

tro. Tres de ellos están en posesión de un Ph.D., siete son MS (dos de los cuales trabajan en programas Ph.D.), y siete tienen un BS con diplomas de especialización (de los cuales dos trabajan en programas MS). El Director del Centro es el Dr. José Ricardo Santos de Souza.

### **Futuro**

Además de las funciones ya mencionadas, con cargo al programa de expansión de la Universidad, el Centro tiene planeado ofrecer un curso de meteorología de la Clase IV, el cual en principio está programado para que empiece en septiembre de 1985. El que este curso se lleve a cabo o no depende de la demanda sobre el mismo, lo cual se determinará próximamente.

Hay planes para la instalación de un laboratorio de predicción meteorológica equipado con facsímil y teletipo.

Recientemente se sometió a la consideración del FINEP un proyecto de investigación sobre la telemida de la energía solar y los recursos hídricos en la región del Amazonas. De acuerdo con los planes del personal del Centro, se montará un sistema en Belém para analizar e interpretar las imágenes infrarroja y visible procedentes del satélite geostacionario GOES-5. El "hardware" necesario ya se está construyendo en el INPE con tecnología brasileña.

## **DOS DECENIOS DEL INSTITUTO INDIO DE METEOROLOGIA TROPICAL**

*Por B. RAMANAMURTY\**

En noviembre de 1962, se creó en Pune el Instituto Indio de Meteorología Tropical como un organismo del Departamento Meteorológico de la India. El 29 de junio de 1984, el Instituto celebró sus dos decenios de existencia con una conmemoración especial. Se organizó un simposio de un día sobre las tendencias actuales de la meteorología tropical, seguido de un seminario sobre hidrología copatrocinado por la Asociación de Hidrólogos de la India. Inauguró las sesiones el Profesor M.G.K. Menon, F.R.S., miembro científico de la Comisión de planificación del Gobierno indio. El Sr. Shri S. K. Das, Director General de Meteorología y Representante Permanente de la India ante la OMM, hizo entrega de una publicación conmemorativa titulada *El Instituto Indio de Meteorología Tropical cumple dos decenios*. En él se recogen las aportaciones del Instituto a distintas ramas de las ciencias atmosféricas.

### *Antecedentes históricos*

Poco después de alborar la independencia, el Departamento Meteorológico de la

---

\* Director del Instituto.

India reconoció la importancia de crear los medios para investigar a largo plazo la meteorología tropical y se propuso que se fundara el Instituto de Meteorología Tropical en Pune, donde ya funcionaban varias unidades del Departamento. El gobierno dio su aprobación en 1962. En 1964 se asignó al Instituto personal científico fijo, con lo que comenzaron a tomar forma los programas científicos a largo plazo. La sede se instaló en Ramdurg House, un edificio colindante con la Oficina Meteorológica de Pune. Posteriormente, algunas de las actividades del Instituto se desplazaron a un complejo vecino de nueva construcción ubicado en Pashan.

La OMM ha estado estrechamente asociada a la fundación del Instituto. El Tercer Congreso Meteorológico Mundial, celebrado en 1959, solicitó a los Miembros situados en los trópicos que establecieran centros de investigación con los cuales se pudiera fomentar el estudio de la meteorología tropical. El Instituto se fundó mediante un proyecto del Fondo Especial del PNUD en el que la OMM actuó como organismo ejecutor. Fue el primero de los institutos de investigación y formación profesional que se estableció en Asia o Africa con la cooperación de la OMM. En sus años de formación, recibió ayudas considerables del PNUD y de la OMM en forma de equipamiento, servicios de expertos y concesión de becas. Cuando en 1963/64 se celebró el Experimento inter-



El Instituto Indio de Meteorología Tropical, en Pune.

nacional del Océano Indico, el centro meteorológico internacional situado en Bombay para coordinar el programa de meteorología, incluía una división especial provisional del Instituto y el primer ordenador dedicado a la meteorología en la India (un IBM-1620, adquirido con ayuda del PNUD) se instaló allí con objeto de procesar los datos del Experimento. El Instituto lo utiliza todavía para procesar algunos de los datos del MONEX. El Instituto ha continuado recibiendo una modesta aportación del programa del PNUD para el país en forma de becas para que sus científicos visiten centros superiores de investigación atmosférica avanzada fuera de la India.

#### *Actividades científicas*

Por su infraestructura autónoma, el Instituto funciona como centro nacional de investigación atmosférica. Su configuración se hizo sobre la base de que están íntimamente ligados los problemas teóricos y los aplicados de la investigación atmosférica,

por lo que sólo es posible realizar nuevos progresos importantes mediante esfuerzos dedicados y mantenidos durante largo tiempo. La investigación está organizada en cinco divisiones científicas que emprenden proyectos en unas áreas específicas:

*División de investigación de la predicción*

Predicción numérica del tiempo;  
Predicción a plazos medio y largo;  
Estudios sobre el MONEX;  
Predicción a plazo corto.

*División de climatología e hidrometeorología*

Clima y cambio climático;  
Estudios hidrometeorológicos.

*División de meteorología física y aerología*

Física de nubes y modificación artificial del tiempo;  
Física del medio ambiente.

*División de instrumentos y técnicas de observación*

Desarrollo de los instrumentos meteorológicos que van a bordo de cohetes y satélites;  
Desarrollo de los instrumentos empleados en los estudios de la capa límite;  
Instrumentación para los estudios de la física de las nubes y de la modificación artificial del tiempo.

*División de estudios teóricos*

Estudios sobre la inestabilidad dinámica;  
Simulación de los monzones y los sistemas de la circulación tropical.

Actualmente hay 81 científicos trabajando en el Instituto.

Una de las características importantes de las actividades del Instituto ha sido la organización de experimentos de campo, encaminados a abordar problemas científicos determinados, y la participación en ellos, a nivel nacional e internacional. Aparte de colaborar en el Experimento Internacional del Océano Indico, el Instituto, en sus tres primeros años, dirigió dos experimentos propios: uno sobre la meteorología a mesoescala en la zona de Pune, para investigar la evolución de las tormentas en la estación previa al monzón, y el otro sobre los efectos que el desfiladero de Palghat, situado en los Ghats occidentales, produce en el flujo del monzón en la troposfera baja. Desde entonces, se han realizado otros experimentos organizados localmente, por ejemplo uno sobre la siembra de nubes cálidas desde el aire en la región de Pune-Bombay, el control de la contaminación del aire en las centrales térmicas, la capa límite atmosférica sobre la tierra y sobre el océano, los aerosoles atmosféricos, la física de las nubes y la electricidad atmosférica en las nubes de los monzones y la respuesta de la atmósfera a un eclipse total de sol. El Instituto colaboró también en la serie de experimentos internacionales acerca del monzón que se han realizado en el decenio de los 70, tales como el Experimento indosoviético sobre el monzón en 1973, el Monzón-77 y el MONEX de 1979.

Actualmente, el Instituto participa activamente en el Programa indio sobre la atmósfera media, y ha colaborado en el experimento indosoviético realizado en marzo de 1983, en Trivandrum, para medir el ozono atmosférico.

*Investigaciones principales*

Durante los dos últimos decenios, el Instituto hizo esfuerzos continuos para lograr

calidad científica en sus trabajos de investigación. En la India, ha sido el pionero de los estudios sistemáticos sobre la predicción numérica del tiempo; se han comprobado diversos modelos y se ha valorado su idoneidad para predecir los sistemas meteorológicos sinópticos de los trópicos. El Instituto se ha convertido en el organismo central de la India para la modificación artificial del tiempo; además de realizar un experimento bien proyectado sobre la intensificación de la precipitación en la región de Pune-Bombay, ha prestado apoyo a los gobiernos de diversos estados de la India en sus esfuerzos por mitigar las sequías. Se han hecho estudios muy completos de diversos aspectos de la meteorología de los monzones, incluyendo el análisis de la lluvia en la India en diferentes escalas espaciales y cronológicas, un estudio de los aspectos hidrometeorológicos de las cuencas hidrológicas de varios ríos y una evaluación de los recursos hídricos de la India.



Trabajos en el laboratorio de investigación de química atmosférica en el Instituto.

(Fotografías: *Indian Institute of Tropical Meteorology*)

Se han hecho diversas aportaciones al estudio de las inestabilidades baroclina y barotrópica del flujo zonal del régimen del monzón de verano en los trópicos. La contribución del Instituto a la simulación del monzón en dos dimensiones está entre las primeras contribuciones en este campo concreto de investigación.

El Instituto ha conseguido tener ya experiencia en el proceso de datos, así como en el proyecto y en la construcción de instrumentos de medida en el suelo y a bordo de aeronaves.

Los científicos del Instituto han aportado unos 500 artículos a revistas nacionales e internacionales y más de 200 artículos a las actas de distintos simposios. No menos de tres de sus funcionarios han ganado el Premio a la investigación para científicos jóvenes que concede la OMM. Varias universidades de la India reconocen al Instituto como centro de investigación en meteorología y física atmosférica, y estudiantes y científicos de otros países se han aprovechado de sus medios e instalaciones.

#### *Colaboración científica*

De hecho, una característica importante del programa del Instituto es promover la

colaboración científica, tanto a nivel nacional como internacional, con otros institutos de investigación y universidades interesados en las ciencias atmosféricas. En la actualidad, el Instituto toma parte en tres programas principales de colaboración bilateral, que son: el programa indosoviético de cooperación en aerología y meteorología del espacio; el programa indosoviético de cooperación científica y tecnológica y el programa indostadounidense de investigación de los monzones.

El Instituto también espera desempeñar un papel importante en el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas de la OMM y en su programa Océanos Tropicales/Atmósfera Mundial (TOGA).

### *El próximo decenio*

De todo lo anterior se deduce claramente que, durante los últimos 20 años, el Instituto ha conseguido una experiencia considerable y una base científica sólida. Ha adquirido prestigio nacional e internacional. Las disciplinas científicas que abarca se están haciendo cada vez más importantes para la economía nacional y el desarrollo social.

Su infraestructura se amplía aumentando los laboratorios, los equipos especializados y la capacidad de alojamiento, por lo que el Instituto mira el porvenir con optimismo para continuar representando un papel importante en que se continúe y se promueva la meteorología tropical, especialmente en lo relativo a los monzones. También hay planes para desarrollar técnicas dinámicas de siembra de nubes a fin de intensificar la precipitación.

## **ENSEÑANZA METEOROLOGICA ESCOLAR Y POPULAR**

**CONFERENCIA INTERNACIONAL, OXFORD (REINO UNIDO),  
JULIO DE 1984**

Se ha celebrado la Primera conferencia internacional sobre la enseñanza meteorológica escolar y popular en el Lady Margaret Hall, Universidad de Oxford (Reino Unido), del 2 al 4 de julio de 1984. Fue organizada por la Royal Meteorological Society y copatrocinada por la American Meteorological Society y la OMM. Asistieron ochenta y dos delegados de 24 países. El propósito de la conferencia era examinar los modos de mejorar la comprensión de la meteorología entre el público en general y, en consecuencia, aumentar el conocimiento público de los beneficios potenciales de la información meteorológica y sus servicios.

Tras la apertura oficial realizada por el profesor H. Charnock y el Dr. E.W. Bierly, presidentes respectivos de la Royal Meteorological Society y de la American Meteorological Society, el discurso principal fue pronunciado por el Secretario General de la OMM. El profesor Obasi esbozó la historia de las relaciones de simbiosis entre la ciencia y la sociedad, y resaltó que el propósito fundamental de la popularización de la meteorología debe ser el conseguir una apreciación del papel que desempeña en las vidas de las personas, de las comunidades y de las sociedades. Si bien las actividades de la OMM en enseñanza y formación profesional han estado centradas, hasta el momento, en la capacitación profesional de meteorólogos e hidrólogos operativos, no sería demasiado difícil extenderlas a un espectro más amplio de la sociedad, incluyendo a los usuarios potenciales de los servicios e informaciones meteorológicas e hidrológicas.