

llantes del siglo. Estoy contento al poder decir que mis hijos están aprendiendo mucho más de comunicación en las escuelas americanas que lo que yo aprendí.

H.T.— Profesor Smagorinsky, esta es una nota muy apropiada para cerrar la entrevista ya que, como Vd. quizá sabe, el año 1983 ha sido declarado Año Mundial de la Comunicación, y creo que las Naciones Unidas deseaban dar a entender la más amplia interpretación del concepto. Muchas gracias por dedicarme tanto de su valioso tiempo. Ha mencionado un momento antes el gran número de amigos que le ha proporcionado la meteorología en todo el mundo; espero que su marcha del GFDL no romperá definitivamente todos los contactos con ellos.

FENOMENOS METEOROLOGICOS SIGNIFICATIVOS EN 1982 – PARTE II

Por D.M. LECOMTE*

ASIA

Temperatura: En su conjunto, este fue un año templado sobre gran parte de la región asiática de la URSS, pero en la parte norte de la INDIA el tiempo se caracterizó por sus temperaturas inferiores al promedio.

El año comenzó siendo muy templado en la parte central de Siberia y muy especialmente en el extremo oriental del distrito nacional de Chukotski, donde la anomalía térmica positiva alcanzó los 11 grados. En la parte occidental de Siberia, después de que se experimentara un marzo fresco, el resto del año las temperaturas fueron, en general, superiores a lo normal. Más hacia el norte y hacia el este el otoño fue frío o muy frío, con anomalías negativas en octubre de hasta 8 grados y muchos de los observatorios registraron las temperaturas mínimas más bajas para este mes en su historia. Una invasión de aire ártico produjo heladas y nevadas intensas en lugares muy al sur como Kirgiz; ello no había sucedido tan a comienzos de la estación en 45 años.

En el norte de la INDIA el período de febrero a mayo fue fresco, con temperaturas en febrero entre 4 y 7 grados inferiores a lo normal. Se informó que a finales de diciembre un período de temperaturas bajas ocasionó un número elevado de muertes. En KUWAIT se registraron temperaturas cercanas a las mínimas absolutas en febrero, noviembre y diciembre; la media de noviembre, de 16°C, fue la más baja registrada desde que en 1958 se iniciaron las observaciones.

En TAILANDIA las temperaturas fueron inusualmente altas a últimos de abril y a primeros de mayo. Durante este período en Uttaradit se llegó a los 42°C en cuatro días separados.

En el JAPON julio fue fresco con 26 observatorios, de los 154 que envían datos, experimentando la temperatura media más baja de su historia. En Sendai la media correspondiente a los últimos diez días del mes fue inferior a lo normal en 4 grados. En la parte norte de la REPUBLICA ISLAMICA DE IRAN octubre fue excepcionalmente frío experimentando Teherán una temperatura media mensual de 16°C, la más baja en los últimos 30 años.

* Environmental Data and Information Service, NOAA (EE.UU.)

Precipitación, sequías e inundaciones: Se informó en 1982 de inundaciones devastadoras en CHINA, INDIA y JAPON.

En la INDIA, de marzo a mayo, un tiempo primaveral lluvioso y persistente dañó los cultivos de trigo, siendo la lluvia, en una extensa región de la parte norte, de hecho superior a un 500 por ciento de lo normal para mayo. Sin embargo un comienzo tardío y un final adelantado del monzón del suroeste ocasionaron más tarde, en los estados del noroeste, una situación de sequía que marchitó los cultivos e hizo que escaseara el agua potable. Más hacia el este, en agosto y en septiembre, lluvias torrenciales ocasionaron inundaciones extensísimas en la llanura del Ganges donde perdieron la vida 600 personas y se registraron daños a cultivos e instalaciones valorados en unos 700 millones de \$ EEUU. Se informó que en tres estados dos millones de personas perdieron sus hogares siendo los más afectados los de Uttar Pradesh y Bihar. En agosto se registraron lluvias superiores a los 500 mm. en muchos lugares y en algunos de ellos se recogieron por encima de los 1000 mm.; estos valores representan entre el 150 y el 200 por ciento de lo normal. En BANGLADESH inundaciones generalizadas dejaron asimismo sin hogar a unas 2.500 personas y quedaron destruídas millares de hectáreas de cultivos. Las avenidas se cobraron muchas vidas. En PAKISTAN, en agosto, las inundaciones ocasionaron como mínimo una pérdida de 67 vidas y dejaron sin hogar a 10.000 personas.

En CHINA, en abril y mayo, lluvias torrenciales ocasionaron inundaciones extensas tanto en la provincia de Guangdong como en la región autónoma de Guangxi en el sur. En Guangdong, durante cuatro días de mayo, cayeron 824 mm. El total de muertos en el sur de CHINA fué de 385, siendo 3.600 el número de edificios destruídos y 80.000 el de personas dejadas sin hogar. Más tarde, en junio, en las provincias centrales y del sur, lluvias concentradas e intensas inundaron más de 20.000 hectáreas de tierras de cultivo y dañaron numerosas edificaciones; en la provincia de Jiangxi las lluvias mensuales fueron de 600 mm., mientras que durante la semana del 13 al 19 de junio, en Fujian se recogieron 473 mm. Regiones más septentrionales sufrieron inundaciones durante agosto cuando el Huang He (rio Amarillo) alcanzó la segunda cota más alta registrada en su historia. El 13 de agosto, y durante 24 horas, cayeron 447 mm. de lluvia en la provincia de Henan. Por el contrario en el noreste de CHINA las lluvias de junio y julio fueron las menores en los últimos 30 años. En la REPUBLICA DE COREA y en la parte occidental del JAPON los cultivos sufrieron pérdidas a consecuencia de la sequía.

En HONG KONG, 1982 fue el año más lluvioso de este siglo. Los 3.248 mm. registrados superan en un cinco por ciento al máximo absoluto anterior; las lluvias de mayo y agosto fueron las que contribuyeron más a la cantidad recogida. Tan sólo en mayo cayeron 767 mm. de los cuales 654 mm. lo hicieron en los cuatro últimos días del mes. Inundaciones y corrimientos de tierra ocasionaron 25 muertos y dejaron 8.000 personas sin hogar. Los 872 mm. recogidos en agosto representan un máximo absoluto para dicho mes, destacando la cantidad de 334 mm, en 24 horas, el 16 de agosto. En Taiwan la intensa lluvia del 11 de agosto ocasionó corrimientos de tierra que causaron 19 muertos y destruyeron numerosas casas en los alrededores de Taipei.

En JAPON las inundaciones causaron daños enormes en las regiones del sur en julio. A dos semanas de lluvias intensas les siguió una perturbación, originada al ondularse el frente polar, que produjo más de 500 mm. de lluvia en la región central de Kyuchu del 23 al 25 de julio. La increíble cantidad de 335 mm. en tres horas cayó sobre Nagasaki el 23 de julio produciendo inundaciones que alcanzaron la cota de los 2,1 m. Las pérdidas registradas incluyen 345 muertos o desaparecidos, más de 50.000 personas sin hogar y daños estimados en 200 mil millones de yen (800 millones \$ EE.UU.).

La península arábiga es una región que normalmente no está asociada con lluvias intensas, sin embargo sufrió inundaciones en febrero y marzo. En el sur de la ARABIA SAUDITA, el 21 de febrero, inundaciones repentinas dañaron carreteras y puentes. En los EMIRATOS ARABES UNIDOS la lluvia recogida en febrero alcanzó los 97 mm., lo que supera toda la lluvia caída en los cuatro años anteriores. Para marzo, en Batin, la lluvia fue de 87 mm. que debe de ser comparada con una media a largo plazo de 8 mm. El YEMEN informó de inundaciones en las regiones este y sur del país durante la primavera, mientras que el 29 y 30 de marzo el YEMEN DEMOCRATICO experimentó inundaciones catastróficas cuando en esas fechas lluvias torrenciales anegaron gran parte del país; se informó de 482 muertos y de 50.000 personas dejadas sin hogar. Se recogieron en un día hasta 270 mm. de lluvia.

En SRI LANKA hubo este año tanto inundaciones como sequías. La no llegada, a primeros del año, del monzón del noreste, contribuyó a una de las peores sequías de este siglo, pero que se interrumpió cuando a finales de marzo cayeron lluvias intensas. A últimos de mayo la lluvia caída resultaba ya excesiva, ocasionando el monzón del suroeste inundaciones en los distritos del sur. Se informó que estas inundaciones habían dejado a 100.000 personas sin hogar. Las inundaciones de últimos de noviembre y primeros de diciembre dañaron los cultivos de arroz y dejaron a 30.000 personas sin hogar, pero siendo esta vez las regiones afectadas las del noreste y del este.

En NEPAL una sequía que duraba de junio a agosto ocasionó pérdidas en los cultivos y una grave escasez de alimentos. El noreste de TAILANDIA y parte de la REPUBLICA DEMOCRATICA POPULAR DE LAOS estuvieron afectadas durante el período de abril a julio por la sequía y los cultivos aquí también resultaron perjudicados. Para el noreste de TAILANDIA ésta fue la peor sequía en siete años y para el norte de la REPUBLICA DEMOCRATICA POPULAR DE LAOS la peor en diez años. Por el contrario, en la región sur de TAILANDIA la lluvia abundante, asociada al monzón del noreste, inundó a mediados de diciembre 10.000 hectáreas de tierra de cultivo.

En la parte asiática de la URSS la precipitación durante los tres primeros meses del año, en las regiones del Mar Caspio y del Asia Central, fue entre un 150 y un 200 por ciento de lo normal, pero la sequía entre abril y agosto redujo la cosecha de trigo de primavera en regiones vecinas y al este de los Urales. En algunos lugares tan sólo se recogió la mitad de la lluvia normal en este período. En agosto se registraron lluvias intensas en el extremo oriental (valle del Amur y el territorio de Primorsky).

Temporales y ciclones tropicales: Durante 1982 hubo en la parte occidental del Pacífico norte y en el mar del sur de China 28 ciclones tropicales. El mismo número que en 1981.

En particular JAPON fué azotado intensamente por tifones. El país sufrió el embate de cuatro de ellos, dos de los cuales ocasionaron daños extensos y sufrimientos a la población. El tifón *Bess* entró por el Japón central el 2 de agosto y a causa de este temporal y de una pequeña depresión extratropical, se recogieron 800 mm. de lluvia en los distritos montañosos entre el 30 de julio y el 3 de agosto. Los corrimientos de tierra y las inundaciones ocasionaron 95 víctimas entre muertos y desaparecidos, causando daños por un total de 62 mil millones de yen (247 millones de \$ EE.UU.). En la costa sur las rachas del viento alcanzaron los 48 ms^{-1} . El tifón *Ellis* vino seguidamente los días 26 y 27 de agosto y aunque causó destrozos menores en JAPON, en cambio en el territorio de Primorsky, en la URSS, produjo vientos duros y lluvias intensas. El tifón *Judy*, que fue el temporal que causó más daños del año, descargó el 11 y 12 de septiem-

bre su furia sobre la isla principal de Honshu, donde los vientos llegaron a los 49 ms^{-1} y se recogieron 600 mm. de lluvia. Hubo inundaciones graves; se informó de 38 víctimas entre muertos y desaparecidos y los daños fueron estimados en 126 mil millones de yen (500 millones de \$ EE.UU.). *Judy* prosiguió su curso afectando a Sakhalin, las islas Kuriles y a Kamchatka (URSS). El cuarto tifón se abatió sobre Honshu el 24 de septiembre pero los daños causados fueron inferiores a los producidos por *Bess* y *Judy*.

La REPUBLICA DE COREA sufrió el impacto de dos tifones, uno *Cecil* durante el 12 y el 13 de agosto y otro *Ellis* exactamente dos semanas más tarde, siendo las pérdidas combinadas, debidas a los dos temporales, 43 muertos y 11.000 personas dejadas sin hogar. El tifón *Andy* cruzó Taiwan el 29 de julio acompañado de vientos racheados de hasta 60 ms^{-1} ; ocasionó ocho muertos y dejó a Taipei sin suministro de agua y de energía eléctrica. En VIETNAM y en el nordeste de TAILANDIA el temporal tropical *Hope* produjo entre el 7 y 8 de septiembre lluvias intensas e inundaciones. En TAILANDIA los 200 a 300 mm. que cayeron produjeron inundaciones que ocasionaron 23 muertos y anegaron 450.000 hectáreas de tierras de cultivo; 18.000 personas tuvieron que ser evacuadas. El tifón *Nancy* causó daños generalizados en VIETNAM cuando entre el 17 y el 18 de octubre dejó sentir sus efectos sobre la provincia de Nghe Tinh acompañado por vientos de hasta 39 ms^{-1} y lluvias torrenciales; ocasionó 37 muertos y destruyó 68.000 casas, 13 hospitales y 48.000 hectáreas de arroz de invierno.

En el Océano Indico se formaron este año varios ciclones que resultaron costosos. Ya el 4 de mayo uno de ellos se adentró en BIRMANIA, desde el Golfo de Bengala, ocasionando 31 muertos y arrasando más de 7.000 casas. El estado de Orissa, en la INDIA, sufrió durante la noche del 3 de junio el embate de otro ciclón con vientos que superaron los 60 ms^{-1} y lluvias superiores a los 200 mm.; ocasionó 500 muertos y daños importantes a la propiedad; se informó de 200.000 personas dejadas sin hogar. El segundo de los ciclones catastróficos que afectaron a la INDIA en 1982 dejó sentir su fuerza entre el 8 y el 9 de noviembre sobre el estado noroeste de Gujarat, donde los vientos superaron los 50 ms^{-1} ; este temporal ocasionó 421 muertos, destruyó miles de casas y hundió numerosas embarcaciones.

En Al-Khafqi, en la costa del golfo de ARABIA SAUDITA, el 28 de octubre ocurrió una tormenta violenta. Pedriscos, algunos de los que, según se informó, eran del tamaño de una taza de té, cayeron durante media hora mientras que una lluvia intensa persistió durante cuatro horas. Casas y otras construcciones fueron demolidas y fueron levantados en el aire vehículos. Murieron 11 personas y 50 resultaron heridas. Sobre los nuevos territorios de HONG KONG, el 2 de junio, otra tormenta produjo un tornado. Este ha sido el primero registrado en esta localidad y mató a dos personas e hirió a otras cinco.

SUROESTE DEL PACIFICO

Temperatura e insolación: En el este de AUSTRALIA una situación poco frecuente de cielos despejados persistió durante el invierno (junio-agosto) y la primavera (septiembre-noviembre). La insolación media diaria para agosto en Melbourne fue de 6,4 horas, lo que representa una máxima absoluta para dicho mes. Temperaturas máximas absolutas se registraron durante enero, febrero, agosto y noviembre en las regiones oriental y meridional, mientras que durante junio y julio se registraron mínimas absolutas en estas mismas regiones. Hay que destacar la ola de calor que afectó a Adelaide del 17 al 24 de enero. Durante siete días consecutivos la temperatura máxima subió a 38°C , siendo este el período más largo con estas condiciones desde marzo de 1940. La tem-

peratura mínima de 33,5°C registrada el 24 de enero, fue la mínima más alta jamás observada. Se consideró que la ola de calor fue la causante de la muerte de diez personas mayores. En Taarcola, en el sur de Australia, la temperatura de 48,5°C registrada el 23 de enero fue la máxima absoluta, mientras que Melbourne tuvo nueve días en enero y febrero con temperaturas que alcanzaron los 38°C, siendo este el período más largo, desde 1898, con estas características.

Por el contrario en Adelaide el 7 de junio, la temperatura descendió a -0,2°C, lo que representa un nuevo mínimo absoluto, aunque no duró mucho, pues la noche siguiente se registraron -0,4°C. Estas han sido las lecturas más bajas en los últimos 124 años. En el sur y sureste de AUSTRALIA heladas intensas, durante los días 3 al 9 de junio, dañaron a los cultivos de cítricos, tomates y verduras. Del 17 al 21 de julio ocurrieron de nuevo heladas en la región. El observatorio costero de Robe, en Australia del Sur, informó de su mínima absoluta desde 1885 (-2,6°C), también se registraron nuevas mínimas absolutas en Devonport, Tasmania (-4,0°C) y en Tambo, Queensland, (-0,8°C).

No obstante, en Melbourne la temperatura alcanzó los 25,7°C el 28 de agosto y los 26,5°C el día siguiente; ambas temperaturas representan nuevos máximos absolutos para dicho mes. Canberra experimentó su agosto más cálido con una temperatura media de 17,3°C. En noviembre las temperaturas oscilaron en promedio entre los dos y los cinco grados sobre la normal en las regiones del sur y del este. Sydney estableció una nueva máxima absoluta el 25 de noviembre con 41,8°C.

Precipitación, inundaciones y sequías: Como más destacado de este año hay que mencionar períodos de sequía extrema en AUSTRALIA e INDONESIA, a consecuencia de un índice de la oscilación del sur particularmente bajo (tres desviaciones tipo por debajo del promedio). En INDONESIA, calimas persistentes ocasionadas por incendios forestales redujeron la visibilidad en Malasia durante seis semanas en agosto y septiembre. Visibilidades inferiores a los 1 ó 2 kilómetros durante varios días, afectaron adversamente a la navegación marítima y a la aérea.

Aunque en AUSTRALIA ocurrieran cerca de la costa occidental, en enero, así como en zonas del oeste y de la parte central en marzo, lluvias máximas absolutas o muy cercanas a ello, que resultaron en inundaciones, el hecho meteorológico de más importancia en 1982 fue la sequía extrema que afectó, desde abril hasta finales del año, grandes extensiones del sureste del país. Fue una de las más intensas jamás ocurridas en el continente y ocasionó enormes alteraciones en la vida social y económica. A últimos de noviembre la lluvia anual en Canberra fue exactamente un tercio de lo normal. La lluvia de abril a octubre en gran parte de New South Wales y Victoria fue un 20 por ciento de lo normal, mientras que en Queensland llegó al 40 por ciento. Hacia finales del año se implantaron restricciones de agua en Melbourne al haber llegado a la mitad de su capacidad los embalses. Las pérdidas en los cultivos superaron los dos mil millones de \$ EE.UU., quedando las cosechas de trigo y cebada reducidas a la mitad. La vegetación de monte bajo, que se había convertido en yesca, favoreció la propagación de incendios, alguno de los cuales produjo, a principios de 1983, daños importantes a viviendas.

INDONESIA también informó de varios períodos de lluvias intensas e inundaciones durante la primera mitad del año, a lo que siguió durante la segunda mitad un período de sequía. Las lluvias torrenciales durante la primera semana de marzo ocasionaron inundaciones en Kalimantan (Borneo), lo que obligó a evacuar 2.500 personas. En

mayo las inundaciones ocurridas en Irian Jaya (Nueva Guinea) obligaron a evacuar de sus hogares a casi 12.500 personas. Se informó que en el sur de Sumatra, durante el período del 3 al 5 de junio, cayeron las lluvias más intensas de los últimos 75 años produciéndose inundaciones repentinas que destruyeron 600 casas y ocasionaron 225 muertos.

Sobre una gran parte de INDONESIA el período de julio a noviembre (la estación seca) fue mucho menos lluvioso de lo corriente, alcanzando la precipitación menos del 50 por ciento de lo normal. En Irian Jaya especialmente, las reducciones producidas en alimentos y agua ocasionaron la muerte de cientos de personas a causa del hambre y de las enfermedades. El sur de Sumatra y Kalimantan resultaron afectados, durante agosto y septiembre, por incendios forestales generalizados. Sobre una gran parte de la región las lluvias intensas de diciembre acabaron con la sequía, pero de nuevo ocurrieron inundaciones en Sumatra donde hubo tres muertos y miles de cabezas de ganado ahogadas.

También NUEVA ZELANDA tuvo inundaciones y sequía. En partes de la Isla del Sur, lluvias superiores a los 800 mm., del 9 al 12 de marzo de 1982, causaron daños a carreteras así como a líneas eléctricas y telefónicas; no obstante, en conjunto, entre noviembre de 1981 y octubre de 1982, el déficit de precipitación fue de hasta un 50 por ciento, lo que causó perjuicios a la agricultura de la costa oriental. Una sequía de estas proporciones tiene un período de retorno de 35 años.

Temporales y ciclones tropicales: En total 21 ciclones tropicales cruzaron las FILIPINAS en 1982 con cuatro tifones más intensos ocasionando daños cuantiosos. La región central sufrió el embate del tifón *Nelson* durante el 25 y el 26 de marzo, con vientos máximos de 50 ms^{-1} . Las pérdidas ascendieron a 112 muertos, 85 heridos, 91 desaparecidos y 58.000 casas destruidas. Los perjuicios totales a cultivos y propiedades suman los 581 millones de pesos filipinos (60 millones de \$ EE.UU.) lo que supera el promedio anual de todos los ciclones tropicales. El tifón *Faye* siguió una trayectoria irregular entre las islas, del 24 de agosto al 4 de septiembre, e inundó la región de las Visayas así como la costa oeste de Luzón. El temporal ocasionó un mínimo de 29 muertos y daños valorados en 82 millones de pesos filipinos (8 millones de \$ EE.UU.). El tifón *Irving* cruzó entre el 8 y el 9 de septiembre la parte central de las Filipinas acompañado por vientos de casi 30 ms^{-1} . Las lluvias intensas y las inundaciones generalizadas mataron a un mínimo de 65 personas y dañaron cultivos, ganadería y edificios con un coste total estimado de 199 millones de pesos filipinos (20 millones de \$ EE.UU.). Luzón sufrió el embate del tifón *Nancy* entre el 14 y el 15 de octubre. La mayor parte de los daños fueron causados por los vientos fuertes que alcanzaron los 50 ms^{-1} . Se informó de 96 muertos y 12.000 casas destruidas, siendo los daños producidos valorados en 627 millones de pesos filipinos (65 millones de \$ EE.UU.). Aunque estos temporales causaron menos víctimas de las que pudiera esperarse, no obstante, dejaron sin hogar a casi un millón de personas y causaron destrozos por un valor total de 1.500 millones de pesos filipinos (150 millones de \$ EE.UU.), lo que representa unas tres veces el promedio anual reciente y, por consiguiente, influyó fuertemente sobre la economía del país.

En total, este año, se desarrollaron en el Pacífico Sur nueve ciclones tropicales. El 2 de marzo, el ciclón tropical *Isaac* devastó a TONGA, dejando a casi la mitad de la población sin hogar; se registraron vientos sostenidos de 50 ms^{-1} mientras el ciclón cruzaba las islas. En la isla principal de Tongatapu los daños se estimaron en 18,7 millones de \$ EE.UU. El ciclón tropical *Bernie* inundó, el 6 de abril, a NUEVA CALEDONIA

con su marea de temporal, y continuó su marcha causando daños en los bosques, cultivos y edificios de la isla norte de NUEVA ZELANDA. En la costa oriental de Nueva Zelanda las rachas superaron los 48 ms^{-1} . Entre el 11 y el 13 de diciembre una perturbación tropical afectó a NUEVA CALEDONIA, donde ocasionó dos muertos y daños a edificios.

AMERICA DEL NORTE Y CENTRAL

Temperatura e insolación: En los EE.UU. y en CANADA el año 1982 fue más bien frío y lluvioso. Especialmente en las regiones orientales, tanto en invierno como en verano, las temperaturas fueron anormalmente bajas. En CANADA y sobre gran parte del país, la temperatura media anual osciló entre 0,5 y 2,0 grados por debajo de lo normal, lo que contrasta con 1981 que fué uno de los años más templados registrados jamás. En MEXICO, por el contrario, el tiempo fue en general seco y cálido; la temperatura media anual entre enero y octubre fue algo más de 2 grados por encima de lo normal.

Al este de las Montañas Rocosas, en los EE.UU. y en CANADA, se registraron en enero temperaturas excepcionalmente bajas. Dos invasiones de aire frío, separadas entre sí por tan sólo una semana, se propagaron hacia el sureste, desde el norte del valle del Mississippi hasta alcanzar la costa Atlántica y a su paso se igualaron o superaron las mínimas absolutas de muchos lugares. Por ejemplo, durante la primera invasión, Chicago registró una temperatura mínima absoluta de -32°C el 10 de enero y Augusta (Georgia, al día siguiente, superó su mínima absoluta con una temperatura de $-17,2^{\circ}\text{C}$. A la mañana siguiente Florida estaba bajo el impacto de las heladas que causaron daños generalizados a los cultivos de cítricos y de verduras. Las pérdidas totales a los cultivos y a los árboles alcanzaron los 1,4 millones de \$ EE.UU. El 17 de enero la segunda invasión de aire frío produjo mínimas absolutas en la parte oriental de los EE.UU.; Milwaukee informó de una nueva marca, con $-32,2^{\circ}\text{C}$; Baltimore igualó su mínima absoluta de $-21,7^{\circ}\text{C}$, lo mismo que Toledo (Ohio) con $-27,2^{\circ}\text{C}$. En CANADA también se alcanzaron nuevas marcas; Charlottetown, en la isla de Prince Edward, en el golfo del St. Lawrence, registró una mínima absoluta de $-30,4^{\circ}\text{C}$. Estas condiciones de tiempo anormalmente frío duraron hasta mediados de febrero, cuando el tiempo se hizo más templado. En los EE.UU. los costes de calefacción, durante las primeras seis semanas del año, fueron muy superiores a lo usual, llegando casi a los dos mil millones de \$ EE.UU.

A últimos de marzo y a primeros de abril, se superaron más mínimas absolutas. En CANADA, Toronto registró el 27 de marzo más frío en 142 años, cuando la temperatura máxima fue de sólo -6°C , mientras que el 6 de abril la máxima temperatura fue de $-5,5^{\circ}\text{C}$, la más baja para dicho mes en 243 años. Estas temperaturas bajas también afectaron a los EE.UU.; en los distritos del sureste (South Carolina y Georgia particularmente) la fruta resultó dañada.

En la parte oriental del continente norteamericano el verano (en particular junio y agosto) fue fresco. En CANADA, la parte sur de Ontario tuvo su verano más frío desde 1929, siendo la temperatura máxima estival en Toronto de 30°C , que es la más baja en un siglo. Toronto también registró la insolación más reducida para un mes de junio. Julio estuvo caracterizado por sus temperaturas agradables y los cielos singularmente despejados, que ocurrieron en la parte oriental de Canadá (Ottawa informó que julio fué el más soleado en los 44 años de registro). Un intervalo de tiempo frío a finales de agosto, ocasionó en el sur de Canadá y en partes del norte de los EE.UU. las heladas más tempranas en varios decenios. La temperatura mínima en Broadview (Saskatche-

wan) el 21 de agosto fue de $-5,0^{\circ}\text{C}$, lo que representa cinco grados por debajo de la marca anterior para el mes. En la provincia de Quebec, las temperaturas bajas registradas el 29 de agosto dieron nuevas mínimas absolutas para el mes en 38 observatorios. La helada dañó a los cultivos de cereales, oleaginosas y tabaco, siendo las pérdidas tan sólo en este último del orden de varios millones de dólares canadienses. En los EE.UU. y en las montañas del norte de Vermont cayó nieve en cantidad suficiente como para poder esquiar.

Contrastando enormemente con el resto del año, tanto CANADA como los EE.UU. tuvieron uno de los diciembres más cálidos del siglo, con temperaturas promedio, sobre grandes extensiones de cuatro grados sobre lo normal. En la primera semana se superaron docenas de medias mensuales máximas absolutas. Hamilton registró $22,5^{\circ}\text{C}$ el valor más alto para diciembre en la provincia de Ontario. La ciudad de Nueva York registró su diciembre más cálido desde que en 1826 se comenzaron las observaciones. Los usuarios de ambos países ahorraron en conjunto más de 1,6 millares de millones de \$ EE.UU. en gastos de calefacción.

Precipitación, sequías e inundaciones: El año se distinguió por no haber habido sequía ni en CANADA ni en los EE.UU. si se exceptúan el sur de Texas y Nuevo México.

En marzo lluvias fuertes, junto con el deshielo, causaron inundaciones graves en los estados de Indiana, Michigan y Ohio en el medio Oeste de los EE.UU. Las riadas obligaron a evacuar a 9.000 personas de sus hogares en Fort Wayne (Indiana). En abril lluvias fuertes y un deshielo rápido produjeron las peores inundaciones en 42 años en la región al este de la ciudad de Quebec en CANADA. Marzo de 1982 fue uno de los más lluviosos registrados en California, informándose que en algunos lugares fueron cuatro veces superiores a lo normal. Toda la región de las Great Plains, desde Texas a Montana, registró casi el doble de la precipitación normal para mayo, siendo en varios lugares el mayo más lluvioso del registro. Entre ellos está la ciudad de Oklahoma, donde se recogieron 302 mm. De nuevo al mes siguiente cayeron más lluvias intensas, en particular el 19 y el 20 de junio, que causaron daños generalizados a los cultivos de algodón de Texas, cuyas pérdidas se estimaron en casi 800 millones de \$ EE.UU. El 5 de junio la costa oriental también experimentó inundaciones, particularmente en el sur de New England a consecuencia de un chubasco de intensidad excepcional; en Connecticut murieron 10 personas y 1.300 tuvieron que ser evacuadas. Tanto Hartford (Connecticut), como Boston (Massachusetts), recogieron cantidades máximas de precipitación que superaron en 300 mm. lo normal. Los costes de las inundaciones en New England superaron los 200 millones de \$ EE.UU.

Gran parte de MEXICO y de América Central resultó afectada por una sequía estival. En el nordeste de MEXICO las lluvias de junio y julio fueron inferiores a lo normal en un 10 por ciento y en muchas de las regiones centrales y orientales la lluvia recogida fue inferior en un 50 por ciento a lo normal. La cosecha de maíz quedó disminuída en un 40 por ciento con respecto a la cosecha máxima de 1981. En América Central, las regiones agrícolas más importantes del oeste de COSTA RICA y de NICARAGUA sufrieron durante julio y agosto las consecuencias de una fuerte sequía; en partes del valle central y en la región de Guanacaste, en COSTA RICA, llovió en agosto un 20 por ciento menos de lo normal, lo que hace a dicho mes el más seco de los últimos 45 años. Las pérdidas en la agricultura, en ambos países, se aproximaron a los 100 millones de \$ EE.UU. Lluvias intensas durante septiembre en América Central, y un mes más tarde en MEXICO, terminaron con la situación de sequía.

A finales de año lluvias excesivas en el valle del Mississippi, durante noviembre y diciembre, produjeron inundaciones generalizadas. Los mayores daños ocurrieron en Arkansas, Louisiana y Mississippi, donde la cantidad recogida en diciembre superó los 300 mm., que cayeron principalmente en la primera y en la última semana del mes. En Winnfield (Louisiana) se recogieron en 48 horas, entre el 26 y el 27 de diciembre, 431 mm. de lluvia. Las inundaciones en la parte baja del Mississippi obligaron a 26.000 personas a abandonar sus hogares y ocasionaron pérdidas a la propiedad superiores a los 500 millones de \$ EE.UU.

Temporales, ciclones tropicales y tornados: La estación de huracanes atlánticos de 1982 fue tranquila, aunque numerosos temporales ocasionaron daños debidos al agua o al viento.

Entre el 3 y el 5 de enero, California (EE.UU.) sufrió el embate del primer temporal de importancia formado en el Pacífico. La muerte de 36 personas y los daños a la propiedad, estimados en más de 200 millones de \$ EE.UU., fueron la consecuencia de las inundaciones y de los ríos de fango que se produjeron. El Marin County, justo al norte de San Francisco, informó que se recogieron más de 250 mm. de lluvia en 24 horas. Del 12 al 14 de enero otro temporal afectó a grandes extensiones de la parte oriental de los EE.UU., produciendo grandes nevadas y lluvia helada desde Texas a Maine; estas condiciones atmosféricas contribuyeron decisivamente en el accidente de aviación que ocurrió el 13 de enero, cuando un avión intentaba despegar del aeropuerto de Washington D.C. A últimos del mes dos temporales dignos de mención afectaron con intensidad los estados del medio Oeste de los EE.UU.; en Minneapolis, las máximas absolutas, tanto de cantidad de nieve caída en 24 horas como en una nevada aislada, fueron superadas dos veces en la misma semana, habiéndose recogido entre el 20 y el 21 de enero, 44 cm. y entre el 22 y el 23 de enero, 47 cm. Todavía otro temporal de gran intensidad se abatió sobre Missouri e Illinois dejando, el 31 de enero, la ciudad de St. Louis cubierta por una capa de nieve de 47 cm. El coste de los tres primeros meses de tiempo invernal extremado se estimó, para los EE.UU., en más de 8 mil millones de \$ EE.UU. y se le atribuyeron más de 350 muertes.

En CANADA se registraron temporales destructores, cerca de la costa atlántica, en enero y en febrero. En la segunda semana de enero una depresión intensa azotó Terra-nova con vientos duros midiéndose una racha de 48 ms^{-1} y, entre el 13 y el 14 de febrero, y en la misma región, un temporal aún más devastador vino acompañado con vientos de hasta 49 ms^{-1} que hundieron la plataforma perforadora de petróleo mayor del mundo, la *Ocean Ranger*, con la pérdida de 84 vidas. Al día siguiente un barco carguero soviético se iba a pique muriendo en el naufragio 17 marineros.

En CANADA y en el norte de los EE.UU. ocurrieron, en abril, dos "blizzards" en fechas muy tardías. El primero de ellos cubrió las regiones de Saskatchewan, Manitoba y Ontario, así como los estados del norte de los EE.UU., con una capa de nieve de 15 a 30 cm. de espesor. Las carreteras quedaron cortadas debido a que los vientos racheados de 28 ms^{-1} apilaron la nieve sobre ellas. El segundo temporal azotó el noreste de los EE.UU. y las regiones canadienses limítrofes y descargó hasta 50 cm. de nieve en los estados de New England y 30 cm. en la ciudad de Nueva York.

Más al sur, las regiones centrales de los EE.UU. sufrieron, entre el 2 y el 3 de abril, el embate de la mayor serie de tornados registrada desde 1974, con no menos de 55, que ocasionaron la muerte de 30 personas, lesiones a 383 y daños cuantiosos en 11 estados. En mayo, y por la mayor parte de los EE.UU., se contabilizaron 329 tornados,

lo que representa un nuevo máximo absoluto para cualquier mes; sin embargo el número de muertes fue tan sólo de 14, que son 8 menos que el promedio. El recuento preliminar de tornados en 1982 dió 1027, ó sea un 53 por ciento por encima de lo normal. Es la segunda vez que se supera la cifra del millar. También aquí el número de muertes, que fueron 64, resultó inferior al promedio aunque excedió en 40 la cifra mínima absoluta registrada en el año anterior.

En HONDURAS y NICARAGUA, entre el 20 y el 29 de mayo, las perturbaciones tropicales produjeron lluvias en cantidad superior a los 300 mm. Se registraron inundaciones graves en ambos países que ocasionaron 200 muertos, 80.000 personas sin hogar y daños generales a cultivos, carreteras y edificios. Se informó que en Nicaragua las pérdidas económicas fueron de 350 millones de dólares EE.UU. Estas inundaciones, junto con la sequía estival que siguió, redujeron la cosecha nicaragüense de cereales en un 27 por ciento.

El 3 de junio un pequeño huracán, bautizado con el nombre de *Alberta*, afectó la parte oeste de CUBA y de nuevo, entre el 18 y el 19, una segunda perturbación volvió a afectar la misma región. Ambas produjeron lluvias torrenciales en las provincias de Habana y Pinar del Río; 105.000 personas tuvieron que ser evacuadas por causa de las inundaciones. Un tercer temporal afectó la provincia de la Habana el 27 de junio. En conjunto estos temporales ocasionaron 40 muertos y daños y perjuicios que sobrepasaron los 85 millones de \$ EE.UU.

La estación de ciclones tropicales, en el oeste del Atlántico y en el Caribe, fué tranquila registrándose sólo cinco temporales con nombre y de ellos dos únicamente llegaron a huracán. El año más reciente en que se registraron sólo dos huracanes fue 1931.

Sin embargo, en el lado del Pacífico de América Central una perturbación tropical afectó durante septiembre a GUATEMALA y a EL SALVADOR. En EL SALVADOR la lluvia caída, entre el 18 y el 19 de septiembre, osciló entre los 300 y los 450 mm., mientras que en las montañas, a 50 km. al oeste de San Salvador, se recogieron 680 mm. En algunas de las regiones occidentales de GUATEMALA la lluvia del 19 de septiembre superó los 300 mm. Las cifras oficiosas para EL SALVADOR señalaban unos 600 muertos y para GUATEMALA 615. Las estimaciones iniciales ponían el costo de los daños ocurridos en GUATEMALA en unos 100 millones de \$ EE.UU., mientras que en EL SALVADOR fueron calculadas en no menos de 280 millones de \$ EE.UU. Este temporal se desarrolló hasta convertirse en el huracán *Paul* que dejó sentir su furia sobre el noroeste de MEXICO el 30 de septiembre. Vientos de hasta 46 ms⁻¹ y lluvias fuertes ocasionaron 225 víctimas entre muertos y heridos y dejaron a 50.000 personas sin hogar y daños en los estados de Sonora, Sinaloa y la parte sur de la Baja California valorados en 30 millones de \$ EE.UU.

En el Océano Pacífico, el 24 de noviembre, Hawaii sufrió el embate del primer huracán en 23 años, lo que produjo en las islas occidentales unas pérdidas estimadas en unos 200 millones de \$ EE.UU. Increíblemente se informó que sólo se había registrado un muerto. Durante la última parte del año la costa occidental de los EE.UU. se vio afectada de nuevo por temporales. En California, del 23 al 25 de septiembre, el 30 de noviembre y entre el 22 y el 23 de diciembre, vientos fuertes y lluvias intensas produjeron daños generalizados. La costa noroeste del Pacífico fue azotada por otro temporal el 16 de diciembre con vientos de hasta 45 ms⁻¹. Los peligros asociados a los temporales ocasionaron por lo menos 14 muertos. Los cortes de energía afectaron a medio mi-

llón de personas, los daños a los cultivos fueron graves y los perjuicios totales superaron ampliamente los 100 millones de \$ EE.UU.

AMERICA DEL SUR

Temperatura: Debido a la intensidad de *El Niño* en 1982, las regiones costeras del ECUADOR, PERU y norte de CHILE informaron de temperaturas entre dos y cuatro grados superiores a lo normal durante noviembre y diciembre.



Ecuador – La ciudad de Portoviejo fue uno de los sitios que sufrieron inundaciones más importantes como consecuencia de las lluvias torrenciales asociadas a las temperaturas extraordinariamente altas del agua de la superficie del mar, a finales de 1982.

(Fotografía: INAMHI)

Precipitación, inundaciones y sequías: En el sur de BRASIL las precipitaciones fueron inferiores en un 25 por ciento de lo normal, lo que produjo una disminución de las cosechas de soja, arroz y maíz.

En las regiones central y septentrional del PERU las lluvias intensas que cayeron entre enero y marzo ocasionaron numerosos muertos y daños considerables en propiedades y cultivos. Los de mayor cuantía fueron los del valle de Huallaga, al noroeste de Lima, donde el 25 de enero murieron 123 personas, 209 desaparecieron y 20.000 tuvieron que ser evacuadas. En el suroeste de COLOMBIA inundaciones graves a primeros de enero ocasionaron por lo menos 21 muertos. En las regiones del sureste y noreste, a mediados de abril, los ríos desbordados y los ríos de fango ocasionaron 21 muertos y miles de heridos. En el nordeste de BOLIVIA, y a consecuencia de semanas de lluvias intensas que cayeron en marzo, hubo inundaciones generalizadas que afectaron a siete de las nueve provincias del país. Informaciones periódicas hablaban de que 170.000 km² del país estaban inundados y que habían sido afectadas 50.000 personas. Los costes estimados de los daños alcanzaban la cifra de los 400 millones de \$ EE. UU.

En el sur del BRASIL y en el noreste de la ARGENTINA las lluvias intensas de

mayo y junio contribuyeron a que los ríos se desbordasen, inundando cinco provincias en ARGENTINA, así como grandes extensiones de PARAGUAY, donde 60.000 personas tuvieron que dejar sus hogares; esta fue la tercera inundación grave ocurrida en los últimos cuatro años. En el noreste de la ARGENTINA la lluvia recogida en junio fue de 300 mm. En septiembre la lluvia caída sobre la mayor parte de la ARGENTINA osciló entre dos y cinco veces lo normal, causando inundaciones en la provincia de Buenos Aires y en sus alrededores. Desde mayo a diciembre las lluvias intensas que cayeron continuamente sobre el sur del BRASIL, así como sobre PARAGUAY y el noreste de la ARGENTINA, produjeron en noviembre y diciembre inundaciones desastrosas en los ríos Paraguay y Paraná. Más de 50.000 personas, en seis provincias, fueron afectadas por las aguas. En BRASIL las lluvias excesivas redujeron notablemente la cosecha de trigo que resultó ser la menor desde 1977. Por el contrario en el nordeste del BRASIL la culpa fue de la falta de lluvia. Durante noviembre y diciembre en el estado de Bahía la producción de cacao bajó en un 15 por ciento aproximadamente con respecto a la del año anterior.

En el sur de ECUADOR y en el norte de PERU hubo sequía desde abril hasta primeros de septiembre lo que perjudicó los cultivos, pero en noviembre las aguas cálidas de *El Niño* causaron lluvias intensas que acabaron con la sequía. En ECUADOR los 400 mm. de lluvia caídos en noviembre y diciembre produjeron corrimientos de tierra e inundaciones graves en las regiones costeras. El 30 de diciembre Guayaquil, la mayor ciudad del país y su puerto principal, quedó virtualmente aislada del resto del país por las inundaciones. Hubo 30 muertos y los daños se calcularon en 90 millones de \$ EE. UU.

Temporales, huracanes y tornados: En BRASIL, entre el 25 y el 26 de junio, vientos de hasta 42 ms^{-1} azotaron el norte de la provincia de Paraná y el sur de Sao Paulo destruyendo propiedades y puentes y ocasionando 33 muertos como mínimo, cientos de heridos y dejando a más de 4.000 personas sin hogar.

EL ARTICICO Y LA ANTARTIDA

La mayor parte de la información contenida en esta sección ha sido extraída de la publicación trimestral *Climate Monitor Artico*.

Artico

Durante 1982 las temperaturas tendieron a ser más bajas de lo normal aunque hubo algunas excepciones notables, especialmente, en febrero y diciembre.

Si no se toma en consideración la parte oriental del ártico canadiense y la región del estrecho de Bering, enero fue frío; en la proximidad del mar de Barents y sobre las islas árticas canadienses la temperatura media fue cuatro o más grados por debajo de lo normal. Por el contrario, febrero fue templado en casi todos los lugares especialmente a ambos lados del estrecho de Bering. Un tiempo frío caracterizó los meses de primavera con dos observatorios en la región al norte de la Bahía de Hudson (Coral Harbour y Frobisher), registrando la estación primaveral más fría de su historia. El verano resultó ser más fresco de lo normal; en Laponia y en el norte de Yakutsk R.S.S.A. junio fue el más frío jamás registrado. El frío continuó pasado el otoño con anomalías negativas máximas, para octubre y noviembre, en el norte de los Urales y en la costa norte de Alaska. Fue el otoño más frío en Prins Christians Sund, cerca del extremo sur de Groenlandia, desde que comenzaron allí, en 1951, las observaciones y el segundo más frío en Resolute e Inuvik en el ártico canadiense. Estas regiones permanecieron más frías de lo normal durante diciembre, pero en la mayor parte del resto del Artico las

condiciones meteorológicas fueron inusualmente suaves. En las proximidades de Alaska la anomalía positiva para el mes fue de 12 grados y de 10 grados sobre gran parte del norte de Siberia.

En el océano ártico canadiense los hielos fueron normales. Vientos terrales persistentes mantuvieron casi libre la costa del mar de Beaufort. Se informó que buques a unos 50 kilómetros mar adentro, frente al delta del río Mackenzie, pudieron continuar buscando petróleo hasta el final de noviembre.

Antártida.

La época estival de 1981/82 fue normal en la mayor parte del continente. La región de la península antártica tuvo un otoño templado con temperaturas entre uno y cuatro grados por encima de lo normal, mientras que en el este de la Antártida eran por igual margen inferiores a lo normal y se informó de nuevos mínimos mensuales absolutos en varios observatorios. A pesar de ser julio un mes inusualmente templado en Mawson y Davis, el invierno, en su conjunto, resultó ser el más frío jamás registrado allí. La primavera comenzó fría con algunas bases en la Antártida oriental experimentando una temperatura media en septiembre de cuatro grados por debajo de lo normal, pero en noviembre las temperaturas fueron extraordinariamente templadas por todas partes: Amundsen Scott (Polo Sur) y Vostok informaron de temperaturas medias máximas absolutas para noviembre; que fueron, para que quede constancia, $-32,3^{\circ}\text{C}$ y $-38,8^{\circ}\text{C}$, respectivamente.

EL EPISODIO CALIDO PRINCIPAL DEL PACIFICO DE 1982/83

Por E.M. RASMUSSON*
y J.M. HALL**

Hacia finales de cada año, una débil corriente oceánica cálida procedente del sur se desarrolla a lo largo de las costas de Ecuador y de Perú dando lugar a una elevación de las temperaturas de la superficie del mar. Dado que la aparición de esta corriente coincide aproximadamente con la época de las Navidades, la población local la denominó *El Niño*. Sin embargo, cada pocos años se observa una elevación de las temperaturas de la superficie del mar (TSM) mucho mayor de lo normal, y hoy en día el término *El Niño* se refiere fundamentalmente a estos episodios cálidos principales, aunque ya resulta claro que los procesos físicos asociados con estos episodios principales son bastante diferentes de aquellos relacionados con los calentamientos anuales más débiles. Los calentamientos principales no se limitan a la región costera sudamericana, sino que se extienden hacia el oeste a lo largo del ecuador más allá de los 180° de longitud, más de una cuarta parte de la circunferencia de la Tierra.

Si *El Niño* fuese simplemente un fenómeno regional aislado, o si incluso se limitase al este del Pacífico ecuatorial, sería un fenómeno de interés limitado. Sin embargo,

* NOAA Climate Analysis Centre (Centro de Análisis Climático de la NOAA), Washington, D.C., EE.UU.

** NOAA Office of Climate and Atmospheric Research (Oficina de investigación climática y de la atmósfera de la NOAA), Rockville, EE.UU.