



# VIGILAR EL TIEMPO PARA PROTEGER LAS VIDAS Y LOS BIENES

CONMEMORANDO LOS 50 AÑOS DE LA VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL



Organización  
Meteorológica  
Mundial

Tiempo · Clima · Agua

OMM-N° 1107

## Visión de la OMM

Marchar a la vanguardia del mundo en cuanto a los conocimientos técnicos y la cooperación internacional en lo referente al tiempo, el clima, la hidrología y los recursos hídricos así como en otras cuestiones medioambientales relacionadas, y contribuir de ese modo a la seguridad y al bienestar de todos los pueblos del mundo y a la prosperidad económica de todas las naciones.

OMM-N° 1107

© Organización Meteorológica Mundial, 2013

La OMM se reserva el derecho de publicación en forma impresa, electrónica o de otro tipo y en cualquier idioma. Pueden reproducirse pasajes breves de las publicaciones de la OMM sin autorización siempre que se indique claramente la fuente completa. La correspondencia editorial, así como todas las solicitudes para publicar, reproducir o traducir la presente publicación parcial o totalmente deberán dirigirse al:

Presidente de la Junta de publicaciones  
Organización Meteorológica Mundial (OMM)  
7 bis, avenue de la Paix  
Case postale 2300  
CH-1211 Genève 2, Suiza

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03  
Fax: +41 (0) 22 730 80 40  
Correo electrónico: [publications@wmo.int](mailto:publications@wmo.int)

ISBN 978-92-63-11107-8

Ilustraciones de la portada: Bob MacNeal

## NOTA

Las denominaciones empleadas en las publicaciones de la OMM y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen no entrañan, de parte de la Organización, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de determinados productos o sociedades mercantiles no implica que la OMM los favorezca o recomiende con preferencia a otros análogos que no se mencionan ni se anuncian.

Las observaciones, interpretaciones y conclusiones formuladas por autores nombrados en las publicaciones de la OMM son las de los autores y no reflejan necesariamente las de la Organización ni las de sus Miembros.

# ÍNDICE

<b>Prólogo</b> .....	<b>3</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>Más observaciones...</b> .....	<b>6</b>
<b>... y mejor ciencia</b> .....	<b>7</b>
<b>Ampliar las predicciones</b> .....	<b>8</b>
<b>Oscilaciones y teleconexiones</b> .....	<b>9</b>
<b>Predicciones estacionales y climáticas</b> .....	<b>10</b>
<b>El futuro de la predicción</b> .....	<b>11</b>





El huracán *Elena* sobre  
el golfo de México y Florida

# PRÓLOGO

**El tiempo y el clima no entienden de fronteras nacionales. Por ello, la transformación de la Organización Meteorológica Internacional en la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en 1950 fue esencial para responder a la necesidad de intensificar la cooperación mundial en esos ámbitos científicos. La OMM tiene por vocación reducir las pérdidas de vidas y bienes que ocasionan los desastres naturales y otras catástrofes relacionadas con el tiempo, el clima y el agua, así como promover el objetivo universal de alcanzar el desarrollo sostenible y proteger el medio ambiente y el clima para las generaciones presentes y futuras.**

En 1960 el Consejo Ejecutivo de la Organización Meteorológica Mundial instauró el Día Meteorológico Mundial con el fin de dar a conocer a la población los servicios proporcionados por los Servicios Meteorológicos Nacionales y la OMM. Esos servicios comprenden las observaciones y la recopilación, proceso y distribución de datos y productos meteorológicos, hidrológicos y conexos. Se eligió el 23 de marzo como fecha para ese Día porque conmemora la entrada en vigor del Convenio de la OMM.

El tema del Día Meteorológico Mundial de 2013 es: "Vigilar el tiempo para proteger las vidas y los bienes" y lleva por subtítulo: "Conmemorando los 50 años de la Vigilancia Meteorológica Mundial". Este tema pone de relieve el papel crucial de los servicios meteorológicos para reforzar la seguridad y la capacidad de resistencia ante los fenómenos meteorológicos. Asimismo, rinde homenaje a la Vigilancia Meteorológica Mundial, programa central de la OMM que conmemorará su cincuentenario en 2013.

Establecida en 1963, en plena guerra fría, la Vigilancia Meteorológica Mundial constituye un hito destacado de la cooperación internacional. Agrupa sistemas de observación, servicios de telecomunicaciones y centros de proceso y predicción de datos con el fin de difundir información y servicios meteorológicos y medioambientales conexos esenciales en todos los países.


La necesidad cada vez mayor de disponer de más y mejores servicios meteorológicos y climáticos ha reafirmado la Vigilancia Meteorológica Mundial como medio operativo básico para todos los programas de la OMM, así como para muchos de los programas internacionales de otros organismos. Esa Vigilancia aporta una contribución fundamental a distintas esferas prioritarias de la OMM, como son el Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC), la reducción de

los riesgos de desastre, el Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM o el Sistema de información de la OMM, la creación de capacidad y la meteorología aeronáutica.

Los fenómenos meteorológicos extremos tienen tremendas repercusiones en los 7 000 millones de habitantes del planeta y esas repercusiones irán en aumento a medida que las economías se desarrollen y la población mundial crezca hasta llegar a la cota de 9 300 millones prevista para 2050. Entre 1980 y 2007 casi 7 500 desastres naturales se cobraron la vida de más de dos millones de personas y acarrearón pérdidas económicas estimadas en más de 1,2 billones de dólares de Estados Unidos. Más del 70 por ciento de las víctimas y casi el 80 por ciento de las pérdidas económicas se debieron a peligros meteorológicos, climáticos o hidrológicos, tales como los ciclones tropicales y las mareas de tempestad, las sequías y las inundaciones, o las epidemias y las infestaciones de insectos que traen consigo. Con el tiempo se ha producido una reducción significativa de las pérdidas de vidas gracias a las alertas tempranas emitidas por los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales, mientras que las pérdidas económicas han aumentado.

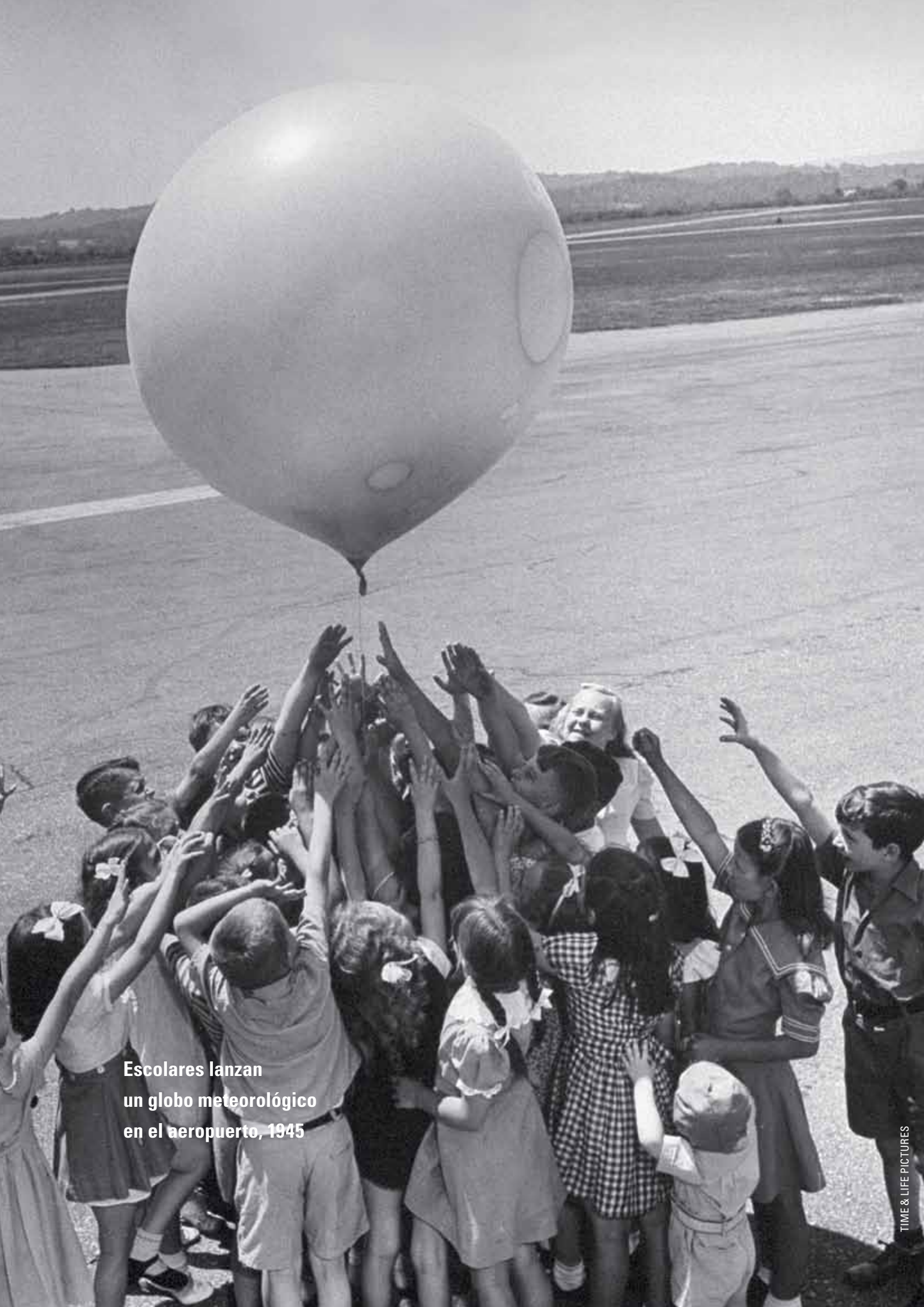
Aún debe, y puede, hacerse mucho más para aliviar el sufrimiento humano. Todavía están vivos los recuerdos de las pérdidas causadas por fenómenos meteorológicos extremos en 2012: ciclones tropicales, lluvias fuertes e inundaciones, sequías y olas de frío y de calor afectaron al mundo entero, y sirvieron de alerta sobre las consecuencias que puede acarrear el aumento de la variabilidad del clima y del cambio climático.

Ahora más que nunca se necesita una cooperación a escala mundial para promover y coordinar el suministro de mejores alertas tempranas y predicciones meteorológicas y climáticas a más largo plazo para proteger las vidas y los bienes. El Día Meteorológico Mundial de 2013 brinda una oportunidad para consolidar este mensaje y contribuir a hacer frente a los desafíos del siglo XXI.



(M. Jarraud)  
Secretario General





Escolares lanzan un globo meteorológico en el aeropuerto, 1945

# INTRODUCCIÓN

**La observación meteorológica es casi tan vieja como el propio género humano. Nuestros antepasados más lejanos podían prever, hasta cierto punto, el tiempo que iba a hacer observando el cielo y el comportamiento de las plantas y los animales. No obstante, si bien algunas personas siguen recurriendo a las observaciones locales de los fenómenos naturales para predecir el tiempo, los avances notables de la tecnología y la ciencia, junto con la cooperación internacional, han revolucionado nuestra manera de entender la meteorología y nuestra capacidad para emitir predicciones acertadas en escalas temporales cada vez más largas.**

En los últimos 50 años la vigilancia y la predicción del tiempo se han convertido en una actividad científica sumamente sofisticada, dedicada en particular a la protección de las vidas y los bienes en todo el mundo. La mejora continua de la predicción científica del tiempo ha permitido salvar numerosas vidas y contribuido considerablemente al desarrollo sostenible. Hoy en día todo el mundo, desde los agricultores y los urbanistas o los encargados de gestionar emergencias, pasando por los gestores de recursos hídricos o los excursionistas de fin de semana, hasta los funcionarios públicos, se benefician de los servicios meteorológicos y climáticos.

Esos beneficios se multiplicarán en el futuro a medida que la información facilitada por los meteorólogos sea cada vez más precisa, a más largo plazo y dirigida a usuarios específicos. Siguen surgiendo destacadas tecnologías nuevas de observación y modelización que ayudan a los científicos a entender mejor el complejo sistema meteorológico y climático mundial de la Tierra. Como resultado, los pronósticos meteorológicos a cinco días de hoy en día son tan fiables como los pronósticos meteorológicos a dos días de hace 25 años. Además, los meteorólogos y los climatólogos están empezando a hacer predicciones estacionales

y a más largo plazo, y a difuminar así los límites entre la predicción meteorológica y la climática al irse hacia “predicciones del tiempo y del clima sin discontinuidades”.

Tras este progreso subyace el compromiso de las comunidades meteorológica, climática e hidrológica mundiales de cooperar a través de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), que se estableció el 23 de marzo de 1950 en sustitución de la Organización Meteorológica Internacional fundada en 1873. Poco después del lanzamiento del primer satélite meteorológico en 1960, la Asamblea General de las Naciones Unidas pidió a la OMM que elaborase un informe sobre el potencial de ese tipo de satélites. Un grupo de trabajo dirigido por Estados Unidos de América, la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) y unos cuantos países más redactó un informe que llevó a la OMM a poner en marcha el programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) en 1963. La VMM consiste en un sistema para recopilar, analizar y distribuir información meteorológica y otro tipo de información medioambiental, que se ha convertido en la espina dorsal de otros programas de la OMM.

La Vigilancia Meteorológica Mundial marcó el principio de una nueva era de la observación meteorológica basada en el intercambio mejorado en tiempo real de información meteorológica por los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales de 191 Miembros. Reúne instrumentos de observación meteorológica, sistemas de telecomunicaciones para recopilar y compartir datos, y centros de proceso de datos que hacen modelos de la atmósfera mundial y predicen su estado futuro. La OMM y la Vigilancia Meteorológica Mundial, junto con los nuevos conocimientos científicos y avances tecnológicos en informática, telecomunicaciones y satélites, son la esencia de la meteorología y la predicción meteorológica modernas.

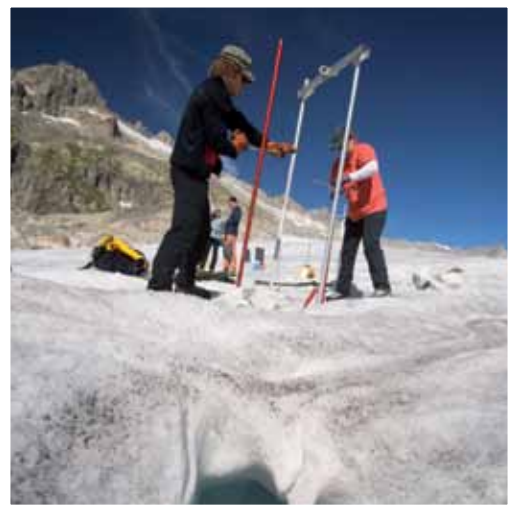
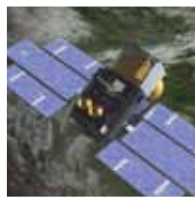
# MÁS OBSERVACIONES...

**Las bases tecnológicas de la predicción científica del tiempo se sentaron con la invención de los termómetros, los barómetros y otros instrumentos de medición en el siglo XVII. Merced a esos avances, en 1654 se puso en marcha la primera red internacional de estaciones meteorológicas (integrada por 11 estaciones ubicadas en Alemania, Austria, Francia, Italia y Polonia). En 1780 se estableció una red formada por 37 estaciones en Europa y 2 en América del Norte. Gracias al telégrafo eléctrico de Samuel Morse se pudieron empezar a transmitir e intercambiar en tiempo casi real los informes meteorológicos elaborados por esas redes en 1849.**

Los progresos tecnológicos se intensificaron en el siglo XX. Se multiplicaron las redes de estaciones de observación modernas, de modo que hoy en día el mundo cuenta con decenas de miles de estaciones meteorológicas. Globos, aeronaves y cohetes llevan instrumentos de medición hasta la atmósfera superior. Alrededor de unos 1 000 barcos mercantes efectúan mediciones atmosféricas mientras surcan los océanos, y una flota mundial de perfiladores de Argo vigila las temperaturas y corrientes marinas. Gracias a los perfiladores de viento, los sistemas de radar, las redes de detección de descargas eléctricas y otros muchos sensores está aumentando la resolución espacial y temporal de las observaciones meteorológicas y climáticas. A su vez, sistemas de telecomunicaciones cada vez más rápidos e Internet distribuyen ingentes cantidades de datos a partir de esos instrumentos de forma rápida y económica.

Los satélites meteorológicos de teledetección empezaron a desempeñar un papel fundamental en el decenio de 1960 y se expandieron considerablemente durante el decenio de 1970. Hoy en día los satélites meteorológicos de órbita polar barren cada parte de la Tierra al menos dos veces al día, proporcionando mediciones de la nubosidad, la temperatura, el vapor de agua y otros muchos parámetros mundiales. Un segundo sistema de satélites geoestacionarios, cada uno en una posición fija sobre el Ecuador, supervisa continuamente los sistemas meteorológicos sobre casi todo el planeta. Esos distintos sistemas espaciales, aéreos, terrestres y marinos trabajan juntos para ofrecer una imagen completa de la atmósfera, el tiempo y el clima mundiales.

Otro hito tecnológico trascendental ha sido el desarrollo de la informática. Los Servicios Meteorológicos Nacionales, así como los centros de proceso de datos regionales y mundiales fueron de las primeras organizaciones en utilizar supercomputadoras extremadamente potentes. Esas computadoras pueden analizar enormes volúmenes de datos con el fin de realizar predicciones de una fiabilidad cada vez mayor. Los continuos avances de la capacidad informática permiten aplicar sofisticados modelos meteorológicos y climáticos y algoritmos de asimilación de datos que pueden aprovechar plenamente la cantidad creciente de observaciones realizadas desde satélites y otros sistemas de observación.





# ... Y MEJOR CIENCIA

**El Sol calienta más en el Ecuador que en los polos. La atmósfera y el océano responden a ese desequilibrio redistribuyendo en la Tierra la energía que han capturado. Los regímenes del viento resultantes están determinados por la rotación de la Tierra en torno a su eje inclinado, las leyes fundamentales de la termodinámica y la física, y la naturaleza no lineal de los sistemas complejos implicados. Todo ello es lo que nosotros experimentamos como el tiempo.**

En el decenio de 1980 los científicos habían alcanzado una comprensión cada vez mayor de la manera como los océanos y la estratosfera (capa de la atmósfera sobre la troposfera en la que se produce el tiempo meteorológico) ejercen su influencia sobre el tiempo. Los océanos almacenan mucho más calor que la atmósfera, y durante períodos más largos, y devuelven ese calor, junto con humedad, a la atmósfera. Los procesos estratosféricos, incluidos los relacionados con la capa de ozono, influyen en la circulación estratosférica e interactúan con los vientos que se hallan debajo, en la troposfera.

Además de usar las observaciones, para estudiar el tiempo los científicos crean modelos matemáticos que simulan el comportamiento de la atmósfera a lo largo de un período de tiempo. Esos modelos de predicción meteorológica numérica procesan los datos de observaciones meteorológicas relativos al planeta entero por medio de conjuntos de ecuaciones matemáticas que describen cómo las nubes, las precipitaciones, los vientos, las temperaturas, la presión y otras variables meteorológicas evolucionan e interactúan entre sí. Los científicos van mejorando esos modelos a medida que avanza su comprensión científica del sistema terrestre. Después corresponde a los pronosticadores, por medio de sus conocimientos

especializados y su experiencia, interpretar el significado de lo que indican los modelos en relación con las zonas regionales o locales de su responsabilidad e informar al público al respecto.

Mientras tanto, la ciencia que se ocupa de la variabilidad del clima y del cambio climático también ha avanzado a pasos agigantados en los últimos decenios. El clima suele definirse como las condiciones meteorológicas medias durante un largo período de tiempo (por lo general 30 años). Los climatólogos tratan de predecir la evolución del clima estudiando los cambios generales de la temperatura, la precipitación y las tormentas a lo largo de las estaciones, los años, los decenios, los siglos o los milenios. El clima lo configuran los cambios naturales y los derivados de las actividades humanas, así como las variaciones de la superficie terrestre, los océanos, los ríos, los lagos, los glaciares, los casquetes de hielo, y los bosques y otros ecosistemas de la Tierra. Asimismo, se ve influenciado por los niveles cambiantes de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero ya que, al absorber la radiación infrarroja reflejada al espacio por la Tierra después de ser calentada por el Sol, esos gases controlan el modo en que la energía natural fluye por el sistema climático.

Una comprensión más cabal del clima contribuye a una mejor comprensión del tiempo y viceversa. Por ejemplo, si llega a entenderse mejor de qué manera el cambio climático alterará las pautas y la frecuencia de las tormentas y de otros fenómenos extremos, se podrán realizar análisis y predicciones meteorológicas de mejor calidad. A su vez, los progresos en las observaciones y las investigaciones de los fenómenos y tendencias meteorológicos contribuirán a perfeccionar los modelos y pronósticos climáticos.



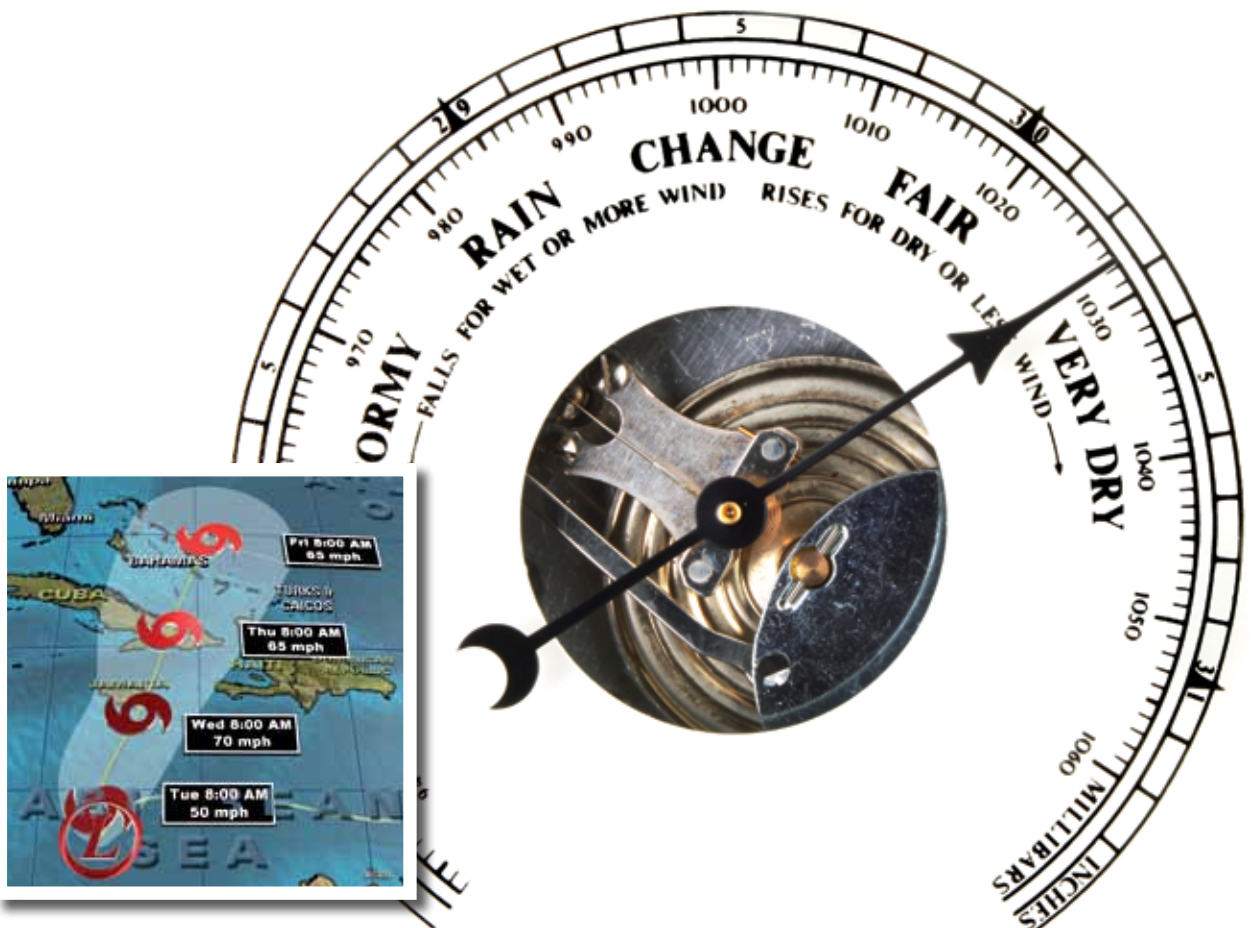
# AMPLIAR LAS PREDICCIONES

Hasta el decenio de 1980 los meteorólogos solían facilitar predicciones para los dos o tres días siguientes. Hoy en día las predicciones se han ampliado a cinco, o incluso diez días, y son mucho más fiables que las predicciones a más corto plazo de los decenios anteriores, y pronto se sumarán otras mejoras en ese ámbito.

Por ejemplo, los científicos que trabajan juntos en un proyecto denominado THORPEX, Experimento de investigación y predecibilidad de los sistemas de observación, tratan de ampliar hasta dos semanas las predicciones de los fenómenos meteorológicos de efectos devastadores y de probar la próxima generación de productos de predicción. Diez centros de predicción están apoyando el THORPEX mediante la aportación de predicciones por conjuntos que constan de hasta 20 o más simulaciones de la posible trayectoria de una tormenta. Ello permite asignar probabilidades a las diversas trayectorias posibles.

A su vez, los pronosticadores emplearán esas probabilidades para comprobar que los productos y servicios resultantes sean beneficiosos. Como paso siguiente, emitirán alertas tempranas mejoradas de fenómenos meteorológicos de efectos devastadores.

La comunidad meteorológica y la comunidad climática colaboran cada vez más estrechamente para mejorar sus predicciones. Su objetivo es ampliar la fiabilidad y la utilidad de sus predicciones hasta niveles que superen lo que actualmente se considera posible. Para ello, es necesario entre otras cosas estudiar la forma de realizar predicciones del tiempo y del clima sin discontinuidades basadas en una visión integrada del tiempo y el clima como un todo. Generalmente, la predicción del tiempo y la predicción del clima se han tratado como disciplinas científicas separadas. Sin embargo, desde el punto de vista conceptual, los límites tradicionales entre el tiempo y el clima cada vez se consideran más como algo artificial.



# OSCILACIONES Y TELECONEXIONES

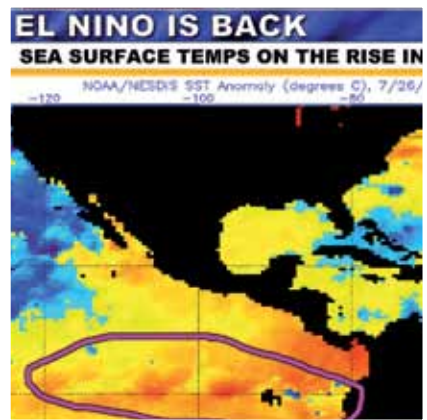
**Gracias a mejores observaciones y a la capacidad informática, los científicos han hecho considerables progresos en cuanto a la detección y comprensión de los regímenes y ciclos generales de los sistemas meteorológico y climático. En los decenios de 1980 y 1990 los importantes esfuerzos desplegados a nivel internacional para mejorar las observaciones y aumentar la comprensión sobre cómo interactúan los océanos y la atmósfera permitieron que mejorase ampliamente nuestra capacidad para predecir los regímenes estacionales, especialmente en los trópicos.**

El más importante de esos regímenes se conoce como El Niño/Oscilación del Sur (ENOS). Tiene su origen en las interacciones entre la atmósfera y el océano en el Pacífico tropical. Durante un episodio de El Niño las temperaturas de la superficie del mar frente a la costa de América del Sur, cerca de Perú, son más altas de lo normal, mientras que durante un episodio de La Niña esas temperaturas son más bajas de lo normal.

A través de las “teleconexiones” se establece una correlación entre el ENOS y fluctuaciones importantes del clima en el mundo entero. Por ejemplo, durante los episodios de El Niño, algunas zonas de América del Norte tienden a tener inviernos más cálidos, mientras que otras zonas se vuelven más frías y húmedas; en el este de África suele haber más lluvias de lo normal, mientras que por lo general en el sur y el centro de África, el sureste de Asia y el norte de Australia se da un tiempo más seco de lo normal. A menudo, los episodios de La Niña provocan sequías en las regiones costeras de Perú y Chile, y unas precipitaciones inusualmente altas en el norte de Brasil de diciembre a febrero.

Los científicos han descubierto otras categorías de oscilaciones a gran escala que influyen en el clima. La Oscilación del Atlántico Norte es una fluctuación de la presión de este a oeste entre el sistema de altas presiones situado sobre la mitad del océano Atlántico y el sistema de bajas presiones situado cerca del Ártico. Condiciona la fuerza y la dirección de los vientos del oeste y la trayectoria de las tormentas en el Atlántico Norte. Cuando se produce una diferencia pronunciada de presión entre ambos sistemas, los vientos húmedos del oeste que soplan en el Atlántico tienden a intensificarse y traen a Europa unos veranos fríos, inviernos moderados y lluvias más frecuentes. Cuando el gradiente de presión es bajo y los vientos son débiles o inexistentes, las condiciones meteorológicas se originan más bien en el este del continente; los veranos tienden a ser más cálidos y los inviernos más fríos, y las precipitaciones son escasas. El tiempo del norte de África y del este de América del Norte también puede verse afectado por la Oscilación del Atlántico Norte.

Según se vaya entendiendo mejor cómo interactúan la atmósfera, los océanos y la superficie terrestre para producir oscilaciones y teleconexiones, podrán mejorarse las predicciones meteorológicas y climáticas. Al mismo tiempo, según los científicos vayan estudiando el sistema climático, podrán entender mejor el funcionamiento de esos regímenes climáticos a gran escala y sus efectos. A su vez, eso permitirá ampliar el plazo de antelación para tomar medidas eficaces destinadas a proteger las vidas y los bienes de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos.





# PREDICCIONES ESTACIONALES Y CLIMÁTICAS

**Al entenderse mejor el ENOS y su correlación con las variaciones climáticas que se dan en otros sitios del planeta, se abrió la puerta a las predicciones estacionales y climáticas a más largo plazo. Hoy día los pronosticadores pueden facilitar información útil sobre el clima, en particular el de algunas regiones para la estación siguiente, y su capacidad de predicción climática no hace sino aumentar.**

Saber que hay mucha probabilidad de que en la estación del monzón la media de las precipitaciones va a ser baja, media o alta puede ayudar a los agricultores y a los proveedores de energía y abastecedores de agua a planificar sus actividades. Aun cuando los huracanes, tifones y otras perturbaciones tropicales solo pueden predecirse con exactitud hasta un determinado número de días de antelación, si los pronosticadores dan probabilidades de su futura trayectoria, número e intensidad, pueden facilitar la planificación y contribuir a salvar vidas.

Las predicciones climáticas estacionales a multianuales cada vez se usan más para generar información práctica que se utiliza para adoptar decisiones sobre gestión de riesgos de desastre, salud, agricultura, pesca, recursos hídricos, turismo, transporte y otros sectores sensibles a las condiciones meteorológicas. Son cada vez más los gobiernos, las organizaciones y las empresas que aprovechan su experiencia en información meteorológica y climática general para dar un paso más y suministrar productos y servicios meteorológicos y climáticos adaptados y orientados a necesidades específicas.

Gracias a esos servicios se pueden incorporar información y predicciones climáticas con base científica a la planificación, la política y la práctica a fin de obtener resultados beneficiosos para la sociedad. Reconociendo que los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad son cada vez más complejos, interconectados y relacionados con la variabilidad del clima y el cambio climático, los gobiernos están colaborando a través del MMSC para aumentar su capacidad de usar los servicios climáticos.

En cuanto a la predicción, una de las próximas fronteras que hay que cruzar es la de la predicción estacional. Para predecir el tiempo de hasta 10 días es necesario tener los datos actuales sobre la presión atmosférica, la temperatura, la dirección del viento, la humedad y las condiciones en la superficie de la tierra y de los océanos y después, a partir de esas "condiciones iniciales" se calcula el valor futuro de esas variables mediante modelos.

Sin embargo, para las predicciones de la siguiente estación, es necesario hacer modelos de las interacciones dinámicas entre todas las partes del sistema terrestre, como la influencia de las temperaturas del océano y la tierra en la temperatura del aire. La predicción subestacional subsana el vacío entre esos dos lapsos pues se refiere al período entre 10 días y 3 meses. Ni las condiciones iniciales ni las condiciones en la superficie bastan por sí solas para realizar una predicción subestacional. Así pues, es esencial colmar el vacío de la predicción subestacional para proporcionar verdaderas predicciones del tiempo y del clima sin discontinuidades.

Además, la realidad del cambio climático determinará cada vez más las predicciones meteorológicas y los riesgos que el tiempo plantea para las vidas y los bienes. La investigación del cambio climático revela que las temperaturas y precipitaciones medias ya están cambiando en todo el planeta. Los investigadores progresan rápidamente en cuanto a su comprensión del cambio climático y, debido a las poderosas implicaciones políticas, sociales y económicas de su trabajo, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de la OMM y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) evalúa cada pocos años el estado de los conocimientos científicos.

El IPCC se basa en los resultados de esas investigaciones colectivas para sus estimaciones. Según la más reciente (2007), las temperaturas medias mundiales aumentarán entre 1,8 y 4,0 °C de aquí a 2100 en respuesta al alza del dióxido de carbono y de otros gases de efecto invernadero en la atmósfera. Las continuas mejoras de la ciencia del cambio climático ayudarán a aclarar con qué tipos de riesgos meteorológicos o conexos se enfrentarán las futuras generaciones. Los escenarios regionales serán de una resolución y credibilidad cada vez mayores, gracias a unos modelos más sofisticados usados con supercomputadoras más potentes, lo que los hará especialmente útiles.



# EL FUTURO DE LA PREDICCIÓN

**Las observaciones y predicciones meteorológicas han progresado notablemente en este último medio siglo, lo que supone uno de los logros más impresionantes de toda la ciencia. Los próximos 50 años prometen ser igual de interesantes, si no más. Los meteorólogos seguirán mejorando los productos de información y orientándolos cada vez más a usuarios específicos en ámbitos como la agricultura, los recursos hídricos, la salud pública y el urbanismo. Esos futuros avances obedecerán a la exigencia creciente de una mayor seguridad. A su vez, los efectos del cambio climático llevarán a buscar una mayor resistencia ante los fenómenos meteorológicos y climáticos.**

Una mayor comprensión del clima y el tiempo servirá de apoyo a las políticas de desarrollo sostenible. Facilitará también las iniciativas encaminadas a permitir la evolución sostenible del medio natural pese al crecimiento económico y demográfico. Por ejemplo, la mejora de las predicciones allanará los esfuerzos para optimizar el uso del agua, racionalizar el consumo energético a través de la planificación óptima de la producción de energías renovables y asignar recursos de forma más adecuada en los sectores de la agricultura, la construcción y el transporte.

Unas predicciones más específicas y fiables facultarán a los gestores de recursos y a las instancias decisorias de todo tipo para tomar decisiones más idóneas a corto plazo e idear estrategias a largo plazo. Unos pronósticos meteorológicos mejorados permitirán que los agricultores se adapten más rápidamente a unas lluvias excesivas o insuficientes, y unos pronósticos climáticos mejorados les servirán de orientación para plantar los cultivos que mejor se adaptan a las condiciones de la siguiente estación. Los encargados de la gestión de desastres podrán decidir de manera más precisa cómo van a disponer sus recursos antes de una posible inundación o tormenta, y los equipos de salud pública pondrán en marcha campañas de vacunación más oportunas y eficaces para las enfermedades relacionadas con el tiempo y el clima.

La expansión de las megaciudades en los próximos años determinará especialmente la actividad de los pronosticadores. Para ayudar a los centros urbanos, especialmente vulnerables, a hacer frente a los fenómenos extremos, muchos servicios meteorológicos crearán redes de observación del tiempo más densas en las ciudades y tratarán de aumentar su capacidad

de resistencia elaborando productos de predicción adaptados que integren datos meteorológicos y climáticos con datos socioeconómicos. Esos productos servirán para facilitar los complejos procedimientos de evacuación y la gestión de los sistemas que se ven afectados por las condiciones meteorológicas, tales como el abastecimiento de agua, las aguas residuales, el transporte subterráneo y la energía.

Para que todo aquel que las necesite sea capaz de entender las predicciones, más sofisticadas, del mañana, hará falta dotarle de los conocimientos especializados pertinentes. Para usar eficazmente la información y predicciones mejoradas del futuro, las instancias decisorias y el público en general necesitarán formación y desarrollar su capacidad. Tendrán que aprender a interpretar cabalmente las predicciones probabilísticas como, por ejemplo, qué implica que haya un 70 por ciento de probabilidades de que la primavera será más cálida y seca de lo normal. Evaluar las estadísticas y la incertidumbre no siempre es algo intuitivo, pero es absolutamente imprescindible para poder sacar utilidad a los modelos meteorológicos y climáticos más sofisticados.

Para que todos esos destacados avances den resultados concretos, los gobiernos e investigadores del mundo entero tendrán que colaborar cada vez más estrechamente en todo lo relacionado con el tiempo, el clima y el agua. Habrán de invertir en nuevos instrumentos para mejorar las observaciones de las variables objeto de las mediciones actuales, así como para detectar variables que todavía no son objeto de medición, tales como el flujo de carbono de los océanos y de los bosques. De ese modo, la comunidad internacional se dará cuenta realmente de las inmensas posibilidades que ofrecen la ciencia y la tecnología para resolver algunos de los mayores desafíos de la humanidad.











Para más información, diríjase a:  
**Organización Meteorológica Mundial**

7bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Genève 2 – Suiza

**Oficina de comunicación y de relaciones públicas**

Tel.: +41 (0) 22 730 83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Correo electrónico: [cpa@wmo.int](mailto:cpa@wmo.int)

[www.wmo.int](http://www.wmo.int)