

# AVISOS; SU DIMENSIÓN INTERNACIONAL

Por Howard LYNE\*

## Introducción

Las condiciones meteorológicas no reconocen las fronteras nacionales y este es el hecho fundamental que subyace bajo el Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial de la OMM. Este ejemplo sin parangón de cooperación internacional, tiene como objetivo conseguir un eficaz sistema mundial integrado de recopilación, procesamiento e intercambio rápido de los datos meteorológicos y ambientales afines, de los análisis y de las predicciones. Este objetivo se logra en gran medida y esa es la principal razón del éxito de los servicios meteorológicos en todo el mundo.

Este intercambio de información es la base sobre la que los Servicios Meteorológicos Nacionales desarrollan sus servicios de predicción y avisos. Sin embargo, el Programa de Servicios Meteorológicos Públicos (PSMP) reconoce que existe un campo más amplio para la cooperación internacional, especialmente en la necesidad de evitar confusiones en las fronteras nacionales, cuando se esperan fenómenos meteorológicos peligrosos. Todo esto se ha resumido en el siguiente proyecto del PSMP, que se incluyó en el tercer Plan a Largo Plazo de la OMM:

Concretar los acuerdos y procedimientos apropiados para coordinar e intercambiar la información de avisos a través de las fronteras nacionales, cuando sea procedente. El objetivo será proporcio-

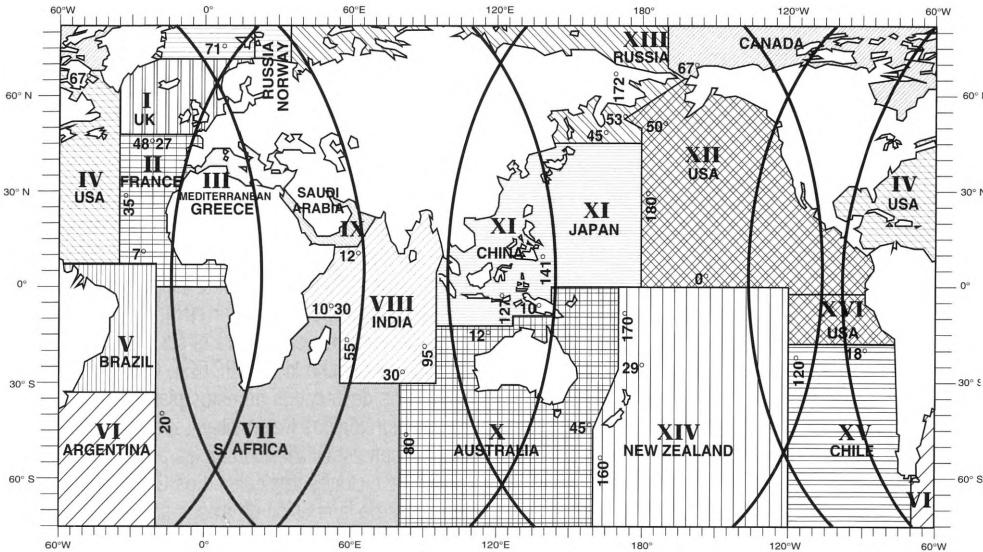
nar al público información meteorológica coherente y responsable, minimizando las discrepancias en tiempo, lugar e intensidad, que surgen por la falta de coordinación en las declaraciones.

El proyecto se revisó en una Reunión de Expertos sobre Servicios Meteorológicos Públicos, en marzo de 1994 (véase el informe del Boletín de la OMM 44 (1), pág. 71 (Ed.)), y gran parte de este artículo es el resultado de los temas allí tratados. La reunión realizó una serie de recomendaciones a la Comisión de Sistemas Básicos, relativas al intercambio de información de avisos meteorológicos y éstas aparecen enumeradas en el recuadro de la página 137. Este artículo proporciona la base para estas recomendaciones.

## Servicios a la aviación y a la navegación

El intercambio de predicciones y avisos para la aviación y la navegación internacionales es un campo con una larga tradición de cooperación. Dos comisiones técnicas de la OMM, la Comisión de Meteorología Marítima y la Comisión de Meteorología Aeronáutica, tienen este intercambio entre sus principales objetivos y establecen normativas para el tema de las predicciones y avisos, con responsabilidades en áreas específicas asignadas a los Servicios Meteorológicos designados.

Una de las primeras obligaciones de muchos servicios meteorológicos nacionales fue el suministro



\* División Central de Predicción de la Meteorological Office, London Road, Bracknell, RG12 2SZ, Reino Unido



## HURRICANE ANDREW

En agosto de 1992, el huracán *Andrew* causó en Florida y en zonas de Louisiana, EE.UU., una gran devastación evaluada en más de 25 000 millones de \$ EE.UU. Gracias a unas predicciones más exactas, a mejores sistemas de avisos y a una mayor sensibilización de la población, sólo murieron 23 personas como resultado directo del huracán.

de avisos para barcos. De hecho, la *Meteorological Office* del Reino Unido se creó inicialmente con este propósito en mente, como consecuencia de la preocupación por la pérdida de barcos debido a los temporales, a mediados del siglo XIX. En el "Manual de Servicios Meteorológicos Marinos" (OMM Nº 558), se han publicado los métodos normalizados y recomendados sobre predicciones y avisos en el mar, con las responsabilidades en áreas marítimas específicas atribuidas a los Servicios Meteorológicos Nacionales designados.

Los progresos recientes en las comunicaciones, particularmente en las comunicaciones por satélite, han permitido un grado mayor de coordinación a través de la puesta en marcha del Sistema Mundial de Peligro y Seguridad en el Mar (SMPMS). Este se creó por iniciativa de la Organización Marítima Internacional y permitirá la recepción automática a bordo de la información de navegación y meteorológica relativa a la seguridad del barco, por radiotélex, telefonía y comunicaciones por satélite. Con el tiempo, el nuevo sistema reemplazará al actual sistema de difusión marítima de la OMM, pero no antes del período de transición, que finalizará en 1999. De forma similar, la OMM ha cooperado con la Organización de Aviación Civil Internacional en el establecimiento de normativas para predicciones y avisos para la aviación internacional. Estas están incluidas en el Anexo 3 del Convenio de Aviación Civil Internacional. Los servicios internacionales de predicción y avisos para la aviación se distribuyen ampliamente a través del Sistema Mundial de

Predicción de Área, que está basado en una red de Centros Regionales de Predicción de Área y en dos Centros Mundiales de Predicción de Área. Gordon (1991) ha descrito recientemente el desarrollo y evolución futura de este sistema.

### Sistemas de avisos de ciclones tropicales

Los ciclones tropicales son una de las catástrofes naturales más devastadoras que pueden afectar a la humanidad con, según algunos cálculos, más pérdidas de vidas en sus apariciones que en cualquier otra catástrofe natural (Wassef, 1993). En respuesta a este peligro, la OMM creó el Programa de los Ciclones Tropicales, cuya principal finalidad es ayudar a los Miembros a mitigar tales desastres. Un componente principal del programa es el desarrollo y la coordinación de los sistemas de predicción y aviso para las áreas bajo amenaza de ciclones tropicales, incluyendo la formulación de planes operativos (por ejemplo, el plan operativo de ciclones tropicales para el sur del Pacífico y el sudeste del océano Índico, PCT-24, OMM/DT Nº 292). Los puntos destacados de estos planes son los Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE), con especialización en las actividades de predicción de ciclones tropicales. Los CMRE son los responsables de la emisión de avisos sobre la localización, la intensidad, y el desplazamiento y evolución esperados de los ciclones tropicales, en los que se pueden basar los Servicios Meteorológicos Nacionales al emitir los avisos apropiados para sus propias áreas

de responsabilidad y sus poblaciones. La preparación de estos avisos obliga a los CMRE a asimilar información de muy distintos orígenes, con un creciente uso, en la actualidad, de los resultados de los modelos de predicción numérica del tiempo.

## **Emergencias ambientales internacionales**

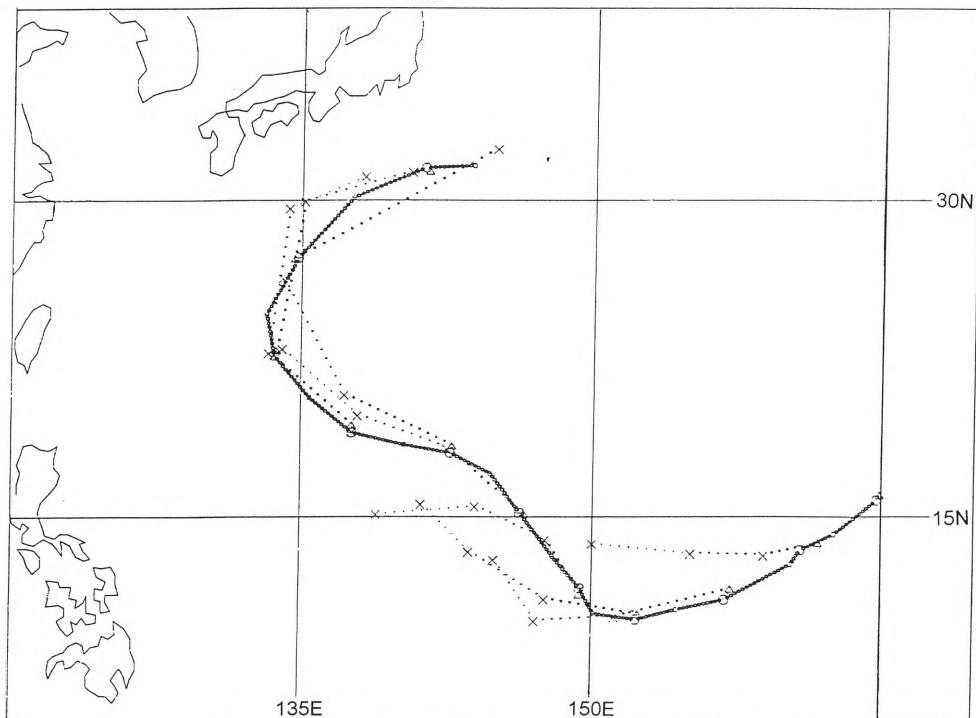
No todas las amenazas al medio ambiente son "naturales", como demostró el accidente del reactor nuclear de Chernobil, en 1986. Los efectos de la emisión radioactiva fueron extensos y de larga duración. Las consecuencias del desastre han sido más intensas y trágicas en las cercanías del mismo Chernobil pero, incluso en el Reino Unido, algunas zonas altas todavía padecen los efectos de la contaminación radioactiva del suelo.

Como consecuencia de Chernobil, y en respuesta a las necesidades nacionales, algunos Servicios Meteorológicos desarrollaron la capacidad de pronosticar el transporte y la sedimentación, a larga distancia, de radionucleidos (por ejemplo, Maryon y otros, 1991). Asimismo, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) reconoció la necesidad de una distribución puntual de esa información por fuentes autorizadas. La colaboración entre el OIEA y la OMM condujo a la designación de los CMRE para suministrar la información sobre la predicción de los desplazamientos de los contaminantes, durante una emergencia ambiental internacional.

cional. En la actualidad, se están poniendo en marcha los procedimientos a seguir durante una emergencia internacional y los acuerdos para una distribución de las predicciones. Además, se están validando los modelos de transporte a larga distancia empleados por los CMRE, mediante experimentos de comparación.

## Avisos de fenómenos meteorológicos peligrosos

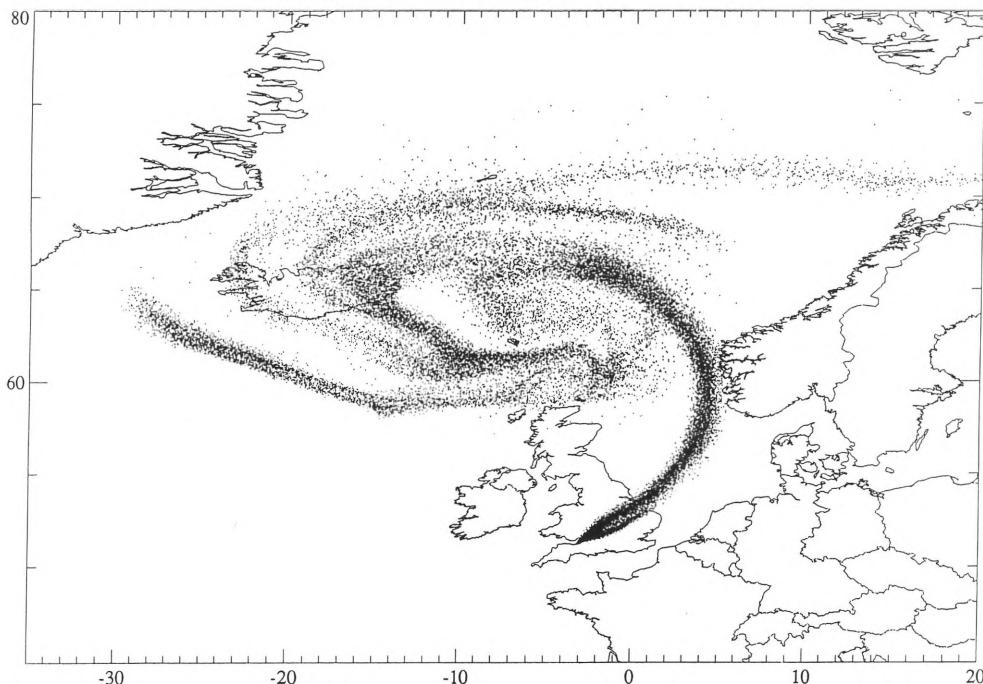
La emisión de avisos para las autoridades competentes del país y para la población en general, es una responsabilidad básica de la mayoría de los Servicios Meteorológicos Nacionales. Sin embargo, a menudo, las condiciones meteorológicas extremas de un país pueden afectar a sus vecinos o atravesar sus fronteras comunes. Hay que tener en cuenta, además, que la población que vive en las zonas limítrofes puede recibir avisos y consejos de ambos lados de la frontera. Con el fin de evitar confusiones, es cada vez más importante que los países vecinos busquen la cooperación en el intercambio de información y en la coordinación de los avisos. La Asociación Regional VI creó un grupo de trabajo para tratar este tema y emitió un informe en 1986. Este, condujo directamente a que se creara la clave regional RF 6-03 WAREP/WAFOR, Informe de Aviso o Predicción de Fenómenos Meteorológicos Peligrosos, y a invitar a los miembros de la AR VI a que establezcan acuerdos bilaterales de intercambio de avisos.



.....o.....o Trájectory del ciclón; x.....x.....x Trájectory prevista para T+72 horas (Modelo mundial del Reino Unido)

#### Δ Posición analizada por el modelo

Trayectorias real y prevista del ciclón tropical *Zelda*, del 29 de octubre al 8 de noviembre de 1994 (Fuente: Met. Office del Reino Unido).



Punto de emisión: 51 12N 003 08W    Hora de comienzo: 1200 TU del 16/01/1995    Hora de final: CONTINÚA

Predicción del modelo NAME de transporte a gran distancia para una emisión simulada de Cs-137.

El modelo NAME se elaboró como respuesta al desastre de Chernobil (*Fuente: Reino Unido*)

Muchos Servicios Meteorológicos Nacionales de todo el mundo tienen acuerdos bilaterales con sus vecinos para el intercambio de avisos de fenómenos meteorológicos peligrosos. En Europa, algunos emplean el RF 6-03, mientras que otros emiten mensajes en lenguaje claro. El grupo de trabajo de la AR VI resaltó un problema particular en relación con los distintos criterios empleados por los países en la definición de fenómenos meteorológicos peligrosos. La amplitud con la que el tiempo crea un problema o supone una amenaza para la vida, puede estar influida tanto por la geomorfología local y el uso del suelo, como por lo extremado de las condiciones. Situaciones que pueden causar sólo leves quebrantos en un país, pueden tener consecuencias desastrosas en otro. Por consiguiente, el grupo de trabajo recomendó fijar los umbrales de forma que el intercambio bilateral de información sea sólo de fenómenos verdaderamente peligrosos y que se traten de normalizar los valores fijados de dichos umbrales para zonas o grupos de países. Esto es sólo parte de una necesidad más amplia de aumentar el intercambio de información sobre fenómenos meteorológicos peligrosos, como se reconoció en las recomendaciones de la reunión de expertos en servicios meteorológicos para el público (véase el recuadro de la página 137).

### Asesoramiento internacional

Los sistemas modernos de observación y las instalaciones para tratamiento de datos, indican que algunos centros avanzados tienen ahora una capacidad de predicción mundial. Inevitablemente, esos centros tienen acceso a la información relativa a la posible aparición de condiciones meteorológicas adversas en otras partes del mundo y pueden ofrecer asesoramiento a los Servicios Meteorológicos Nacionales pertinentes. Por ejemplo, la Meteorological Office del Reino Unido envía actualmente boletines de aviso a los centros que lo solicitan, para colaborar en la predicción del desplazamiento y evolución de los ciclones tropicales. Los avisos están basados directamente en los productos de los modelos mundiales de predicción numérica del tiempo. Existe la perspectiva de que tales avisos se puedan extender a otros fenómenos meteorológicos extremados e incluso a campos distintos a la meteorología. Empleando las instalaciones del Sistema Mundial de Telecomunicaciones (SMT) se pueden difundir rápidamente avisos de fenómenos geofísicos, como erupciones volcánicas o terremotos. Este principio se aprobó en una reunión del Comité Asesor del Sistema de Intercambio de Tecnología para los Desastres Naturales (STEND), en noviembre de 1994. El STEND es un proyecto de demostración, patrocinado por la OMM, del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales.

## Recomendaciones extraídas del informe final de la reunión de expertos en servicios meteorológicos para el público

- Que se emprenda un estudio de las prácticas de los servicios meteorológicos para el público que proporcione información sobre los tipos de fenómenos peligrosos de los que deben emitirse avisos o asesoramiento (incluyendo los umbrales de los parámetros). Esta información debería también determinar cuáles se coordinan bilateralmente entre Miembros.
- Que se confeccione una “Guía de prácticas de los servicios meteorológicos para el público” que incluya información sobre aquellos fenómenos peligrosos de los que los Miembros suministran avisos, determinando los que se coordinan o intercambian bilateralmente entre Miembros.
- Debido a la posibilidad de confusiones originadas por los avisos emitidos por cada Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional (SMHN) y por los suministrados por las emisiones internacionales de televisión (por ejemplo, Cable News Network y el Servicio Mundial de la British Broadcasting Corporation) y reconociendo, al mismo tiempo, las contribuciones que dichas redes internacionales prestan a los servicios meteorológicos para el público en general, se propone que se realice un estudio para determinar la amplitud del problema y buscar los medios de mitigarlo mediante esfuerzos cooperativos de los predictores internacionales y de los SMHN. Se sugiere que se designen ponentes para que emprendan el estudio y propongan soluciones.
- Que se anime a las Asociaciones Regionales a que revisen los principios del intercambio de avisos de la AR VI y para que establezcan los suyos propios, los cuales se deben tener en cuenta, no sólo para el intercambio bilateral, sino también para una base regional más amplia. El grupo de trabajo de servicios meteorológicos para el público fijará finalmente los principios comunes que se incluirán en la “Guía de prácticas de los servicios meteorológicos para el público”.

La Comisión de Sistemas Básicos, en su reunión extraordinaria de 1994, aceptó estas y otras recomendaciones de la reunión de expertos. La reunión también aprobó, con ligeras adiciones, un borrador de la “Guía de prácticas de los servicios meteorológicos para el público” propuesta.

### Comunicaciones y radiodifusión internacionales

La necesidad de intercambio y coordinación ha recibido un nuevo ímpetu debido al rápido crecimiento de las comunicaciones y la radiodifusión internacionales. Por ejemplo, la cadena CNN y el Servicio Mundial de TV de la BBC, suministran actualmente información meteorológica a escala mundial, mientras que a nivel más regional algunos servicios nacionales se abastecen fuera del país para el que emiten. Dichos servicios internacionales proporcionan considerables oportunidades para una difusión eficaz de la información del tiempo, pero a la vez presentan sus propios problemas. Éstos se centran en la necesidad de asegurar que cualquier información o aviso relacionados con la posibilidad de tiempo extremado en cualquier otro país sea coherente con el que esté proporcionando el Servicio Meteorológico Nacional pertinente. De lo contrario, existiría una posibilidad de confusión peligrosa para el público, que puede representar un riesgo. La reunión de expertos en servicios meteorológicos para el público reconoció este problema y recomendó que la comunidad meteorológica mundial, en cooperación con los presentadores, abordase su solución (véase el recuadro superior de la página). Una manera de hacerlo es avisar al público para que compruebe con su propio Servicio Meteorológico si hay amenaza de tiempo extremo. Los presentadores del Servicio Mundial de TV de la BBC lo hacen ahora así siempre que un ciclón tropical parece que pueda suponer una amenaza. También se expresó el agradecimiento a la comuni-

dad meteorológica mundial porque la Vigilancia Meteorológica Mundial de la OMM es la fuente de los datos en los que se basa la predicción.

El crecimiento de las llamadas autopistas de la información proporciona otra oportunidad para la difusión rápida de la información meteorológica. También supone un desafío importante para la comunidad meteorológica internacional respecto a la mejor manera de equipar su potencial y minimizar sus riesgos, en especial en lo relativo a los avisos de fenómenos meteorológicos peligrosos.

Sin embargo, el SMT continúa siendo el medio principal de comunicación entre los Servicios Meteorológicos Nacionales y está disponible para los intercambios operativos de información de fenómenos meteorológicos peligrosos. También son posibles otros medios dentro de acuerdos bilaterales, y éstos pueden ser más adecuados para mensajes de avisos no rutinarios y cuando la rapidez es esencial. Las deficiencias del SMT en algunas partes del mundo pueden favorecer también otros medios de comunicación. Por ejemplo, télex, telefax, correo electrónico y sistemas de difusión por satélite, como el sistema de Difusión de Datos Meteorológicos (DDM) de EUMETSAT. La comunicación verbal por teléfono es también un medio de comunicación sencillo pero tremadamente eficaz.

### Intercambio de información

Este artículo se centra en el intercambio de información relacionada con la aparición cierta de fenó-

menos meteorológicos peligrosos en tiempo real. Otro aspecto importante es el intercambio de información sobre tipos de tiempo extremado, procedimientos de aviso, respuestas y preparativos, etc. Este trabajo, menos espectacular pero igualmente esencial, se lleva a cabo a través de reuniones y conferencias internacionales y de programas de la OMM, como el Programa de los Ciclones Tropicales. Tal información se incluirá también en la "Guía de prácticas de los servicios meteorológicos para el público", que se publicará como parte del Programa de servicios meteorológicos para el público.

### Resumen

La principal responsabilidad de un Servicio Meteorológico Nacional es, quizás, la emisión de avisos de fenómenos meteorológicos peligrosos o de emergencias ambientales. Desde hace mucho tiempo se reconoce la necesidad de la colaboración internacional en meteorología, pero se hace especialmente apremiante cuando existe la amenaza de un peligro. Por ejemplo, una función básica del Programa de los Ciclones Tropicales es la elaboración y coordinación de sistemas de predicción y avisos para las zonas con riesgo de ciclones tropicales. Procedimientos internacionalmente acordados regulan el tema de las predicciones y avisos para la aviación civil y la navegación, y la creciente colaboración con el OIEA ha visto la creación de los CMRE, destinados a suministrar información de las trayectorias previstas de los contaminantes en el caso de una

emergencia ambiental internacional. Muchos Servicios Meteorológicos Nacionales de todo el mundo han establecido acuerdos bilaterales con sus vecinos para el intercambio de avisos de fenómenos meteorológicos peligrosos.

Los progresos en los sistemas de observación y tratamiento continúan aumentando nuestra capacidad para predecir los fenómenos meteorológicos potencialmente desastrosos. Los progresos paralelos en la tecnología de la comunicación y en la radio-difusión suministran considerables oportunidades para mejorar la difusión de esta información. En un momento en el que está creciendo el impacto de las catástrofes naturales, los beneficios potenciales podrían ser enormes. Se precisará una colaboración continuada de la comunidad meteorológica internacional para obtener todo el provecho de las oportunidades que se nos ofrecen.

### Referencias

- GORDON, N.D., 1991: The role of national Meteorological Services in aviation servicing during the final phase of the World Area Forecast System. *WMO Bulletin* **40** (3).
- MARYON, R.H., F.B. SMITH, B.J. CONWAY and D.M. GODDARD, 1991: The United Kingdom Nuclear Accident Model. *Prog. Nucl. Energy*, **26**: 85-104.
- WASSEF, A.M., 1993: Relative impact on human life of various types of natural disaster: an interpretation of data for the period 1947-1991. *Natural Disasters*. Thomas Telford, London.

## SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA EL PÚBLICO EN LOS TRÓPICOS: EL EJEMPLO DE LA INDIA

Por G.S. MANDAL\*

### Introducción

Los trópicos experimentan una amplia variedad de situaciones meteorológicas, desde los cielos de los subtrópicos, casi persistentemente sin nubes durante la estación seca, a los violentos vientos y lluvias de los intensos ciclones tropicales. Durante un período que abarca de dos a seis meses, zonas enormes permanecen bajo la influencia de los monzones, con fuertes precipitaciones, avenidas e inundaciones repentinas que ocurren un día y otro. Los temporales locales intensos son muy frecuentes en los trópicos. Tan amplia variedad de condiciones meteorológicas determina las necesidades en la predicción del tiempo. Estas varían en

gran manera, no sólo en las escalas cronológica y espacial, sino también en los parámetros meteorológicos que han de incluirse en la predicción. Las perspectivas de los servicios meteorológicos se han ampliado con el tiempo, debido a las crecientes actividades de desarrollo. Están actualmente centradas en proporcionar asesoramiento a los agricultores, al público en general, a los organismos del gobierno y al sector privado, de forma que puedan trabajar de una manera soportable y ambientalmente adecuada. Para hacer frente a sus demandas se lleva a cabo una amplia investigación tanto en meteorología como en los campos afines. Con el establecimiento de una red mundial de estaciones de observación, incluyendo plataformas lejanas tales como los satélites, de unos enla-

\* Servicio Meteorológico de la India, Nueva Delhi, India