

cada vez más acuciantes. Estos problemas existen hoy día no sólo en la zona sudaní-saheliana, sino que se repiten en todas las comarcas en donde un clima semiárido y una pluviosidad muy variable producen un ecosistema muy frágil y un desequilibrio entre las exigencias de los hombres y los recursos del complejo vegetación-suelo-clima.

La sequía existente en el Oeste de Africa atrae de nuevo la atención de la humanidad sobre la necesidad urgente de efectuar los debidos esfuerzos para preservar el medio circundante y también para mejorarlo. Y no puede haber la menor duda de que en estos trabajos la meteorología debe figurar en primera línea.

## APLICACIONES ESPECIALES DE LA METEOROLOGIA Y DE LA CLIMATOLOGIA

Por H. E. LANDSBERG \*

La Comisión de Aplicaciones Especiales de la Meteorología y de la Climatología (CAEMC) se reunió por primera vez con su nuevo título y con las nuevas misiones que le encomendó el Sexto Congreso Meteorológico Mun-



El profesor H. Landsberg

dial. Muchos de nosotros hemos participado durante largos períodos de tiempo en las tareas de nuestra antigua Comisión de Climatología, que tuvo una excelente tradición en la OMI y en la OMM. Por orgullosos que estemos de los importantes éxitos conseguidos en el pasado por dicha Comisión, el espíritu de nuestro tiempo exige que no miremos hacia atrás sino hacia el porvenir. Y, en verdad, que es éste un futuro con

---

(\*) El Dr. Landsberg es presidente de la Comisión de Aplicaciones Especiales de la Meteorología y de la Climatología desde 1969. Este discurso lo pronunció en la sexta reunión de la comisión, celebrada en Bad Homburg (República Federal de Alemania), del 8 al 20 de octubre de 1973.

dificultades a superar y nuevas tareas a realizar. El Sexto Congreso reconoció claramente que hay amplios campos de la meteorología aplicada que no estudian nuestras comisiones hermanas encargadas de servir los intereses de las navegaciones aérea y marítima, y de la agricultura. También juzgó deseable el consolidar en otras comisiones los sistemas de obtención de datos básicos, de tratamiento de los mismos y de investigación. A pesar de esta modificación de las atribuciones, todavía quedan para nuestra comisión amplias zonas de aplicación de la meteorología, entre las que figuran muchas cuestiones de climatología. Por tanto, nuestras preocupaciones apenas cambiarán en lo que se refiere al inventario mundial de los climas. En verdad, que ante nosotros está sin acabar la importante tarea del *Atlas Climatológico Mundial*. Continuará exigiendo mucha atención en el futuro la importante cuestión de los métodos y las normas para reunir, publicar y analizar la enorme masa de datos climatológicos. De cualquier modo, debemos ampliar considerablemente nuestro horizonte.

### *El medio ambiente atmosférico*

El tiempo y el clima desempeñan un papel predominante en las actividades humanas y en todos los procesos biológicos, son elementos fundamentales de la ecología y tienen una influencia decisiva sobre la capa vegetal natural, las poblaciones animales y sobre el hombre. Las plantas y los animales tienen que adaptarse a los cambios adversos estacionales o seculares. Duermen, invernán o emigran hacia medios ambientes más favorables. Pueden ocupar más o menos espacio, o aumentar o disminuir en número según las condiciones. Los hombres también debían seguir los caprichos de la naturaleza. Pero, actualmente, la tecnología nos permite evitar muchas de las irregularidades atmosféricas. La tecnología puede contribuir a mantener a las personas confortables y eficaces y a protegerlas de muchas adversidades del medio ambiente atmosférico. Los progresos más importantes se han realizado en lo que se refiere a las viviendas, la calefacción y el aire acondicionado, pero estos procedimientos tecnológicos deben armonizarse racionalmente con el medio ambiente atmosférico. No es una actitud inteligente el enfrentarse con el medio ambiente. En la arquitectura y en el proyecto de edificaciones deben aprovecharse las circunstancias meteorológicas favorables y compensar las desfavorables y, en algunos casos, oponerse a factores potencialmente destructivos. Sobre todo, se debe ser parco en la utilización de la energía, puesto que muchas de las reservas energéticas, en especial los combustibles fósiles, pueden llegar a agotarse. Pero puede reducirse mucho el consumo teniendo en cuenta, en los proyectos, los elementos climatológicos. A largo plazo, debe tenderse a la explotación de las inagotables reservas energéticas naturales, como son la radiación solar y el viento. En épocas pasadas, y por muy diversas razones, estas energías no han podido competir con los combustibles ordinarios que resultan baratos, pero puede ocurrir que nuevas técnicas modifiquen la situación. Los proyectistas necesitan mucha información sobre estos elementos. Cabe pensar que en un futuro lejano sea posible aprovechar las extraordinarias reservas energéticas de la electricidad atmosférica.

El medio ambiente atmosférico juega también un papel de importancia creciente en los proyectos urbanísticos. La meteorología de las grandes ciudades se ha convertido en campo de investigación muy fructífero. Una

planificación juiciosa del uso del terreno puede reducir los efectos del islote urbano de calor, disminuir el ruido y reducir a un mínimo los efectos de la contaminación atmosférica. Asimismo se pueden eliminar algunos de los efectos de las inundaciones repentinas y, en las latitudes altas, se pueden reducir las cantidades de nieve que hay que desplazar. Se trata de empresas que, esencialmente, exigen la cooperación de diversas ramas de la ingeniería y de la meteorología. El meteorólogo deberá facilitar no sólo los valores medios de las condiciones atmosféricas apropiadas, sino que más bien deberá hacer una exposición estadística detallada de los diversos elementos meteorológicos. Frecuentemente, estos detalles son necesarios no sólo con respecto a su duración, sino también con relación al espacio.

#### *Las necesidades de información meteorológica y la utilización de ésta*

Análogamente, se necesita mucha información meteorológica para las industrias de la construcción, de distribución de energía eléctrica y del suministro a largas distancias y almacenamiento de combustibles y carburantes. En realidad estas industrias necesitan también predicciones especiales que en la actualidad no se confeccionan ordinariamente en los servicios de predicción. Un gran número de estas predicciones son de carácter estacional o climatológico, para las cuales ahora sólo se puede hacer una estimación climatológica a largo plazo basada principalmente en métodos estocásticos.

Se necesitarán muchos datos meteorológicos para determinar las condiciones óptimas de almacenamiento, embalaje y transporte de las mercancías, así como para reducir las pérdidas por corrosión.

Toda planificación a largo plazo debe comportar una utilización racional del terreno para diversos fines. Sería bastante disparatado utilizar buen terreno agrícola para usos urbanísticos, o industrializar zonas que serían más adecuadas para lugares de descanso y vacaciones, o para deportes acuáticos o de invierno, y construir allí fábricas, refinerías o centrales eléctricas. Los lugares adecuados para estos usos deben encontrarse teniendo en cuenta la necesidad de reducir a un mínimo la contaminación atmosférica y la de las aguas, y que se debe asegurar la disipación del calor. Al mismo tiempo debemos preocuparnos de proteger la salud pública de las condiciones meteorológicas adversas. Es éste un tema en el que queda mucho por hacer, y en el que deben incluirse, especialmente, aquellos elementos atmosféricos que se tienen poco en cuenta, tales como la radiación ultravioleta, de importantes efectos biológicos sobre el hombre. También es necesaria la colaboración meteorológica con otras profesiones para la erradicación de enfermedades, en las que el medio ambiente atmosférico influye sobre sus agentes principales o sobre sus vectores de transmisión. Un caso importante es el problema del paludismo, que implica una lucha incesante contra los mosquitos, que ahora es más difícil por la necesidad de utilizar nuevos métodos de combate.

Muchos de los problemas más importantes con los que nos enfrentamos llevan involucrados nuevas aplicaciones de la estadística y el desarrollo de modelos estocásticos de los elementos meteorológicos para hacer predicciones de riesgos y de cambios a largo plazo. Este método estadís-

tico es una alternativa de los métodos deterministas que tienen limitaciones a causa de las propias características de la atmósfera, de la precisión y del espaciado de las observaciones, y de problemas de cálculo.

Como pueden ustedes ver fácilmente, muchos de estos problemas de la meteorología aplicada se sitúan en los puntos de contacto de gran número de otras profesiones, en especial las de arquitectos, ingenieros, planificadores, médicos, ecólogos, industriales y también financieros que pueden invertir dinero en diversos proyectos de desarrollo. Debe decirse que las relaciones con estos grupos profesionales no son todavía tan íntimas como las que se han desarrollado a lo largo de los años entre los meteorólogos, de una parte, y los aviadores, los agricultores y los marinos, de otra. En estas últimas actividades el efecto del tiempo es tan directo que no puede omitirse. En otras áreas este efecto es mucho más sutil, pero igualmente importante; sobre todo, los efectos a largo plazo, que ordinariamente se conocen bajo el nombre de clima, son más sobresalientes que los de muchas actividades afectadas por las fluctuaciones día a día de los elementos meteorológicos. Ello nos enfrenta a un problema educativo doble. En primer lugar, debemos educar a los meteorólogos para que piensen teniendo en cuenta estas aplicaciones especiales y, en segundo lugar, debemos educar a los usuarios para que utilicen en forma inteligente las informaciones meteorológicas y climatológicas y las consecuencias de las mismas. Todo esto requiere nuevos manuales, programas de enseñanza y coloquios con grupos ajenos a la profesión meteorológica para promover la interacción. A mi juicio, ésta es también una tarea urgente e importante a realizar en los países en vías de desarrollo. Una aplicación inteligente de las informaciones meteorológicas, algunas de las cuales todavía no están disponibles, puede evitar que se cometan algunas de las costosas equivocaciones que se cometieron en las zonas desarrolladas e industrializadas del mundo. No se trata de negar los beneficios de la industrialización a estas zonas que se encuentran en vías de desarrollo, sino más bien de reducir a un mínimo, desde el principio, los efectos adversos y las modificaciones atmosféricas, tales como las que llevan consigo los diversos tipos de contaminación.

#### *Principios directores para los trabajos de la CAEMC*

Tengo el convencimiento de que las deliberaciones que hemos mantenido en la sexta reunión de la CAEMC y los futuros estudios de nuestros grupos de trabajo y de nuestros ponentes, pueden contribuir en forma substancial a hacer la vida más segura, confortable y, en realidad, más natural. Uno de los principios directores deberá tender a una vida que esté en armonía con el medio ambiente atmosférico. Esta deberá ser no solamente nuestra misión, sino un objetivo a perseguir con celo misionero, fundamentalmente en beneficio de nuestros congéneres, así como en el de muchos de nuestros colegas meteorólogos que todavía piensan que las actividades e investigaciones meteorológicas deben tener como principal objetivo las predicciones a corto plazo o las predicciones con una semana de antelación.

Mucho queda por hacer pero confiamos en que esta comisión contribuirá notablemente a los esfuerzos que la OMM desarrolla para que la ciencia y la práctica de la meteorología y de la climatología estén al servicio de la comunidad internacional.