

# Se puede mitigar una tormenta

Por Jorge Nusa\*

**Uno de los retos de la predicción meteorológica es encontrar cómo comunicar la impredecibilidad. Hay que tener en cuenta que siempre hay grados de incertidumbre en la predicción, porque es probabilística por naturaleza. En Uruguay, a comienzos de abril, se ha puesto en funcionamiento un nuevo sistema de advertencias, basado en el sistema europeo de colores. Existe la esperanza de que con estos cambios y actuando en necesaria colaboración con la región se mejore tanto el trabajo concreto de previsión como la comunicación.**

La meteorología (1) no es una ciencia exacta y tampoco una ciencia aislada. Su fundamento está en la matemática y en la física y, debido a su interrelación con el planeta, es necesariamente interdisciplinaria, por lo que es vista como un integrante de las ciencias que estudian al planeta Tierra como un todo, las ciencias geofísicas.

La meteorología trata de definir el clima y predecir el tiempo atmosférico y también comprender los complejos mecanismos de interacción con otros subsistemas. Todo esto mediante el estudio detallado de los fenómenos que tienen lugar en la tropósfera, o sea en los primeros 8 a 15 kilómetros de la atmósfera.

Si bien la meteorología en Uruguay tiene antecedentes en la Patria Vieja, no fue hasta la fundación del Observatorio del Colegio Pío de Villa Colón en 1882 que se desarrolló con una metodología y un programa científico definido. El Servicio Meteorológico del Uruguay (actual Dirección Nacional de Meteorología: DNM) se fundó en 1895, y en 1905 se creó el Instituto Nacional para la Predicción del Tiempo.



**Meteorólogos relevando daños producidos por el tornado ocurrido en Canelones, el 10 de marzo de 2002, en el establecimiento Joanicó. Foto cortesía de Jorge Nusa.**

## Alertas

Si bien existía un sistema de avisos meteorológicos, destinado únicamente a autoridades de diferentes instituciones como la Dirección Nacional de Bomberos, Prefectura Nacional Naval, UTE, Dirección Nacional de Puertos, Antel y otros, no fue hasta el año 2000 que se comenzaron a publicar advertencias meteorológicas para el público, lo que generó, sin dudas, un impacto en la comunidad por la falta de costumbre.

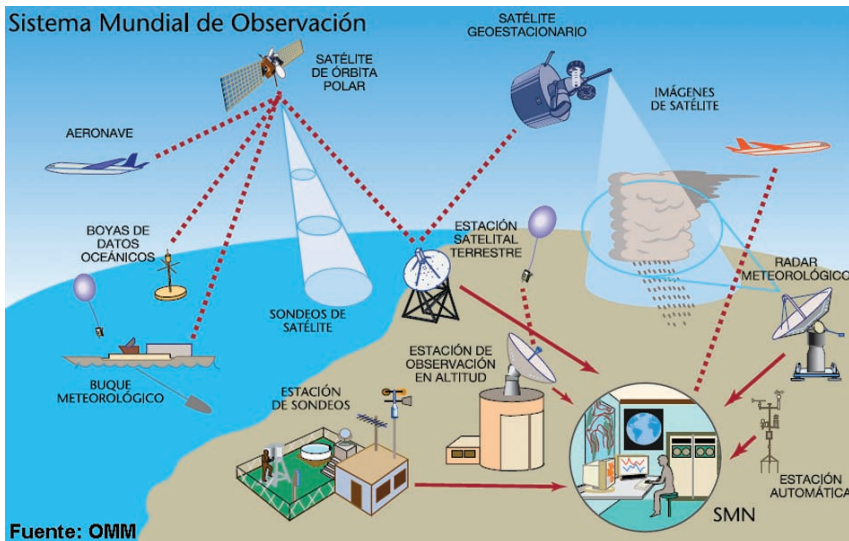
La Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2) tiene como una de sus principales prioridades el apoyo al Aviso o Alerta Temprana de fenómenos meteorológicos extremos y así es también para los Servicios Meteorológicos Nacionales (SMN).

En la Guía de Prácticas de Servicios Meteorológicos para el Público de la OMM, se señala que el público

espera que se le avise de todo fenómeno natural que represente un peligro para su vida y sus bienes. “Los avisos y advertencias son el componente más importante de todos los programas de servicios meteorológicos para el público desde la perspectiva de la seguridad pública. Comprenden un mayor grado de urgencia y rigor de las condiciones previstas que otros productos.”

“Su finalidad es alertar al público y autoridades, en forma que llame la atención sobre posibles condiciones peligrosas que puedan representar un riesgo para las personas y los bienes. Los avisos se expiden habitualmente cuando se prevé que se rebasen ciertos criterios determinados previamente. Estos avisos y advertencias se modifican y actualizan cuando es necesario, y tiene prioridad de difusión sobre los otros productos programados rutinariamente.” (3)

## Sistema Mundial de Observación



Existe una Vigilancia Meteorológica Mundial desde los años 60, que consta de un Sistema Mundial de Observación (SMO), un Sistema Mundial de Comunicaciones y un Sistema Mundial de Procesamiento de Datos. Las distintas fuentes de información del SMO pueden verse en el diagrama.

## Riesgos

Ningún país está libre de riesgos naturales. En Uruguay, la probabilidad de que su territorio, o población, sea afectada por episodios naturales extremos, está vinculado a lo hidro-meteorológico.

Las amenazas hidrometeorológicas -fenómenos naturales de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental- (4) son por ejemplo, en Uruguay, los sistemas de tormentas severas que pueden generar tornados, ciclones extratropicales (los clásicos temporales de viento), las inundaciones provocadas por lluvias copiosas, granizadas, sequías...

Los riesgos solo se convierten en desastres naturales cuando las viviendas y las actividades humanas están en zonas afectadas. Un tornado es un tornado ocurriendo sobre un área descampada o sobre un pueblo, pero solamente será desastre si pasa sobre un pueblo.

La mayoría de los efectos de los desastres naturales pueden mitigarse o reducirse, pero también amplificarse según las acciones que se tomen.

## Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es el vínculo entre riesgos y desastres. Esto es el grado que una persona, familia, comunidad o región puede caer en el infortunio a causa de un fenómeno de extrema gravedad. (3)

Entonces la fórmula es bastante sencilla: VULNERABILIDAD + RIESGO = DESASTRE.

Todos quienes intervienen en la reducción de desastres se agrupan en lo que se llama "comunidad de riesgos". En Uruguay, comprendería al SMN (la DNM), autoridades y funcionarios públicos nacionales (Presidencia, Administración Central, Entes y Servicios Descentralizados), los gobiernos departamentales, el

Sistema Nacional de Emergencia (SNE) y los Comités Departamentales, pero también las organizaciones no gubernamentales y de voluntarios. Y, finalmente, tienen un papel de gran responsabilidad en esta comunidad los medios de información.

Uno de los retos en estos tiempos donde diversos elementos evolucionan exponencialmente (consumismo, población, calentamiento global), es trabajar por una "cultura de prevención", definida por el EIRD (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres) como una "actitud proactiva, de todos los integrantes de las familias, escuelas y comunidades, para emprender acciones de prevención, independientemente de que exista o no un desastre inminente". (4)

La OMM recomienda que la comunidad de riesgos tenga una sola voz durante los fenómenos amenazantes, que sea única e inconfundible. En lo que respecta a los pronósticos y emisión de advertencias y avisos, se sugiere que el SMN sea el único portavoz oficial.

Científicos sociales han establecido un paradigma de sistema de avisos exitosos.

Estos sistemas abarcan tres elementos igualmente importantes: detección y aviso, comunicación, y respuesta. Si falla uno de ellos, fallará todo el sistema. Advertencias excelentes que no son bien comunicadas, tanto por el propio SMN como por los medios de comunicación, o que no son bien atendidas por el resto de los componentes de la comunidad de riesgo, resultarán inútiles y podrán ser vistas por el ciudadano común como errores.

A la hora de emitir avisos y advertencias, una dificultad importante es lograr el debido equilibrio entre la antelación y la precisión. Muchas veces los SMN y sus meteorólogos ponen por delante la antelación ante la duda. Son los casos donde grandes comunidades pueden quedar expuestas a un evento severo, y los sistemas de protección civil necesitan más tiempo para instrumentar mecanismos de mitigación, o incluso, una evacuación.

## Meteorólogos

El manual de la *American Meteorological Society* dice que meteorólogo es “aquella persona que utiliza principios científicos para comprender, explicar, observar o predecir los fenómenos de la atmósfera terrestre y el modo en que estos afectan a la vida sobre el planeta”.

Como en tantas otras profesiones, los meteorólogos son vocacionales y hacen su tarea con pasión y compromiso.

Una especialización es la de meteorólogo pronosticador o predictor, seguramente la rama más estresante. Es la figura encargada de todas aquellas actividades relacionadas con la vigilancia y la predicción de los fenómenos meteorológicos. La misión de vigilancia del tiempo de un predictor experimentado, formado, y entrenado puede ser crucial para aportar un valor añadido a las actividades de predicción a corto plazo. En este sentido es fundamental mantener equipos de predictores muy experimentados en materia científica en los Servicios Meteorológicos.

Hacer un pronóstico o predicción meteorológica significa hacer un anuncio de un hecho futuro o de la evolución de un proceso, realizado a partir de criterios lógicos o científicos, con relación a lo que el tiempo atmosférico nos podría deparar en un lapso cercano de tiempo cronológico (horas, algunos días). Este proceso tiene un enfoque científico similar al que puede realizar un médico, identificando tres pasos: análisis, diagnóstico, y pronóstico. El meteorólogo pronosticador, como el médico, tiene bien presente el concepto de “prevención”. Pero el meteorólogo, claro está, llegado el caso no puede curar la enfermedad.

En el proceso de predicción meteorológica, el especialista analiza los datos de la atmósfera “de partida” a través de distintas variables meteorológicas (particularmente temperatura, humedad, viento). Por eso para emitir cualquier tipo de pronóstico o previsión, se precisan datos. Datos en cantidad adecuada y, especialmente, de calidad adecuada. Datos que servirán también como inicialización de los Modelos de Predicción Numérica del Tiempo (PNT), que tendrán como resultados gráficos donde se muestran simulaciones de la posible evolución de diversos parámetros.



**Tromba marina detrás del Cerro de Montevideo. Se estima año 1966.** Foto de Mario Benabbi, cortesía de Jorge Nusa.

El pronosticador deberá estar entrenado para interpretar esa información y manejar las variables que puedan surgir. Además, tiene que tener en cuenta las escalas y las limitaciones de los resultados del modelo ya que, debido tanto a la naturaleza caótica de la atmósfera como al entendimiento incompleto de los procesos, las incertidumbres son mayores mientras más hacia delante en el tiempo se intente pronosticar. También pueden ser importantes las incertidumbres en un corto-mediano plazo si los datos de entrada son malos tanto para modelos como para métodos de “nowcasting” (5). Estos son lo que dan una combinación de descripción del tiempo presente más una extrapolación de sus tendencias hasta 1 a 6 horas hacia delante.

## Medios y meteorología

Seguramente la información del tiempo y el clima sea la noticia que se sigue con mayor atención por parte de los ciudadanos del planeta. Como de fútbol o política, hablar del estado del tiempo en la parada del ómnibus, en el almacén, en el trabajo, es una actividad casi cotidiana y planetaria. Y la llegada desde hace algunos años de meteorólogos a los informativos de la televisión le aporta un plus con todo lo bueno y malo que pueda tener.

Tan importante como un buen pronóstico o advertencia meteorológica es ponerlos a disposición, contar con medios para que el usuario pueda recibirlos, comprenderlos, confiar en ellos y utilizarlos. Los medios de comunicación social son la mejor herramienta.

Los periodistas y los medios deberían ser un objetivo en sí mismo para los SMN y los Sistemas de Emergencia, debido a la necesidad de brindarles información para que ellos conozcan y entiendan mejor cómo funciona el mecanismo para obtener el pronóstico, facilitando que el mensaje sea realmente comprendido por el receptor final.

Sobre este tema se expresó Steve Tractor, experto en el uso de métodos de predicción por conjuntos durante la Primera Conferencia Mundial de Meteorología en los Medios de Comunicación que se desarrolló en Barcelona en el año 2004. En el resumen del grupo de trabajo “La información meteorológica en los medios de comunicación”, dice Tractor: “Uno de los retos de la predicción meteorológica es cómo comunicar la impredecibilidad. Hay que tener en cuenta que siempre hay grados de incertidumbre en la predicción, porque es probabilística por naturaleza. Incorporando la incertidumbre de manera comprensiva se potencia su valor”... Lo que es necesario es disponer de la mejor y más transparente información posible, comunicar lo que sabemos y lo que no, superando la desconexión entre información y decisión. En este sentido, la predicción probabilística puede evitar sorpresas al hablar de grados de confianza, incluyendo así, la incertidumbre en el pronóstico”. (6)

Los SMN deberán elaborar políticas permanentes y eficaces para relacionarse con los medios de forma de poder trabajar en equipo a la hora de advertir a los ciudadanos de la probabilidad de eventos meteorológicos graves o extremos.



En Uruguay, se ha transcurrido un camino con altibajos. A comienzos de abril se ha puesto en funcionamiento un nuevo sistema de advertencias, basado en el sistema europeo de colores. El "verde" implica que no existe ningún riesgo meteorológico, el "amarillo" es un nivel de atención, "naranja" y "rojo" son niveles concretos de advertencia. Este último es el riesgo extremo y que se espera nunca utilizar.

Existe la esperanza de que con estos cambios, redefiniendo varios aspectos y actuando en necesaria colaboración con la región (los fenómenos meteorológicos no distinguen fronteras políticas) se mejore tanto el trabajo concreto de previsión como la comunicación entre los actores del sistema y hacia afuera del mismo, a la sociedad en general.



Rayo sobre la costa de Montevideo, Abril 2007.

Fotografía: talikimelman.com

#### Bibliografía:

"La información meteorológica como servicio" - María Luisa Sánchez Calero - A-158 - Instituto Nacional de Meteorología - España - 2005.

#### Notas

(1) Meteorología: del griego *μετέωρον*, *meteoro*, "alto en el cielo"; y *λόγος*, *logos*, "conocimiento, tratado".

(2) Organismo especializado de las Naciones Unidas. Uruguay lo integra desde su creación en 1950. Es portavoz autorizado acerca del estado y el comportamiento de la atmósfera terrestre, su interacción con los océanos, el clima que produce y la distribución resultante de los recursos hídricos.

(3) Servicios de Avisos Meteorológicos - Cap. 5, pag 39 - "Guía de Prácticas de Servicios Meteorológicos para el Público" - Segunda Edición - OMM Nº 834 - 2000.

(4) Ver: <http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>

(5) Nowcasting (pronóstico presente) es un método de vigilancia y predicción inmediata, basado en la extrapolación hacia el futuro de

las condiciones existentes en un instante dado. Este método produce buenas predicciones entre 1 a 6 horas. Es mejor si se cuenta con radar meteorológico del que carece Uruguay. Resulta necesario combinar este método con modelos numéricos de alta resolución que asimilen todos los datos disponibles (método dinámico).

(6) Steven Tractor y Bob Ryan - Resumen de Sesión "La información meteorológica en los medios de comunicación" - Conferencia Mundial de Meteorología en los medios de comunicación - Barcelona - España - 2004.

\* **Jorge Nusa** es Técnico en Meteorología egresado de la Escuela de Meteorología del Uruguay de la cual actualmente es docente, y comunicador egresado de la Escuela Nacional de Declamación "Concepción Antonelli de Requesens". Integra el equipo de Pronosticadores de la Dirección Nacional de Meteorología desde 1996.



CONGRESOS  
ELIS

## Organización Integral de Congresos

Informamos a nuestros clientes y amigos los datos  
de nuestra **NUEVA CASA:**

Dirección:

**20 de Setiembre 1496**  
esq. Dr. Pouey (ex Gastón Ramón)

Nuevos Teléfonos:

+5982 **706 96 29/30**

Dirección Electrónica:

[info@congresoselis.com.uy](mailto:info@congresoselis.com.uy)  
[www.congresoselis.com.uy](http://www.congresoselis.com.uy)