

cantidades de datos y para la evaluación efectiva de los resultados de los numerosos, complejos y extensos proyectos de investigación.

Cooperación internacional

Gracias a sus estrechas relaciones con otros muchos Servicios, el Servicio Meteorológico pudo aprovecharse de sus experiencias y descubrimientos para su propia estructuración y desarrollo. El Servicio ha recibido una especial asistencia por parte del Servicio Hidrometeorológico de la URSS y de los Servicios Meteorológicos de otros países socialistas amigos. El Servicio Meteorológico de la República Democrática Alemana nunca ha dudado en poner su experiencia a disposición de los demás, por ejemplo mediante la formación profesional de meteorólogos procedentes de diversos países. Nuestro país participó en muchos proyectos internacionales, tales como en expediciones al Antártico, el Año Geofísico Internacional, los Años Internacionales del Sol en Calma, el Decenio Hidrológico Internacional y finalmente en la reciente empresa internacional, GATE, en la que ha participado el navío de investigación *Alexander von Humboldt* de la Academia de Ciencias. El Servicio Meteorológico ha desempeñado su parte en la ejecución de la Vigilancia Meteorológica Mundial desde su iniciación. Ya se han completado o están en fase de ejecución los proyectos de ampliación de los medios destinados a la recopilación de datos meteorológicos, instalación de un centro de cálculo y la reorganización del centro internacional de telecomunicaciones meteorológicas. Como contribución a la Vigilancia Meteorológica Mundial y para fomentar la cooperación internacional, la República Democrática Alemana ha suministrado estaciones APT a la República Arabe de Siria, a la República del Sudán y a la República de Cuba.

Desde su fundación hace 25 años, el Servicio Meteorológico ha trabajado de acuerdo con los principios de la OMM y su Reglamento Técnico. La entrada de la República en la OMM, en calidad de Miembro el 22 de junio de 1973, ha sido muy provechosa para el desarrollo de su Servicio Meteorológico el cual, a su vez, continuará haciendo todo lo posible para cumplir con sus obligaciones y cooperar de una manera constructiva en la realización de los objetivos de la OMM. El Servicio fomentará la cooperación internacional para el progreso científico y su utilización para reforzar las relaciones pacíficas y amistosas entre las naciones del mundo.

ANIVERSARIOS DEL INSTITUTO DE METEOROLOGIA Y DEL SERVICIO HIDROLOGICO DE RUMANIA, EN 1974

Por A. DONEAUD y DIACONU*

Servicio meteorológico

El Servicio Meteorológico de Rumania fue creado el 30 de julio de 1884 por decisión del Ministerio de Agricultura, Comercio, Industria y Terri-

* Los Sres. Doneaud y Diaconu son subdirectores científicos del Instituto de Meteorología e Hidrología de Bucarest. Este artículo está basado en una conferencia pronunciada en la sexta reunión de la Asociación Regional VI (ver pág. 35).

torios. El Servicio fue organizado por el Profesor Stefan C. Hepites, nombrado primer director del mismo. El profesor Hepites fue un meteorólogo apasionado, de personalidad muy conocida y profesor de la Universidad de Bucarest. Era Doctor en ciencias matemáticas y físicas e ingeniero diplomado en la *Ecole Polytechnique* de Bruselas.

Cuando se creó el Servicio había ya tres estaciones meteorológicas en Sulina, en Bucarest y en Braila y doce estaciones pluviométricas en la región de Braila y en los principales puestos del Danubio. El Instituto inició estudios del clima y se preocupó ante todo de crear una red de estaciones meteorológicas para proporcionar informaciones al Ministerio del Agricultura. El Instituto estaba situado en aquella época en la colina *Filaret* de la capital y allí siguió hasta el 1 de enero de 1889; en esta fecha fue creada la estación meteorológica Bucarest-Filaret, la cual ocupó los locales del Instituto e inició sus actividades, continuadas hasta el día de hoy.

En un lapso de veinte años el profesor Hepites logró crear una red de estaciones que, el 1 de enero de 1907, constaba de 66 estaciones climatológicas y de 348 pluviométricas.

Las observaciones de temperatura, humedad y viento se efectuaban mediante instrumentos de lectura directa y también con otros registradores. En algunas de las estaciones se medían también las precipitaciones y la duración de la insolación. Las observaciones visuales se referían a la nubosidad, tormentas, hidrometeoros y fenómenos ópticos. Algunas de las estaciones principales y secundarias efectuaban observaciones fenológicas y proporcionaban datos referentes a los cultivos. Los resultados de todas estas observaciones se han publicado en los 19 volúmenes de la colección *Anales del Instituto Meteorológico desde 1885 hasta 1903*, así como en el *Boletín Mensual* que aparece regularmente desde 1892.

El profesor Hepites publicó más de 150 trabajos, entre los cuales merecen mencionarse: *Contribución a la climatología de Rumania*, *El régimen pluviométrico y Medidas magnéticas y sísmicas*.

Cuando el profesor Stefan Hepites se retiró, en 1907, la meteorología se unió con la astronomía en la Dirección del Observatorio astronómico y meteorológico, adscrito al ministerio de Instrucción Pública y Cultos. En 1920 la meteorología se separó de la astronomía y volvió al ministerio de Agricultura, con el nombre de Instituto Meteorológico Central el cual fue transferido en 1934 al ministerio de la Guerra. Entre 1920 y 1945 la meteorología rumana, bajo la dirección del profesor Enric Otetelesanu, se amplió notablemente; además del aumento en el número de estaciones meteorológicas, se desarrolló la investigación, a la vez que aumentaba el número de consultas de los usuarios.

El año 1924, se iniciaron las actividades sinópticas y se empezaron a preparar predicciones meteorológicas de 24 y de 36 horas de antelación, siguiendo el método francés de las isalobaras. Fue también el año en que se empezaron las observaciones de los vientos en altura. El desarrollo de la aviación hizo necesaria la creación de centros regionales para la previsión de las condiciones atmosféricas y la protección de la aviación y la marina. Estos centros se instalaron en Constanza en 1936, en Baneasa y en Cluj, en 1938, y en Jassi, en 1941. Los primeros sondeos con

aviones se hicieron en 1941 y los radiosondeos con el radiosonda Lange empezaron al año siguiente. La creación del Observatorio de física de la atmósfera de Bucarest-Afumati, corresponde a esta misma época; fue en él donde el profesor Mircea Herovanu efectuó sus magníficas investigaciones sobre actinometría y electricidad atmosférica.

Los resultados de las investigaciones realizadas por el Instituto en esta época se publicaron en la colección *Memorias y estudios*. Se publicaron periódicamente cuatro manuales de instrucciones sobre el modo de efectuar las observaciones climatológicas y pluviométricas y los sondeos de viento, así como para el empleo de instrumentos especiales.

Después de la Segunda Guerra Mundial la rápida ampliación de la industria rumana se vio acompañada por la expansión correspondiente de la meteorología. Situado al principio en el Ministerio de Transportes, después en el Comité de Estado de las Aguas y al fin en el Consejo nacional de las Aguas del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Aguas, el Instituto meteorológico tomó un desarrollo nuevo y se modernizó, tanto en lo que respecta a la ejecución y archivo de las observaciones, como en lo que se refiere a los estudios científicos.

La red de estaciones ha sido reorganizada de modo racional y el programa de observaciones y de medidas ha sido ampliado y normalizado en todo el territorio. Se ha establecido una meteorología de análisis y tratamiento inicial de los datos; las estaciones de radiosondeo y los centros de previsión regional son más numerosos; y los datos se archivan en tarjetas perforadas guardadas en el edificio central del Instituto, desde 1962.

En el curso de los 10 a 15 años últimos se han iniciado los estudios de diversas ramas de la meteorología habiéndose investigado numerosos problemas. Citemos entre éstos, el perfeccionamiento de los métodos de previsión y la introducción de procedimiento numéricos. También se ha estudiado el análisis objetivo del campo de geopotencial, así como los modelos hidrodinámicos de la atmósfera para el cálculo del geopotencial, de las corrientes verticales y de las precipitaciones a escala sinóptica, y para las predicciones con plazos de hasta 48 horas. Se estudió también, en relación directa con estos problemas, la influencia de la orografía sobre los modelos de predicción numérica, así como los métodos de integración de las ecuaciones empleadas en las predicciones.

Se han estudiado igualmente muchos problemas; desde las medidas preventivas contra el granizo y la utilización del radar para evaluar la lluvia recogida, hasta los efectos de la contaminación atmosférica en diversas zonas industriales. Se han establecido métodos adecuados para el tratamiento e interpretación de las informaciones recogidas por los satélites meteorológicos, así como para el manejo y estudio de los datos climatológicos. Se han iniciado igualmente algunos estudios microclimáticos. Han sido estudiados métodos de predicción agrometeorológica, en especial relacionados con el crecimiento y el rendimiento de las cosechas.

Se ha desplegado una vasta actividad práctica para informar al Gobierno y servir a las diversas ramas de la economía nacional mediante la preparación de análisis y previsiones especiales y realizando estudios de climatología, agrometeorología y de contaminación en diversas comarcas industriales.

El Instituto posee una biblioteca de más de 40.000 volúmenes y publica monografías, recopilaciones de estudios y de trabajos científicos, anuarios de datos y una revista en distintas lenguas, para su distribución en el extranjero.

Servicio Hidrológico

En los cuatro años últimos la hidrología de las aguas superficiales y subterráneas se ha fusionado con la meteorología en el Instituto de Meteorología e Hidrología. La primera estación hidrométrica, en Orsova, sobre el Danubio, fue construida en 1838. Fue por entonces cuando se empezaron a estudiar las aguas de Rumania sobre masas hidrométricas. Después de 1838 se instalaron varias estaciones sobre el Danubio y los ríos interiores; las primeras medidas hidrotopográficas de la corriente de agua en las bocas del brazo de Sulina se realizaron en 1857, bajo la dirección del jefe del servicio técnico de la Comisión Europea del Danubio; la descripción del empleo de los datos de nivel del Danubio, que efectuó el profesor Ion Ionesco, fue publicada en 1908 en el Boletín de la Sociedad Politécnica de Bucarest bajo el título «El regimen del Danubio», a continuación de los trabajos hechos por los ingenieros Chiru (1893), Balj (1905), Rosu (1907) y otros. Es digno de mención el hecho de que los estudios realizados por Chiru fueron empleados por Emile de Martonne para la descripción del régimen de las aguas en su trabajo clásico *La Valaquia*.

Después de la Primera Guerra Mundial hubo la preocupación en Rumania de centralizar el estudio sistemático de las aguas corrientes. Así, en 1924, fue creada la Dirección General de Aguas en el Ministerio de Obras Públicas. A partir del 1 de enero de 1925, el servicio hidrográfico de la Dirección General de Aguas pudo centralizar todas las observaciones de diversas administraciones, que fueron efectuadas y transmitidas siguiendo instrucciones especiales. Esta fecha puede, pues, ser considerada como la de nacimiento del Servicio Hidrológico Nacional Rumano. La red hidrométrica contaba entonces con unas 150 estaciones.

Entre las dos guerras mundiales es menester mencionar la actividad prodigiosa de algunos especialistas entusiastas que han desarrollado grandemente los conocimientos hidrológicos de los ríos del país: el Profesor D. Leonida, el Profesor Cr. Mateesco, el Profesor D. Pavel y el Ingeniero R. Iacobi.

Las aguas subterráneas del país han sido estudiadas igualmente, sobre la base de los datos hidrométricos y se publicaron varios trabajos interesantes entre 1895 y 1914, como los *Estudios de hidrología subterránea* (1895) por Matei Draghiceanu; *Los sondeos del Baragan* (1895 y 1896) por C. Alimanisteanu; *Mapa de las aguas subterráneas del Baragan* (1907-1910) por G. M. Murgoci y Em. Protopescu-Pache.

Entre los años 1948 y 1950 fue necesario conocer mejor todavía los recursos hídricos del país, a consecuencia de los primeros planes de desarrollo económico y de electrificación nacional. El estudio de la hidrología adquirió pues, una importancia decisiva. En 1951 fue constituido el Departamento de Hidrometeorología y gran parte de la hidrología actual se deriva de la organización establecida por este departamento.

Los trabajos realizados en los años últimos en el campo de la hidrología nos es más conocido. Actualmente disponemos de 700 estaciones hidrométricas en los ríos para la medida de los caudales diarios de agua; 300 de ellas efectúan medidas diarias de aluviones. Hay 50 estaciones hidrométricas con un programa complejo de medidas, en lagos naturales y en embalses, mientras que 50 estaciones de tipos diversos miden la evaporación y otras 1.600 estaciones hidrométricas miden las aguas subterráneas.

Los datos así recogidos han permitido elaborar y publicar numerosos trabajos sobre la hidrología. La red constituye una base sólida para el cálculo y la predicción, así como para la utilización de los recursos hídricos nacionales.

En el momento de celebrar un aniversario tan importante, conviene mantener vivo el recuerdo de la obra y de la personalidad de los precursores, de aquéllos cuyo entusiasmo, conocimientos y previsión del futuro han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de la meteorología y de la hidrología rumanas. A todos ellos dirigimos nuestro agradecimiento.

Conclusión.

Para concluir, querría expresar nuestra satisfacción por haber podido recibir a la Sexta Reunión de la Asociación Regional VI (Europa), que se ha celebrado en Bucarest en el mismo momento en que nuestro Instituto celebraba su nonagésimo aniversario. Esto ha permitido a los participantes asociarse personalmente a este aniversario y compartir, al menos parcialmente, la emoción desprendida del mismo.

SISTEMA PARA FACILITAR EL EMPLEO DE LOS ORDENADORES EN PROBLEMAS CLIMATOLÓGICOS Y ESTADÍSTICOS

*Por J. M. CRADDOCK**

Resumen

En el presente artículo se examinan los obstáculos que dificultan el intercambio de programas para ordenadores entre los Miembros de la OMM con intereses similares y, asimismo, se expone de forma somera un sistema de programas que supone un gran paso en el camino hacia la eliminación de estos obstáculos, especialmente en lo que se refiere a los campos de las aplicaciones estadísticas y climatológicas.

* El Sr. Craddock trabaja en la Oficina Meteorológica Británica de Bracknell. Ha servido como consultor de la OMM en la planificación de la Vigilancia Meteorológica Mundial. En la pág. 79 aparece un resumen de su informe sobre la planificación de la VMM.