



Enrique Martín Cabrera

Director General del INM

Enrique Martín Cabrera, físico, es Director General del INM desde el 2 de junio de 2000. En esta entrevista nos habla acerca de los proyectos actuales y futuros del Instituto.

Desde su cargo de Director General del Instituto Nacional de Meteorología, ¿cómo definiría el papel de esta institución en nuestra sociedad? ¿Cuáles son sus principales funciones y competencias?

Como Servicio Nacional de Meteorología la misión del INM es atender los requerimientos que en materia de meteorología, climatología u otras, relacionadas con el medio ambiente, plantea el Estado y la sociedad española en general, ya sean los ciudadanos, las empresas o las instituciones públicas o privadas. Esta misión la ejerce en el marco de la cooperación internacional bajo la Convención de la OMM, así como, con la participación en Consorcios Europeos de carácter meteorológico, en los que ostenta la representación del Estado Español.

Las funciones y competencias se recogen en el Real Decreto 1415 / 2000 (modificado por el Real decreto 376/2001) y se pueden resumir diciendo que el INM como Autoridad Meteorológica del Estado es respon-

sable de la planificación, dirección, desarrollo y coordinación de todas las actividades meteorológicas nacionales así como de la representación de España ante los organismos internacionales de carácter meteorológico. En particular cabe destacar el apoyo meteorológico a la Protección Civil, a la Defensa Nacional y a la Aviación, la elaboración y difusión de predicciones y avisos a los ciudadanos, y la gestión de las redes de observación y del banco nacional de datos meteorológicos.

La relevancia que ha adquirido el fenómeno del cambio climático global, y la sensibilidad del Ministro Jaime Matas hacia el mismo, originó la creación de la Oficina Española de Cambio Climático, adscrito al Ministerio de Medio Ambiente, por Real Decreto 376/2001 de 7 de abril. Esto no significa que, en el futuro, el INM no tenga un papel que jugar en este terreno, antes bien, el INM ha de convertirse en un punto focal de referencia en relación con el cambio climático y esforzarnos en

disponer, cada día, de mejores sistemas de registro del clima; mejores conocimientos de la variabilidad natural frente a la antropogénica; posibles efectos antropogénicos sobre el clima global y local; impactos del clima y el cambio climático sobre la humanidad y el sistema terrestre; así como, sus implicaciones en el desarrollo sostenible.

La permanente actividad del Instituto hace que este se embarque en numerosos proyectos nacionales e internacionales. En estos momentos, ¿cuáles destacaría por su relevancia? ¿Podría citar alguna línea de trabajo de interés prevista para el futuro?

Efectivamente el INM es especialmente activo, tanto en inversiones en sistemas de observación como en investigación y desarrollo de nuevas herramientas de predicción.

Destacaría, en el seno de EUMETSAT, la participación en el despliegue de los nuevos satélites meteorológicos MSG (Meteosat Segunda Generación), tres satélites con capacidades

superiores a los actuales, cuyo primer lanzamiento está previsto en 2002. Asimismo, la contribución al sistema Conjunto Polar Inicial (EU-USA), con el EPS (Satélite Europeo de Órbita Polar), tres satélites y lanzamiento del METOP-1 en el año 2005. En estos momentos, se está evaluando asimismo, la participación en el nuevo satélite Jason.

En 1996 EUMETSAT firmó un acuerdo con el INM para el desarrollo de un centro piloto especializado de aplicaciones satélite para dar soporte a la predicción inmediata (0-2 horas) y de muy corto plazo. El objetivo era el desarrollo de aplicaciones para las nuevas generaciones de satélites meteorológicos (Meteosat Segunda Generación y Satélite Polar Europeo).

El centro piloto está liderado por el INM y forman parte del consorcio los Servicios Meteorológicos de Francia (Météo-France), Suecia (SNHI) y Austria (ZAMG). La financiación por parte de EUMETSAT ha ascendido a 2 Millones de Euros, de la cual el 50% ha correspondido al INM. En esta fase, que finaliza este año, se han desarrollado todo un conjunto de nuevos productos que permitirán un aprovechamiento óptimo de las nuevas capacidades de los satélites propuestos.

Una vez finalizada la fase de desarrollo, EUMETSAT ha encargado al INM la presentación de un nuevo proyecto para el periodo 2002-2007 cuya finalidad será la puesta en operación de los desarrollos realizados.

Para el nuevo proyecto se mantiene el consorcio (INM-MF-SMHI-ZAMG) liderado por el INM, la financiación solicitada es de 3,8 millones de Euros, de los cuales, 1,8 millones de Euros corresponderán al INM.

La propuesta ha sido evaluada positivamente por un panel de expertos internacionales y será aprobada en el próximo Consejo de EUMETSAT.

Durante este periodo (2002-2007) las actividades a desarrollar

consistirán en la validación y mejora de los productos desarrollados, el soporte a los usuarios de los Servicios Meteorológicos Europeos y el desarrollo de nuevas aplicaciones.

En relación con CEPPM, se utilizan sus productos, que en los últimos años han experimentado un aumento importante en calidad y cantidad, en predicción operativa, y se desarrollan productos propios a partir de los datos de modelos CEPPM.

Las principales actuaciones del INM en la OMM, se centran en reforzar los vínculos con los países Iberoamericanos y los del Magreb y extenderlos a otros países en vías de desarrollo (Europa del Este, Oriente medio y resto de África), a través de las asesorías técnicas a varios SMNs; del Programa de Cooperación Técnica y de Enseñanza y Formación Profesional; la concesión de becas de formación, tanto de larga como de corta duración; y las contribuciones voluntarias a los fondos fiduciarios de la OMM, en especial, al Fondo sobre emergencias para fenómenos catastróficos.

España lidera el proyecto MEDEX para la mejora de la predicción de fenómenos meteorológicos sobre el Mediterráneo, y se participa activamente a través del Observatorio Atmosférico de Izaña en el Programa de la Vigilancia Atmosférica Global (VAG).

Es de destacar también la participación en el desarrollo del Modelo HIRLAM (Modelo numérico de alta resolución de área limitada).

Como consecuencia del fenómeno que conocemos como Cambio Climático, se han llevado a cabo simulaciones climáticas elaboradas a partir de los modelos de predicción meteorológica, a las que continuamente se les acoplan nuevos parámetros para poder predecir los efectos de los contaminantes atmosféricos. ¿Cuál es su opinión con respecto a estos modelos y su fiabilidad?

¿Cómo percibe el desarrollo y evaluación de los mismos?

Los modelos climáticos son la herramienta básica para establecer los escenarios del clima futuro; hablamos de escenarios y no de predicciones del clima porque no podemos conocer de manera concreta cuáles serán las concentraciones futuras de gases de efecto invernadero y de aerosoles que constituyen los forzamientos principales que conducen los modelos.

Hay toda una gama de modelos climáticos, desde los más sencillos basados en el balance de radiación Tierra-Atmósfera hasta los de mayor complejidad que buscan acoplar las diferentes componentes del sistema climático –atmósfera, océano, suelo, criosfera y biosfera-, e incluir los procesos físicos que tienen lugar en cada una de estas componentes y entre ellas, pasando por otros modelos de complejidad intermedia. La utilización combinada de toda esta "jerarquía de modelos" permite valorar lo robustas que resultan las conclusiones sobre el cambio climático.

Los modelos climáticos más complejos se basan en las leyes de conservación de la física representadas mediante ecuaciones matemáticas que se resuelven sobre rejillas tridimensionales, en la atmósfera, océano y capas superiores del suelo. La disponibilidad de una progresiva mayor capacidad de proceso durante los últimos 25 años ha permitido pasar de tener que utilizar modelos independientes para cada una de las componentes de sistema climático al uso actual de modelos acoplados. A comienzos de los años 70 los modelos eran versiones simplificadas de los modelos atmosféricos que se utilizaban para la predicción numérica del tiempo con una menor resolución de la rejilla espacial para poder asumir el coste de integrarlos durante muchos años; a mediados de los años ochenta estos modelos

incorporaron ya algunas de las características del suelo; a comienzos de los años noventa se acoplaron con los modelos de océano y de hilo marino e incorporaron los aerosoles de sulfato; todavía no incorporan los cambios dinámicos en la vegetación ni una parte de la química atmosférica pero se trabaja intensamente en ello.

Naturalmente, el coste de integración de estos modelos en términos de tiempo de computación es muy grande y de hecho no han sido todavía los utilizados para obtener las conclusiones contenidas en el Tercer Informe de Evaluación del IPCC a partir de los escenarios de emisión que se establecen en dicho informe. Además, hay que tener presente el carácter caótico de la atmósfera, lo que si por una parte lleva a que transcurridos unos pocos días las predicciones meteorológicas del tiempo únicamente pueden formularse probabilísticamente, implica, por otra, que se requieran varias integraciones con diferentes modelos climáticos y condiciones iniciales perturbadas para poder disponer de una predicción probabilística del estado climático para cada escenario de emisiones. Ello requiere recursos de cálculo en los relativamente pocos centros climáticos que integran modelos a escala mundial. Sin embargo, a medida que aumente nuestra confianza en estos modelos globales para producir predicciones regionales más fiables estaremos en mejores condiciones para usar apropiadamente modelos de área limitada, con mayor resolución, anidados en aquellos y ganar así detalle útil de predicción de los escenarios climáticos regionales y locales, que son los que más interesan.

La información meteorológica es constantemente solicitada por la sociedad. Además, tiene una gran influencia en sectores económicos tan importantes como el turismo.

¿Qué dificultades encuentra el realizar una predicción meteorológica a nivel local, que es por otra parte la que demanda el ciudadano?

Es indudable que la predicción de carácter local entraña bastantes dificultades ya que la resolución espacial de los modelos numéricos que se emplean en predicción no llega todavía a un nivel de definición tan grande.

En este sentido el INM tiene en proyecto la adquisición en los próximos meses de un sistema de cálculo de altas prestaciones destinado a satisfacer las necesidades actuales y futuras, en el campo de la modelización numérica del tiempo y del clima.

Los modelos numéricos constituyen la base de la predicción meteorológica moderna. En el INM esta actividad está basada en el modelo HIRLAM y utiliza para ello un orde-

"La meteorología es una rama especializada de la física y, como tal, su estudio exige el rigor y el empleo del lenguaje científico propio."

nador vectorial CRAY-C94 con 9 años de antigüedad y que supone una seria limitación al progreso de la predicción operativa.

En la actualidad, el modelo operativo en el INM se utiliza con una resolución horizontal de 45 km y con 30 niveles en la vertical y con un alcance de 48 horas, mientras que para la correcta predicción de determinados fenómenos, especialmente los más extremos, es necesario alcanzar resoluciones del orden de 1 a 10 km y doblar la resolución vertical. Resoluciones imposibles de alcanzar con el sistema actual.

El sistema a adquirir pretende soportar la evolución durante los próximos años y los objetivos marcados son:

- Año 2002: 15 km, de resolución (3 km. en alta resolución) con 60 niveles, lo que supone pasar de

600.000 puntos de rejilla a más de 3.000.000 de puntos de rejilla en el mismo tiempo de cálculo (1 hora aproximadamente)

- Año 2003: Introducir la predicción por conjuntos: correr simultáneamente 20 modelos de resolución reducida (20 km y 30 niveles) para generar predicciones probabilísticas.

- Año 2004: Introducción de la asimilación variacional 4-dimensional sin aumentar el tiempo total de cálculo y aumentar la resolución de la predicción por conjuntos (15 km)

- Año 2005: Aumentar la resolución de la predicción determinista (8 km), lo que supone aproximadamente casi 6.000.000 de puntos de rejilla.

Además de estos objetivos operativos, el nuevo ordenador proporcionará a la comunidad científica una herramienta única para investigaciones relacionadas con el clima y el cambio climático.

El proyecto se estructura en 4 fases de manera que cada una de ellas provea las capacidades necesarias expresadas en los objetivos operativos marcados. El presupuesto total (2002-2005) asciende a 8,5 millones de euros.

En cualquier caso, este problema puede resolverse en gran medida mediante técnicas estadísticas que relacionan los resultados de estos modelos con una amplia base climatológica de una gran cantidad de localidades. También pueden emplearse métodos de interpolación de los resultados de estos mismos modelos que permiten determinar un valor de cualquier variable meteorológica para cualquier punto geográfico. Existen también otras técnicas basadas en amplias bases de datos de situaciones meteorológicas que se correlacionan con las situaciones que prevé un modelo numérico para las próximas horas o los próximos días. Como consecuencia de todo ello el INM dispone ya de predicciones objetivas de temperatura y precipitación para

un gran número de localidades españolas y de capitales europeas. Estas predicciones pueden servirse directamente a los usuarios o bien utilizarse como datos de entrada para que los predictores, a partir de ellas, y con un valor añadido proveniente de sus conocimientos de los métodos empleados y de las características de las localidades de sus zonas de responsabilidad, puedan generar predicciones más "afinadas" en general que las que provienen directamente de los modelos. Fruto de esta actividad es la elaboración varias veces al día de predicciones urbanas a muy corto plazo para las capitales españolas más importantes.

Puede decirse por tanto que el INM dispone con carácter rutinario de predicciones locales para un buen número de ciudades que se difunden tanto a través de Internet, de Teletiempos, del servicio de radio del propio Instituto o bien se envían directamente a aquellos usuarios que demandan una serie de requerimientos específicos. El próximo paso de nuestro Instituto en este aspecto es generar estas predicciones en las distintas lenguas del Estado y en los principales idiomas europeos. Es una meta ya alcanzada en parte y que esperamos completar en un futuro muy próximo.

El meteorólogo, como experto ante un público no especializado, debe dar un giro lingüístico a la hora de transmitir la información que la sociedad demanda. ¿Cuáles cree que son los principales problemas que surgen a la hora de divulgar la información meteorológica?

La Meteorología es una rama especializada de la Física y, como tal, su estudio exige el rigor y el empleo del lenguaje científico propio.

Por otra parte, los meteorólogos deben comunicar sus conocimientos y la información meteorológica en un lenguaje adecuado al usuario no especializado. Esta difícil tarea de la

divulgación meteorológica debe mantener una equidistancia entre ambas exigencias: utilizar un léxico preciso e inequívoco para el público y huir de la jerga exclusiva de los especialistas. Para facilitar esa tarea el Instituto Nacional de Meteorología elaboró un Manual de Estilo al que deben atenerse las informaciones y predicciones del Instituto, de forma que tengan el mismo significado y sentido con independencia de quién las redacte. Ahí se precisa el léxico meteorológico con la definición de las variables meteorológicas (nubosidad, precipitación, visibilidad, viento, temperatura, etc.), su adjetivación y cuantificación, el significado de términos de intensidad (ejemplo: lluvias "moderadas" = entre 2 y 15 mm/h; "muy fuertes" = entre 30 y 60 mm/h; "torrenciales" = más de 60 mm/h), de probabilidad ("posible" = entre el 10% y 40%; "probable" = entre el 40 y el 70%), de distribución espacial ("aisladas o dispersas" = entre el 10 y el 30% del ámbito territorial; "generalizadas" = más del 60% de ese ámbito), de evolución temporal ("ocasionales" = duración inferior al 30% del periodo de predicción; "persistentes" = más del 60% de ese plazo), así como las expresiones lingüísticas y normas de redacción utilizables.

Naturalmente es necesario que esos mismos significados sean respetados por los medios de comunicación y explicados a los ciudadanos incorporándolos a la cultura meteorológica de la población.

En esta divulgación tienen un papel decisivo los presentadores y comunicadores de la información meteorológica en los distintos medios (televisión, radio y periódicos).

Esos términos meteorológicos también deben formar parte del lenguaje que aprendan los alumnos en la enseñanza secundaria y bachillerato. Los profesores de estos niveles pueden contribuir en gran medida a la mejor comprensión de las infor-

maciones meteorológicas y de su utilidad para la sociedad.

Los medios de comunicación ofrecen como una pieza clave en sus informaciones, la relativa a la predicción meteorológica, en muchos casos con el sello "información avalada por el I.N.M.". ¿Qué significa este "aval"? ¿Cómo se estructura la relación entre el I.N.M. y los medios?

Los medios de comunicación gozan de libertad para ofrecer a los ciudadanos las informaciones que deseen. El INM les ofrece el más amplio catálogo de productos e informaciones de la máxima calidad y fiabilidad. Los medios interesados seleccionan los que creen oportuno y formalizan un contrato con el INM en el que se establece esa cláusula de "información avalada por el INM". Este "aval" significa la garantía de que esa información ofrecida al público procede del INM que, además de ser la autoridad meteorológica del Estado, dispone de las infraestructuras, tecnologías (radares, satélites, superordenadores, modelos numéricos de predicción...) y los conocimientos y experiencia de su personal especialista de los Cuerpos de Meteorología del Estado (Meteorólogos Superiores, Diplomados y Observadores). Nadie dispone en España de unos recursos tecnológicos y humanos comparables a los del INM, lo que constituye el respaldo de seriedad, rigor y calidad del INM a sus productos.

Obviamente el Instituto no puede "aval" las informaciones del tiempo ofrecidas por otros medios que no están sometidas a las normas y control del INM, cuyas fuentes y elaboración son ajenas al INM.

A este respecto debería subrayar que las predicciones meteorológicas del Instituto no son obra de un Meteorólogo o funcionario del Instituto sino fruto de un complejo y costoso proceso que involucra a un amplio conjunto de especialistas y unidades

operativas (Centro Nacional de Predicción, Grupos de Predicción y Vigilancia Territoriales, Centro de Predicción y Vigilancia de Defensa, Oficinas Meteorológicas de Aeropuertos y de Bases Aéreas, Observatorios, etc.). Es importante que el ciudadano conozca y aprecie ese trabajo como "colectivo" y no obra del "presentador" u "hombre del tiempo" que aparece en la pantalla televisiva, en la emisora de radio o en el periódico.

¿Que opinión le merece la existencia de Institutos Autonómicos de Meteorología? ¿Cuál es la postura del INM en este sentido? ¿Qué coordinación existe entre ellos?

Las competencias sobre el servicio meteorológico están recogidas tanto en la Constitución como en los Estatutos de diversas Comunidades Autónomas.

Yo entiendo que se trata de competencias concurrentes y que el Estado y las Comunidades Autónomas han de colaborar y coordinarse para prestar un mejor servicio a los ciudadanos, tanto a nivel local como de todo el Estado.

Con el fin de optimizar recursos es conveniente garantizar la debida coordinación. Para ello se están estableciendo convenios de colaboración que contemplan el desarrollo de acciones de interés común, tanto en el campo operativo como en el de la investigación. Esta coordinación, es aún más deseable, en la delimitación de competencias en materia de predicciones y seguimiento de fenómenos meteorológicos adversos, así como en la emisión de avisos meteorológicos, con el fin de garantizar vidas y bienes a todos los españoles.

El Instituto Nacional de Meteorología es el organismo que tiene encomendadas las competencias y funciones de autoridad meteorológica del Estado en todo el territorio nacional y la representación española en los organismos meteorológicos internacionales.

Las Comunidades Autónomas pueden crear y desarrollar sus propios Servicios Meteorológicos de ámbito autonómico, en función de sus intereses, capacidades y prioridades.

La actividades del INM y de estos Servicios Meteorológicos Autonómicos deben potenciarse mediante acuerdos de colaboración para sumar esfuerzos y distribuir las tareas de forma complementaria, como hemos hecho con la Xunta de Galicia, Navarra, Andalucía, y esperamos hacer con otras Comunidades Autónomas (Cataluña, País Vasco, ...) en breve. Es difícilmente justificable ante el contribuyente duplicar las infraestructuras (radares, ordenadores, equipos de teledetección, ...) y el personal necesario para la operación de estos servicios.

Precisamente por razones de eficiencia y de economía de escala los Institutos y Servicios Meteorológicos Estatales de Europa, vamos confluyendo (CEPPM, EUMETSAT, EUMETNET, ECOMET, etc.) hacia un Servicio Meteorológico Europeo. Sería contrario a este sentido de la globalización meteorológica europea una "atomización" o "dispersión" de esfuerzos regionales o autonómicos conducentes a una duplicación de gastos y esfuerzos y, finalmente, condenados al fracaso.

Sobre la base del acuerdo, la colaboración y la suma de esfuerzos, hay funciones para el INM y para los Servicios Meteorológicos Autonómicos, sin descartar una sana competencia con objeto de ofrecer la mayor calidad en el servicio público que nos han encomendado.

Es importante señalar la cooperación del Instituto Nacional de Meteorología con otros servicios, entre los que se encuentra Protección Civil. ¿Nos podría explicar cómo se gestionan las distintas situaciones de alarma meteorológica que surgen en nuestro país?

Una de las funciones esenciales del INM es la Vigilancia Meteorológica permanente para proporcionar los avisos y predicciones de fenómenos meteorológicos adversos que puedan afectar a las vidas y bienes de los ciudadanos. Tras más de una década de implantación y desarrollo del plan PREVIMET (año 1986), el Instituto junto con los Organismos competentes en Protección Civil (estatal y autonómica) estableció el PLAN NACIONAL DE PREDICCIÓN Y VIGILANCIA DE FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS en el que se concretan, para cada variable meteorológica y en cada Comunidad Autónoma, los valores umbrales de los avisos meteorológicos que el INM elabora, emite y difunde y, en base a los cuales, las autoridades de Protección Civil declaran las correspondientes "alertas" a la población con las advertencias y consejos pertinentes y adoptan las medidas preventivas oportunas de movilización de recursos. Esos "avisos meteorológicos" son enviados también desde el INM a otros muchos Organismos afectados.

El INM se ocupa de vigilar y predecir los fenómenos meteorológicos adversos avisando de su probable intensidad y lugar de ocurrencia. A partir de ahí son otros Organismos (Protección Civil, Dirección General de Carreteras, Dirección General de Obras Hidráulicas, Confederaciones, Tráfico, etc.) los que tienen que actuar frente a las consecuencias de esos fenómenos adversos.

No existe, pues, superposición de funciones ni coincidencia de competencias, sino misiones complementarias en la prestación de un servicio público esencial.

La Ley 38/1995 garantiza el libre acceso a la información ambiental. Los datos de la Red de Vigilancia Meteorológica resultan un elemento imprescindible a la hora de llevar a cabo algunos trabajos que se rea-

lizan fuera del Instituto Nacional de Meteorología, entre los que se encuentran la vigilancia de la contaminación atmosférica, la modelización, los estudios hidrológicos, las Evaluaciones de Impacto Ambiental, etc... ¿Qué información meteorológica se ofrece y difunde gratuitamente, y cuál es la política de precios que se establece para el resto?

Desde su propio nacimiento, hace siglo y medio, los Servicios Meteorológicos Nacionales de todo el mundo han intercambiado libre y gratuitamente todas las informaciones meteorológicas (observaciones, predicciones, estudios, etc.) constituyendo la razón de ser de la Organización Meteorológica Mundial y un modelo de la cooperación internacional. La información medioambiental contemplada en la Ley 38/1995 no menciona explícitamente la información meteorológica aunque, por ser ésta anterior a esa fecha y por las razones indicadas, cumple perfectamente lo establecido en dicha Ley: el libre acceso a la información, a un precio razonable.

La inmensa mayoría de la información que el INM ofrece y suministra es gratuita, únicamente están sometidas a contraprestación económica las siguientes:

- Los certificados y actuaciones periciales respecto del tiempo pasado (sometidos a las tasas de la Ley 13/96, modificada por la Ley 66/97).
- Los servicios meteorológicos de apoyo a la navegación aérea (sometidos a las tarifas internacionales de EUROCONTROL).
- Las prestaciones de servicios meteorológicos solicitados por empresas, consultores o ciudadanos, de interés particular para sus propios fines y de los que se derivan unos beneficios económicos para los solicitantes.

El desarrollo tecnológico de nuestra sociedad ha contribuido al

establecimiento de Redes de Vigilancia Meteorológicas privadas. ¿Existe alguna relación del INM con estas redes? ¿Considera de interés la existencia de procedimientos de homologación y validación de esta información?

La observación necesita de infraestructuras extremadamente costosas. La climatología, a su vez, requiere de observación suficientemente distribuida a lo largo del territorio. En este sentido, es histórica la colaboración entre el INM y los observadores meteorológicos voluntarios, distribuidos por toda la geografía española, casi 4.000 y a los que aprovecho la oportunidad para rendir público homenaje. ¡Poco sabríamos de la climatología de este país sin su colaboración a lo largo de decenas de años!

El INM ha firmado recientemente un convenio para intercambio de datos con las estaciones desplegadas por las Confederaciones Hidrográficas y sería magnífico contar con una red de redes de observaciones meteorológicas de calidad. La colaboración hasta ahora es escasa. La OMM especifica claramente los requerimientos de una buena observación meteorológica y el INM participa activamente en la elaboración de una normativa ISO sobre registros meteorológicos.

Ante la creciente utilización de información meteorológica en diversos sectores (agricultura, turismo, producción energética, navegación marítima y aérea, etc.) la sociedad demanda profesionales preparados en meteorología. Los físicos, y en particular aquellos con la especialidad de Física del Aire, tienen la preparación adecuada para desarrollar su profesión como "meteorólogos" en sentido genérico, sin embargo "meteorólogo" sólo es aquél que aprueba las oposiciones al INM. ¿Qué valoración se hace desde el Instituto de estos nuevos profesionales?

La OMM define la profesión de meteorólogo como "una persona con formación universitaria o equivalente que ha adquirido un adecuado nivel de conocimientos en matemáticas, física y química y ha completado la instrucción Básica para Meteorólogos (BIP-M)". Estos requerimientos iniciales, así como su formación, tanto teórica como práctica, se describe en la publicación del Secretariado de la OMM de Junio de 2000, "Guidelines for the Education and Training of Personal in Meteorology and Operational Hydrology" y a ella se acoge tanto la formación impartida por el INM como por el resto de los Servicios Meteorológicos Nacionales.

Los Meteorólogos del INM son, en cualquier caso, Meteorólogos del Estado que han aprobado las oposiciones al INM y han sido formados, por el INM, siguiendo las normas de la OMM.

El siglo XXI será el siglo del Medio Ambiente y cada día se necesitará un abanico más amplio de profesionales en las ciencias medioambientales.

En los Servicios Meteorológicos el personal predominante seguirá siendo de especialistas en ramas profesionales del tiempo y del clima. Pero la fuerte incidencia de las nuevas tecnologías; los niveles técnicos requeridos por los nuevos medios de observación y predicción; el uso intensivo de las tecnologías de la información, las importantes inversiones requeridas, hará que, se necesiten, cada día más, nuevos perfiles profesionales; informáticos; especialistas en electrónica y comunicaciones; en desarrollo y explotación de modelos de predicción numérica del tiempo; en dirección y gestión de proyectos, etc. Esto implicará, asimismo, que tareas básicas y soporte del servicio, como Investigación y Desarrollo o Formación requieran nuevos currícula profesionales, diferentes de las tradicionales cualificaciones meteorológicas. ■