianos. Las zonas tropicales del hemisferio occidental registraron precipitaciones superiores a lo normal, mientras no cambió el persistente déficit de las precipitaciones en África y en zonas del centro de Asia.

En octubre, los centros de anomalía positiva de las temperaturas se localizaron en el noreste de Siberia y en el estrecho de Bering. En superficie hubo un segundo centro cálido en la zona de la Tierra de Francisco José y, en dicha zona, la desviación de la temperatura de la superficie del mar fue positiva durante los dos últimos meses del año, estando al borde del hielo ártico, muy al norte de su posición media. Sobre el Atlántico Norte y sobre el norte de Europa se reforzó la actividad ciclónica, pero se debilitó sobre las islas Aleutianas, dejando dos regiones ciclónicas relativamente pequeñas sobre el mar de Okhotsk y el golfo de Alaska. Sobre los EE.UU. hubo un fuerte gradiente de la anomalía de temperatura entre una vaguada que se extendía hacia el sur desde las Great Plains y una dorsal en el este, que alcanzó su amplitud máxima en octubre.

En noviembre, hubo un reforzamiento notable de los polos fríos y del vórtice situado sobre el norte de Siberia. A pesar de esto, hubo anomalías positivas residuales sobre el este de Siberia, el Artico central y cerca de Spitsbergen. Más al sur, estuvo bien definida la configuración ondulatoria hemisférica, con número cuatro, dentro de la franja de los "oestes"; resultaron favorecidos el este de Canadá y Europa occidental, por encontrarse bajo dorsales casi estacionarias, pero se encontraron centros de anomalía negativa de la temperatura en el oeste de Canadá, en el Atlántico Norte, en el oeste de Siberia y en el noroeste del Pacífico.

En las latitudes medias la distribución de los excesos de la precipitación reflejó la acción de las vaguadas y de las zonas frontales y la influencia de las cordilleras más importantes. De nuevo se registraron grandes déficit en las zonas tropicales continentales, en Brasil, en África del norte y en el sur de Asia.

Los océanos tropicales estuvieron, en general, dominados por zonas de anomalía

positiva de la temperatura de la superficie del mar. Las excepciones se localizaron en el Pacífico oriental y en alta mar de la costa de África occidental, donde se encontraron anomalías negativas limitadas.

Situaciones meteorológicas regionales

EUROPA

Carácter general: En muchos aspectos es un año de situaciones extremas. En varios países de Europa se registraron muchos nuevos récord de temperaturas y de precipitación.

Temperatura e insolación

ISLANDIA tuvo un enero extremadamente frío. En el REINO UNIDO, en la mitad norte de Escocia, también fue muy frío, especialmente entre el 13 y el 26 de enero; se registró una mínima de $-23,6^{\circ}\text{C}$ en Grantown-on-Spey. Por otra parte, la URSS europea tuvo unas temperaturas medias de enero entre ocho y nueve grados Celsius por encima de las normales. En febrero, las anomalías positivas afectaron al norte de Europa y al noroeste de la URSS. En NORUEGA, la media mensual de las temperaturas de febrero estuvieron entre siete y ocho grados por encima de las normales en el interior del país y en la isla de los Osos; en el océano Artico, la temperatura media mensual fue de $-1,6^{\circ}\text{C}$, la más alta de febrero desde que en 1920 empezaron las observaciones. En YUGOSLAVIA, las anomalías negativas de la temperatura empezaron en febrero, las cuales habían de persistir en la república Socialista de Croacia, en los siete meses siguientes (y aún ocho meses en las zonas costeras). En el sur de ITALIA, en el pueblo de Bosco de Miraglia, en las montañas de Nebradi de Sicilia, se registró una temperatura tan baja como -15°C .

Marzo fue un mes de temperaturas extremas en De Bilt, en los PAISES BAJOS. El Día Meteorológico Mundial, el 23 de marzo, se registraron las temperaturas máxima y mínima de $11,7^{\circ}\text{C}$ y $-4,4^{\circ}\text{C}$. En el REINO UNIDO, Inglaterra y Gales tuvieron el marzo más nuboso desde 1964.

Röros, en el interior de NORUEGA, tuvo una temperatura media de abril de $2,2^{\circ}\text{C}$, la más alta desde 1884. En FRANCIA, durante la última parte del mes, una ola de calor afectó el suroeste del país, estableciéndose nuevos récord de las temperaturas máximas mensuales. En el REINO UNIDO, fue el abril más soleado, al menos desde 1914, y en IRLANDA, la temperatura alcanzó $25,8^{\circ}\text{C}$ en Glenties, el 26 de abril, en el extremo noroeste, que constituye el récord nacional para ese mes. Tres días antes se registraron 24°C en Cahirciveen, la más alta desde 1892.

Durante el período del 28 al 30 de mayo, la temperatura alcanzó $26,5^{\circ}\text{C}$ en Rustefjelbma (120 km al suroeste del cabo Norte), en NORUEGA, que no se había observado desde 1958, y en Karesuando, en el extremo norte de SUECIA, la temperatura máxima de $25,5^{\circ}\text{C}$, el 28 de mayo, fue la más alta para este mes desde que empezaron las observaciones en 1879.

La URSS europea tuvo también un mayo excepcionalmente cálido, estando las temperaturas medias mensuales de cuatro a seis grados por encima de las normales (período de retorno 20-30 años). Pero en ESPAÑA, fue el mayo más fresco del siglo desde el punto de vista de las temperaturas medias. Mayo y junio fueron fríos en De Bilt, en

los PAISES BAJOS; en los dos meses, la temperatura media de 12,2°C, fue la tercera más baja de este siglo. En el noreste del país, junio y julio fueron excepcionalmente nubosos, con sólo el 50 por ciento de la insolación normal. En Uccle, BELGICA, el número de horas de sol, en mayo, fue el mínimo desde que empezaron las observaciones en 1887. En FRANCIA, el período desde principios de mayo a principios de junio fue particularmente frío y en SUIZA, las temperaturas en el sur de los Alpes tuvieron los valores más bajos que se registraron en mayo, desde 1864. Análogamente, en ITALIA, fue uno de los meses de mayo más fríos y lluviosos de los últimos 30 años, especialmente en el centro y en el norte del país. Por segundo año consecutivo, el REINO UNIDO disfrutó de un verano cálido y soleado y, de hecho, las temperaturas persistieron por encima de lo normal el resto del año. Por otro lado, durante la mayor parte del año, ITALIA tuvo temperaturas bajas y relativamente poca insolación. El verano en DINAMARCA fue muy lluvioso y con mucho viento.

Julio fue muy fresco y muy nuboso en el norte de NORUEGA, teniendo Tromsø la insolación total más baja, para este mes, desde que comenzaron las observaciones en 1946. En BÉLGICA, la temperatura mínima del 1 de julio, en la región de las Ardenas, descendió por debajo de 0°C, el valor más bajo del siglo para julio. En la REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA, la temperatura descendió en Frankfurt hasta -0,6°C, en la noche del 30 de junio al 1 de julio. Postdam, en la REPÚBLICA DEMOCRÁTICA ALEMANA, tuvo una temperatura media más de dos grados por debajo de la media, tanto en junio como en julio. HUNGRÍA tuvo también un verano muy fresco; la temperatura media estacional, promediada en ocho observatorios climatológicos, fue 18,6°C, el cuarto valor más bajo en la serie que comienza en 1881. La situación estuvo más acentuada en la zona sur del país.

El otoño empezó con un tiempo excepcionalmente frío en grandes zonas de Europa. Hubo nieve en las tierras bajas del norte de SUECIA, desde el 4 de septiembre y, a mediados del mes, nevó en los Alpes a unos 1800 m. Sin embargo, fue un comienzo falso de la estación fría, porque el 4 de octubre la temperatura máxima en Tromsø, en el norte de NORUEGA, fue de 17,2°C, la más alta para este mes desde 1920. Se superó el récord de la temperatura máxima de nuevo el 22 de noviembre cuando en Bergen Fredricksberg se registraron 16,7°C (las observaciones empezaron en 1923) y el 1 de diciembre, la gran mayoría de los sitios del país, en el norte y en el oeste, registraron temperaturas excepcionalmente altas que variaron entre 10 y 16°C. En el oeste de la REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA, el 2 de noviembre, en las afueras de la ciudad de Aachen se registró una temperatura máxima de 21,6°C, la más alta para noviembre desde que empezaron las observaciones en 1891. FRANCIA y la REPÚBLICA DEMOCRÁTICA ALEMANA tuvieron un mes de noviembre templado, siendo las temperaturas medias unos cuatro grados Celsius por encima de las normales. Análogamente, en AUSTRIA los últimos diez días de noviembre fueron muy templadas, la temperatura máxima de 19,4°C, en Viena, fue la más alta para dicho mes en 111 años. En el REINO UNIDO se registró una temperatura de 17°C, el 13 de diciembre, en Escocia, solamente en tres ocasiones, durante este siglo, ha tenido lugar un tiempo tan cálido, tan al norte, en esta época del año.

En ISLANDIA, en el conjunto del año, los vientos del sur fueron más frecuentes que lo usual. Esto se tradujo en temperaturas excepcionalmente altas en los distritos del norte; la temperatura media anual en Akureyri fue de 4,2°C, más alta que la de Reyjavik (4,0°C). Nunca se había registrado antes esta inversión de las condiciones normales.

Precipitación, inundaciones y sequías

Enero fue más lluvioso que lo normal en el norte y en el oeste de Europa, incluyendo gran parte de la URSS europea. En muchos observatorios del oeste de NORUEGA se establecieron nuevos récord para la precipitación en 24 horas, en el mes de enero, como en Opstveit, que registró 155,5 mm (la anterior más alta era de 93,1 mm). En los PAISES BAJOS fue el segundo enero más lluvioso del siglo con un total de 130 mm., y en BÉLGICA los totales de enero variaron entre el 155 y el 290 por ciento de los normales. En el REINO UNIDO, Inglaterra no había tenido un enero tan lluvioso desde 1948 (el doble de la precipitación media mensual) y en Escocia hubo unas nevadas excepcionalmente intensas que bloquearon algunos trenes. El norte de la República Socialista de Croacia, en YUGOSLAVIA, también tuvo un enero lluvioso, registrándose en Zagreb una precipitación mensual de 173 mm. En el sur de ITALIA las nevadas de enero y febrero sólo son comparables a las del invierno de 1955/56. El 24-25 de enero, se registraron 124,1 mm de lluvia en Köycegiz-Mugla, en el suroeste de TURQUÍA y se inundaron las tierras de cultivo.

Febrero fue, de nuevo, más lluvioso que lo normal en gran parte de Europa occidental, ocurriendo inundaciones en BÉLGICA y en los PAISES BAJOS. Hubo intensas nevadas en los Alpes de AUSTRIA y de SUIZA, frecuentemente acompañadas por vientos fuertes y se registraron muchas avalanchas; sufrieron daños treinta pueblos austríacos y perdieron la vida 20 personas. En la REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA, las lluvias torrenciales de los días 6 y 7 de febrero hicieron que se desbordaran muchos ríos; se estimó que sólo las inundaciones de los ríos Lahn y Dill tuvieron un coste de 217 millones de DM (78 millones de \$ EE.UU.). Por otra parte, sobre el REINO UNIDO, en febrero, predominaron las condiciones anticiclónicas lo que originó una sequía en Inglaterra occidental y en Gales, que persistió hasta principios de septiembre. Febrero fue también seco en la Península Ibérica, en el norte de Escandinavia y en el extremo oriental del continente, donde ISRAEL tuvo sólo entre el cinco y el cincuenta por ciento de la precipitación mensual normal.

En marzo, condiciones secas afectaron al centro y al norte de Europa, mientras que fue más lluvioso de lo normal a lo largo de las costas norte del Mediterráneo. Abril, con excepción del sureste, fue seco en gran parte de Europa, incluyendo el norte y el centro de la URSS europea. Los PAISES BAJOS tuvieron el séptimo abril más seco desde 1900 y FRANCIA registró una sequía excepcional en las zonas suroeste y este del centro. En ISRAEL, tanto marzo como abril fueron extremadamente lluviosos.

Mayo fue seco en las Islas Británicas, en Escandinavia y en las regiones que bordean a los Urales. En la URSS, la precipitación superó el 130-190 por ciento de la normal, en el oeste de la RSS de Ucrania y en la RSS de Byelorusia, aunque los niveles de los ríos en gran parte de la URSS europea estuvieron bastante por debajo de lo normal; el suministro a los embalses fue menor del 30-50 por ciento. En los PAISES BAJOS fue muy nuboso y muy lluvioso; en la provincia de Limburg, en el sureste, se registraron totales mensuales superiores a 220 mm. En FRANCIA, el período desde principios de mayo a principios de junio fue especialmente lluvioso así como fresco, en Niza se registraron 246 mm de lluvia, más que el quintuplo de la normal. En ESPAÑA se registró uno de los meses de mayo más lluviosos de este siglo, mientras que en HUNGRÍA fue el más lluvioso del siglo, registrándose en varios observatorios récord de lluvia, como los 224 mm en el monte Kékes, al noreste de Budapest. La lluvia de mayo en Milán, ITALIA fue de 253 mm y en Bolonia, Roma y Nápoles se registró entre el doble y el triple del promedio. En el norte de SUECIA y en FINLANDIA, a causa del tiempo

cálido de fines de abril y principios de mayo, aumentó rápidamente el caudal de ríos como el Torneälven, y en muchos sitios acumulaciones de bloques de hielo ocasionaron inundaciones. En FINLANDIA los daños se valoraron en 3 millones de \$ EE.UU.

Julio fue seco en Europa occidental y en la región mediterránea. En algunos lugares, sobre las costas del sur de NORUEGA, fue el julio más seco desde 1895, aunque dicho mes fue lluvioso en el extremo norte. Agosto fue seco en gran parte del norte de Europa y de la península Ibérica, pero en el centro del Mediterráneo y en el sur de los Urales hubo más precipitación que la normal; en zonas de la región caucásica de la URSS se registraron valores de 140-200 por ciento de lo normal.

Durante el período de abril a agosto inclusive, la lluvia sobre el REINO UNIDO fue del 60 por ciento del promedio; en este siglo, sólo hubo una vez un período más seco que el de 1984. La sequía fue más intensa en la región montañosa de Gales, y en el oeste y el norte de Inglaterra, que ordinariamente tienen siempre una precipitación abundante. En varios ríos se registraron nuevos mínimos mensuales de su caudal.

En el suroeste de FINLANDIA el verano y los principios del otoño fueron tan lluviosos que sufrieron grandes daños los cultivos (especialmente los de avena), que se valoraron en 20 a 30 millones de \$ EE.UU. Una estación de crecimiento más lluviosa sólo es probable tres o cuatro veces en un siglo. Septiembre fue un mes lluvioso en BÉLGICA, DINAMARCA y SUECIA, aunque el oeste de NORUEGA permaneció seco. La precipitación frontal fue particularmente abundante en SUECIA a lo largo del otoño, Härnösand, en el golfo de Botnia, recibió 474 mm, el valor más alto para el período, desde que en 1859 empezaron las observaciones. Por otra parte, las zonas de NORUEGA, adyacentes al Océano Ártico, permanecieron secas el resto del año; con sólo el 42 por ciento de la lluvia normal, Aridöya tuvo el cuatrimestre septiembre-diciembre más seco desde que empezaron las observaciones en 1909 y se convirtieron en un problema los incendios de la hierba. Sin embargo, en el sureste, los totales de lluvia de octubre estuvieron entre el 300 y el 400 por ciento de lo normal (en algunos sitios se establecieron nuevos récord mensuales) y, en noviembre, varios observatorios del suroeste registraron nuevos récord de la precipitación en 24 horas. Los PAISES BAJOS experimentaron su septiembre más nuboso y más lluvioso de este siglo; en septiembre y octubre se recogieron 253 mm. de precipitación frente a la normal de 135 mm. En BÉLGICA, las abundantes lluvias entorpecieron la recogida de las cosechas y se estropearon cantidades considerables de cereales y de otros productos. Por otra parte, los últimos meses del año tendieron a ser secos en gran parte de la URSS europea.

En noviembre, en el oeste y en el suroeste de FRANCIA las lluvias superaron el 265 por ciento de lo normal.

Temporales y "blizzards"

Una serie de profundas depresiones hicieron que el mes de enero fuera muy borrascoso en el REINO UNIDO. En algunos observatorios se registraron las rachas más fuertes de su historia, 46 ms^{-1} en dos sitios próximos al nivel del mar: en el oeste de Escocia el 3 de enero y el 16 de enero en Northumberland; el 23 de enero, 44 ms^{-1} en Cornwall. En un observatorio en las colinas del sur de Escocia se registró una racha de 60 ms^{-1} el 13 de enero y este mismo día, cerca de Liverpool, se derrumbó una torre de refrigeración de 114 m de altura. Los fuertes vientos causaron daños en la RSS de Ucrania y el 28 de enero una turbonada acompañada de granizo derribó las líneas de suministro eléctrico cerca de Stavropol.

El 8 de febrero un frente frío intenso se desplazó sobre FRANCIA hacia el suroeste, acompañado por vientos con rachas entre 33 y 47 ms^{-1} , que ocasionaron daños en los edificios y en los bosques y accidentes en las carreteras. Entre el 9 y el 11 de febrero, en el extremo norte de YUGOSLAVIA, los fuertes vientos del flanco de una depresión, que provocó mal tiempo en los Juegos Olímpicos de Invierno de Sarajevo (*Boletín de la OMM* **33** (3) pp. 235), destruyeron unos 200.000 m^3 de bosque, en las laderas de los montes Karawanken, calculándose que los daños superaron los 7 millones de \$ EE.UU. Análogamente, entre el 10 y el 14 de febrero, en el sur y sureste de HUNGRÍA, un "blizzard" con vientos que superaron los 26 ms^{-1} ocasionaron graves trastornos y también víctimas. Se estimaron las pérdidas en 300 millones de forints (6,7 millones de \$ EE.UU.). Estas condiciones meteorológicas penetraron en la URSS, afectando a Ucrania y a las regiones centrales de tierras negras. En marzo, los vientos fuertes erosionaron los suelos en grandes zonas del sureste de la URSS europea y en ellas persistieron en abril las tempestades de polvo. En junio, la situación meteorológica sobre gran parte de la URSS europea favoreció una intensa actividad convectiva y en algunos lugares hubo turbonadas con rachas que alcanzaron 40 ms^{-1} . Los tornados causaron graves daños en las zonas densamente pobladas entorno y al norte de Moscú. En el norte de FINLANDIA, el 26 de junio, unos vientos duros derribaron 300.000 m^3 de árboles maderables pero, por fortuna, pudieron aprovecharse y el costo de las pérdidas se estimó en sólo 500.000 \$ EE.UU.

En SUECIA hubo algunas fuertes tormentas convectivas. Norrköping y la sede del Servicio Meteorológico e Hidrológico de Suecia sufrieron una el 30 de junio, en la que se registraron 60 mm de precipitación en una hora; tres días después todavía podían verse trozos de granizo amontonados. En las tormentas del 14 de julio en Estocolmo y del 21 de julio en Västerås se recogieron en una hora 75 mm o más. Un suceso aún más notable ocurrió en la pequeña ciudad de Alvsbyn, al oeste de Lulea (y solamente 100 km al sur del Círculo Ártico), el 26 de julio hubo un fuerte chubasco que produjo



Yugoslavia – Los vientos duros destruyeron grandes zonas de bosque en el norte del país, en febrero de 1984.

(Fotografía: M.O. Adamić/ZRC-SAZU)

140 mm de lluvia y al día siguiente hubo otro que dio 143 mm. Afortunadamente la región está poco poblada y se informó que hubo poco o ningún daño.

El 25 de julio una tormenta con granizo y lluvia fuerte ocasionó inundaciones en Baden Württemberg y en Saarland, en la REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA; los daños se valoraron en 70 millones de DM (25 millones de \$ EE.UU.). El 13 de julio una violenta tormenta con granizo ocasionó daños en una franja de 100 km de largo y 20 km de ancho en AUSTRIA, que se valoraron en 100.000 de schillings (5 millones de \$ EE.UU.) y el 1 de agosto, una tormenta más violenta, en el sureste del estado de Styria produjo, en un lapso de 2 horas, una precipitación superior al promedio mensual.

El 3 de octubre se desarrolló, en el golfo de Vizcaya, una profunda depresión con lluvias fuertes y vientos que alcanzaron 44 ms^{-1} sobre el norte de ESPAÑA. Hubo algunos muertos y grandes daños. En FRANCIA, donde se registró en Cap Ferret una racha de 47 ms^{-1} , dos personas resultaron muertas por los árboles derribados y hubo grandes daños causados por los vientos fuertes asociados con dicha depresión.

En ITALIA, el violento temporal de lluvias del 13 de noviembre al este de Sicilia, provocó inundaciones en Catania y muchos daños en los cultivos de cítricos.

Entre el 22 y el 25 de noviembre, un marcado gradiente ocasionó vientos duros del oeste en grandes zonas de Europa occidental. Las consecuencias de los mismos se acusaron en el REINO UNIDO, FRANCIA (murieron 6 personas), BELGICA (fueron destruidos 900.000 m^3 de bosques), la REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA (se destruyeron ocho millones de metros cúbicos de madera valorados en varios millones de marcos alemanes), la REPÚBLICA DEMOCRÁTICA ALEMANA (las rachas de 73 ms^{-1} en el Brocken, en los montes de Harz, son las más fuertes desde 1946), POLONIA (muchos daños y algunos muertos) y AUSTRIA (en el Aeropuerto de Linz se registraron vientos que alcanzaron 38 ms^{-1} , que tienen un período de retorno de 40 años).

ASIA

Temperatura e insolación

En el norte de JAPÓN, la desviación de la temperatura estacional del invierno de 1983/84 fue de $-0,6$ grados Celsius, y en las zonas centrales y occidentales las anomalías alcanzaron $-1,8$ grados. En HONG KONG enero fue más fresco que lo normal, con ocho días en los que la temperatura mínima estuvo por debajo de 10°C (en algunas localidades se registraron mínimas por debajo de cero). Análogamente, febrero fue más fresco que lo normal. En la INDIA, en las zonas del noreste y del centro, incluyendo el estado de Gujarat, hubo un período frío entre moderado y fuerte, y en las colinas del oeste de Uttar Pradesh y en las norte y noroeste del país, las temperaturas nocturnas descendieron hasta diez o doce grados por debajo de lo normal.

En marzo, hizo calor en el norte de la INDIA pero persistió el frío en el norte de CHINA y JAPON. En HONG KONG fue un mes muy nuboso, en el que la duración de la insolación fue sólo el 52 por ciento de la normal; las frecuentes nieblas aumentaron los problemas de tráfico. El tiempo cálido y bochornoso afectó al norte de TAILAN-

DIA durante todo marzo y así siguió hasta mediados de mayo; la temperatura más alta (40,5°C) se registró el 5 de abril en la provincia de Lampang. Especialmente en las zonas del este de JAPÓN, las temperaturas de abril fueron más bajas que las normales, como consecuencia de la intensificación de la corriente oceánica del norte Oya Shio. En los alrededores de Tokyo, los cerezos florecieron 13 días después de lo normal, y más al norte el retraso estuvo entre 15 y 20 días, estableciéndose un nuevo récord para la floración tardía. Las temperaturas medias de abril, entre cuatro y ocho grados por debajo de las normales, en Siberia occidental y en el Territorio de Krasnoyarsk de la URSS, establecen nuevos récords en algunos sitios.

En el noroeste de CHINA, en Xinjian Uygyr Zizhiqu (Región autónoma Sinkiang Uighur) hubo un período muy frío a fines de abril, agravado por vientos fuertes que alcanzaron 49 ms^{-1} en Karamay el 24 de abril, en tres horas, la temperatura bajó 19 grados Celsius en Urümqi. Se ocasionaron muchos daños, los transportes se interrumpieron y perecieron miles de cabezas de ganado. En abril, HONG KONG tuvo una cubierta nubosa del 94 por ciento, igualando el récord establecido anteriormente en abril de 1934.

En mayo, el sur de CHINA tuvo temperaturas más bajas que las normales, pero a fines de mayo y principios de junio una ola de calor afectó al norte y al centro de PAKISTÁN; a dicho período se atribuye la muerte de 47 personas, así como una cantidad considerable de ganado y de aves de corral. El 30 de mayo la temperatura alcanzó 50°C en Sargodha.

Durante el mes de junio hubo tiempo más cálido que lo normal en grandes zonas de Asia, las excepciones más notables estuvieron en el norte de la INDIA y en el este de la URSS. En julio, las anomalías negativas de la temperatura se localizaron sobre el Himalaya y en CHINA central. En HONG KONG, julio fue el más soleado, desde que en 1894 empezaron las observaciones. KUWAIT tuvo su segundo julio más cálido, con una temperatura media de 46,5°C. En el suroeste de la URSS asiática, hubo algunos días en que se alcanzaron 47°C en Uzbekistan y en Tadjikistan. Una ola de calor afectó a JAPÓN a fines de julio y en agosto con temperaturas medias entre uno y dos grados por encima de las normales y en Wakamatsu (200 km al norte de Tokyo) fue el agosto más soleado y más cálido desde 1953. Por otra parte, BAHREIN tuvo el agosto más fresco desde que empezaron las observaciones hace 39 años; la media diaria de la temperatura mínima estuvo 1,8 grados por debajo de la media. Análogamente, en septiembre se estableció un nuevo récord de la medida de las mínimas mensuales, de 27,8°C, que está 1,1 grados por debajo de la normal.

En la URSS asiática, el otoño fue muy frío en los Urales, en Kazakhstan y en Siberia occidental, en algunos observatorios se registraron temperaturas mínimas absolutas (diez grados más bajas que las normales). Cuando en diciembre se intensificó el monzón de invierno, las temperaturas en HONG KONG descendieron a niveles excepcionalmente bajos y, como consecuencia de ello, murieron una gran cantidad de peces en los criaderos de los New Territories.

Precipitación, inundaciones y sequías

En CHINA, a finales de enero, hubo varias nevadas intensas en una gran zona que comprende los últimos tramos de los ríos Chang Jiang (Yangtze) y Huai He. Cayeron entre 15 y 50 cm en 24 horas, dando, en algunos sitios, una profundidad total de 70 cm. Al mismo tiempo, hubo un episodio grave de lluvia en subfusión que produjo en-

gelamientos de entre 2 y 12 mm en las zonas centrales. Dichas condiciones no se habían presentado desde el invierno de 1954/55. Además de los problemas en el suministro de energía eléctrica, en las telecomunicaciones y en los transportes, hubo algunos muertos y heridos y daños importantes en los edificios.

En enero y febrero una invasión de aire frío asiático continental produjo nevadas excepcionalmente intensas en todo JAPÓN. Se hicieron observaciones de un metro diario de espesor, con un espesor total de más de tres metros en las tierras bajas y de seis metros en las montañas. Algunos observatorios de la costa del Pacífico no habían tenido tanta nieve desde hace unos 50 años. En muchos lugares la nieve persistió durante marzo y abril. Se causaron daños a los cultivos, los bosques y las propiedades en 42 de las 47 prefecturas de JAPÓN.

El año empezó seco en las zonas occidentales de la URSS asiática, y los déficit de precipitación persistieron todo mayo. El nivel de los ríos siberianos fue sensiblemente inferior al normal. Sobre gran parte del norte de la INDIA la precipitación invernal fue también menor que la normal pero, en el extremo sur, fue marcadamente en exceso sobre la normal. Las inundaciones debidas a las intensas lluvias, desde el 13 al 17 de febrero, ocasionaron ocho muertos en la ciudad de Madras y cinco más en el distrito de Nellore, situado al norte. Las pérdidas en las propiedades se estimaron en 230 millones de rupias (23 millones de \$ EE.UU.). En Assam, después de un comienzo de año excepcionalmente seco, hubo lluvias excesivas en mayo y las graves inundaciones del río Rarak afectaron a 300.000 personas. En la primera semana de junio hubo lluvias muy fuertes en Calcuta que paralizaron temporalmente la vida de la ciudad. El número de muertos causados por las inundaciones en los estados del norte fue de 322.

Principalmente, a causa de una sucesión de depresiones de poco espesor que se desplazaron de este a oeste, sobre o en las cercanías de SRI LANKA, la lluvia en el período de enero a abril fue superior a la media en casi todos los sitios, pero especialmente en el norte. En la costa oeste, Puttalam tuvo casi tres veces la precipitación de enero, Jaffna y Manar, en el norte, tuvieron respectivamente doce y catorce veces la media de febrero, Vavuniya registró tres veces y media el valor medio de marzo, y en abril, fue de nuevo Puttalam la que registró el cuádruplo de la media mensual. En realidad, los totales recogidos durante marzo y abril son los mayores desde que empezaron las observaciones en 1869 y en dicha zona se rompieron algunos tanques de riego.

Las vaguadas monzónicas activas y las depresiones tropicales ocasionales aseguraron precipitaciones abundantes en TAILANDIA durante la estación de las lluvias (desde mitad de mayo a octubre). El 5 de junio llovieron 217,9 mm en 24 horas cerca de Bangkok, la precipitación más alta para la ciudad en 34 años de registro. El 1 de junio, la tormenta tropical *Vernon* pasó por VIET NAM con lluvias entre 100 y 150 mm y anegando 1000 ha de cultivos. Posteriormente, convertida en una depresión tropical, se desplazó por el noreste de TAILANDIA. Desde el 22 al 29 de junio, hubo lluvias fuertes en grandes zonas del sur del JAPÓN, asociadas con la advección de aire cálido y de aire frío hacia el frente de *Bai-u*. En algunos sitios llovió más de 100 mm en 24 horas. En la URSS, en zonas del Asia central, en el otoño, se registró más del 250 por ciento de la precipitación normal.

En 1984, los ciclones tropicales no causaron daños notables en HONG KONG. De los ocho que afectaron a JAPÓN, sólo dos tuvieron consecuencias significativas: el tifón *Ed* entre el 29 y el 30 de julio, que pasó cerca de Yakushima (al sur de Kyushu),

produjo más de 400 mm de lluvia y vientos sostenidos que alcanzaron 45 ms^{-1} , y el tifón *Holly*, que entre el 19 y el 21 de julio pasó al oeste de Okinawa y Kyushu, registrándose en algunos observatorios más de 500 mm y vientos máximos sostenidos de 35 ms^{-1} . Posteriormente el *Holly* pasó por el sur de la REPÚBLICA DE COREA donde hubo nueve personas muertas o desaparecidas y fueron destruidos un cierto número de barcos pesqueros. A fines del verano, la tormenta tropical *Jane* penetró en la zona del frente polar, produciendo intensas lluvias torrenciales que ocasionaron inundaciones y corrimientos de tierra en la zona afectada, y más de 130 muertos y daños estimados en más de 48 millones de \$ EE.UU.

En el noreste de CHINA, en la provincia de Heilongjiang, se observaron lluvias con un exceso del 100 por cien en julio y agosto, a las que contribuyeron las perturbaciones que anteriormente fueron los tifones *Ed* y *Freda*. En dicha provincia ocurrieron las inundaciones más graves desde que en 1949 se estableció la República Popular; el río Heilong Jiang (río Amur) estuvo 30 cm por encima del nivel más alto registrado anteriormente y zonas de Jiayin estuvieron bajo dos o tres metros de agua.

Hacia finales del año, durante el monzón del noreste, aguaceros torrenciales afectaron el extremo sur de TAILANDIA. El 29 de noviembre se registró un récord de 352,6 mm para la precipitación total en 24 horas. Los últimos informes indicaron 35 muertos, más de 600.000 cabezas de ganado perdidas y muchos daños materiales. Se valoraron provisionalmente las pérdidas en 35,2 millones de bath (1,5 millones de \$ EE.UU.).

Los tres ciclones tropicales que se desarrollaron en el Golfo de Bengala afectaron a la INDIA en la estación posterior al monzón. Uno cruzó la costa al norte de Orissa, el 14 de octubre, causando daños a los cultivos y a las propiedades; el segundo penetró en tierra al norte de Madras, el 14 de noviembre, y causó 524 muertos en Andhra Pradesh y Tamil Nadu, con pérdidas económicas valoradas en unos 470 millones de rupias (47 millones de \$ EE.UU.), mientras que el tercero cruzó Tamil Nadu, a principios de diciembre, destruyendo los cultivos.

PAKISTÁN fue afectado por dos depresiones monzónicas y una zona bien definida de baja presión, a principios de agosto. Unas 30 personas perdieron la vida en Karachi y hubo que evacuar unas 3000 personas a causa de las inundaciones; hubo cinco muertos más en Hyderabad (Sind) y once en Peshawar.

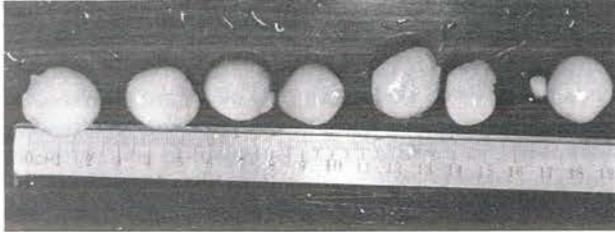
El SULTANATO DE OMAN ha informado que 1984 ha sido uno de los años más secos desde que empezaron las observaciones hace 10 años. En BAHREIN, el 26 de febrero, terminó un período seco de 319 días cuando se recogió la primera lluvia medible. Este fue el período más largo desde que empezaron las observaciones en 1936. En KUWAIT la lluvia desde enero a mayo fue solamente un 40 por ciento del promedio y las tormentas de polvo veraniegas fueron más frecuentes de lo normal. Sin embargo, en noviembre y diciembre se recogieron 108,8 mm de lluvia, lo que casi iguala la media anual.

Temporales

Desde el 18 al 20 de febrero, hubo vientos muy duros en las cercanías de Zabol, en el extremo este de la REPÚBLICA ISLÁMICA DE IRÁN. Hubo velocidades del viento entre 30 y 40 ms^{-1} y temperatura entre $+5$ y -6°C . Fueron destruidas muchas

casas y se perdieron cientos de cabezas de ganado. Este fenómeno era desconocido, hasta ahora, en febrero.

El 31 de octubre hubo una tormenta excepcional en Al Wajh, en la costa del mar Rojo, al norte de ARABIA SAUDITA. Se recogieron 122,3 mm, que superan la lluvia total acumulada en los últimos 10 años. Una corriente en chorro del noreste se encontraba sobre una ancha vaguada, que se extendía hacia el noreste desde una zona de baja



Arabia Saudita – Pedriscos recogidos en Tabuk, durante la extraordinaria tormenta del 31 de octubre de 1984.

presión situada en el Sudán y la tormenta fue desencadenada por un frente frío que penetró en el país desde el Mediterráneo oriental. En Tabuk, unos 240 km. al norte de Al Wajh, a una altura de 776 m. sobre el nivel del mar, sólo se recogieron 12,4 mm de lluvia, pero incluía pedriscos con diámetro mayor que 2,5 cm. Sin embargo, esta precipitación representa un nuevo récord de la lluvia diaria para el mes de octubre.

Agradecimientos

Deseamos dar las gracias a los representantes permanentes ante la OMM (y en algunos casos también a los directores de instituciones hidrológicas), de 73 países por sus contribuciones a este artículo. Las notas sobre las configuraciones de la circulación en el hemisferio norte y en el hemisferio sur fueron suministradas, respectivamente, por los EE.UU. y Australia. Además, se agradece especialmente la valiosa colaboración de la Universidad de East Anglia (Reino Unido), del Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Plazo Medio y del Climate Analysis Center of NOAA (EE.UU.).

UN CURSO DE FORMACION ESPECIALIZADO EN AGROMETEOROLOGICA, EN BELGICA, PARA CONTRIBUIR A MITIGAR LA CRISIS ALIMENTARIA DEL TERCER MUNDO

Por E.A. BERNARD*

Introducción

La *Fondation universitaire luxembourgeoise* (FUL) es una institución interuniversitaria de investigación y enseñanza en ciencias del medio ambiente, para post-graduados. Se creó en Arlon, capital de la provincia de Luxembourg, y su programa de cursos dura un año, siendo éstos reconocidos por un diploma de *Maître en Sciences de l'Environnement* (Diplomado en Ciencias del Medio Ambiente).

* Meteorólogo honorario del *Institut royal météorologique de Belgique* y promotor de la enseñanza de la agrometeorología en la FUL.