

# ANÁLISIS DE ALGUNOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXCEPCIONALES DURANTE 1976 - PARTE II

## Introducción

La segunda parte del presente estudio se ocupa de los fenómenos meteorológicos excepcionales que figuran en las informaciones recibidas de los Servicios Meteorológicos Nacionales de Asia, América del Sur, América del Norte y Centro-América. La primera parte, publicada en el *Boletín de la OMM* (Vol. XXVI, N.º 3 pág. 208-220), comprendía las informaciones procedentes de Africa, Suroeste del Pacífico y Europa, e iban precedidas por algunos comentarios sobre las características generales del tiempo mundial.

## Fenómenos meteorológicos regionales

### ASIA

Se recibieron informaciones de 13 países asiáticos. De los cuales, BIRMANIA señaló que durante el año no hubo ningún fenómeno meteorológico que ocasionara grandes pérdidas económicas o humanas.

*Temperatura:* En Kazakhsan, U.R.S.S., las temperaturas medias en enero fueron de 5 a 8° C superiores al valor medio y en Celingrad la anomalía fue de 8,7° C, la más alta en 85 años. En la mayor parte del nordeste de Siberia, abril fue más cálido que lo normal con anomalías de 5 a 8° C. La última mitad de octubre, en la zona oeste de Siberia, fue más fría de lo normal y ocasionó que se helaran prematuramente numerosos ríos.

Mucas partes de AFGHANISTÁN fueron frías en febrero y, también, en abril. Esto provocó insólitas nevadas en febrero, sobre todo en Farah.

También en febrero hubo tiempo muy frío en Jammu y Kashmir, en la INDIA. El 27 de febrero se registró una mínima de — 9° C (10° C por debajo del valor normal) en Srinagar. Del 23 al 27 de mayo hubo una ola de calor en las zonas costeras de Andhra Pradesh. El 25 de mayo se registraron 46° C en Kakinada, 9° C por encima del valor normal.

El año fue generalmente frío en las zonas septentrionales de la REPÚBLICA SOCIALISTA DEL VIETNAM. En noviembre, las temperaturas en Lang Son, Hanoi y Thanhua fueron, respectivamente, 3,2, 2,8 y 3,3° C inferiores al valor normal, siendo las más bajas registradas en los 70 años de observaciones. Este tiempo frío en noviembre se refleja también en el informe de HONG KONG donde la media de 19,1° C fue la más baja de todo el registro.

En JAPÓN, se registraron temperaturas anormalmente bajas en las regiones septentrionales desde finales de junio a primeros de julio y en las regiones septentrionales y centrales en agosto y septiembre. El 1 de julio hubo mínimas de 2,7° C en Hiroo en Hokkaido, de 4,3° C en Morioka en la Prefectura de Iwate y de 6,7° C en Yamagata, que son las temperaturas más bajas registradas en el mes de julio en estas estaciones desde el comienzo de las observaciones, respectivamente, en 1942, 1923 y 1891, siendo 9,5, 11,9

y 10,3° C inferiores al valor normal. Las temperaturas medias mensuales, en agosto, fueron de 17° C en Hiroo en Hokkaido, de 20° S en Morioka en la Prefectura de Iwate y de 21,5° C en Sendai en la Prefectura de Miyagi (1,3, 3,2 y 2,5° C inferiores al valor normal) que son las más bajas desde el comienzo de las observaciones en 1958, 1923 y 1926, respectivamente. Los daños a las cosechas se estimaron en varios miles de millones de yens.

*Precipitaciones, inundaciones y sequías:* La precipitación anual en KUWAIT fue más del doble del valor medio. Son dignos de mención los 38,4 mm de lluvia que se registraron en veinte minutos el 4 de abril en el Aeropuerto de Kuwait, que es la mayor intensidad de lluvia registrada en el país desde 1954. Varias casas sufrieron daños y se interrumpieron las comunicaciones.

En el norte de Kazakhstan, en la U.R.S.S., la primera parte del año fue más húmedo de lo normal y, en enero, se registró la máxima absoluta de nieve en Petropavlovsk. Los meses de septiembre y octubre han sido también húmedos en el sudeste de Kazakhstan y en Kirghiz. En septiembre, Alma-Ata registró un valor máximo absoluto de 320 % de la precipitación normal y, en octubre, Tashkent tuvo un 380 % de la normal, Kzyl-Orda, el 460 % de la normal y Karshi, el 850 % de la normal, todos ellos, nuevos valores máximos absolutos.

El 18 de febrero, nevó en Farah, en AFGHANISTAN, la primera vez en doce años, mientras que en Mayar se registraron 5 cm de nieve el 31 de octubre, lo que no había ocurrido en veinticuatro años. En marzo, las inundaciones, sobre todo en las provincias de Faryab, Kunduz y Hérat, ocasionaron 11 muertos, numerosas casas destruidas y considerables daños para la agricultura. Otras 25 personas murieron del 23 al 25 de abril en Badakhstan como consecuencia de una inundación.

El 25 de mayo, corrimientos de tierra en la provincia de Takhar, AFGHANISTAN, causaron daños materiales. Al día siguiente, también corrimientos de tierra, provocaron la muerte de siete personas en la provincia de Badghis y en Daré-Souf, provincia de Samangan, hubo otros cuatro muertos.

En Kandahar, se registraron 38,3 mm de lluvia el 22 y 23 de julio y en Urgun, en la provincia de Paktia, las inundaciones causaron dos muertos. En Jalabad, el 2 de septiembre, se recogieron 56,8 mm de lluvia en menos de tres horas, intensidad nunca registrada desde el comienzo de las observaciones en 1943.

PAKISTÁN informó que, entre julio y septiembre, las lluvias monzónicas fueron más fuertes de lo normal. En julio dos depresiones monzónicas provocaron fuertes lluvias en el Norte de Punjab. El 18 de julio se registraron 130 mm en Murree y, el 19 de julio, 122 mm en el Aeropuerto de Karachi, mientras que el 30 de julio se recogieron 100 mm en Islamabad y 140 mm en Kohat. A finales de julio resultaron muertas 25 personas como consecuencia de las inundaciones. Agosto y septiembre fueron meses notablemente húmedos en las regiones del norte. En agosto, solo en el Punjab, hubo 240 muertos, quedaron sin hogar numerosas personas y miles de pueblos se vieron afectados, mientras que las inundaciones de septiembre,

sumergieron cientos de pueblos afectando a 50.000 personas. La presa de Bolan fue arrastrada por las aguas quedando aislada la ciudad de Dadu.

En la INDIA, por lo general, las lluvias monzónicas han sido casi iguales o superiores al valor normal, pero en Kerala sólo se registró un 57 % de la precipitación normal. Durante la estación se produjeron inundaciones y corrimientos de tierra, en varias ocasiones, en Assam, Bihar, Uttar Pradesh, Punjab, Jammu y Kashmir, Madhya Pradesh, estado de Maharashtra y Andhra Pradesh. El 16 de septiembre, se registraron en Gaya 290 mm, lo que constituye un máximo absoluto. En la última semana de julio fue arrastrado por las aguas un puente de ferrocarril, situado entre Vapi y Bhilad y reventaron muchas presas de tierra en el distrito de Thana.

Por el contrario, en SRI LANKA, las lluvias monzónicas del sudoeste han sido un 50 % inferiores a lo esperado. En Colombo se tuvo que establecer el racionamiento del agua durante un período de junio.

Las inundaciones repentinas provocaron en BANGLA DESH, en la segunda semana de junio, 103 muertos y notables interrupciones en los transportes y en las comunicaciones. También hubo daños en las cosechas. Las inundaciones estuvieron relacionadas con el establecimiento del monzón del sudoeste y entre las precipitaciones de veinticuatro horas registradas el 8 de junio, destacan las ocho pulgadas (203 mm) en Rangamati, Sandwip y Srimangal y las siete pulgadas (178 mm) en Chittagong y Faridpur. Chittagong registró nueve pulgadas (229 mm), ocho pulgadas (203 mm) y siete pulgadas (178 mm) respectivamente, el 10, 11 y 12 de junio. Sin embargo, las cifras de precipitación de 20 estaciones representativas, indicaban un déficit pluviométrico del 20 % en el período de enero a mayo.

En el Norte de THAILANDIA, hubo sequía desde finales de mayo a julio ocasionando considerables daños en las plantaciones y arrozales. Posteriormente, en la primera semana de agosto, hubo nuevos daños en los arrozales ocasionados por una inundación en la provincia de Phetchabun. Otras zonas de la misma provincia sufrieron de nuevo inundaciones antes de finalizar agosto. Se produjeron considerables daños por inundaciones los días 3 al 6 de septiembre y nuevamente del 9 al 14 de septiembre. En esta última ocasión ocurrió una inundación repentina, se ahogaron 39 personas, hubo pérdidas de ganado y se produjeron daños considerables en las proximidades de Amphoe Muang, en la provincia de Phetchabun. Entre el 25 y el 27 de octubre inundaciones repentinas y fuertes lluvias generalizadas causaron, en el norte de Tailandia, tres muertos y serios daños en los cultivos. La precipitación máxima en veinticuatro horas fue de 178 mm y se registró en Amphoe Sangkha, provincia de Surin, en el nordeste de Tailandia.

Esta cifra es pequeña cuando se compara con los 414 mm registrados en veinticuatro horas en Amphoe Muang, el 23 de noviembre. Esto ocurrió durante una intensificación del monzón del nordeste después del 12 de noviembre. Se registraron en muchos lugares precipitaciones en veinticuatro horas superiores a los 200 mm y hubo inundaciones en las provincias de Prachuap Kiri Khan, Surat Thani, Nakhom Sitm Thamarat, Patthalung, Trang, Songkhla, Pattani, Yali y Narathiwat. Los informes señalaron 14 muertos, 5.000 familias afectadas, 94 casas destruidas y daños en 58.600 ha de arrozales y 4.400 ha de tierras cultivadas.

En la REPÚBLICA SOCIALISTA DEL VIETNAM, hubo serias pérdidas en la agricultura como consecuencia de la sequía. Esta fue la característica más dominante a lo largo de todo el año. Por el contrario, HONG KONG, ha tenido su quinto año consecutivo de precipitaciones superiores al valor normal.

En la REPÚBLICA DE COREA, en agosto y septiembre, fuertes lluvias ocasionaron 70 muertos, 7.000 refugiados y los daños se estimaron en 100 millones de dólares de los EE. UU. La mayor parte de estas lluvias estuvieron asociadas a un antiguo tifón y se registraron entre el 13 y el 15 de agosto. A principios de año, los incendios provocados por condiciones extremadamente secas, ocasionaron en el JAPÓN 40 muertos y daños a más de 200 personas. Yokohama y Kumagaya registraron 57 días secos consecutivos, mientras que Tsu e Hiketa tuvieron 31. A finales de año hubo nuevas muertes como consecuencia de inundaciones. Del 22 al 26 de junio un frente casiestacionario provocó fuertes lluvias en el norte de Kyushu. En Miyakonojo, Prefectura de Miyazaki, se registraron 63 mm de lluvia en una hora, el 25 de junio, que es el valor más alto desde que se iniciaron las observaciones en 1943. Se estimaron unos daños de 11.000 millones de yens.

*Temporales y ciclones:* En febrero y otra vez en octubre, en el oeste de Siberia y el norte de Kazakhstan, U.R.S.S., las comunicaciones se vieron seriamente perturbadas como consecuencia de fuertes temporales de nieve acompañados de vientos con racha de hasta  $40 \text{ ms}^{-1}$ . Del 14 al 17 de marzo los temporales de nieve causaron problemas, en particular, en la mitad sur de la península de Kamchatka. El 17 de octubre vientos duros agravaron los incendios forestales en la zona sur de la región de Khabarovsk.

El 25 de abril resultaron muertas cuatro personas en un temporal que arrancó numerosos árboles en Hérat, AFGHANISTÁN.

Los informes de la INDIA, indican una actividad ciclónica mayor de la normal sobre el Golfo de Bengala y el Mar de Arabia. Se observaron siete ciclones, todos ellos, causaron daños y, en algunos casos, pérdidas de vida humanas. El 3 de junio, el primer ciclón atravesó la costa de Saurashtra, cerca de Gopnath Point, y al día siguiente alcanzó la costa de Gujarat cerca de Puerto de Cambay, causando varios muertos.

El 11 de septiembre, un violento temporal ciclónico atravesó la costa occidental de Bengala, causando la muerte de 40 personas y la pérdida de numerosas cabezas de ganado. Se observaron vientos con rachas superiores a  $40 \text{ ms}^{-1}$  y hubo daños considerables en las cosechas. Causó nuevos daños a la agricultura, un temporal que comenzó el 16 de octubre y que el 17 de octubre, se hallaba 50 km al nordeste de Madras. En noviembre, se inundaron las zonas más bajas de Andhra Pradesh, murieron 150 personas, se perdieron 1.600 cabezas de ganado y los daños causados por tres ciclones que atravesaron la costa en rápida sucesión, se valoran en 2.240 millones de rupias. El último de estos ciclones produjo, en veinticuatro horas, 450 mm de lluvia, en Madras el 25 de noviembre, causando la muerte de 33 personas. En la última semana de diciembre un violento temporal ciclónico azotó Port Blair y Long Island y, el 31 de diciembre, se registraron valores máximos absolutos de lluvias en veinticuatro horas, de 370 mm y 320 mm, respectivamente en las dos estaciones.

Se observaron dos tornados en BANGLA DESH. El primero, el 10 de abril, ocasionó 46 muertos y numerosos heridos en el distrito de Faridpur. El 9 de mayo en Dhamgarh, cerca de Dacca, otro tornado causó un muerto y daños valorados en varios millones de taka.

Los informes de THAILANDIA y la REPÚBLICA SOCIALISTA DE VIETNAM indican que no se produjo ningún temporal tropical en todo el año, la primera vez que sucedía ésto en el Vietnam en más de cincuenta años.

HONG KONG, observó 27 ciclones tropicales sobre el Noroeste del Pacífico y el Sur del Mar de China. A finales de agosto la lluvia del ciclón tropical *Ellen* causó graves corrimientos de tierra y una treintena de muertos. Con este temporal se registraron 416,2 mm de lluvia en las veinticuatro horas anteriores a las once hora local del día 25 de agosto, mientras que el total de los dos días sucesivos fue de 511,6 mm, lo que constituye un nuevo máximo absoluto para el mes de agosto.

El tifón *Fran* produjo lluvias muy fuertes el 11 y 12 de septiembre. En Hiso, prefectura de Tokushima, Japón, se registraron 1.138 mm de lluvia en veinticuatro horas, que es el máximo absoluto de lluvia en veinticuatro horas en el JAPÓN. Los daños fueron importantes y se valoraron en más de 250.000 millones de yens; además hubo 167 muertos y 455 heridos.

## AMERICA DEL SUR

*Temperaturas:* Las observaciones efectuadas en el PERÚ, indicaron que las temperaturas, especialmente en el norte y centro de las regiones costeras, fueron de 2 ó 3° C, superiores al valor normal. En COLOMBIA, el 11 de enero, las heladas ocasionaron daños a las cosechas de patata, trigo y cebada. En agosto, nuevas heladas destruyeron la mayor parte de la cosecha de maíz; se estimaron daños de unos 10 millones de dólares de los EE. UU. El 31 de octubre se registraron 39,6° C, en el Aeropuerto de Zandery, SURINAM, una nueva temperatura máxima absoluta y los valores de la insolación fueron generalmente superiores a la normal en 10 a 20 % en todo el país.

*Precipitaciones, inundaciones y sequías:* El 14 de enero, un fuerte frío muy activo ocasionó numerosos daños en las proximidades de Isla Verde, en la Provincia de Córdoba, ARGENTINA. En pocas horas se registraron 160 mm de lluvia. En Rosario, el 18 de enero, un frente frío produjo 180 mm de lluvia y, en el mismo mes, hubo inundaciones en Trelew y Viedma. A finales de marzo, fuertes lluvias hicieron subir considerablemente el nivel de las aguas del Río de la Plata. El 28 de septiembre fuertes lluvias provocaron inundaciones en la capital federal y se interrumpieron los transportes al inundarse los túneles subterráneos.

En CHILE, julio fue mucho más seco de lo normal con sólo 6,5 mm de lluvia en Santiago, cuando lo normal son 60,7 mm. Los agricultores se vieron particularmente afectados, a pesar de que las cifras de precipitaciones de octubre en Santiago, fueron considerablemente superiores a lo normal.

En BRASIL, el río Amazonas, alcanzó el segundo nivel más alto desde 1900, en el periodo de enero a mayo. Las plantaciones de yute sufrieron grandes pérdidas. Asimismo, las inundaciones provocaron la pérdida de

gran cantidad de ganado y dañaron las casas. En el sur del Brasil hubo fuertes lluvias, pero esto ocurrió ya a finales de año. Se vieron afectadas muchas ciudades y hubo pérdidas en la agricultura. Por el contrario, las regiones del nordeste sufrieron una gran sequía que persistió a lo largo de los doce meses ocasionando considerables pérdidas a la ganadería y la destrucción de muchas plantaciones. Se vieron particularmente afectados los estados de Minas Gerais y Bahía.

En PERÚ, la agricultura sufrió pérdidas porque debido a las escasas lluvias en las regiones montañosas descendió el nivel de los ríos usados en el regadío.

En Cali (Departamento del Valle), COLOMBIA, en el mes de mayo, fuertes lluvias ocasionaron daños materiales por valor de 30.000 de dólares de los EE. UU. En las regiones del este del país, los ríos se desbordaron e inundaron varios cientos de kilómetros cuadrados, causando daños valorados en un millón de dólares de los EE. UU. En julio, Cereté (en el Departamento de Córdoba) se inundó. En julio y agosto fuertes lluvias ocasionaron el desbordamiento de los ríos Orinoco, Meta y Vicheda causando nuevos daños. En total, se produjeron en Colombia durante el año más de 100 inundaciones, que ocasionaron 142 muertos y más de 15.000 heridos. En las regiones costeras del Atlántico se perdieron más de 7.300 ha de algodón debido a la sequía. Otras 55.000 ha sufrieron serios daños en los meses de junio a septiembre como consecuencia de lluvias deficitarias.

En la primera quincena de mayo abundantes lluvias destrozaron los cultivos de sésamo en VENEZUELA, especialmente en Barinas y Portuguesa. Asimismo, se produjeron inundaciones catastróficas en julio, cuando se desbordaron los ríos Apure y Orinoco debido a las fuertes lluvias.

En GUAYANA, se produjeron precipitaciones muy superiores al valor normal de enero a mayo, provocando serios problemas; se vieron gravemente afectados los cultivos de setas y los daños en una de las principales carreteras ascendieron a 5,5 millones de francos franceses. En la última mitad del año, se registraron en SURINAM condiciones de sequía después de un primer semestre muy húmedo. Para muchas estaciones octubre fue el mes más seco del registro (en muchas de ellas, no se registró lluvia en todo el mes). Por ejemplo, en Paramaribo, fue el mes más seco desde que comenzaron las observaciones en 1852. La sequía ocasionó daños importantes y, en particular, se produjeron incendios peligrosos.

*Temporales:* A lo largo del año los tornados y los temporales asociados a frentes fríos activos causaron daños considerables en algunas regiones de ARGENTINA. Por ejemplo, el 18 de febrero resultaron muertas 8 personas en el norte de Patagonia, mientras que tres días antes vientos de más de  $45 \text{ m s}^{-1}$  causaron daños en el noroeste del país. El 4 de noviembre tormentas de granizo en algunas zonas de las provincias de Mendoza y San Juan dañaron hasta el 80 % de los cultivos.

En junio, en las regiones más meridionales de CHILE, los vientos alcanzaron los  $40 \text{ m s}^{-1}$  ( $140 \text{ km h}^{-1}$ ). Más de 1.000 personas sufrieron daños en sus propiedades y hubo otros daños importantes. El 18 de agosto fuertes vientos y abundantes nevadas causaron problemas en Calama.

En SURINAM, el 12 de noviembre, se registraron tormentas de granizo en las proximidades de Paramaribo (ver fotografía). Meses antes, al 4 de agosto, en la misma zona, vientos del nordeste de más de  $25 \text{ m s}^{-1}$  arrancaron árboles de caoba y produjeron importantes daños en las plantaciones de caña de azúcar.



Figura 1 — Fotografía de un granizo recogido después de una violenta tormenta el 12 de noviembre de 1976, en las cercanías de Paramaribo, Surinam.

#### AMERICA DEL NORTE Y AMERICA CENTRAL

*Temperatura e insolación:* El tiempo en CANADÁ en 1976 estuvo caracterizado por temperaturas muy superiores a las normales en el oeste y muy inferiores a las normales en el este. Las temperaturas medias en el oeste de Prairies fueron más de  $2^{\circ} \text{ C}$  superiores a la media normal anual, mientras que en el norte de Ontario y en el oeste de Quebec la anomalía anual fue unos  $2^{\circ} \text{ C}$  inferior al valor normal. Este ha sido el segundo año consecutivo con temperaturas medias inferiores a lo normal. El fin de semana de Pascua se registraron temperaturas máximas absolutas en el sur de Ontario y en el sur de Quebec; nuevas temperaturas máximas absolutas, para el mes de abril, se registraron en varias estaciones el 18 de abril. En Columbia Británica, los meses de verano fueron muy frescos con temperaturas medias  $1,5^{\circ} \text{ C}$  por debajo del valor normal. Esta situación, unida al tiempo húmedo tuvo graves consecuencias económicas para la industria turística. El otoño fue muy frío en el este del Canadá (las temperaturas fueron más de  $2^{\circ} \text{ C}$  inferiores a la normal), sin embargo, en las regiones del oeste fue muy cálido, particularmente en el Yukón y en el distrito de Mackenzie donde numerosas estaciones registraron temperaturas medias iguales o superiores en  $3^{\circ} \text{ C}$  a la normal. En Winnipeg se estableció un nuevo máximo de 2.580 horas de sol en un año (el máximo anterior era de 2.231,5 horas).

Los informes procedentes de los EE. UU. señalaron un régimen de temperaturas muy variable a lo largo del año. Una nueva temperatura mínima absoluta se registró en el sur de California el 2 y 3 de enero, mientras que en febrero en muchos puntos del país las temperaturas fueron las más altas registradas en este mes en más de un siglo. El 27 de

febrero se registró una temperatura de 23,9 ° C en Chicago (Illinois) que superó en 3° C la que fue máxima absoluta en Chicago durante 105 años. Nuevas olas de calor se produjeron entre el 12 y el 21 de abril. Se superaron las máximas absolutas en numerosos lugares; por ejemplo, en Providence, Rhode Island, se registraron el 19 de abril 36,7° C. El 2 de mayo volvieron las heladas a muchas partes de las llanuras del Norte y del Mid-West. En San Diego el mes de junio fue el más cálido en 126 años de observaciones, mientras que en Yakima, Washington, el mes de junio fue el tercer junio más frío que se ha registrado. En San Francisco hubo seis días consecutivos con temperaturas iguales o superiores a 32° C, sin embargo, el mismo mes se registraron temperaturas próximas a los 0° C en zonas de los estados de Washington y Oregón y, más tarde, en el Colorado. En agosto se produjo un corto período de tiempo frío en Michigan, Minnesota, Wisconsin, Arizona y Colorado después del cual, el 2 de septiembre, se registraron temperaturas máximas absolutas; en Bismarck, Dakota del Norte y en Pierre and Philip, Dakota, del Sur, se registraron 38,9° C. En los tres últimos meses del año, en las dos terceras partes de los EE.UU., se superaron temperaturas mínimas absolutas de un siglo de antigüedad.

En las regiones del norte de MÉXICO, se registraron heladas tardías hasta mayo. A primeros de octubre las heladas destrozaron parte de las cosechas de alubias, maíz y trigo, particularmente en los estados de Durango y Chihuahua.

ANTIGUA registró un invierno excepcionalmente frío con temperaturas medias de enero a abril 2,5° C por debajo de la media de los últimos 15 años.

*Precipitaciones, inundaciones y sequías:* En CANADÁ 1976 ha sido uno de los años más soleados y más secos observados al este de Prairies, En Winnipeg hubo 27 días consecutivos sin precipitación, del 8 de octubre al 4 de noviembre, que es el período más largo sin precipitación del registro. La precipitación total del 1 de julio al 31 de diciembre fue sólo de 100,9 mm en Brandon, Manitoba, y de 127,5 mm en Winnipeg, que son las precipitaciones mínimas registradas en este período de 6 meses. El año fue ideal para el cultivo y la recolección de cereales en las provincias de Prairies. La humedad del suelo fue la adecuada para la germinación y el crecimiento vegetal ulterior. La insolación fue abundante y el otoño seco favoreció grandemente la recolección. Sin embargo, la continuación de la sequía a finales de otoño puede comprometer las futuras cosechas.

En los EE. UU. las perspectivas de una buena cosecha se disminuyeron debido a una fuerte sequía. Enero y febrero fueron meses muy secos en las zonas de cultivo del trigo, produciéndose una erosión considerable del suelo. En algunas partes la situación mejoró durante marzo y abril, pero en varios lugares las precipitaciones resultaron excesivas. Por ejemplo, Dodge City, Kansas, registró 159 mm de lluvia en abril (366 % del valor normal). Sin embargo, la sequía continuó siendo un serio problema en Maryland, Virginia, Nuevo México, California, Dakota, Minnesota y Wisconsin. El 31 de julio hubo lluvias torrenciales en el cañón de Big Thompson cerca de Estes Park, Colorado que ocasionaron la muerte de 150 personas y daños por valor de 28 billones de dólares de los EE.UU. Casi 300 mm pro-



dujeron una pared de agua de 2 a 3 m de altura en este angosto cañón. En octubre se produjeron inundaciones en muchos estados del sudeste.

El 1 de enero de 1976 las nevadas en las EE. UU. fueron particularmente abundantes en Colorado y en las Montañas Rocosas Centrales. El 9 de enero, en Barnes Corner, Nueva York, cayeron 137 cm de nieve en menos de 24 horas. Los días 2 y 3 de febrero, nevadas acompañadas de fuertes vientos («blizzard») ocasionaron grandes embotellamientos de tráfico en New England y Nueva York. Nuevas «blizzard» se registraron en Dakota del Norte y en Minnesota los días 10 y 11 de marzo. Entre el 13 y el 16 de abril cayeron 73 cm de nieve en la zona de Flagstaff, Arizona. El 13 de noviembre, en El Paso, Texas, cayeron 15 cm de nieve, que es el máximo registrado desde 1889, en fecha tan temprana de la estación.

El 7 de julio cerca de Tamuin, MÉXICO resultaron muertas 120 personas, 30.000 heridas y se inundaron muchos pueblos y ciudades. En agosto se produjeron nuevos daños en el estado de Nayarit cuando se inundaron 14 pueblos y ciudades y sufrieron daños los cultivos de maíz.

En JAMAICA el período de déficit en las precipitaciones que había comenzado en diciembre de 1974 continuó a lo largo de 1976. El período más seco fue el de abril a octubre con precipitaciones de sólo el 39 % del valor normal. Durante este período, en el sur, en las principales regiones de cultivo del azúcar, las precipitaciones fueron 848,6 inferiores al valor normal.

En el norte de HONDURAS hubo importantes inundaciones a principios de noviembre. Resultaron con daños varias carreteras, puentes y diques construidos después del desastre de 1974. Perdieron sus hogares miles de personas y hubo más de 20 muertos.

En EL SALVADOR, las *canículas*, viento que tiene una fuerte componente meridiana hacia el Ecuador y que impide el paso de los vientos del este cargados de humedad, persistieron durante un período excesivamente largo debido a una insólita extensión de la célula anticiclónica del Atlántico hacia el Ecuador. El resultado fue una gran escasez de lluvias durante los 25 días del 15 de julio al 10 de agosto, que provocó daños importantes a los cultivos de maíz, arroz y alubias. Los déficit pluviométricos alcanzaron el 90 % en agosto.

De abril a septiembre las precipitaciones en MARTINICA Y GUADALUPE fueron bastante inferiores a la normal lo que ocasionó algunas pérdidas a la agricultura. En algunas partes de Martinica, el 7 de septiembre, se registraron entre 120 y 200 mm de lluvia en 12 horas. En Fort de France-Desaix se registraron 177 mm en 9 horas. Muchas partes fueron declaradas zonas de desastre, se produjeron fuertes inundaciones y numerosos corrimientos de tierra, hubo un muerto.

*Temporales:* El 2 de febrero de 1976 una depresión penetró en el sur de Maine, EE. UU. y, posteriormente, se convirtió en uno de los sistemas más intensos registrados en la zona en cualquier mes. Se registraron presiones extremadamente bajas en Portland (962,1 mb), Maine y en Boston (974,4 mb), Massachusetts; ambas presiones son las segundas más bajas en 105 años de observaciones. A medida que el frente frío

se movió hacia el este hubo importantes daños materiales y los vientos alcanzaron los  $31 \text{ m s}^{-1}$  ( $113 \text{ km h}^{-1}$ ); en Chathan, Massachusetts, se registró una racha de  $44 \text{ m s}^{-1}$ ). Fueron espectaculares las variaciones de temperatura al paso del frente, con caídas generales de  $25^\circ \text{ C}$  en 12 horas. En Caribou, en el norte de Maine, la máxima de  $9^\circ$  en la mañana del día 2 fue una nueva *máxima* absoluta, pero a medianoche la temperatura había *descendido* hasta  $-22^\circ \text{ C}$ .

Esta intensa depresión se movió hacia el nornordeste, a lo largo de la costa de las provincias marítimas del CANADÁ, y ocasionó daños estimados en decenas de millones de dólares canadienses. En Saint John, New Brunswick, los vientos alcanzaron velocidades de  $57 \text{ m s}^{-1}$ . En Canadá sólo hubo otro temporal importante, se registró el 2 de marzo y provocó el corte del suministro eléctrico en extensas zonas del sudoeste de Ontario durante varios días.

En los EE. UU., la actividad de los tornados fue alta: se registraron más de 830; resultaron muertas 44 personas y los daños materiales ascendieron a 500 millones de dólares de los EE. UU. La actividad más intensa fue el 20 de marzo, en que se registraron 49 tornados en los estados de Middle-West y del Este. El temporal tropical más violento



Figura 2 — Daños en La Paz, Baja California, México, causados por el huracán *Liza* que azotó la zona entre el 1 y el 3 de octubre de 1976, con 652 muertos y 80.000 heridos. Se estimaron pérdidas por valor de 300 millones de pesos

que ha azotado la costa en treinta y siete años, *Kathleen*, entró en el sur de California y en el oeste de Arizona los días 10 y 11 de septiembre. Solamente en California los daños producidos por este temporal sobrepasaron los 10 millones de dólares de los EE. UU. Nuevos daños valorados en ocho millones de dólares de los EE. UU., se produjeron en la misma zona como consecuencia de violentas tormentas que produjeron

127 mm de lluvia acompañada de granizo, algunas de las piedras alcanzaron los 4 cm de diámetro. En algunos lugares el granizo cubrió la tierra con un manto de 13 cm de espesor.

Estas tormentas de granizo también afectaron parte de MÉXICO, donde ocasionaron considerables daños a las cosechas de maíz y de frutas. A lo largo del año, tres huracanes ocasionaron daños en la costa oeste de México. A primeros de octubre, *Liza* destruyó parte de la ciudad de La Paz, en el sur de la baja California, causando 200 muertos y 200.000 heridos en las zonas siniestradas. Las pérdidas en la agricultura sobrepasaron los 700 millones de pesos. Los huracanes *Madeline* y *Naomi* ocasionaron nuevos daños en el curso del mismo mes.

M. W. S.

## LA OBSERVACION METEOROLOGICA - HOY Y MAÑANA

Por H. TREUSSART \*

Cuando se publique este número del *Boletín de la OMM*, se habrá ya celebrado en Hamburgo la séptima reunión de la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación (CIMO). Esta amplia concentración de expertos en la observación meteorológica será de especial significación por dos razones. En primer lugar, es la primera vez que la comisión haya tenido la oportunidad de examinar sus actividades dentro de los términos de referencia establecidos por el Sexto Congreso Meteorológico Mundial. Por otra parte, habrá sido posible estudiar las condiciones más probables en las que tenga lugar el desarrollo de las observaciones meteorológicas y qué medidas adecuadas a él habrá que tomar, para asegurar que se satisfacen tanto las antiguas como las nuevas necesidades del mundo meteorológico.

Es un aspecto importante de sus términos de referencia el que la comisión tuviera un papel coordinador en todos los campos relacionados con la observación meteorológica. Ello condujo a la comisión a trabajar en muchos problemas en estrecha colaboración con otras comisiones técnicas, debiendo citarse las tareas llevadas a cabo en colaboración con la Comisión de Hidrología sobre los problemas de medida de la precipitación y evaporación, con la Comisión de Meteorología Marina sobre la automatización de observaciones a bordo de los buques, con la Comisión de Meteorología Aeronáutica, sobre las observaciones en los aeródromos y, finalmente, con la Comisión de Aplicaciones Especiales de la Meteorología y Climatología sobre la exposición en un medio urbano de los instrumentos meteorológicos.

### *Sensores*

Las actividades tradicionales de la comisión en el campo de los sensores convencionales no se detallarán en este artículo, limitándonos a decir que, aunque aparentemente se han efectuado progresos lentos, no

---

\* El Sr. H. Treussart es presidente de la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación.