

LOS SERVICIOS METEOROLOGICOS PUBLICOS UNA PERSPECTIVA SUDAMERICANA

DESDE ARGENTINA...

Por Hugo HORDI*

El objetivo esencial de lo que representa la acción de un Servicio Meteorológico como Servicio Público, es la información al público en general acerca de fenómenos pasados, presentes y futuros que ocurren en la atmósfera.

Dicho así, es evidente que cada tipo de información requiere una presentación adecuada, ya sea a las complejas necesidades de usuarios comerciales, como a la simple curiosidad ciudadana.

Dependiendo del tipo de información a brindar, serán necesarias diferentes formas de recolección, transmisión y elaboración de datos, tanto en tiempo real como en tiempo diferido, constituyendo todas estas actividades el núcleo fundamental de todo Servicio Meteorológico.

Mas, luego de efectuada esta tarea esencial, es necesario entregar esa información al público en forma de boletines, estadísticas comprensibles e informes de todo tipo que los medios de comunicación, escritos, orales o televisivos, se encargarán de difundir. Esta misma tarea, aunque en forma más específica, debe ser efectuada en cuanto a la comunicación de informes especiales para múltiples usuarios, los que si bien no son de difusión pública, constituyen también parte de un servicio público, que puede ser gratuito o arancelado.

Así planteado, podemos referirnos a la información sobre fenómenos meteorológicos ocurridos en el pasado, emergente de procesamiento de datos en tiempo diferido en el común de los casos.

Para ello, damos por supuesto que existe una gran variedad de observaciones que pueden ser calificadas de convencionales y no convencionales. Esas observaciones deberán ser asentadas en forma de documentos que sean incontrovertibles, o puedan dar lugar a la formación de la base de datos de un archivo. Este archivo podrá admitir el uso de múltiples soportes físicos, relacionados con la capacidad de procesamiento del país.

Aquí podemos mencionar que la información sobre tiempo pasado, así como hay una diferencia entre tiempo y clima, también admite una diferenciación entre el estado climático y el estado del tiempo en un instante pasado.

La información climática requiere la confección de estadísticas sobre los más diversos parámetros meteorológicos, entre los que están incluidos, por supuesto, los valores extremos. El plazo convencional más usualmente empleado es el de treinta años, con el que queda determinado el "estado climático" de un lugar para un tiempo cronológico fijo.

Otros períodos estadísticos menores, tales como los decenales, quinquenales y anuales, también constituyen una información climática importante, aunque sirven más que nada para conocimiento de las variaciones temporales o "ruido climatológico", en tanto que su uso para la determinación de variaciones o cambios climáticos es más delicado.

Sobre todas estas cuestiones, la publicación periódica de las estadísticas

* Jefe de la División Servicio Público del Servicio Meteorológico Nacional de Argentina.

respectivas, constituye una tarea fundamental de todo servicio de información pública meteorológica.

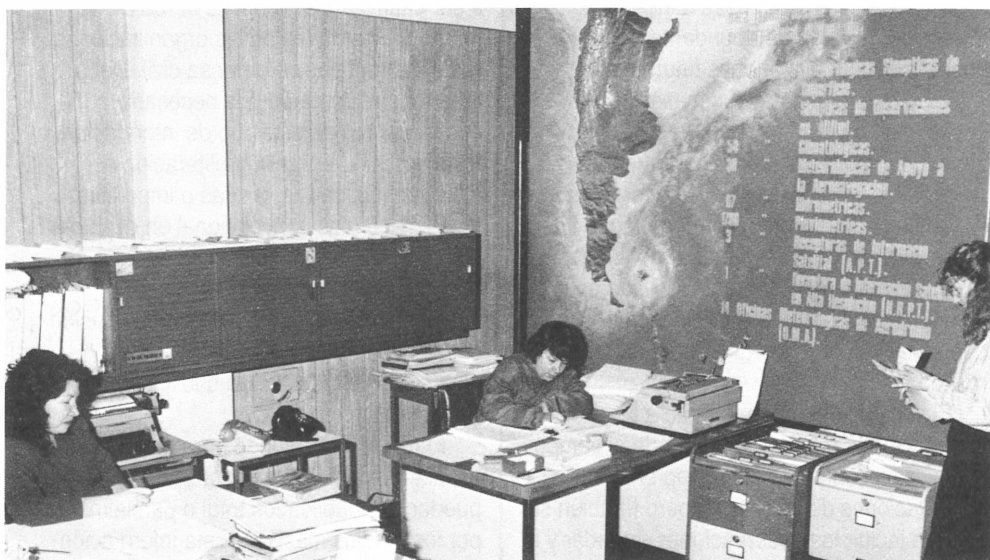
Otro aspecto a señalar dentro de las tareas de información del tiempo pasado es la determinación del estado del tiempo durante un día o un instante dado. El usuario público en muchas oportunidades tiene necesidad de conocer qué ocurrió con el tiempo, ya sea por controversias judiciales, por rendimiento industrial o por una variedad de razones de las que no escapa la simple curiosidad.

Para ello se debe contar con un archivo de observaciones cuyo acceso sea factible, en función de lo reciente o remoto del instante en cuestión. No siempre se contará con observaciones suficientes en el lugar y momento preciso, por lo que en esas ocasiones puede ser necesario un estudio sinóptico en tiempo diferido para extrapolar los parámetros requeridos. Por supuesto, la importancia del acontecimiento vinculado al estudio dará lugar a que el mismo sea más

profundo o no, ya que en muchos casos es suficiente una simple interpolación, cronológica o espacial, cuando no existe un dato exacto.

Una tarea adicional pero muy importante, vinculada al manejo de un archivo de datos meteorológicos en función de Servicio Público, es la preparación y entrega de información en diferente grado de elaboración, a Instituciones nacionales o internacionales, o especialistas que la requieran para efectuar un variado tipo de estudios meteorológicos. Dichos estudios abarcan una múltiple gama de temas, desde climáticos, hidrológicos o agrometeorológicos hasta teóricos relacionados al ensayo de modelos dinámicos para situaciones sinópticas regulares.

Por supuesto no se descarta que, como labor propia de un Servicio Meteorológico, se efectúen dichas tareas en forma directa. En ese caso podrán ser arancelados o no, de acuerdo a la naturaleza de las relaciones institucionales existentes con el organismo o



Buenos Aires, Argentina — El Centro de Información Meteorológica del Servicio Meteorológico Nacional: suministro de datos a los usuarios y venta de publicaciones y boletines diarios.

Foto: SMN, Argentina.

empresa que demanda el estudio en cuestión.

Toda labor vinculada a estos aspectos dará lugar a la entrega de un informe conteniendo datos o el resultado de trabajos, que estarán volcados en diferente tipo de soporte físico, ya sea papel, cintas o discos magnéticos, microfilms, mapas, diagramas, etc.

La información del estado del tiempo en un período centrado en la hora actual, que se prolonga en unos pocos días hacia atrás o hacia adelante, forma otra de las partes esenciales de la labor que ofrece al público un Servicio Meteorológico.

Esta información incluye los fenómenos atmosféricos recientemente ocurridos que por su importancia o trascendencia puedan afectar la toma de decisiones al momento presente. Por ejemplo, la caída de lluvias intensas los días precedentes que pueden provocar desbordes o inundaciones; la persistencia de olas de calor o de frío con riesgo para la vida humana; la persistencia de vientos de determinado sector con respecto a daños costeros; la persistencia de tiempo seco en regiones propensas a incendios forestales; la caída de abundante nieve que puede provocar avalanchas futuras, etc.

Todo esto además del necesario conocimiento de la evolución reciente del tiempo, a los efectos de elaborar un mejor diagnóstico y pronóstico de las diferentes variables por parte de los meteorólogos especializados. Esta "memoria" de los hechos recientes está implícitamente incluida en los modelos numéricos de análisis y pronóstico que se ejecutan en los diferentes centros del mundo.

El siguiente punto en cuanto a la información al público corresponde al tiempo actual. Estos informes se basan en observaciones de superficie, pero también se pueden incluir las observaciones de radar y la información satelitaria. La referencia más obvia es la información radial, telefónica o televisiva de los parámetros actuales más comunes, tales como temperatura, humedad

relativa, viento, nubosidad, visibilidad, presión y fenómenos de tiempo presente. Esta información no sólo es requerida por el público común, sino que puede ser de importancia para actividades industriales, agrícolas, comerciales, de transporte, deportivas o de esparcimiento, que pueden ser afectadas directamente por un fenómeno meteorológico.

Un párrafo aparte merece el pronóstico de muy corto plazo, el "nowcasting", vinculado estrechamente al tiempo actual. Si bien el mismo está concebido con una finalidad principalmente aeronáutica, tema que por su amplitud y especialización no tocaremos, su elaboración puede servir para la planificación a corto plazo de las actividades mencionadas. Deben incluirse forzosamente en este plazo de pronóstico, la probabilidad de ocurrencia de inundaciones súbitas provocadas por tormentas intensas, así como la ocurrencia de tornados, granizo u otros fenómenos severos, en la medida que se cuente con medios aptos para detectarlos. En todos estos casos, la vía más adecuada para llegar al público es la elaboración de avisos de alerta o advertencia, a ser canalizados mediante la radio o la televisión y a través de las organizaciones gubernamentales de defensa civil. Debe tenerse en cuenta aquí la necesaria centralización de este tipo de información, a los efectos de evitar la proliferación de alarmas infundadas, tardías o imprecisas.

El plazo más convencional en cuanto a la elaboración de pronósticos es de 24 ó 48 horas. Sin entrar en detalles de su confección, se puede decir que su difusión constituye uno de los aspectos más conocidos de la actividad pública de un Servicio Meteorológico.

El medio más idóneo para efectuar la misma es mediante boletines impresos que pueden ser publicados total o parcialmente por los medios masivos. Esta información incluye previsiones usuales sobre la evolución de diferentes parámetros meteorológicos a lo largo del mencionado período, así como su comparación tanto con

los días precedentes como con las variables climáticas, si ello es considerado de interés. En ese sentido toda calificación tal como frío, ventoso, cálido, etc., si bien tiene un valor absoluto, tiene también una connotación relativa con respecto a los valores climáticos normales.

También se incluye en este plazo, la confección de boletines especializados aunque rutinarios, dirigidos a un sinnúmero de actividades, cuyos destinatarios pueden requerir además la transmisión de información meteorológica en diferente grado de elaboración, en caso de contar con personal capacitado para interpretarla.

Es imposible en este breve análisis, agotar el cúmulo de actividades que pueden requerir dicho tiempo de información, contándose inclusive aquellas que desconocen la posibilidad de beneficiarse con pronósticos que podrían mejorar su planificación.

Como queda dicho, no incluiremos dentro de este análisis a la actividad aeronáutica ni la militar en general, aunque no se puede dejar de citar el vuelo a vela, el vuelo aerostático y el paracaidismo deportivo, que requieren en general una información meteorológica precisa.

La navegación mercante y deportiva así como la pesca de altura, también requieren la confección de boletines meteorológicos específicos, con indicación del posible estado del mar. En casos muy especiales, tales como la navegación deportiva de alta competición, o en el caso de travesías marítimas especiales, la presencia de un meteorólogo o persona capacitada, puede hacer conveniente la recepción de cartas o imágenes, cuya entrega también es un servicio público, aunque a veces no pueda ser debidamente tasado.

El transporte terrestre tiene asimismo limitaciones provocadas por el tiempo factibles de ser pronosticadas. Entre ellas se cuenta la niebla, el fango en los caminos de tierra, el hielo o la nieve en las rutas, tormentas severas y vientos laterales fuertes, así como

condiciones de extremo frío o calor que hacen peligrosos los viajes en zonas desérticas.

La agricultura es por antigua tradición la actividad humana más vinculada a la Meteorología. En el caso específico de los pronósticos a corto plazo subsisten tareas que pueden ser optimizadas en función de los mismos. Aparte del efecto inmediato producido por las lluvias —beneficioso o no de acuerdo a la etapa de los cultivos—, las heladas, las olas de calor, la humedad excesiva, los vientos fuertes, la insolación y la evapotranspiración son factores que pueden incidir en el rendimiento agrícola, en el control de plagas y malezas, en la efectividad de fumigaciones y en la degradación de cosechas y pasturas. En diferente medida lo mismo puede decirse con respecto a la ganadería, horticultura, fruticultura y silvicultura. En esta última actividad se destaca la importancia de contar, en las zonas respectivas, con pronósticos de peligro de incendio forestal.

La industria y el comercio requieren también una variedad de información meteorológica, debido a que muchos procesos industriales, mecanismos de comercialización y hábitos de consumo están fuertemente relacionados a los parámetros atmosféricos.

Otro párrafo aparte merece la acción de un Servicio Meteorológico en cuanto a la construcción, en particular la de grandes obras públicas. La misma se aprecia no sólo durante su ejecución, sino que es necesaria para su planificación inicial y luego de puesta en servicio, para optimizar su uso. En este sentido, es indudable la importancia de un asesoramiento meteorológico permanente para el mejor manejo de represas hidráulicas, redes troncales de gas natural, centrales de distribución eléctrica, en función de los hábitos de consumo popular inducidos por el factor tiempo.

En la salud, esparcimiento y las actividades culturales y deportivas al aire libre, la necesidad de contar con una buena información meteorológica, generalmente

proporcionada gratuitamente, es tan evidente que apenas cabe citarla. No obstante es de destacar que en estos rubros se encuentra la mayor cantidad de usuarios desde el punto de vista numérico.

La posibilidad de contar con modelos numéricos cuyos pronósticos tienen plazos de validez mayor que 48 horas, acercándose al límite de predictabilidad dinámica, ha dado oportunidad de informar al público acerca de las perspectivas o tendencias del tiempo para esos plazos mayores que el pronóstico convencional. Esta circunstancia permite la extensión de la planificación de las actividades influidas por el tiempo, con el beneficio económica que ello implica.

En cuanto a plazos mayores que una semana, es decir un mes, una estación, un año o más, aparte de la información basada en estadísticas climáticas pasadas, la posibilidad de contar con anticipos deducidos de la evolución dinámica del clima, debe verse como una presión constante de los posibles usuarios en función del inconmensurable valor económico

involucrado. Sin embargo, aunque puntual y regionalmente puede haber éxitos parciales, es muy difícil asegurar la confección de informes en forma rutinaria para esos plazos extendidos. Queda este tema como motivo de inquietud futura, en cuanto a los servicios a proveer al público, si las investigaciones que se realizan en ámbitos científicos dan resultados satisfactorios.

La difusión pública de temas meteorológicos, de resultados de investigaciones científicas de fácil comprensión y de datos que por su globalidad o curiosidad despierten las inquietudes humanas, también constituye una labor de un Servicio Público Meteorológico. Para esta finalidad, además de la edición de informes especiales y publicaciones de divulgación, es indudable que debe mantener abierta una biblioteca meteorológica, con suficiente grado de especialización para uso de estudiosos y aficionados. A todo esto debe agregarse la realización de exposiciones transitorias o permanentes referidas a temas que despierten el interés del público.

... DESDE COLOMBIA...

*Por Jorge-Iván VALENCIA-FRANCO**

El desarrollo económico y social de los países ha exigido un conocimiento cada vez más concreto de los fenómenos del tiempo que los pueden afectar en diferentes escalas de tiempo y espacio.

Hoy en día muchas de las actividades humanas pueden verse afectadas por los fenómenos meteorológicos, por lo cual el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorológica y Adecuación de Tierra — HIMAT— ha especializado sus servicios teniendo en cuenta el área de aplicación.

Por ejemplo en el campo de la **navegación marítima y aérea** es crucial el suministro de información meteorológica antes y durante las operaciones aéreas y navieras: un buen porcentaje de los accidentes aéreos se deben a factores meteorológicos no tenidos en cuenta. Es este el campo del Servicio Meteorológico Aeronáutico y Marino, el cual difunde boletines de pronóstico de viento, temperatura y condiciones meteorológicas, en particular, aquéllas que puedan afectar la seguridad y operación como baja visibilidad, tormentas activas, huracanes, etc. y avisos de tempestad para zonas costeras y próximas a la Costa; realiza la

* Director Adjunto de Hidrología y Meteorología en el HIMAT, Bogotá, Colombia.



En Colombia, el Programa de Avisos Hidrometeorológicos suministra avisos para grandes zonas del país propensas a las inundaciones.

Nuestras fotografías muestran inundaciones en la plaza principal de Tacaloa (izquierda) y en la carretera de acceso (derecha).

Fotos: HIMAT.

vigilancia meteorológica mediante una red de estaciones y con ayuda de los satélites meteorológicos; además, suministra información climatológica para la planificación de las operaciones, el establecimiento de nuevas rutas y en la construcción de aeródromos.

Estos servicios son prestados a través de los Programas de Meteorología Aeronáutica y Meteorología Marina a cargo de la Sección de Meteorología Sinóptica Aeronáutica y de la Sección de Investigaciones Meteorológicas, respectivamente.

Los seres humanos también estamos expuestos a diversas condiciones meteorológicas de calor o frío, de aire húmedo o seco, con variaciones fundamentales durante el día o durante el año: en este sentido el Servicio Meteorológico suministra los **análisis y pronósticos meteorológicos** para diferentes zonas del país y a diferentes plazos, incluyendo las posibilidades de lluvia, granizo, estado del cielo, temperaturas extremas, etc., mediante la publicación de boletines diarios del estado del tiempo y pronóstico para las 36 horas siguientes para todo el país, boletines mensuales nacionales y regionales de las características meteorológicas presentadas y

previstas, comportamiento de algunos parámetros meteorológicos (temperatura, precipitación, fenómenos, etc.); la difusión de boletines periódicos de la situación actual y prevista por los diferentes medios de comunicación (radio, televisión y prensa); igualmente se dispone de un servicio para atención al público. En el HIMAT el programa de análisis y predicción de la Sección de Meteorología Sinóptica Aeronáutica y el Programa de Datos Climatológicos de la Sección de Climatología se encargan de estas labores.

Existe además el **Servicio**

Agrometeorológico, importante herramienta de los países de vocación agrícola: los pronósticos de heladas, lluvias fuertes o sequías suministran información importante para la siembra, manejo de fungicidas y pesticidas y recolección de cosechas.

Se elaboran boletines regionales a nivel mensual y decadal (10 días) para todo el país, con estimaciones de requerimientos hídricos por cultivos y evaluaciones de la disponibilidad hídrica en la capa agrícola de suelo.

Se realizan estudios para distritos de riego de los cultivos y planeación agrícola de siembras y labores de campo.

En forma continua se evalúan los fenómenos adversos a la agricultura, principalmente la helada y la sequía, mediante información obtenida de redes especiales para el seguimiento de estos fenómenos. Se asesora al agricultor en métodos de prevención y lucha contra estos fenómenos.

Este servicio es suministrado por el Programa de Agrometeorología de la Sección de Agrometeorología y Aplicaciones.

Se debe resaltar también los **servicios de alertas de los fenómenos peligrosos** que no son de ocurrencia diaria tales como huracanes e inundaciones en las zonas bajas de los ríos por fuertes lluvias en las partes altas de las cuencas hidrográficas: estos servicios han permitido la salvación de millones de personas en el mundo y al mismo tiempo han conducido al manejo más racional de los ríos mediante la operación coordinada de presas y la construcción de defensas.

Este servicio está basado en una Red de Vigilancia Meteorológica, del Estado del Mar e Hidrológica, la cual proporciona información actualizada que permite la adopción de decisiones en cuestión de protección mediante un sistema de Organización Nacional de Emergencia coordinado por la Presidencia de la República y en colaboración con la Defensa Civil, la Armada Nacional, Cruz Roja y comités Regionales de Emergencia, se logra una acción adecuada para prevenir la población y mitigar los efectos de los fenómenos peligrosos, como en la cuenca de los ríos Magdalena —Cauca, cuya área probable de inundación es de 2 000 000 de hectáreas.

El Programa de Alertas Hidrometeorológicas de la Sección de Investigaciones, tiene como objetivo la prestación de este servicio.

Los servicios de pronóstico meteorológico también son importantes en la **programación de actividades deportivas**: deportes como la vela, volovelismo y cometas dependen en alto grado de las condiciones de viento locales.

En el campo del turismo y la recreación es fundamental tener condiciones de tiempo excelentes y en este sentido el servicio de pronóstico meteorológico se hace necesario tenerlo en cuenta.

Ultimamente, la meteorología ha venido desempeñando un papel muy importante en el campo de la **contaminación ambiental**. Teniendo en cuenta el estado del tiempo, se puede programar el funcionamiento de fábricas que botan al aire productos perjudiciales para la salud humana y al mismo tiempo delimitan las zonas industriales de las ciudades.

Campos de la ciencia como la **arquitectura y la ingeniería** están necesitando información meteorológica para el diseño de construcciones, cargas estructurales, funcionamiento de equipo con base en energía solar y eólica, hidráulicas y recursos hídricos en general.

Existen muchas otras actividades que requieren del servicio meteorológico y reciben la debida atención a través de una Oficina de Atención al Público, la cual recibe apoyo de un equipo de profesionales especializados y tiene como soporte un banco sistematizado de información hidrometeorológica, coordinado por la Subdirección de Hidrología y Meteorología y la Subdirección de Planeación del HIMAT.

* * * *

... Y DESDE URUGUAY

Por Carlos A. GREZZI*

Introducción

La República Oriental del Uruguay (URUGUAY) está situada en el hemisferio Occidental, entre los meridianos 53° y 58°, y en la zona subtropical entre los paralelos 30° y 35° de latitud sur. Se ubica en la parte oriental de América del Sur, limitando con el Brasil por el N y NE, con la Argentina por el W y SW y con costas sobre el río de la Plata y Océano Atlántico. Uruguay ocupa algo más de 176 000 km² de territorio a lo que se agrega un mar territorial de aproximadamente 120 000 km².

El territorio uruguayo se caracteriza por colinas y serranías (de escasa altura y suaves contornos) que alternan con surcos de agua que se abren paso hacia ríos mayores o el mar. No hay montañas, ni extensas llanuras, ni selvas ni regiones desérticas. No se producen terremotos ni huracanes. Tampoco tormentas de nieve.

Las costas están constituidas por cadenas de playas sobre el Río de la Plata y el Océano Atlántico. El clima es templado y no tiene variantes regionales. La población es de alrededor de 3 millones de habitantes.

El Gobierno encomendó a la Dirección Nacional de Meteorología (DNM), dependiente del Ministerio de Defensa Nacional, la prestación de los servicios públicos de meteorología. Dicha Institución tiene sus orígenes en el Observatorio Meteorológico de Montevideo (capital del Uruguay) habiendo sido creado el 5 de julio de 1895.

La DNM opera las redes y servicios meteorológicos, suministra información climática ambiental que se requiere y provee la participación especializada del país en los programas internacionales (globales) de la

Organización Meteorológica Mundial (OMM). El ámbito especial de su competencia abarca tanto el territorio uruguayo como a sus aguas y espacios aéreos jurisdiccionales.

La DNM cuenta para la prestación de sus servicios con distintas dependencias técnicas de su Sede Central, con Oficinas meteorológicas aeronáuticas y marinas, las Estaciones de la Red Nacional y 380 estaciones pluviométricas. Posee un sistema de telecomunicaciones propio y además dispone de la potestad legal de utilizar gratuitamente los servicios de telecomunicaciones nacionales que pertenecen al Estado en apoyo a sus funciones.

La DNM administra un programa presupuestario propio y está facultada para generar y utilizar recursos que se obtienen por prestaciones de servicios. La plantilla de profesionales y técnicos y de personal de apoyo oscila en 360 funcionarios. Los observadores pluviométricos son ciudadanos que cumplen esa tarea en forma voluntaria. En la Sede Central de la DNM se ubican también los laboratorios, talleres y órganos logísticos. Asimismo funciona allí la Escuela de Meteorología del Uruguay.

El servicio público está destinado a atender diversas actividades del espectro nacional: agrícolas, aeronáuticas, marinas, turísticas, industriales, comerciales, transportes, recreo y deportes, espectáculos y ventas al aire libre, judiciales, planificación y seguridad.

Informaciones y predicciones del tiempo

Por medio de la Dirección Pronóstico del Tiempo se brindan datos del estado del

* Director de la Dirección Nacional de Meteorología de Uruguay y Representante Permanente de Uruguay ante la OMM.

tiempo de la capital y de las distintas localidades donde opera la Red Nacional y de la Base Científica Antártica Artigas. El Centro Nacional de Análisis y Predicción elabora diversos productos: alertas, avisos y predicciones.

Los boletines meteorológicos que contienen datos y predicciones se confeccionan cada 6 horas. Están compuestos de varias secciones: el tiempo ocurrido en las últimas 24 horas, el estado del tiempo de la Capital y de diversas ciudades del país y predicciones que abarcan hasta 3 días de validez. Ellos constituyen los boletines ordinarios. Otros especiales se elaboran a requerimiento conforme a las necesidades de usuarios específicos.

Los boletines ordinarios son los que tienen la mayor difusión. Llegan a toda la población a través de los diversos medios de comunicación social (radios, diarios, televisión) y, especialmente, al difundirse por las dos cadenas o redes de televisión nacional. La mayoría de las emisoras de radio de la capital difunden cada 30 minutos datos de temperatura y humedad del lugar.

Las alertas y avisos que se elaboran tienen como destinatarios usuarios específicos. Los mismos son en general organismos y entidades que tienen responsabilidades de protección civil. También los usuarios aeronáuticos y marinos reciben alertas cuando se prevén riesgos en la seguridad de vida y de los bienes.

Si bien no se cuenta con elementos técnicos adecuados para atender grandes números de usuarios telefónicos, las consultas que se realizan por este medio son muy numerosas y el teléfono sigue siendo uno de los recursos más eficaces para satisfacer necesidades particulares de la población.

Servicios Climáticos

Una unidad encargada de la Climatología y de la documentación correspondiente realiza estudios del clima y de sus aplicaciones.

También opera el Banco de datos climáticos y atiende a usuarios públicos y privados que acuden en busca de datos, productos elaborados o certificaciones oficiales de estados de tiempo o de situaciones atmosféricas ocurridas. También elabora boletines ordinarios que se editan en forma provisional, referidos a lluvias caídas en el territorio nacional en las últimas 24 horas (diarios) o climáticos mensuales.

Un gran número de los usuarios que acuden a la DNM en busca de información tiene dificultades en establecer sus requerimientos. Es por ello que un tema tan importante como el brindar datos o elaborar estudios para usuarios específicos es dialogar con éstos, orientarlos en la definición de sus necesidades e incluso de cómo pueden utilizar la información que se les brinda.

Frecuentemente los usuarios específicos de datos y productos climáticos tampoco conocen lo que el servicio puede proporcionarles. Es por ello que también se realizan esfuerzos para informar al público en general sobre las capacidades técnicas del organismo.

Las certificaciones de estados del tiempo o de situaciones atmosféricas para un lugar, fecha y hora determinados tienen cada vez mayor demanda, tanto por la justicia, como por unidades involucradas en querrelas judiciales donde el tiempo o el clima pueden constituirse en elemento de prueba importante en casos de accidentes, incidentes, problemas con operaciones de carga o descarga en el puerto, asuntos vinculados a pérdidas o daños de elementos o bienes cubiertos por servicios de seguros, etc.

Los responsables de la Administración Pública, los planificadores y los Ministerios relacionados con actividades de importancia socioeconómica del país acuden frecuentemente a los servicios climáticos y sobre todo en situaciones generales adversas, como puede ser en períodos de sequía, inundaciones, olas de calor o de frío, etc.

Meteorología Agrícola

El sector agrícola-ganadero tiene una importante participación en los ingresos del país y sus requerimientos de servicios son muy numerosos y especializados. La Unidad de Meteorología Agrícola atiende a los usuarios de ese sector de producción mediante la elaboración de información agroclimática destinada a agricultores, ganaderos, horticultores, fruticultores, vitivinicultores y otros relacionados con la producción animal y vegetal. También brinda asesoramiento especializado, a requerimiento, concerniente a la influencia del tiempo y el clima en: el desarrollo de proyectos agrícolas, manejo de haciendas, aprovechamiento del agua, prevención o lucha contra plaga y enfermedades, rendimiento de cultivos y operaciones de campo en general.

La Unidad de Meteorología Agrícola edita boletines decádicos y mensuales que están destinados a personas e instituciones públicas y privadas. La prensa recoge y difunde total o parcialmente el contenido de los mismos. En dichos boletines se informa sobre el tiempo ocurrido en los últimos 10 días, el comportamiento de la temperatura, la precipitación y humedad y sobre la ocurrencia de fenómenos significativos. A ello se agrega un comentario agrometeorológico referido a pasturas, cultivos, haciendas, plagas y enfermedades, información sobre evapotranspiración potencial e índice hídrico y datos agroclimáticos de la Red Nacional.

Se emiten alertas y avisos sobre la ocurrencia de condiciones favorables para el desarrollo de plagas o enfermedades a través de los diferentes medios de comunicación de Montevideo y otras ciudades del país.

Con gran suceso se está prestando un servicio especial para la protección de lanares en época de esquila. Un programa diseñado y aplicado especialmente para atender el problema de pérdidas de lanares recién esquilados debido a condiciones climáticas adversas (frío intenso,

precipitaciones, fuertes vientos, o combinaciones de estos factores) se desarrolla anualmente, entre el 15 de septiembre y el 15 de diciembre, con la cooperación y en coordinación con otras instituciones públicas o privadas: Dirección de Extensión, Dirección de Control de Semovientes y Secretariado Uruguayo de la Lana. Boletines elaborados especialmente a las 12:00 y 17:00 de cada día se transmiten a través de la Red Meteorológica Nacional y oficinas de la Dirección de Extensión a las distintas radioemisoras del país que difunden la información zonal correspondiente. De esta forma, los productores de ovinos están en condiciones de adoptar medidas de protección para evitar pérdidas y también de planificar sus operaciones de esquila con menores riesgos.

Otro importante servicio que fuera incorporado hace algunos años es el de alerta meteorológico de riesgo de incendio forestal. El mismo se realiza en cooperación con varias instituciones nacionales y está destinado, sobre todo, a proteger las áreas arboladas de la franja costera (sur) del país, durante la temporada estival.

La población turística y los residentes de la zona referida reciben a través de los medios de comunicación el índice de riesgo forestal, a la vez que la Dirección Nacional de Bomberos planifica y distribuye los medios de lucha contra el fuego de forma más eficiente y económica. También permite el concentrar elementos en lugares potencialmente de más riesgo con mejores resultados en sus labores. En forma complementaria se asesora e informa sobre parámetros meteorológicos que afectan a las operaciones de lucha (p. ej.: viento).

Meteorología Aeronáutica

El sector del servicio encargado de la prestación al usuario aeronáutico atiende a la aviación civil y militar, nacional e internacional. Desde oficinas meteorológicas aeronáuticas instaladas en los principales

aeropuertos del país se produce o recibe y disemina información especializada. Ello incluye el suministro de datos e informes de aeródromos nacionales e internacionales conforme a los acuerdos de intercambio (Plan Regional de Navegación Aérea - OACI) y a solicitudes de usuarios.

Tanto las tripulaciones de vuelo como los explotadores tienen a disposición y se sirven de los productos elaborados o recibidos en las oficinas meteorológicas de aeródromos. Ello comprende análisis, mapas de vientos y temperaturas en altitud, de fenómenos significativos y pronósticos tabulares, de aeródromos, de rutas, entre otros.

Dos importantes radiodifusoras de la capital emiten datos y predicciones respecto a aeródromos y el espacio aéreo nacionales varias veces al día.

Por intermedio del Sistema Fijo Aeronáutico, se intercambian datos horarios y predicciones conforme al Plan Regional de Navegación Aérea.

Informes sobre fenómenos significativos que afectan a las operaciones aéreas, avisos de aeródromos y la información climática y la provisión de datos para estudios e investigación de accidentes también forman parte del quehacer meteorológico aeronáutico.

Meteorología marina

Una unidad radicada en la Sede Central de la DNM se encarga de suministrar, directamente o por intermedio de otras instituciones nacionales, servicios de meteorología marina para atender a la navegación internacional en las entradas de los puertos y zonas de tráfico intenso, a las actividades de las comunidades costeras, las operaciones marítimas de búsqueda y salvamento, el transporte marítimo en general, actividades pesqueras, instalaciones marítimas fijas y navegación de recreo. También atiende actividades realizadas en zonas portuarias en apoyo a buques que ingresan al puerto o salen de él, manejo, seguridad y almacenamiento de

carga, operaciones de dragado y de limpieza, construcciones costeras y actividades recreativas náuticas.

Asimismo provee información climática marina, elabora resúmenes y proporciona asesoramiento especializado a requerimiento. Prepara y emite boletines dos veces al día para el usuario marino. Los mismos contienen predicciones para una zona que alcanza hasta 200 km de extensión desde la costa uruguaya y tienen una validez de 24 horas.

Se emiten avisos meteorológicos especiales cuando se prevé la ocurrencia de tiempo severo que puede poner en riesgo la vida humana en el mar o para contribuir a la protección de bienes, embarcaciones e instalaciones costeras. También elabora avisos y predicciones especialmente diseñados a las necesidades de usuarios específicos ya sean públicos o privados.

Los servicios marinos se ven reforzados en el período estival cuando cientos de miles de turistas ingresan al país para radicarse y realizar actividades en la zona costera del territorio y en particular en el área del principal balneario del Uruguay: Punta del Este. Muchos son los eventos recreativos, al aire libre y deportivos relacionados con las actividades de dicho balneario que son protegidos por el Departamento de Meteorología Marina.

Información pública y divulgación cultural

Una oficina de Relaciones Públicas y Divulgación Cultural se encarga de desarrollar los vínculos de la DNM con los medios de comunicación social, de crear una mayor conciencia de la importancia de los servicios meteorológicos, su contribución a la sociedad, a la seguridad de las personas y de sus bienes, a la protección del medio ambiente y al desarrollo económico social. También se ocupa de mejorar la imagen del Servicio y de transmitir a la población la información pública producida por la OMM, con la finalidad de mantenerla al corriente de

los progresos y aplicaciones de la meteorología de la hidrología operativa.

Por diferentes medios y modos se provee información, se arreglan entrevistas, presentaciones en programas de difusión y participaciones en prensa, radio y televisión.

A ello se agrega la importante labor de divulgación. La misma está destinada fundamentalmente a alumnos escolares y liceales, los que reciben información en visitas didácticas, que realizan a oficinas técnicas y estaciones meteorológicas de la Red Nacional. En ellas adquieren conocimientos sobre aspectos operativos del servicio y sobre la importancia de las observaciones meteorológicas y del intercambio de datos. Se les distribuye material informativo referido a la DNM y sus actividades como así también sobre temas de actualidad que ocupan a la OMM y a la comunidad científica internacional. Más de 20 000 estudiantes escolares y liceales visitan las dependencias y estaciones meteorológicas en el año.

Complementariamente y dentro de las actividades de divulgación todos los años se dictan Cursos de Divulgación Meteorológica (CUDIME) a profesores de enseñanza secundaria y a maestros de instrucción primaria. El objeto de los mismos es transferir conocimientos e información sobre la DNM, la Meteorología y sus aplicaciones y los temas relacionados con el clima que preocupan a la humanidad.

Por medio de comunicaciones de prensa también se difunden temas que se consideran de interés para la población en general, así como también información sobre el comportamiento estadístico del mes o estación venidera.

Comercialización de servicios

La DNM está facultada por ley a percibir recursos propios, los cuales puede utilizar para atender gastos de funcionamiento e inversiones hasta un 75 por 100 del dinero ingresado. Durante la última década se fue

ampliando el concepto de que la Institución para sostenerse y poder continuar funcionando debía recuperar, aunque fuera parcialmente, el costo de sus operaciones. Paralelamente, el Estado en valores constantes o casi constantes fue destinando menos recursos del Tesoro Nacional para la prestación del servicio público de meteorología.

Ambas políticas fueron aplicándose gradualmente y al tiempo que se desarrollaba la capacidad técnica de la DNM y se ampliaba el espectro de prestación de servicios con ayuda internacional mediante los convencionales mecanismos de asistencia técnica disponibles. Varios proyectos de desarrollo se ejecutan con la asistencia del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el Programa de Cooperación Voluntaria, cooperación bilateral, etc.

Ultimamente se han aprobado normas que propenden a redimensionar el Estado y que tienen por finalidad disminuir el gasto público. Ello incluye restricciones de ingreso de personal e incentivo para que los funcionarios del Estado renuncien o se jubilen en forma prematura. Es indudable que será más difícil en el corto plazo conservar el nivel del servicio público que se presta y en particular asegurar el mantenimiento normal de las operaciones de sistemas básicos (observaciones, telecomunicaciones, etc.).

A ello, se agrega un nuevo factor introducido últimamente. La aparición de Empresas comerciales que ofrecen datos y productos elaborados, que obtienen de Centros Meteorológicos de países desarrollados, a precios relativamente razonables como para acceder al mercado. Poseen una gran capacidad de presentación de productos y flexibilidad en la obtención y distribución de los mismos, con medios modernos de acceso, diseminación y reproducción, con lo cual no se cuenta en el servicio público.

Las referidas Empresas no participan de los importantes costos de funcionamiento de los sistemas básicos que opera el Estado,

sobre todo el de generación e intercambio de información meteorológica incluyendo el mantenimiento de las redes, la adquisición de insumos y fungibles que no se producen en el país y de los sistemas logísticos y técnicos que aseguran la prestación de servicios (computación, laboratorios, etc.).

A ello debemos agregar que, en función de los criterios de rentabilidad, las Empresas están en ventaja respecto al servicio público y tienen una mayor capacidad administrativa y comercial para arrebatar ingresos potenciales del Servicio.

Todo ello lleva a suponer que será más difícil participar en el futuro de los programas científicos y técnicos de la OMM y, probablemente, en la Vigilancia Meteorológica Mundial, dentro del marco del principio de intercambio gratuito de datos y productos meteorológicos que entre otros favorece a Empresas que compiten con el Estado sin tener que soportar el peso de los costos de la operación de los sistemas básicos de meteorología. Esta nueva y compleja situación es motivo de preocupación y en Uruguay se la analiza detallada y objetivamente.

Cooperación técnica

Resulta obvio, a la luz de los avances en materia de percepción remota, comunicaciones, satélites, informática, empleo de radares, entre otros, que los servicios meteorológicos para el público en Uruguay requieren de un proceso continuo de desarrollo, de incorporación de nuevas tecnologías y de capacitación y actualización del personal profesional y técnico.

Tanto los tradicionales programas globales, donde Uruguay participa, como las actividades de monitoreo climático y de

vigilancia atmosférica global necesitan de sistemas seguros de obtención de datos de mejor calidad. Por otra parte, el mejoramiento de las predicciones (plazos más extensos y mayor confiabilidad) y de las aplicaciones de la meteorología mediante incorporación de modernas técnicas y una mayor disponibilidad de información y de productos elaborados, por los Centros Mundiales y Regionales Especializados, harán que se contribuya, en forma más amplia, al desarrollo sostenible desde el punto de vista ambiental, a la preservación del medio ambiente, a la previsión de posibles cambios climáticos y al mejoramiento de la calidad de vida en general.

Lo anterior impone que deban modernizarse los sistemas observacionales, de telecomunicaciones, de intercambio de información y de productos y de elaboración de datos posibilitando una mejor prestación de servicios. Ello demandará, además de un nuevo esfuerzo del Gobierno, renovar los canales de asistencia técnica internacional aplicada al sector. En tal sentido la OMM ha actuado conjuntamente con otros organismos (PNUD, PNUMA, etc.) y países Miembros en proyectos de desarrollo de los servicios meteorológicos de Uruguay en todas las etapas del proceso de cooperación, en la asistencia a la gestión durante la ejecución y en la evaluación de sus resultados y actualmente, se considera muy valioso el aporte de la OMM en tal sentido. Son muy apreciados los esfuerzos que realiza la Secretaría general de la Organización para lograr abrir nuevas vías de asistencia a los servicios públicos de meteorología mediante la aprobación y ejecución de proyectos regionales y nacionales y explorando nuevas fuentes de cooperación internacional.

* * * *