

Los principales objetivos del proyecto del Fondo Especial son ampliar la enseñanza impartida al personal de la clase II de modo que incluya la hidrología y la agrometeorología, y establecer, en el departamento de Meteorología de la Escuela Universitaria, un curso de tres años que conduzca a la licenciatura en Meteorología. El Curso para graduados, de un año de duración, y con entrega de diploma en Meteorología, explicado ahora en el Departamento, sería continuado si resultaba útil para futuras necesidades.

Con objeto de estudiar y delimitar las actividades del Instituto en relación con la Universidad y redactar en detalle la petición para este proyecto, el profesor G. Wurtele, de la Universidad californiana de Los Angeles, visitó los países del Africa Oriental en misión de asesoramiento, de seis semanas, realizada durante marzo y abril de 1970. El proyecto de petición será sometido por la Comunidad Africana Oriental al PNUD para su estudio.

FENOMENOS METEOROLOGICOS EXCEPCIONALES EN 1969

PARTE II: AFRICA, AMERICA DEL NORTE, IBEROAMERICA Y SUROESTE DEL PACIFICO *

AFRICA

Temperatura: Considerando a Africa en su totalidad, el año 1969 fue más frío de lo normal. Después de un enero bastante tibio, y unos meses de febrero y marzo normales, se registraron temperaturas más bien bajas en la parte noroccidental del continente, con un mes de diciembre muy frío. Por otra parte, en algunas regiones subtropicales del sur se produjeron destrozos en las cosechas a causa de heladas extemporáneas.

Precipitación: En el Africa del Norte, desde Marruecos hasta Libia, todo el año fue muy lluvioso con cantidades notablemente grandes en los meses de febrero, septiembre y octubre.

Una depresión centrada cerca de Malta desde el 23 al 25 de septiembre y otra vaguada situada sobre el Mediterráneo oriental desde el 22 hasta el 26 de octubre, produjeron lluvias muy abundantes sobre los territorios del norte y noroeste del continente. En varios puntos de TÚNEZ la cantidad de agua recogida en veinticuatro horas, los días 24 y 25 de septiembre, llegó a los 218 milímetros (seis veces el valor mensual normal para septiembre). Durante el período del 25 al 29 de septiembre, muchos lugares de ARGELIA registraron lluvias cuya copiosidad excedía del doble al cuádruple del valor mensual normal. En la ciudad de Biskra, en donde la lluvia normal en septiembre es de 17 milímetros, las cantidades recogidas, el 27 y el 28 de este mes, fueron de 96 y 122 milímetros respectivamente. En Tripolitania, región del noroeste de LIBIA, en los tres días 23, 24 y 25 de septiembre, la mayor parte de las estaciones midieron de 100 a 200 milímetros de precipitación, unas 10 a 20 veces la media mensual del mes. Lluvias tan excepcionalmente copiosas produjeron

* La parte I de este artículo, la cual se refiere a Europa y Asia, fue publicada en el número anterior del *Boletín* (Vol. XIX, N.º 3, páginas 134-142).

inundaciones nunca antes registradas; millares de hectáreas de tierra fueron cubiertas por las aguas, cortadas las carreteras, destruidas las vías férreas y dañadas casas y propiedades. Solamente en la región de ARGELIA resultaron afectados 31 núcleos de población; murieron 27 personas, 44 quedaron heridas y más de 50.000 quedaron sin hogar, por haber sido destruidas o dañadas más de 23.000 casas; 176 camellos y muchas ovejas se perdieron; se destruyeron caminos, pozos y canales de irrigación y 50 pozos de agua potable, valorado en 13 millones de dinares argelinos. Quedó devastada una superficie total de más de 11.000 hectáreas de tierras cultivadas; el valor estimado de las 465.000 palmeras datilíferas destruidas sube a unos 36.750.000 dinares.



Túnez: Inundación que siguió a intensas lluvias en septiembre y octubre de 1969.

Durante el año diversas regiones de la REPÚBLICA ÁRABE UNIDA sufrieron varias inundaciones producidas por lluvias excepcionalmente abundantes; los daños más importantes se produjeron entre el 5 y el 10 de octubre en algunas provincias del Bajo Egipto; se ahogaron una mujer y cinco niños, murieron 220 animales, fueron destruidas centenas de casas y se inundaron tierras cultivadas. NIGERIA sufrió varias inundaciones en octubre y en noviembre.

En ZAMBIA la última parte de la estación de las lluvias de 1968-1969 estuvo caracterizada por lluvias extraordinariamente abundantes, con totales mensuales que, en algunas comarcas, superaron el doble del valor normal; en Uongo se registraron 225 milímetros en veinticuatro horas, durante una serie de tormentas muy violentas y fue el valor máximo medido desde que en 1906 empezaron los registros.

En algunas regiones de las latitudes meridionales de Africa, el comienzo de la estación de las lluvias 1969-70 fue interrumpido por períodos de sequía que afectaron a la vegetación temprana. En REUNIÓN cayeron lluvias excesivamente abundantes el 9 de mayo; en esta ocasión, dos estaciones registraron 443 y 565 milímetros de lluvia en veinticuatro horas.

Ciclones tropicales: El 1.º y el 2 de febrero atravesó sobre la REUNIÓN el ciclón tropical *Dany*; murieron dos personas en las inundaciones causadas por

las lluvias del ciclón y las carreteras fueron estropeadas. Del 18 al 20 de noviembre, el ciclón *Corina* evolucionó al norte de MADAGASCAR y de las Islas Comoras en donde ocasionó cinco muertes.

AMERICA DEL NORTE

Temperatura: Se tuvo un invierno 1968-69 excepcionalmente frío en las provincias occidentales del CANADÁ; en Edmonton, de Alberta, la temperatura media fue la más fría registrada desde 1881, y la temperatura del aire se mantuvo por debajo de -18°C desde el 7 de enero hasta el 1 de febrero, que fue mucho más largo que todos los anteriores períodos de frío. Ross River, en el Yukón, registró la temperatura más fría del año -57°C , el 10 de enero y una temperatura media mensual de -42°C . Se registraron temperaturas medias mensuales muy bajas en enero en varias estaciones de la Columbia Británica y del Territorio del Yukón, ya que desde Saskatchewan hacia el oeste, enero fue el mes más frío de los últimos veinte años. Desviaciones de los valores normales de más de 14°C han sido comunicadas desde el oeste de Alberta, desde el centro de la Columbia Británica y de la parte meridional del Territorio del Yukón. Con esta atmósfera tan fría estuvieron asociadas abundantes nevadas, especialmente en los centros urbanos de la costa de la Columbia Británica y los transportes y las comunicaciones fueron gravemente perturbados a primeros de enero. Los ESTADOS UNIDOS tuvieron un tiempo más frío que el normal durante 1969, salvo en el suroeste, en donde se experimentó una tendencia hacia más calor. La persistente circulación meridiana se demostró por los grandes contrastes térmicos observados entre regiones poco alejadas entre sí.

En Montana hubo un invierno muy frío, y algunos puntos de este Estado, registraron su más frío invierno; enero resultó ser el más frío de todos los registrados en el sureste de Alaska.

El mes de marzo fue anormalmente frío en los 48 Estados continentales de los Estados Unidos y fue el más frío de un período de cincuenta años en muchas comarcas meridionales. El 6 de marzo se registró en Concorde (New Hampshire), la más fría temperatura en marzo desde 1884 ($-26,1^{\circ}\text{C}$). Las heladas causaron daños más o menos graves a las cosechas el 11 de marzo en el Mississipi.

Los meses de abril y mayo fueron más tibios de lo normal en muchos Estados, excepto la temperaturas relativamente más bajas en los Estados del Pacífico durante el mes de abril, y en los Estados del Golfo de Méjico y del nordeste durante el mes de mayo. En Washington, D. C., se igualó la mayor temperatura de mayo en el período de los últimos cien años. En Wisconsin, hubo estaciones que informaron haber tenido el mes de junio más frío de sus registros, y las heladas en las regiones del extremo norte y del centro a mediados de junio, causaron algunos perjuicios y retrasaron el crecimiento de los cultivos. El mes de julio fue frío en los Estados septentrionales y cálido en el sur; algunas estaciones del sur registraron el mes de julio más caliente de sus registros, mientras que Concorde, en el New Hampshire, tuvo su mes de julio más frío de todos los registrados.

Las temperaturas del otoño tuvieron un promedio inferior a las normales, salvo en algunas comarcas muy aisladas; Lander, en el Wyoming, tuvo el

mes de septiembre más cálido registrado y Fairbanks, Alaska, el mes de octubre.

Precipitación: En su conjunto, los ESTADOS UNIDOS recibieron abundantes precipitaciones durante 1969. Intensas tempestades de nieve durante los meses de enero y febrero produjeron valores máximos o cercanos a ellos, del espesor de nieve en el nordeste, alto valle del Mississipi y en el lejano Oeste. En esta última región, 1969 fue el año de las *grandes nevadas*, habiéndose medido espesores extraordinarios de nieve en los montes de Cascada y de Sierra Nevada y en diversas regiones de Nevada, Utah e Idaho. También en los Estados del norte y centro, Cascada de los Siux, en Dakota del Sur, informó haber registrado un espesor máximo de 2.400 milímetros de nieve e Isla Grande, en Nebraska, informó haber medido su segundo máximo, 1.300 milímetros, en veinte años. En el nordeste, febrero fue uno de los meses con más nevadas de toda la historia de Nueva Inglaterra; en muchas localidades se informó haber medido máximos de espesor, no sólo en el mes de febrero, sino en otros varios meses.

La fusión de la nieve produjo extensas inundaciones de primavera, las peores registradas desde 1897, en el río Rojo, en el norte del Mississipi superior y en la cuenca del río Misuri, causando ocho muertes y daños a las propiedades estimados en unos 175 millones de dólares. Gracias al dispositivo para el aviso y prevención de las inundaciones, los daños fueron muy reducidos y se pudieron evitar perjuicios adicionales por valor de unos 250 millones de dólares.

Durante la primera quincena de noviembre se registraron lluvias excepcionalmente copiosas en la parte oriental de Nueva Escocia, en donde se midieron cantidades de agua superiores a todas las anteriormente registradas en la mitad oriental del CANADÁ. Se informó de la recogida de 570 milímetros en Playa de Ingonish (tres veces el valor normal de noviembre) y de 501 milímetros en Cañada Dickie.

Tormentas: En el CANADÁ violentos temporales de nieve barrieron la región de Montreal, al empezar y al terminar el año 1969. En los ESTADOS UNIDOS hubo abundantes y extendidas lluvias entre el 18 y el 28 de enero en California, con las consiguientes inundaciones y río de barro que causaron 45 muertos y 10 heridos, fueron destruidas centenares de casas, se averiaron o destruyeron alcantarillados y centrales para el tratamiento de basuras, fueron arrastrados muchos puentes, se desorganizaron los servicios públicos y las pérdidas totales se valoraron en 135 millones de dólares. Entre el 20 y el 25 de febrero, la California meridional hubo de sufrir nuevamente numerosos turbiones y neviscas abundantes, que dejaron nuevamente tras ellos, inundaciones y mares de barro, los cuales produjeron 17 muertos y exigieron la evacuación de 6.000 personas de sus casas, se inundaron tierras de labor y hubo grandes pérdidas de cosechas y cabezas de ganado en muchas comarcas. El espesor de nieve en las montañas más altas se acercó a los valores máximos registrados. En muchas localidades de Nueva Inglaterra se registraron cantidades de nieve superiores a los máximos anteriores con motivo de un violento temporal de nieve que barrió el país, con vientos huracanados, los días 9 y 10 de febrero; los transportes se paralizaron, las escuelas se cerraron, las techumbres de muchos edificios se hundieron y todas las actividades normales se detuvieron. El coste de la eliminación de la nieve caída, sólo en la ciudad de Nueva York, se estimó en 4 millones de dólares. De nuevo fueron asolados los

distritos de Nueva Inglaterra por un segundo temporal de nieve mucho más violento que el anterior, desde el 23 al 28 de febrero. En algunas comarcas ésta puede haber sido la peor tempestad de nieve registrada en cien años, mientras que en otras, ha sido la peor desde la tempestad de febrero de 1717, hecha famosa por el libro de Whittier «*Snowbound*». En Allston, Massachusetts, la carga de nieve sobre un tejado que se derrumbó fue calculada en 460 kilogramos por metro cuadrado. Las pérdidas en toda Nueva Inglaterra fueron valoradas en 60 millones de dólares. Del 15 al 17 de febrero una nevada acompañada de cencellada se abatió sobre la parte oriental de Carolina del Sur y la meridional de Carolina del Norte, ocasionando pérdidas estimadas en 65 millones de dólares.

La frecuencia de producción de tormentas de granizo y de tornados en los Estados Unidos, fue algo inferior a la normal. El tornado más violento observado dejó una estela de destrucción desde el condado de Jefferson hasta el de Newton en Mississippi, el 23 de enero, matando a 32 personas e hiriendo a otras 241, y causando daños superiores a 2 millones de dólares. Entre el 8 y el 10 de mayo, unos tornados en Ohio occidental produjeron 3 muertes y al menos 76 heridos, con daños de varios millones de dólares. La peor tormenta de granizo registrada en Amarillo, de Tejas, se produjo el 17 de junio; cayeron piedras de 5-7,5 milímetros de diámetro, y los daños fueron valorados en 15 millones de dólares. Un tornado, que atravesó los suburbios del nordeste de Cincinnati, el 9 de agosto, produjo 4 muertos y 247 heridos, con pérdidas superiores a los 10 millones de dólares.

Solamente uno de los diez huracanes producidos en 1969 en el Atlántico Norte, tuvo efectos sobre los Estados Unidos. El 17 de agosto el huracán *Camila*, uno de los huracanes más destructivos experimentados alguna vez en los Estados Unidos, barrió la costa de Mississippi con vientos de una velocidad máxima calculada de 173 nudos (320,4 km/h), y oleaje de 8 metros de altura. Después de recorrer cinco Estados, el huracán *Camila* causó desastres, muertes y chaparrones e inundaciones que sobrepasaron todas las cifras registradas previamente, en el suroeste de Virginia. En total, hubo 258 muertos y 68 desaparecidos, principalmente en la zona costera del Golfo de Méjico y en el suroeste de Virginia; los daños totales fueron valorados en 1,42 mil millones de dólares, igualando el registro de pérdidas del huracán *Betsy* en 1965.

IBEROAMERICA

En el estado de Alagoas, del BRASIL (al sur de Recife), las extraordinarias lluvias caídas durante la segunda semana de marzo, produjeron inundaciones catastróficas en las cuales perdieron sus vidas 240 personas y otras 15.000 quedaron sin hogar.

En América Central, EL SALVADOR sufrió la irrupción de dos huracanes, el *Camila* y el *Francelia*, del 17 al 20 de agosto y del 2 al 4 de septiembre, respectivamente; después que pasó el *Francelia* las comarcas bajas del país se inundaron, a causa de las copiosas y persistentes lluvias producidas; perdieron la vida dos personas; quedaron sumergidas 1.700 hectáreas de algodón y 800 hectáreas de cereales; murieron 3.400 cabezas de ganado y sufrieron daños las carreteras, los ferrocarriles, puentes y presas de embalses. Las pérdidas totales subieron a varios millones de colones (2,51 colones = 1 dólar).

El *Francelia* causó también cuantiosos daños en HONDURAS el 2 y el 3 de septiembre, especialmente en Roatán y en otras islas del golfo.

En el nordeste de Sudamérica, la GUAYANA FRANCESA y SURINAM tuvieron una segunda mitad del año excepcionalmente seca. Por ejemplo, en la Guayana francesa las precipitaciones durante los meses de agosto y de diciembre fueron, el 9 y el 40 por 100, respectivamente, de los valores normales. En Paramaribo la cantidad mensual de lluvia en el mes de noviembre ha sido por segunda vez menor en sólo 15,8 milímetros que la cantidad recogida este año.

Como en 1968, la distribución de presiones sobre el Océano Pacífico oriental, en 1969, estuvo dominada por una serie de potentes anticiclones que, durante largos lapsos, bloquearon los ponientes sobre la parte meridional de Sudamérica y obligaron a las depresiones móviles a recorrer trayectorias hacia el extremo sur del Continente. Como resultado de esta situación, en CHILE persistió durante 1969 la desastrosa sequía, que había empezado en 1967 y continuado durante 1968. Las principales divisiones de la agricultura, huertos frutales, la horticultura y los recursos hidráulicos fueron afectados. Las cantidades de precipitación recogidas fueron constantemente inferiores a los valores normales y los meses de verano fueron más cálidos de lo normal; en especial, marzo de 1969 fue excesivamente caliente, con lo cual la gran evapotranspiración favoreció los estragos debidos a la sequía.

SUROESTE DEL PACIFICO

Temperatura: En Camberra, AUSTRALIA, se observaron temperaturas inferiores a todas las registradas previamente, en los meses de abril, mayo y agosto; en este último mes la mínima junto al suelo, llegó a un valor de -12.8°C . En septiembre unas heladas muy extensas dañaron a las cosechas en todo el sureste de Australia.

Sequías: La escasez de precipitaciones en NUEVA CALEDONIA, desde abril a noviembre, produjo una persistente sequía, que fue causa de numerosos incendios de malezas. En NUEVA ZELANDA se ha experimentado una de las sequías más intensas registradas, durante todo el año, en la costa oriental de la Isla del Sur. La precipitación total en esta región durante los once primeros meses fue de 250 milímetros, que es una mitad del valor normal oscilante entre los 480 y los 570 milímetros. En diciembre la lluvia, finalmente, trajo un alivio a la situación, pero por entonces los ganados y cosechas habían sido gravemente perjudicados. Las situaciones meteorológicas durante todo aquel período no fueron uniformes: durante unos meses hubo una alta presión excesiva que impidió las perturbaciones ciclónicas; en otros meses predominaron vientos del norte o del oeste, con lo que las lluvias quedaron confinadas a la vertiente occidental de la Isla del Sur.

Durante 1969 continuó una situación atmosférica muy dura en AUSTRALIA. La situación de sequía intensa persistió la mayor parte del año en el estado de Queenslandia; aunque la lluvia caída en diciembre mejoró la situación, un tercio del Estado seguía aún en régimen de sequía y se ha informado que las pérdidas han subido a 120 millones de dólares australianos. En las tierras interiores de la zona tropical y en las regiones contiguas al sur y al oeste, en donde la sequía persistió dieciocho meses, cayeron a fines de diciembre lluvias que ayudaron a suavizar la situación, pero no antes de que el número de

cabezas de ganado se redujese en muchas regiones al 10 por 100 del valor normal. Cuarenta de los 58 condados de Australia Occidental han sido declarados regiones de sequía total o parcial y se cree que se ha perdido un millón de ovejas y que la cosecha de trigo quedó reducida a un 40 por 100 de la esperada. La sequía también fue causa de que se produjesen fuegos de malezas muy destructores, que causaron 22 muertes en los alrededores de



Australia: Esqueletos de ovejas que murieron a consecuencia de condiciones de extrema sequía. (Foto: Western Australian Newspaper Ltd.)

Melburne, Victoria. En el Territorio del Norte se sufrieron incendios extensos en el mes de junio; en noviembre Australia del Sur padeció un incendio que produjo daños valorados en un millón de dólares australianos.

Tormentas: En enero una extraña tormenta de pedrisco descargada en Buaraba, Queenslandia, AUSTRALIA, produjo la muerte de más de 200 cabezas de ganado, muchas de ellas enterradas en una capa de 3,6 metros de granizos. El pedrisco produjo también extensos daños a las cosechas en algunas comarcas de Nueva Gales del Sur. En enero y en marzo, las cosechas de frutas de Victoria sufrieron una pérdida de 5 millones de dólares australianos a causa de unos ventarrones violentos. Los tornados y los ciclones tropicales aparecieron diseminadamente durante este período; un tornado produjo en julio varios heridos y daños a las propiedades en Perth, Australia Occidental, en donde varios ciclones, durante los primeros meses de 1969, originaron lluvias copiosas pero pocos daños a las propiedades. En febrero, NUEVA CALEDONIA fue afectada por los ciclones *Colleen* e *Irene*, que dieron lugar a vientos fuertes y abundantes lluvias que originaron inundaciones que a su vez, fueron causa de daños diversos.

Varias tormentas, acompañadas de vientos fuertes, cruzaron el sureste de AUSTRALIA a final de año, ocasionando una muerte y extensos daños a las propiedades.

Inundaciones: Unas 5.500 hectáreas de tierras de algodón se arruinaron cuando el río Ord, en la parte tropical de AUSTRALIA, experimentó una crecida en febrero. En Tasmania el río Suresk sufrió una crecida causando daños a las propiedades valorados en 250.000 dólares australianos en la comarca de Langford; también murieron dos personas en la inundación producida por el río Isis en agosto.

Comentarios finales

Este informe no puede ser considerado completo por dos razones: las informaciones recibidas no abarcan todas las partes del Globo, ni se han incluido en él todos los datos suministrados en los informes nacionales. Se han seleccionado solamente los sucesos más significativos con objeto de describir los fenómenos excepcionales de la atmósfera en 1969, relacionados con la situación meteorológica general.

S. J.

Actividades de las asociaciones regionales

Sudamérica

Las principales actividades durante los últimos tres meses han sido de preparación de la quinta reunión de la Asociación Regional III (Sudamérica), que se celebró en los locales de la Cámara de Comercio de Bogotá, Colombia, del 6 al 18 de julio de 1970. Continuando su estudio de los aspectos regionales en Sudamérica de la Vigilancia Meteorológica Mundial, la reunión adoptó las adecuadas resoluciones para su ejecución en concordancia con otras asociaciones regionales de la OMM.

La reunión se ocupó también de otros asuntos de repercusión directa en la economía y la planificación del desarrollo de la Región, entre los que se encuentran los problemas asociados a la capacitación de los meteorólogos profesionales y los recursos disponibles para conseguir las becas necesarias para la formación del personal requerido por cada servicio. Se estudiaron también las actividades de investigación, agrometeorológicas e hidrometeorológicas y se organizaron conferencias científicas y debates sobre el valor económico de los servicios meteorológicos y la importancia de los métodos modernos para la concentración, corrección, archivo y recuperación de los datos.

Suroeste del Pacífico

El grupo de trabajo sobre telecomunicaciones meteorológicas de la Asociación Regional V (Suroeste del Pacífico), celebró su segunda reunión en Melbourne, del 16 al 27 de febrero de 1970, bajo la presidencia del Sr. R. A. E. Holmes (Australia). La principal tarea de la reunión consistió en revisar los detalles del plan regional de telecomunicación meteorológica para el Suroeste del Pacífico dentro del esquema de ejecución del sistema global de telecomunicación de la VMM. Además, la reunión ha adoptado firmes recomendaciones que deberán ser estudiadas en la próxima quinta reunión de la asociación regional (Kuala Lumpur, agosto de 1970).

El grupo de trabajo hizo algunas correcciones al plan regional de telecomunicación meteorológica en lo referente a la comprobación meteorológica de los datos de observación, a la concentración a escala nacional de estos datos, a los enlaces entre los centros meteorológicos nacionales (CsMN) y