

- los. Transact.* No. 379, London, pp. 422-427 (English translation by H.E. Landsberg (1979): EDIS 10 (4), pp. 21-22).
- KINGTON, J.A. (1974). The Societas Meteorologica Palatine: an eighteenth century meteorological society. *Weather*, 29, pp. 416-426.
- LAMBERT, J. (1771). Exposé de quelques observations qu'on pourrait faire pour répandre du jour sur la météorologie; *Nouv. Mém. de l'Académie royale des Sciences et Belles-Lettres*, Berlin, pp. 60-65.
- LANDSBERG, H.E. (1964). Early stages of climatology in the United States. *Bull. Amer. Met. Soc.*, 45, pp. 268-275.
- MARTINE, G. (1787). *Essays and observations on the construction and graduation of thermometers* (fourth edition). Alexander Donaldson, Edinburgh, 177.
- RIGBY, M. (1973). Ephemerides of the Meteorological Society of the Palatinate. *Env. Data Serv.*, Feb. 1973, pp. 10-16.
- TRAUMÜLLER, F. (1885). *Die Mannheimer Meteorologische Gesellschaft (1780-1795). Ein Beitrag zur Geschichte der Meteorologie*. Dürrsche Buchhandlung, Leipzig, 48 pp.
- VAN SWINDEN, J.H. (1778). *Dissertation sur la comparaison des thermomètres*. Amsterdam.
- VON HUMBOLDT, A. (1817). Des lignes isothermiques et de la distribution de la chaleur sur le globe. *Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil*, Paris, 3, pp. 462-602.

FENOMENOS METEOROLOGICOS SIGNIFICATIVOS EN 1979 – PARTE II

Condiciones meteorológicas regionales

AMERICA DEL NORTE Y CENTRAL

Temperatura e insolación: En 1979, el tiempo en conjunto fue frío y seco en la mayor parte del interior de CANADA en la zona que se extiende hacia el sureste desde el alto Artico a través de las Prairies hasta el sur de Ontario. Tanto las costas del Atlántico como las del Pacífico tuvieron temperaturas superiores a lo normal, aunque con muy diferentes condiciones de humedad. La temperatura media anual en Yukón llegó a ser 2°C superior a lo normal. Febrero fue un mes extremadamente frío. Todas las estaciones meteorológicas registraron temperaturas inferiores a lo normal, llegándose a alcanzar en algunas de ellas anomalías negativas de hasta 17°C. Los -47,9°C de temperatura mínima media mensual de Eureka (Territorios del Noroeste), suponen una nueva mínima media absoluta norteamericana. El hielo se formó rápidamente acumulándose de manera muy peligrosa durante la temporada 1978/79, aunque la rotura del mismo en primavera a lo largo del canal marítimo de St. Lawrence se produjo con normalidad. El hielo en los Grandes Lagos alcanzó extensiones superiores a lo normal, y hubo ocasiones durante el mes de febrero en que se informó que todos los lagos se encontraban completamente cubiertos por el hielo.

Continuando con los récords de crudeza alcanzados en los inviernos de los dos años precedentes, el año 1979 comenzó con un tiempo extremadamente frío en gran parte de los ESTADOS UNIDOS DE AMERICA. Durante la primera semana de enero, en las Montañas Rocosas y Great Plains las temperaturas medias descendieron hasta valores

comprendidos entre los 10 y 15°C por debajo de lo normal. Más del 90 por 100 de los estados colindantes de los EE.UU. tuvieron temperaturas inferiores a lo normal en enero, siendo las zonas costeras de los estados del Atlántico medio, Nueva Inglaterra y el interior de California, las únicas regiones que registraron medias mensuales superiores a lo normal. Desde el estado de Washington al de Florida se rebajaron temperaturas mínimas absolutas. Olympia (Washington) con -22°C, y Moline (Illinois) con -33°C constituyen dos ejemplos. Los primeros días de febrero continuaron siendo fríos en la mayor parte de los EE.UU., con temperaturas medias semanales de hasta 12°C por debajo de lo normal. El de 1978-79 fue el tercer invierno consecutivo en los EE.UU. con grandes desviaciones térmicas negativas.

A principios de marzo se experimentó un cambio en la mayor parte del país con desviaciones positivas en casi todas partes, y abril continuó siendo más cálido de lo normal al oeste de las Montañas Rocosas y al este de los Apalaches, aunque en las planicies del norte y en el valle del Mississippi se registraron temperaturas mensuales de hasta 4°C por debajo de lo normal. La configuración térmica del mes de mayo fue casi idéntica a la de abril, excepto en que las condiciones relativamente frías se extendieron hacia el sureste hasta abarcar a todos los estados que bordean el Golfo de México.

Durante los meses de verano, en las planicies centrales, zona sur de las Montañas Rocosas y en el valle de Ohío las temperaturas medias fueron inferiores a lo normal, mientras que en el resto del territorio continental de los EE.UU. las temperaturas fueron normales o superiores a lo normal. Como de costumbre, a nivel local, existieron breves períodos cálidos y fríos. Uno de los períodos más fríos nunca registrados en julio tuvo lugar del 1 al 11 en gran parte del este de los EE.UU.; Norfolk (Virginia) igualó su registro mínimo de 12°C, y la temperatura descendió hasta -1°C en Whiteface Mountain en la zona alta del estado de Nueva York. Mientras que el este tiritaba, en Albuquerque (Nuevo México) se establecía un nuevo récord de siete días consecutivos de temperatura máxima igual o superior a los 38°C (el récord anterior de seis días se había registrado en julio de 1963). Agosto se pareció al mes de julio, registrándose en Las Vegas (Nevada) tres días consecutivos con máximas iguales o superiores a los 46°C, mientras que a lo largo de la costa atlántica se registraban nuevas mínimas absolutas para agosto, tales como los 13°C de Cape Hatteras (Carolina del Norte). En septiembre, numerosas regiones del interior de los EE.UU. registraron temperaturas medias mensuales de hasta 3°C por debajo de lo normal, aunque las regiones al oeste de las Rocosas registraban nuevas temperaturas máximas absolutas. Phoenix (Arizona) estableció una nueva marca de 28 días en el año con máximas iguales o superiores a los 43°C.

Durante el otoño, las temperaturas en los EE.UU. fueron próximas o ligeramente superiores a lo normal como consecuencia de los fuertes vientos del oeste que evitaron cualquier penetración significativa de aire desusadamente cálido o frío en el país. No obstante, dado que los vientos del oeste transportaron hacia el este vigorosos sistemas de tiempo atmosférico a lo largo de la estación, las anomalías de las temperaturas medias mensuales, y especialmente semanales, fueron con frecuencia acusadas. El tiempo extremadamente frío de principios de otoño y las nevadas de octubre fueron seguidas de un final de otoño extremadamente cálido durante las dos últimas semanas de noviembre en el noroeste de los EE.UU. El observatorio del Central Park en Nueva York informó que el mes de noviembre había sido el más cálido que se había registrado desde hace más de un siglo en que se iniciaron las medidas. Por otro lado, el período de temperaturas superiores a lo normal en el oeste terminó a finales de octubre, y noviembre fue desusadamente frío y nevado. Durante la primera mitad de octubre, una fuerte

dorsal sobre el suroeste de los EE.UU. originó una ola de calor tardía que dio lugar a temperaturas veraniegas en el valle del Río Grande y en las grandes planicies del sur. La temperatura máxima de 39,4°C registrada en Abilene (Texas) el 1º de octubre, fue la máxima absoluta del año y la más alta nunca alcanzada en el mes de octubre.

Los primeros días de septiembre todavía son verano en MEXICO, pero en 1979 se produjeron heladas en las laderas orientales y en la región central del país, lo que hizo que aumentaran las pérdidas causadas por la sequía.

Precipitaciones, inundaciones y sequías: Una serie de devastadores temporales produjeron víctimas, así como grandes daños y pérdidas materiales en numerosas partes de CANADA durante 1979. A finales de febrero un "blizzard" con lluvia helada azotó Nueva Escocia y New Brunswick, bloqueando carreteras y obligando a la cancelación de numerosos acontecimientos. Más de 10.000 personas quedaron sin energía eléctrica durante dos o tres días.

Entre el 4 y el 8 de abril, una serie de tres borrascas cruzaron velozmente el sur de Ontario acompañadas de vientos de hasta 31 m seg⁻¹, con lluvia, lluvia helada y ventisca alta. Los transportes sufrieron grandes trastornos y un carguero de cereales se fue a pique en las olas de cinco metros del Lago Eire. Estos temporales causaron un total de trece víctimas. En algunas zonas se recogió un total de 13 mm de lluvia helada. En Toronto nevó durante los nueve primeros días de abril, alcanzando la nieve un espesor de 37,6 cm., lo que supera el total de cualquier mes de abril desde que se iniciaron las observaciones en 1840.

Durante abril y mayo, miles de hectáreas de terrenos agrícolas de primera calidad quedaron sumergidas bajo las aguas del deshielo de los ríos helados en Alberta, Manitoba, Ontario y New Brunswick. El río Ottawa, aguas arriba desde la ciudad, alcanzó su segundo nivel más alto en 65 años de medidas. La peor inundación tuvo lugar en el sur de Manitoba, debido a la combinación de una desacostumbrada gran acumulación de nieve durante el invierno, a unas temperaturas excesivamente bajas durante la primera mitad de abril seguidas de un rápido calentamiento. El 25 de abril comenzó la evacuación de la zona inundada por el río Rojo al sur de Winnipeg, viéndose afectadas unas 12.000 personas. Pequeñas comunidades en la zona inundada fueron protegidas mediante diques anulares, pero la agricultura sufrió daños muy considerables y la siembra de la primavera se vio retrasada. Los daños totales fueron del orden de 30 millones de dólares canadienses (25 millones de dólares de los EE.UU.). La excesiva sequedad a lo largo del verano en Columbia Británica, en las Prairies y en el norte de Ontario favoreció los incendios forestales y retrasó el crecimiento de las cosechas. El otoño fue particularmente agradable en la mayor parte del oeste de Canadá, pero fue frío, húmedo y mustio en el este.

Durante 1979, en los ESTADOS UNIDOS DE AMERICA hubo 34 declaraciones de catástrofe relacionadas con las inundaciones, y más de 100 víctimas fueron atribuidas directamente a tales inundaciones. Las pérdidas materiales alcanzaron aproximadamente los 4.000 millones de dólares de los EE.UU.

Durante los meses de primavera, el exceso de lluvia, la nieve licuada y los témpanos de hielo en los ríos causaron grandes inundaciones en el centro y en el sur de los EE.UU. Las inundaciones en Illinois comenzaron el 22 de febrero y continuaron hasta mayo, siendo las peores registradas en dicho estado desde 1943. El 3 de marzo se llegaron a registrar hasta 300 mm de lluvia sobre el sur de Alabama y el oeste de Florida,

lo que dio lugar a inundaciones que causaron cinco víctimas. Sin embargo, en cuanto a inundaciones se refiere, abril resultó ser el peor mes del año. Precipitaciones totales mensuales superiores al 150 por 100 de lo normal sobre los estados costeros del Golfo cayeron sobre un terreno ya saturado, provocando avenidas repentinas. En Texas se produjeron cinco pérdidas de vidas humanas y daños materiales de al menos 500 millones de dólares de los EE.UU. Más hacia el este, las inundaciones en la cuenca del río Pearl en Mississippi alcanzaron un grado de importancia hasta entonces desconocido. En los estados de Mississippi, Louisiana y Alabama se produjeron 15 víctimas y los daños materiales se acercaron a 1.000 millones de dólares de los EE.UU. Las inundaciones que se produjeron en la cuenca baja del río Rojo del Norte al caer la lluvia sobre una capa de nieve de gran espesor fueron consideradas como las peores del siglo. Otras zonas del país experimentaron exceso de lluvia durante la primavera. A finales de abril, en Miami (Florida) finalizó una sequía de ocho semanas de duración al recogerse 406 mm de lluvia, y en Tampa (Florida) se estableció un nuevo récord de precipitación total para el mes de mayo al totalizarse 447 mm.

En julio, los retazos del temporal tropical *Claudette* produjeron de 200 a 250 mm de lluvia sobre la mayoría de las zonas costeras del sur de Texas, registrándose en algunos lugares hasta el doble de estas cantidades; Alvin (Texas) registró 654 mm de lluvia en 24 horas. Los daños materiales se estimaron en 750 millones de dólares de los EE.UU. El 15 de julio en Pike County (Kentucky) y en Buchanan County (Virginia), se produjeron aguaceros de hasta 175 mm en tres horas. En la mayor parte de los EE.UU. las cantidades de precipitación recogidas fueron superiores a lo normal, y la única sequía con graves consecuencias tuvo lugar sobre la parte noroeste del país donde un importante brote de incendios forestales no remitió hasta que a mediados de agosto se inició un período lluvioso.

En septiembre, las lluvias torrenciales sobre los estados del este, producidas por los huracanes *David* y *Frederic*, causaron grandes inundaciones. Cinco muertes fueron atribuidas a estas inundaciones, y sólo los daños materiales producidos en las inmediaciones de Baltimore (Maryland) se estimaron en 69 millones de dólares de los EE.UU. Sobre el este de Texas se produjeron nuevas lluvias torrenciales; hasta finales de septiembre, los daños producidos por las inundaciones de 1979 en Texas se elevaron a más de 2.000 millones de dólares de los EE.UU.

En contraste con las intensas lluvias tropicales sobre el tercio sureste del país, numerosas ciudades del interior del norte tuvieron su septiembre más seco desde que se iniciaron las observaciones. Algunas estaciones, incluso próximas a la fuente de humedad que suponen los Grandes Lagos, no registraron ninguna precipitación apreciable a lo largo de todo el mes. Durante el resto del otoño, las precipitaciones se distribuyeron de manera más uniforme, aunque a finales de octubre y noviembre se produjeron nevadas desusadamente copiosas sobre la parte central de las Montañas Rocosas y las Great Plains. En diciembre, los 250 mm de lluvia que cayeron sobre la nieve depositada dieron lugar a una importante inundación en el noroeste del estado de Washington.

Durante el año no se registraron grandes sequías significativas en los EE.UU.

En MEXICO las únicas inundaciones importantes tuvieron lugar durante los primeros meses del año en el noroeste del país. La mayor descarga, $4184 \text{ m}^3\text{seg}^{-1}$, tuvo lugar el 5 de febrero en la cuenca del río Fuerte. Gracias a la existencia de un embalse en el río, las inundaciones pudieron ser controladas. Sin embargo, en la parte baja de la cuenca se produjeron daños materiales del orden de los 537 millones de pesos mejica-

nos (24 millones de dólares de los EE.UU.), en una zona donde se está desarrollando un distrito agrícola. Durante el mismo período, las inundaciones provocadas por los desbordamientos de los ríos Sinaloa y San Lorenzo en el estado de Sinaloa, así como del Acaponeta y San Pedro en el estado de Nayarit, causaron pérdidas del orden de los 269 millones de pesos (12 millones de dólares de los EE.UU.). Otros ríos que provocaron inundaciones durante el año fueron el Cotaxtla (Veracruz), el Conchos (Chihuahua) y el Balsas (Guerrero).

Con la llegada de la primavera se produjo un creciente y pronunciado déficit de lluvia. Las precipitaciones durante el período generalmente asociado a la actividad ciclónica fueron muy inferiores a lo normal en todas partes, produciéndose una de las peores sequías sufridas en la historia del país.

En EL SALVADOR, aparte de la llegada algo tardía de la estación de las lluvias, las condiciones fueron satisfactorias; en algunas zonas se registró un exceso de precipitación. El 5 de septiembre, un intenso temporal de lluvias en San Salvador provocó el derrumbamiento de algunas viviendas produciéndose la muerte de siete personas. La proximidad del huracán *David* produjo precipitaciones totales diarias superiores a los 150 mm durante los tres primeros días de septiembre en las zonas occidentales, y el huracán *Frederic* en el Caribe dio lugar a nuevas lluvias torrenciales el 12 y el 13 de septiembre en las zonas costeras de las Montañas Apaneca; a causa de estas inundaciones 750 familias quedaron sin hogar y las cosechas se perdieron. A mediados de noviembre, un frente frío transportando aire polar continental modificado sobre HONDURAS dio lugar a fuertes y prolongadas lluvias intensificadas por el terreno montañoso, lo cual originó cuantiosos daños.

Temporales, ciclones tropicales y tornados: En CANADA, el tiempo inestable del verano alimentó una serie de violentos tornados, los más devastadores de los cuales tuvieron lugar en El Pas (Manitoba) el 11 de julio y cerca de Woodstock (Ontario) el 7 de agosto. Este último arrasó 300 viviendas causando tres víctimas y 145 heridos. Las pérdidas materiales se estimaron en 100 millones de dólares canadienses (85 millones de dólares de los EE.UU.).

El 10 de diciembre, un intenso temporal con vientos de más de 28 m seg^{-1} y gruesa hizo zozobrar un pesquero frente a la costa de Columbia Británica, produciéndose la pérdida de diez vidas humanas.

En enero, el primero de los varios temporales de invierno que azotaron la parte alta del medio oeste de los ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, casi paralizó la ciudad de Chicago (Illinois). Un centro de bajas presiones se formó sobre Texas desplazándose hacia el noreste acumulando humedad e intensificándose. El 12 de enero comenzó a nevar sobre Chicago, al principio de forma suave, y posteriormente a un ritmo de casi 2,5 cm por hora el 13 de enero. Tras un período de 30 horas, la capa de nieve alcanzó 53 cm. Los 103 cm de nieve registrados en enero suponen un nuevo máximo total mensual en Chicago. Otro importante temporal de invierno ocurrió a mediados de febrero. Esta vez se formó una baja en el Golfo de México que se desplazó hacia el noreste a lo largo de la costa atlántica. La tempestad produjo de 30 a 60 cm de nieve desde las Carolinas hacia el norte. Washington, D.C. registró 48 cm, la mayor nevada en 24 horas que ha conocido la capital de la nación en el mes de febrero.

El 26 de agosto, el huracán *David* se desarrolló en la parte sur del Atlántico Norte desplazándose en dirección oeste-noroeste hasta el norte del Caribe y posteriormente

hacia el norte hasta los EE.UU. Las ANTILLAS HOLANDESAS informaron que este huracán provocó inundaciones y daños en la isla de San Maarten (Islas Leeward), siguiéndole pocos días más tarde el huracán *Frederic*, a causa del cual siete marineros perdieron la vida al hundirse su pesquero en San Maarten.

El *David* fue uno de los temporales tropicales más duros de este siglo, con vientos sostenidos de 67 m seg^{-1} y una presión en su centro que llegó a bajar hasta los 924 hPa. Causó estragos en numerosas islas del Caribe. Sólo en la REPUBLICA DOMINICANA la cifra de muertos se estimó en más de 1.000, calculándose los daños provocados por el *David* en dicha República en 2.000 millones de dólares de los EE.UU.

El huracán se debilitó un tanto al desplazarse sobre la Española y el este de Cuba, alcanzando las BAHAMAS el 1º de septiembre. Los vientos máximos sostenidos descendieron hasta 34 m seg^{-1} . El *David* se desplazó en la dirección noroeste paralela al eje del archipiélago, provocando galernas en todas las islas y en algunas de ellas violentas turbonadas de lluvia acompañadas de rachas huracanadas. El 3 de septiembre, el ojo pasó sobre Andros y Bimini, con una presión mínima de 974,3 hPa en Bimini. Este fue el primer huracán que afectó a las Bahamas desde 1966. En Eleuthera, Long Island y New Providence se perdió entre el 80 y el 100 por 100 de las cosechas de plátanos, aunque afortunadamente no se produjeron víctimas. El 3 de septiembre, al menos dos tornados se formaron en la estela del *David* dañando edificios en New Providence.

A los ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, el *David* llegó con vientos de 25 a 40 m seg^{-1} originando mareas de hasta dos metros por encima de lo normal en las costas de Florida. Tras provocar una recalada de buques justo al norte de Palm Beach (Florida), se desplazó mar adentro provocando una segunda recalada en Savannah (Georgia). A continuación, el huracán en decadencia se desplazó hacia el norte a través de los estados atlánticos dando lugar a intensas lluvias y fuertes rachas de viento en su trayectoria hasta Maine.

Sólo una semana después de que el *David* hubiera alcanzado el litoral oriental de los EE.UU., el *Frederic* amenazaba los estados costeros del Golfo de México, desplazándose hasta el sur de Alabama sobre la Bahía Mobila. La totalidad de las zonas costeras de Florida, Alabama y Mississippi registraron vientos huracanados y una ola ciclónica de dos a cuatro metros. La racha máxima registrada fue de 65 m seg^{-1} en la Isla Dauphin en la entrada a la Bahía Mobila. La presión más baja registrada oficialmente fueron 943 hPa. En su desplazamiento tierra adentro, el *Frederic* todavía produjo rachas huracanadas en Meridian (Mississippi), a 225 Km de la costa. Su centro se desplazó hacia el noreste, dando lugar a precipitaciones de 125 a 250 mm y a vientos con fuerza de galerna a lo largo de toda su trayectoria hasta el interior de Maine.

Los retazos de los dos huracanes *David* y *Frederic*, con sus fuertes vientos (28 m seg^{-1}) y abundantes lluvias (superiores a los 100 mm), se dejaron sentir en CANADA según una franja desde Windsor (Ontario) hacia el este a lo largo del río San Lorenzo.

En octubre, en el este de los ESTADOS UNIDOS DE AMERICA y en las Rocosas se produjeron temporales de invierno. El 10 de octubre se registraron las nevadas significativas más tempranas del siglo desde Virginia a Nueva Inglaterra. En algunas zonas de Virginia Occidental la nieve alcanzó los 30 cm. A finales del mes, en el sur de las Montañas Rocosas y en el oeste de las Great Plains tuvieron lugar "blizzards" tempranos, con 25 cm de nieve y vientos de 27 m seg^{-1} . Durante la tercera semana de noviem-

bre hubo condiciones de "blizzard" en el norte de las Rocosas. En Cheyenne (Wyoming), el 21 de noviembre se registraron 50 cm de nieve y al totalizarse 79 cm durante el mes, éste resultó el noviembre más nevado desde que se iniciaron las medidas.

Un recuento preliminar indica que durante 1979 en los EE.UU. se registraron un total de 824 tornados. Durante los días 10 y 11 de abril hubo 56 tornados, y otros 38 el 28 de junio. Al menos 83 muertes fueron atribuídas a los tornados, de las cuales 42 se produjeron el 10 de abril en Wichita Falls (Texas). Los daños materiales debidos a este temporal superaron los 250 millones de dólares de los EE.UU., y los causados por otro tornado que azotó a Windsor Locks (Connecticut, el 3 de octubre, superaron los 200 millones de dólares.



Un almacén en New Providence (Bahamas) arrasado por un tornado asociado al huracán *David* el 3 de septiembre de 1979.

El 13 de noviembre al sur de PANAMA se intensificaba una perturbación tropical, que al día siguiente se convirtió en el temporal tropical *Jimena*. El temporal dio lugar a grandes cantidades de lluvia; el 13 de noviembre se recogieron 355,6 mm en Jocote (la precipitación total diaria más alta desde que se iniciaron las observaciones hace 20 años). Otras diez estaciones en un área de 700 km² registraron más de 200 mm el 13 de noviembre y las precipitaciones totales en 48 horas también fueron las máximas registradas en el mismo período de 20 años. Se produjeron graves inundaciones, aunque las mayores pérdidas se debieron a los fuertes vientos que destruyeron las plantaciones de plátanos.

En esta misma época, HONDURAS también tuvo un tiempo tormentoso. Las inundaciones producidas fueron debidas a las fuertes lluvias intensificadas por la convección producida sobre las zonas montañosas de la costa norte. Las comunicaciones sufrieron graves trastornos y el suministro de energía eléctrica se vio cortado a causa de los corrimientos de tierras.

Durante este año la actividad ciclónica fue muy baja sobre MEXICO. Ninguno de los diez huracanes que se formaron sobre el Pacífico oriental ni de los ocho del Atlántico afectaron seriamente al país.

AMERICA DEL SUR

Temperatura e insolación: Durante 1979 las temperaturas en VENEZUELA fueron

normales, y en PERU próximas a lo normal excepto en las zonas costeras (donde por lo general fueron 0,5°C superiores a lo normal) y en la región de la Sierra donde las fluctuaciones fueron más pronunciadas, siendo las temperaturas máximas alrededor de 1,5°C superiores a lo normal. ECUADOR tuvo temperaturas superiores a lo normal.

En la Sábana de Bogotá en COLOMBIA se produjeron heladas el 18 de enero (-1,0°C), así como el 3 y el 4 de febrero (-3,0°C) las cuales causaron unos daños a la agricultura del orden de los 350 millones de pesos (7 millones de dólares de los EE.UU.).

En ARGENTINA, Buenos Aires sufrió una ola de calor del 8 al 28 de enero con temperaturas máximas diarias que oscilaron entre los 29°C y los 35°C y mínimas entre 18° y 22°C. Sin embargo, la máxima absoluta del año se registró el 3 de febrero con 37,5°C. Los 43°C registrados el 8 de diciembre en Formosa, al norte del país, suponen una nueva temperatura máxima absoluta. Del 12 al 13 de diciembre se registró una temperatura récord de punto de rocío, 28°C, en Paraná.

En el sur de BRASIL, las heladas que se produjeron durante el invierno causaron la pérdida de aproximadamente el 30 por 100 de la cosecha de café reduciendo, así mismo, la producción de las plantaciones de trigo y de soja.

Precipitaciones, inundaciones y sequías: Mientras que VENEZUELA informó de precipitaciones normales durante el año, la sequía afectó a numerosos países de América del Sur. ECUADOR tuvo déficit de precipitación en la costa, en los Andes, en las regiones orientales y en las islas. Esta escasez de lluvia afectó a la producción agrícola y trajo como consecuencia la declaración de zonas de emergencia. Las cantidades de precipitación en COLOMBIA fueron normales en su mayoría, aunque el primer trimestre del año se caracterizó por una grave sequía en el sur del país, causando grandes pérdidas a los ganaderos en una zona de más de 3.000 km² en Caqueta.

Mientras que la sequía prevaleció en los distritos del noreste de BRASIL, lejos de la costa, las zonas centrales del país tuvieron intensas precipitaciones durante enero y febrero lo que dio lugar a importantes inundaciones. Se perdieron vidas humanas y se produjeron daños en las haciendas y plantaciones. En ARGENTINA, las inundaciones afectaron al Valle del Negro, a Córdoba y a Mendoza el 8, el 13 y el 16 de enero, respectivamente. Sin embargo, durante el mismo período en el norte del país hubo sequías en Chaco, Misiones y Entre Ríos donde un importante incendio destruyó 100 km² de vegetación en el parque nacional de El Palmar. Durante febrero, las precipitaciones asociadas a frentes fríos causaron nuevas inundaciones en Córdoba entre el 18 y el 21 de dicho mes, y en Rosario, Tucumán, Paraná y Chaco los días 5 y 6 de marzo. Las inundaciones que se produjeron a partir del 10 de mayo en los ríos Paraguay, Bermejo y Pilcomayo hicieron necesaria la evacuación de más de 39.000 personas en Formosa y Misiones durante mayo y junio. En la provincia de Córdoba, el 18 de julio quedaron inundados más de 10.000 km². En varias ocasiones durante los meses de octubre, noviembre y diciembre se registraron crecidas en los ríos Uruguay y Paraná.

Durante octubre y noviembre, COLOMBIA sufrió una de sus peores inundaciones al desbordarse el Magdalena y otros ríos. Unos 80 km² de sorgo, algodón, arroz, café y otros cultivos quedaron destruidos. Catorce mil familias campesinas se vieron amenazadas y 200 personas murieron o fueron dadas por desaparecidas. Las pérdidas económicas se estimaron en más de 900 millones de pesos (18 millones de dólares de los EE.UU.). El 20 de noviembre, en la ciudad de Bogotá se produjo una intensa tormen-

ta de granizo que dañó edificios y vehículos. Ese día se recogieron 67 mm, una de las cantidades de precipitación más alta registrada en 24 horas (la cantidad máxima absoluta es de 72,4 mm registrados el 19 de noviembre de 1932), y la intensidad de precipitación de 53,0 mm en 45 minutos también fue una de las mayores nunca registradas. Durante el último cuatrimestre del año, las regiones del interior de PERU tuvieron precipitaciones inferiores a las normales, oscilando las cantidades totales entre el 50 y el 70 por 100 de lo normal. Excepcional, por la época del año en que se produjo, fue un temporal de nieve en la provincia de Neuquén, ARGENTINA, con 70 cm de nieve en Zapala lo que provocó trastornos en las comunicaciones. El 2 de diciembre tuvieron lugar intensas tormentas con granizo en Jujuy e Iguazú, en el extremo norte del país, las cuales causaron la muerte de ganado y originaron daños en haciendas y vehículos. A mediados de diciembre, en las inmediaciones de Monte Vera (Santa Fé) en unas pocas horas cayeron 250 mm de lluvia.

Temporales y tornados: Sólo ARGENTINA informó haber registrado estos fenómenos meteorológicos. El ya mencionado temporal del 8 de enero estuvo acompañado de granizo y vientos con rachas de hasta 31 m seg⁻¹ en la parte alta del Valle Negro, produciendo inundaciones y daños en las cosechas y haciendas. La intensidad de la precipitación alcanzó los 90 mm por hora. En el violento temporal con granizo que afectó a Santa Fé y su distrito el 27 de octubre, el viento alcanzó rachas de hasta 49 m seg⁻¹. Una persona resultó muerta y las haciendas y propiedades sufrieron daños en las provincias de Entre Ríos, Córdoba y Chaca. Dos días más tarde otro temporal afectó a Santa Fé, Posadas y Misiones, resultando muertas dos personas. Otros temporales causaron daños en Córdoba y Tucumán el 2 de noviembre y en Córdoba el 8 de diciembre. En el interior de la provincia de Formosa, tres violentos temporales causaron 100 heridos y produjeron importantes daños en fincas, cosechas y ganado. El 8 de diciembre, un tornado asociado a una línea de turbonada hirió a cinco personas y causó graves daños en la ciudad de Vera (Santa Fé).

ASIA (incluyendo la parte europea de la URSS)

Temperatura e insolación: Durante enero y febrero, la formación e intensificación del anticiclón siberiano dio lugar a un récord de bajas temperaturas (de 6 a 12°C por debajo de lo normal) en el territorio de Krasnoyarsk (URSS), así como también a temperaturas anormalmente bajas en Siberia occidental. En las zonas occidentales de la parte europea de la URSS, enero fue de 2 a 5°C más frío de lo normal; en febrero, el sur de Ucrania y el norte del Cáucaso tuvieron un breve período cálido con temperaturas que oscilaron entre los 12° y los 20°C, seguido de una invasión fría (de -10° a -15°C) que dañó los cultivos de invierno y los huertos de frutas de hueso.

Más hacia el este, en JAPON el frecuente paso de anticiclones móviles dio lugar a temperaturas desusadamente altas en todo el país durante el período de enero a marzo. De 154 estaciones de observación, 115 ó bien alcanzaron las máximas diarias más altas o registraron las temperaturas medias mensuales más altas para estos tres meses. Hacia el sur, los meses de enero, febrero y marzo fueron desusadamente cálidos en KUWAIT, PAKISTAN y VIETNAM. En Kuwait, las temperaturas medias mensuales durante enero y febrero fueron, respectivamente, 2,0° y 2,8°C superiores al promedio, siendo la temperatura mínima media de enero (10°C) y la temperatura media mensual de febrero (23,9°C) las más altas desde que se iniciaron las medidas con instrumentos en el país. Sin embargo, en Pakistán un breve período frío afectó a Baluchistan durante la primera semana de marzo, dando lugar a una mínima absoluta de -9°C en el aeropuer-

to de Quetta. En Vietnam, las máximas diarias durante febrero oscilaron entre los 34° y los 36°C en el interior del delta del norte, y entre los 38° y 39°C en las provincias centrales. Durante este período, la temperatura media fue por lo general de 2 a 3°C superior a lo normal.

Abril fue frío en la parte europea de la URSS, siendo las temperaturas de 8 a 10°C inferiores a lo normal en el norte, mientras que durante la segunda quincena del mes las partes del sur sufrieron un breve período frío no recordado en los últimos 20 años. Mayo surgió repentinamente cálido, siendo las temperaturas de 3 a 6°C superiores a lo normal (en ciertos distritos centrales, especialmente en Moscú, este mes de mayo fue el más cálido que se recuerda). INDIA se vio afectada por esporádicas olas de calor desde la última semana de abril hasta mediados de agosto. En TAILANDIA, los meses de marzo, abril y mayo fueron en general cálidos. Bangkok alcanzó la temperatura más alta nunca registrada (40,0°C), y las temperaturas llegaron hasta los 42,7°C en Nakhon Ratchasima, al noreste.

En junio predominó el tiempo cálido en JAPON, PAKISTAN y VIETNAM. En 68 de las 154 estaciones de observación japonesas se registraron las temperaturas máximas diarias y medias mensuales más altas desde que se iniciaron las medidas. En Pakistán, Jacobabad y el bajo Sind registraron temperaturas de 51°C el 11 de junio y Karachi alcanzó 47°C el 17 de dicho mes, las más altas de los últimos 26 años. En Vietnam, el promedio de temperaturas de 10 días durante mediados de junio osciló entre 30 y 31°C en el delta del norte, el promedio más alto de los últimos 24 años. Junio fue cálido en el sur de la parte europea de la URSS, pero en el norte y en el este el tiempo frío dañó los cultivos de vegetales. En julio se registraron temperaturas mínimas absolutas en los distritos próximos al Báltico, en Byelorusia y en las zonas del centro.

En el aeropuerto internacional de KUWAIT, la temperatura de 47,5°C registrada el 13 de septiembre igualó la máxima absoluta. Asia central y Kazakhstan en la URSS fueron de 2 a 4° y de 6 a 7°C más cálidos de lo normal en octubre y diciembre, respectivamente. Diciembre también fue extremadamente cálido en Siberia oriental, y en noviembre fueron de 3 a 6°C inferiores a lo normal en Yakutsk. A principios de octubre, en partes de Ucrania y Moldavia se produjeron fuertes heladas, de una intensidad tal que sólo está previsto que ocurran una vez cada 10 a 15 años. Ciertos cultivos sufrieron daños. Desde octubre hasta diciembre el tiempo fue más frío de lo normal en TAILANDIA. La temperatura más baja del año en todo el país fue de 7,3°C registrados en Muang Chiang Rai, en el extremo norte, a finales de diciembre. Durante el mes de octubre la insolación en HONG KONG fue de 297,4 horas, la más alta desde 1884.

Precipitaciones, inundaciones y sequía: En 1979 hubo mayor número de informes de precipitaciones superiores al promedio que de déficits de lluvia. Durante el período de enero a abril, la precipitación caída fue de tres a seis veces el promedio en Siberia occidental, en el territorio de Krasnoyarsk, y en la zona del Baikal de la URSS. Los totales de enero y febrero supusieron nuevos récords de precipitación en Krasnoyarsk y en Khabarovsk. Desde enero hasta abril también fue mucha la lluvia caída sobre el sur de la parte europea de la URSS. En febrero, la nieve derretida y la lluvia hizo que los ríos crecieran de tres a cinco metros y que se produjeran inundaciones en Voroshilovgrad, en Zhdanov y en Mogilev Podolsky.

Hacia el sur, tanto KUWAIT, PAKISTAN como INDIA informaron de fenómenos pluviométricos excepcionales durante este período. Mientras que en enero, Kuwait registró el doble de su promedio mensual de precipitación, febrero y abril fueron muy

secos con sólo 0,5 mm y 0,1 mm, respectivamente (este último valor es el registro más bajo desde 1958). El 18 de febrero una perturbación extratropical provocó 94 mm de lluvia en seis horas en el aeropuerto de Karachi, la precipitación en seis horas más intensa que se recuerda en el mes de febrero. Enero y febrero fueron más húmedos de lo normal en el noroeste y en las regiones centrales de la India. En marzo, abril y mayo las inundaciones de primavera fueron importantes en numerosos ríos del sur de la parte europea de la URSS. Sin embargo, en mayo y junio hubo un gran déficit de precipitación (del 10 al 20 por 100 de lo normal) lo que supone un período de retorno de 20 a 50 años. En julio, la intensidad de las precipitaciones causó algunos daños a la agricultura; las regiones del centro registraron del 200 al 300 por 100 de la precipitación normal mensual.

El mes de mayo fue muy húmedo en la parte asiática de la URSS, produciéndose inundaciones en diversos distritos. La nieve licuada causó inundaciones en la cuenca del río Irtysh, afectando a numerosas ciudades de las planicies al noroeste de Omsk. En la cuenca del Fergansk y en Tadzhhikistan, la nieve derretida y los frecuentes temporales de lluvia causaron daños a las cosechas, edificios y fábricas. Más hacia el este, en la cuenca del Amur, mayo y junio se caracterizaron por ser muy deficitarios en precipitación. El bajo nivel del agua de los ríos dificultó la navegación fluvial. En los distritos del lago Baikal y de Irkutsk, así como en Krasnoyarsk, se produjeron numerosos incendios forestales.

Debido al paso de depresiones tropicales sobre el país, el mes de mayo fue particularmente húmedo en TAILANDIA. Se produjeron inundaciones que dañaron más de 1.640 km² de tierras de cultivo. Durante este mes, las zonas del noroeste y del centro de la INDIA registraron precipitaciones superiores al promedio.

Finales de junio y primeros de julio fue un período excepcionalmente húmedo en JAPON. En numerosas zonas de la parte occidental del país, las cantidades de lluvia recogida fueron las mayores desde 1953. Como resultado de estas lluvias desusadamente intensas, 29 personas perecieron o fueron dadas por desaparecidas y los daños causados se estimaron en 118 mil millones de yens (unos 484 millones de dólares de los EE.UU.). Julio fue un mes húmedo en la parte europea de la URSS, con precipitaciones del 200 al 300 por 100 de lo normal; estas cantidades sólo está previsto que se produzcan una vez cada 20 a 30 años.

Junio y julio fueron meses calinosos en KUWAIT. El número de horas de calima por mes fue, respectivamente, 215 y 228, los valores más altos nunca registrados. A excepción de la parte noroccidental, la INDIA se vio afectada por la sequía a causa del retraso del comienzo del monzón. Durante unos pocos días de julio y durante la primera quincena de agosto, una depresión monzónica desplazándose hacia el oeste produjo lluvias muy intensas con las consiguientes importantes inundaciones en los estados de Rajasthan, Uttar Pradesh, Bihar, Gujarat y Vidarbha. Las lluvias torrenciales sobre Gujarat durante la segunda semana de agosto hicieron reventar una presa lo que originó graves avenidas instantáneas que sumergieron Morvi y las poblaciones próximas. Se perdieron unas 1.500 vidas humanas y unas 12.000 cabezas de ganado. Las inundaciones previas que se habían producido en Rajasthan se cobraron 250 víctimas. El total de daños materiales en estas dos inundaciones se estimó en unos 150 millones de dólares de los EE.UU. La alta TAILANDIA sufrió dos períodos desusadamente secos, uno en la segunda quincena de julio y el segundo desde finales de agosto hasta la tercera semana de septiembre. Estas sequías causaron daños en 4.204 km² de terrenos agrícolas. En las zonas montañosas del norte y en la parte central de VIETNAM, las precipitaciones

de junio fueron superiores al promedio. En numerosos lugares el total mensual fue el 150 por 100 de la media mensual. En el sur del país, agosto resultó también húmedo, registrándose en Hon Gai (cerca de Haiphong) un total de 730 mm frente a los 270 mm que es la media mensual. Este exceso de lluvia provocó graves inundaciones.

Agosto y septiembre continuaron siendo más bien húmedos en la parte europea de la URSS, y en los últimos diez días de octubre la nieve cubrió la mayor parte del país, mucho más temprano de lo normal.

Durante octubre y diciembre en KUWAIT tuvieron lugar fenómenos pluviométricos excepcionales. El 25 de octubre, en la isla de Faylakah se recogió la cantidad récord de 55,5 mm y el total mensual de 50,4 mm registrados en diciembre en el aeropuerto de Kuwait fue tres veces el promedio mensual. Durante noviembre en la INDIA, las inundaciones en Tamil Nadu causaron la muerte a unas 160 personas, así como considerables daños materiales. Durante la primera quincena de septiembre, las cuencas del norte de VIETNAM se vieron seriamente afectadas por las inundaciones, pero aproximadamente desde el 20 de septiembre hasta finales de año las zonas del norte sufrieron una sequía que redujo la producción agrícola. El último trimestre del año también fue muy seco en HONG KONG, donde la precipitación total sólo alcanzó 11,4 mm., el segundo registro más bajo nunca alcanzado. Debido a las condiciones de extrema sequedad, se produjeron numerosos incendios forestales que destruyeron varias hectáreas de vegetación.

Temporales y ciclones tropicales: Durante el año hubo 29 ciclones tropicales sobre el Pacífico nororiental y sobre el sur del Mar de China. Seis de ellos afectaron a HONG KONG. Uno de ellos, el tifón *Hope*, fue el temporal más duro que afectó a Hong Kong desde 1971. El 2 de agosto azotó a los Nuevos Territorios causando 12 víctimas, 260 heridos y dejando a 800 personas sin hogar. Las inundaciones fueron extensas y alrededor del 75 por 100 de las cosechas quedaron destruidas o seriamente dañadas. El segundo en dureza fue el temporal tropical *Mac*. La noche del 23 de septiembre pasó sobre la parte occidental de la isla Lantau, causando una víctima y 67 heridos. Numerosas carreteras quedaron inundadas y se produjeron varios corrimientos de tierra de menor importancia. Los otros cuatro temporales tuvieron consecuencias menos graves. Las lluvias asociadas a los dos temporales más duros hicieron que la precipitación total anual de 1979 en Hong Kong superase en un 16 por 100 el valor normal. De los seis ciclones tropicales que afectaron a la INDIA durante el año, tres alcanzaron la intensidad de ciclones duros. El que azotó a las zonas costeras del sur de Andhra Pradesh el 12 de mayo causó 1.000 víctimas y unos daños materiales que se elevaron a 1.700 millones de rupias (204 millones de dólares de los EE.UU.). La actividad ciclónica tropical en la estación posterior al monzón en la INDIA fue inferior a lo normal.

Dos depresiones pasaron sobre TAILANDIA durante el año. La primera se originó en las proximidades de las Islas Paracel, desplazándose hacia la costa de VIETNAM, y afectando al extremo noreste el 9 y 10 de agosto. La segunda fue la depresión que dio lugar al temporal *Nancy*, afectando a Vietnam y desplazándose hacia el norte de la parte central de Tailandia. Las dos depresiones causaron inundaciones en numerosas partes de ambos países.

Desde mediados del verano hasta el otoño, cinco tifones afectaron al JAPON. Dos de ellos, el *Owen* y el *Tip*, atravesaron el país causando grandes daños. El *Owen* llegó el 30 de septiembre, causando la muerte de 11 personas y daños valorados en 145 millones de yens (593 millones de dólares de los EE.UU.). El *Tip* afectó Honshu el 19

de octubre, cobrándose 115 vidas humanas y causando daños valorados en 194 millones de yens (795 millones de dólares de los EE.UU.).

En cuanto a temporales extratropicales se refiere, un "blizzard" prolongado y duro tuvo lugar en los Urales, en la URSS, a principios y mediados de febrero bloqueando carreteras y vías férreas e impidiendo los trabajos de explotación minera a cielo abierto. Las zonas bajas de Leningrado se vieron inundadas a mediados de octubre cuando una profunda depresión trajo vientos fuertes del oeste que causaron una fuerte marejada aguas arriba del río Neva. Entre el 24 y 25 de diciembre el aire frío a través del Cáucaso dio lugar a que el viento local Bora alcanzara velocidades medias de 25 a 30 m seg⁻¹ y rachas de 38 a 48 m seg⁻¹. Los edificios y el tendido eléctrico sufrieron daños.

SUROESTE DEL PACIFICO

Temperatura e insolación: Sobre una gran parte del sur de AUSTRALIA las temperaturas de enero fueron bastante superiores al promedio. Los 36,7°C de temperatura máxima media mensual en Mildura (Victoria) suponen un nuevo récord y 4,6°C por encima del promedio a largo plazo. También en Canberra, enero de 1979 fue el más cálido que se recuerda; los 31,9°C de temperatura máxima media superan en 4,5°C el valor normal. Nuevas temperaturas máximas extremas de enero se registraron en diversos lugares de South Australia y de las zonas del sur y del oeste de Australia tales como Ceduna (47,8°C) y Mundrabilla y Forrest (49,8°C en ambas localidades) en la Nullarbor Plain. El 27 de enero, Perth alcanzó su temperatura mínima diaria más alta de siempre, al registrar 29,9°C de temperatura mínima.

En julio, los 2,4°C de temperatura mínima registrada en Carnarvon, en la costa de Australia Occidental, y los -1,4°C registrados en el aeropuerto de Mt. Isa, en el oeste de Queensland, fueron nuevas mínimas absolutas; asimismo, se registraron las máximas diarias más bajas desde el inicio de las observaciones en una serie de localidades de la Queensland tropical, incluyendo Townsville donde la temperatura máxima sólo alcanzó los 16,4°C el 28 de julio. El 15 de agosto, en Mitchell (Queensland) se registró una nueva temperatura mínima absoluta: -9,4°C.

La temperatura media anual en NUEVA ZELANDA fue 0,5°C superior al valor normal del período 1941-1970, siendo análoga a la de los recientes años cálidos de 1970, 1971, 1974 y 1978.

La temperatura mínima de -36,0°C registrada en Mawson, en la costa ANTARTICA, el 25 de julio de 1979 es 0,4°C inferior a la anterior mínima absoluta registrada el 4 de agosto de 1962.

Precipitaciones, inundaciones y sequías: El ciclón Peter fue responsable de que el 4 de enero se registrase una nueva precipitación máxima en AUSTRALIA, al recogerse 1.140 mm en Bellenden Ker, a unos 40 km al sur de Cairns (Queensland). Ello ayudó a establecer un nuevo récord de precipitación mensual australiano en Bellender Ker, donde en enero se totalizaron 5.387 mm. En Birdsville (cerca de la frontera de Queensland con South Australia) se recogieron 128 mm de lluvia en el período de 24 horas que finalizó a las 09 horas del 18 de enero, cantidad superior a su precipitación media anual (123 mm). En numerosos arroyos costeros de la península de Cabo York se produjeron importantes desbordamientos. El río Barron experimentó su tercera crecida más alta desde que se iniciaron las observaciones.

Junio y julio fueron meses secos sobre el sur de Australia, siendo las precipitaciones totales mensuales en numerosos distritos las más bajas nunca registradas. Entre los nuevos mínimos de lluvia mensual están los 1,8 mm de Hobart en junio y los 9,4 mm de Melbourne en julio. Durante el invierno y principios de primavera, en gran parte del suroeste de Australia Occidental hubo una grave escasez de lluvia. Aunque las precipitaciones totales en noviembre fueron por lo general superiores a las normales, ello no fue suficiente para paliar la anterior escasez de lluvia. En el este de Victoria, en algunas partes del sur y del este de Nueva Gales del Sur y en la parte oriental de Tasmania, la importante escasez de lluvia iniciada durante el invierno continuó durante la primavera y el verano.

Diciembre fue un mes seco sobre la mayor parte de Nueva Gales del Sur y sobre gran parte de Victoria. Numerosas localidades de Nueva Gales del Sur recibieron muy poca o ninguna lluvia; en Sydney sólo se midieron 2,8 mm lo que constituye un nuevo mínimo para dicho mes, y Cabramurra (en los Alpes australianos) sólo registró 9 mm frente a los 97 mm de promedio para diciembre.

A finales de enero y durante febrero hubo importantes desbordamientos en los arroyos costeros entre Rockhampton y Cairns. A causa de los efectos del ciclón *Kerry*, a finales de febrero y principios de marzo también se produjeron inundaciones en Queensland. Los daños causados a una presa recién terminada en el río Burdekin ascendieron aproximadamente a un millón de dólares australianos (900.000 dólares de los EE.UU.). El 31 de diciembre, las avenidas locales repentinas debidas a las tormentas también causaron daños estimados en más de un millón de dólares australianos en Port Pirie (South Australia).

En NUEVA ZELANDA, algunas zonas registraron del 20 al 30 por 100 más de la lluvia normal, haciendo que 1979 fuese el año más húmedo desde 1968. A finales de noviembre y principios de diciembre, una fuerte corriente del noroeste provocó intensas lluvias en zonas de las tierras altas de South Island. El mayor efecto se concentró en una estrecha franja de los Alpes del Sur extendiéndose desde el oeste de Southland y Otago hasta el río Waimakariri en Canterbury.

El río Haast, en el sur de Westland, corrió con un nivel extremadamente alto; el caudal de pico no pudo ser registrado al quedar el registrador sumergido bajo las aguas. El daño causado en esta zona a los puentes y carreteras se estimó en más de un millón de dólares de los EE.UU. El 2 de diciembre, un afluente del Waitaki registró un caudal de pico de $160 \text{ m}^3 \text{ seg}^{-1}$, valor con un período de retorno de 50 años; seis horas más tarde otro río, el Ahuriri, registró un caudal de pico de $550 \text{ m}^3 \text{ seg}^{-1}$, valor con un período de retorno de 100 años. El 3 de diciembre, un pluviómetro de las proximidades de Mount Cook registró una precipitación de 537 mm en 24 horas, la mayor precipitación diaria medida en esta estación, en cualquier mes, desde octubre de 1942 en que se registraron 559 mm.

Temporales, ciclones tropicales y tornados: Como ya se ha mencionado, a principios de enero el ciclón tropical *Peter* y su depresión residual fueron muy activos en la zona del Golfo de Carpentaria en AUSTRALIA, causando grandes daños en la zona de Cairns. El ciclón *Greta* a mediados de enero y el *Rosa* a finales de febrero provocaron galernas, lluvias y algunas inundaciones en el Golfo de Carpentaria y en las regiones del norte de Queensland.

El ciclón *Kerry*, que se había formado al noreste de las Islas Solomon, atravesó la costa del norte de Queensland cerca de Proserpine el 1^o de marzo, desplazándose mar adentro y reactivándose, antes de disiparse finalmente a unos 300 km más al sureste. Los daños causados por este ciclón se centraron principalmente en la zona próxima a MacKay, afectando a las embarcaciones de recreo amarradas en el puerto y a las carreteras y puentes de la ciudad y sus proximidades. El *Kerry* fue un ciclón poco común en el sentido de que mantuvo sus características de ciclón tropical durante casi tres semanas.

El ciclón *Hazel* se formó el 13 de marzo frente a la costa noroccidental de Australia. Se desplazó hacia el oeste y posteriormente hacia el sur hacia la costa occidental, desplazándose finalmente tierra adentro en el sur de Carnarvon. Un buque de pesca de Taiwan se hundió el 13 de marzo pereciendo 15 personas. Los daños a las plantaciones en la zona de Carnarvon se estimaron entre 2 y 3 millones de dólares australianos y los daños a las salinas próximas entre 3 y 5 millones de dólares australianos. Otros daños materiales a lo largo de la trayectoria del *Hazel* se estimaron en más de 18 millones de dólares australianos (16 millones de dólares de los EE.UU.).

El temporal del 14 de noviembre en South Australia se consideró como el más violento y extenso de muchos años, causando daños estimados en 20 millones de dólares australianos (18 millones de dólares de los EE.UU.). Durante este temporal tuvo lugar la racha de viento más alta nunca registrada en South Australia: 46 m seg⁻¹ en Woome-



Daños causados por un temporal el 14 de noviembre de 1979 en Port Broughton, South Australia

(Foto cedida amablemente por The News, Adelaide)

ra. El 7 de noviembre, en Kalgoorlie (Australia Occidental) se registró una racha de 39 m seg⁻¹ durante un violento temporal; el 15 del mismo mes las tormentas sobre los suburbios del suroeste de Sydney causaron daños considerables. En el aeropuerto de Bankstown, diez aviones fueron seriamente dañados y otros veinte sufrieron daños de menor consideración; un edificio quedó demolido y otro seriamente dañado. La racha de 37 m seg⁻¹ durante la tormenta fue la más alta nunca registrada en dicho aeropuer-

to. Lismore (a unos 200 km al sur de Brisbane) sufrió fuertes tormentas el 13 de diciembre.

En Auckland en la North Island de NUEVA ZELANDA, el 8 de octubre una combinación de mareas altas y vientos racheados de hasta 25 m seg^{-1} causó el corte de las carreteras del litoral. Los yates rompieron sus amarras, siendo arrastrados mar adentro y dañados por los fuertes vientos.

EL POLVO ATMOSFERICO OBSERVADO DESDE EL ESPACIO

Por A.A. GRIGORYEV
y K. Ja KONDRATYEV

PARTE I — ANALISIS DE LAS FOTOGRAFIAS

Las actividades económicas del hombre que se desarrollan a una escala cada vez mayor y su expansión a regiones hasta ahora consideradas como inaccesibles, hacen necesario disponer de una mayor cantidad y variedad de información relativa al estado del medio ambiente. Por otra parte, en los últimos tiempos, se hace cada vez más patente que las actividades humanas provocan cambios en el medio ambiente que, en algunos casos, son considerables y se extienden a escala mundial. Es necesario vigilar regularmente estos cambios y estimar sus posibles consecuencias.

Con respecto a estas consecuencias, muchas predicciones pueden considerarse exageradas, como por ejemplo el anuncio de cambios climáticos catastróficos o el aniquilamiento por radiación ultravioleta de toda la vida en la Tierra como resultado de la destrucción de la capa de ozono estratosférico por los aviones supersónicos. Estas profecías sensacionalistas tienen cierta utilidad dado que llaman la atención sobre ciertos problemas, pero no resultan suficientemente convincentes, ya que se basan en modelos excesivamente simplificados y que no reflejan las condiciones reales. En los últimos años, los resultados de investigaciones teóricas serias han descartado el riesgo de tales catástrofes en un futuro próximo. Sin embargo, resulta verdaderamente necesario vigilar regularmente las condiciones ecológicas a escala mundial.

La dificultad de predecir con precisión los factores que pueden provocar cambios en el medio ambiente se debe tanto a los problemas que supone la estimación de los diversos elementos como a la carencia de información sobre los diversos parámetros ambientales. Por ejemplo, un factor importante en los cambios climáticos actuales es el creciente contenido de polvo en la atmósfera debido a las actividades humanas. Sin embargo, se considera imposible establecer una estimación fiable de la influencia de este factor debido a la ausencia de datos sobre la distribución global del polvo atmosférico y sobre las propiedades del polvo en diversas partes del mundo (Kondratyev, 1977).

Las observaciones espaciales ofrecen nuevas posibilidades para estudiar el polvo atmosférico y, en particular, las regiones donde el transporte de polvo es especialmente importante. Las tempestades de polvo y arena son fenómenos frecuentes en las regiones áridas y semi-áridas del mundo, y han llamado la atención desde hace mucho tiempo (Nalivkin, 1969); Idso, 1976). Con frecuencia son muy peligrosas; se conoce