

# UNA CARRERA EN METEOROLOGÍA



Organización  
Meteorológica  
Mundial

Tiempo · Clima · Agua

OMM-N° 1126

OMM-N° 1126

© **Organización Meteorológica Mundial, 2006, 2014**

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 N° 2300  
CH-1211 Ginebra 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 978-92-63-31126-9

Cover illustration: Shutterstock.com

#### NOTA

Las denominaciones empleadas en las publicaciones de la OMM y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene 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 expresadas en las publicaciones de la OMM por autores cuyo nombre se menciona son únicamente las del autor y no reflejan necesariamente las de la Organización ni las de sus Miembros.

# UNA CARRERA EN METEOROLOGÍA

## **Una carrera en meteorología**

Este folleto es una breve introducción a la carrera de meteorología. Para conseguir más información sobre calificaciones, formación y oportunidades, se le recomienda que consulte con su consejero de orientación profesional o con los Servicios Meteorológicos Nacionales o locales que correspondan a su zona.

Si desea más información sobre la labor de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), puede consultar la página web de la Organización: <http://www.wmo.int>. También puede consultar una lista de los Servicios Meteorológicos Nacionales del mundo entero, entre los que figuran algunos con enlace a Internet, en la siguiente dirección: [www.wmo.int/pages/members/members\\_es.html](http://www.wmo.int/pages/members/members_es.html)

Varias publicaciones permiten hacerse una idea de las actividades de los meteorólogos y climatólogos, a saber: *La OMM de un vistazo*, el *Boletín de la OMM* y *MeteoWorld* (en versión electrónica e impresa).

# ÍNDICE

---

<b>Prólogo</b> .....	<b>4</b>
<b>Hacia un mundo mejor</b> .....	<b>6</b>
<b>Mejorar nuestro bienestar</b> .....	<b>8</b>
<b>Observar el tiempo</b> .....	<b>10</b>
<b>Soluciones de ingeniería</b> .....	<b>12</b>
<b>Transformar los datos en productos</b> .....	<b>14</b>
<b>Predecir el tiempo</b> .....	<b>16</b>
<b>Conectar con la gente</b> .....	<b>18</b>
<b>Abordar el cambio climático</b> .....	<b>20</b>
<b>Mejorar la seguridad de los transportes</b> .....	<b>22</b>
<b>Proteger vidas y bienes</b> .....	<b>24</b>
<b>Proteger nuestra salud</b> .....	<b>26</b>
<b>Alimentar al mundo</b> .....	<b>28</b>
<b>Gestión de recursos de agua dulce</b> .....	<b>30</b>
<b>Aprovechar la energía</b> .....	<b>32</b>
<b>Disfrutar de nuestro entorno</b> .....	<b>34</b>
<b>La Organización Meteorológica Mundial</b> .....	<b>36</b>

# PRÓLOGO

---

El tiempo. Hablamos del tiempo, hacemos planes en función del pronóstico meteorológico y nos quejamos cuando el mal tiempo nos estropea el fin de semana. Pero hay gente que va mucho más allá de ese interés general por el tiempo y lo convierte en su profesión eligiendo una carrera en meteorología.

El tiempo hace mucho más que determinar cómo ha de vestirse la gente o cómo se lo puede pasar bien al aire libre. El tiempo puede ser peligroso, provocar inundaciones, tormentas u olas de calor que pueden causar muertos o heridos. Las personas y las comunidades deben estar atentas a las condiciones y predicciones meteorológicas para proteger sus vidas y bienes.

La agricultura, la aviación civil y el transporte, y numerosos tipos de empresas dependen también considerablemente de la vigilancia y predicción modernas del tiempo. Si disponen de pronósticos fiables, los agricultores pueden adaptar su calendario de plantación, cosecha y demás actividades según las necesidades. El transporte es sumamente vulnerable a los vientos y las tormentas y, por ese motivo, muchas estaciones meteorológicas se encuentran en los aeropuertos. Los sectores de la construcción, la energía, el turismo y muchos otros también se ven sumamente afectados por las condiciones meteorológicas.

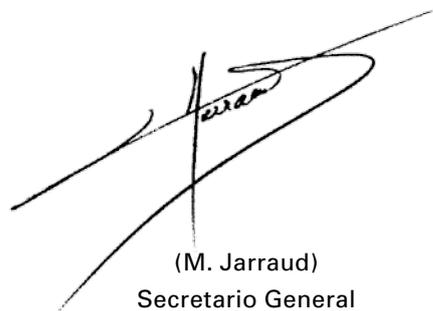
Los mayores conocimientos científicos sobre la forma en que la atmósfera, los océanos, la superficie terrestre y los ciclos del agua interactúan entre sí para configurar el tiempo facilitan cada vez más la atenuación de los efectos del clima —definido como las condiciones meteorológicas medias a lo largo de un período de 30 años— en la población y la economía. 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”. La importancia de los servicios climáticos basados en esas predicciones será mayor, aún si cabe, en el futuro debido a que el cambio climático provocado por el hombre influirá en las condiciones meteorológicas y los fenómenos extremos en los próximos decenios.

Si elige una carrera en meteorología podrá hacer una contribución esencial a la seguridad y el bienestar de su comunidad y su país. Asimismo, tendría la oportunidad de adquirir y aplicar una amplia gama de competencias y conocimientos que pueden ser motivo de satisfacción personal. Como se indica en el presente folleto, la meteorología es un tema que abarca numerosas disciplinas. En los servicios meteorológicos hace falta gente que entienda de física, gestión, tecnología de la información, ingeniería, comunicaciones y de otras

muchas disciplinas. En meteorología hay cabida para gente con gran diversidad de talentos e intereses.

Esta segunda edición de Una carrera en meteorología se publica para conmemorar el Día Meteorológico Mundial de 2014, cuyo tema es “Comprometiendo a los jóvenes con el tiempo y el clima”. Desde que se publicara la primera edición en 2006, el tiempo y los temas afines del clima y la hidrología han ido cobrando una importancia cada vez mayor. En 2007 el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), establecido por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), fue galardonado con el Premio Nobel de la Paz. Hoy en día, el tiempo y el clima ocupan un lugar prominente en la elaboración de los objetivos de desarrollo sostenible para después de 2015 y de la etapa posterior a 2015 del Marco de Acción de Hyogo sobre la reducción de los riesgos de desastre.

Desde las preocupaciones cotidianas de los amigos y la familia a las respuestas a las principales preocupaciones mundiales, pasando por el éxito de los principales sectores económicos, la meteorología tiene una función vital que desempeñar. Animo a todos los jóvenes a familiarizarse con esta disciplina tan gratificante

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Jarraud', is written over a faint, light-colored signature line.

(M. Jarraud)  
Secretario General  
Organización Meteorológica Mundial

# HACIA UN MUNDO MEJOR

---

## **Promover el desarrollo sostenible y la protección medioambiental mediante gobernanza y adopción de políticas**

El tiempo, el clima y el agua influyen sobre prácticamente todas las esferas de la actividad humana. Son particularmente importantes las consecuencias de las fluctuaciones meteorológicas y climáticas en la producción de alimentos. También se benefician directamente de los servicios prestados por los meteorólogos, otros sectores, entre los que se incluyen pesca y silvicultura, gestión de energía y recursos hídricos, transporte terrestre, marítimo y aéreo, y bancos y seguros así como el diseño arquitectónico y urbanístico. La producción y aplicación de información meteorológica exacta y oportuna y de predicciones y alertas contribuyen al bienestar de la humanidad y representan un considerable beneficio para el desarrollo socioeconómico y para la protección medioambiental.

Existe una preocupación cada vez mayor por los efectos que tienen sobre la sociedad fenómenos extremos como ciclones tropicales, inundaciones, sequías y olas de calor. Algunos de esos azotes son terriblemente destructivos y causan pérdidas de vidas humanas y daños que pueden ser muy duraderos. Los meteorólogos, en colaboración con los químicos atmosféricos y los hidrólogos, emiten alertas tempranas en caso de peligros naturales para que cuanto antes se puedan tomar medidas para reducir la pérdida de vidas y de propiedad. También asesoran a las poblaciones sobre cómo prevenir y gestionar, a más largo plazo, los peligros e impactos de esos fenómenos.

La variabilidad y el cambio del clima, el agotamiento de la capa de ozono, la disminución de los recursos de agua potable, la desertificación y la creciente contaminación tienen fuertes repercusiones sobre el medio ambiente del planeta. Los meteorólogos vierten importantes esfuerzos en controlar, seguir y predecir esos cambios y en ayudar a que los encargados de formular políticas desarrollen estrategias que permitan enfrentarse a esas variaciones. Los hidrólogos también desempeñan un papel vital al estudiar el ciclo del agua —el movimiento constante del agua en, sobre y debajo de la superficie de la Tierra—, así como sus efectos en la distribución y el suministro del agua.

Más precisamente, la labor de los meteorólogos depende de las necesidades locales y de la estructura del Servicio Meteorológico Nacional. Este folleto pretende dar a conocer la naturaleza y el alcance de la labor que desempeñan los meteorólogos.

Los meteorólogos no solo deben comprender el tiempo, el clima y el agua, sino que deben además ser capaces de presentar la información a los usuarios de manera oportuna y fácil de entender y utilizar.

La meteorología es una profesión llena de emociones, retos y recompensas.



La información meteorológica permite planificar a largo plazo modos de satisfacer las demandas en agua, energía y seguridad alimentaria.

La información meteorológica y climática representa una contribución fundamental a la planificación y ubicaciones de edificios, a la instalación de infraestructuras para la producción de energía y de estructuras para controlar y prevenir crecidas.

Cada dólar invertido en servicios meteorológicos e hidrológicos produce un rendimiento económico varias veces superior. A menudo se multiplica por diez o más.

Para conseguir resultados óptimos, la agricultura, la aviación, y el transporte terrestre y marítimo, así como la pesca, dependen de la información meteorológica y climática.



**Un meteorólogo tiene que adquirir una combinación de capacidades que le permita asumir tareas satisfactorias y exigentes que contribuyan al bienestar social y al desarrollo económico.**



# MEJORAR NUESTRO BIENESTAR

---

## Ayudar a los particulares y a las organizaciones a tomar decisiones

El tiempo y el clima son a la vez recursos y peligros naturales y, si bien sustentan la vida también pueden representar una amenaza para esta y para los bienes y el medio ambiente. A veces, como en los casos de tornados y tormentas, el impacto se suele limitar a un área relativamente restringida, por poco tiempo y afecta a un número relativamente reducido de personas. En cambio, las sequías y las inundaciones, al igual que la desertificación, tienen consecuencias de larga duración y de amplio espectro geográfico. Asimismo, frente a las amenazas inmediatas que representan los fenómenos meteorológicos violentos y extremos, también existen efectos colaterales como la hambruna y las enfermedades.

En casos de desastres naturales el asesoramiento de los meteorólogos es fundamental. En colaboración con los gobiernos, ayudan a educar y concienciar a la población sobre los daños que pueden causar algunos fenómenos meteorológicos. Sus conocimientos sirven de apoyo para la preparación frente a ciertos desastres y para buscar nuevos métodos de evitar que ocurran.

Numerosas organizaciones comerciales se basan en servicios meteorológicos y climatológicos especializados para su toma de decisiones. La agricultura, el transporte terrestre y marítimo, la gestión de energía y de recursos hídricos, la exploración submarina, la aviación y el turismo dependen particularmente del tiempo. Predicciones e información meteorológicas

acertadas ayudan a desempeñar esas actividades con seguridad y eficiencia y a que los planes a largo plazo tomen totalmente en consideración los cambios climáticos previstos.

La demanda de suministros energéticos depende claramente del tiempo (calefacción cuando hace frío, aire acondicionado cuando hace calor). La información que facilitan los pronosticadores ayuda a que los proveedores aseguren día a día el suministro de gas y electricidad de acuerdo con las necesidades existentes. Asimismo, la gestión de recursos hídricos requiere que los pronosticadores faciliten información oportuna y precisa sobre el clima, en particular en lo referente a las lluvias.

La información meteorológica, las predicciones y los avisos refuerzan la seguridad pública y representan un enorme potencial de beneficio económico.

La información sobre el tiempo y el clima que recibe el público lo ayuda en la toma de decisiones, por ejemplo:

- cómo reaccionar en respuesta a los avisos de fenómenos meteorológicos violentos o de mala calidad del aire;
- decidir si se participará en actividades deportivas o de ocio al aire libre;
- organizar viajes;
- decidir a dónde ir de vacaciones.



**En las regiones árticas de la tierra vive un gran número de habitantes cuyos medios y modo de vida tradicionales están actualmente en peligro a causa del cambio climático. La información sobre el clima y el tiempo ayuda a los pueblos indígenas a preservar su cultura tradicional.**

Los meteorólogos facilitan a los órganos gubernamentales, a las empresas industriales y a la población predicciones y avisos que les permiten una mejor toma de decisiones para actividades sensibles a las condiciones meteorológicas.

La información meteorológica y climática es uno de los instrumentos que utiliza la industria del turismo para mantener a salvo y en seguridad a los viajeros y para promover regiones específicas como destinos atractivos.

Cada vez se registran más desastres meteorológicos, climáticos e hidrológicos en el mundo entero. Tanto los países industrializados como no industrializados están teniendo que soportar, en repetidas ocasiones, la carga de inundaciones, sequías, temperaturas extremas y tormentas.

En Estados Unidos de América, los daños económicos sufridos por los sectores industriales sensibles a las condiciones meteorológicas y climáticas se han estimado en 3 billones de dólares.



# OBSERVAR EL TIEMPO

---

## Tomar el pulso del planeta

La base de una buena predicción meteorológica son las observaciones precisas del tiempo actual. Estas representan también una información necesaria para vigilar el clima. Tradicionalmente, las observaciones se realizan desde estaciones de observación terrestres y marítimas y desde sondas en altitud. La importancia de satélites, radares y aeronaves como medios de observación aumenta cada día.

Un sitio de observación dispone de numerosos y variados instrumentos. Algunos miden la temperatura y la humedad. Otros miden la presión atmosférica, la velocidad y dirección del viento, la pluviosidad y la duración de la insolación.

Los Servicios Meteorológicos de los países marítimos conciertan acuerdos con buques para que estos realicen observaciones en alta mar y las transmitan a tierra firme. Se trata de observaciones que, normalmente, las compañías navieras facilitan gratuitamente a cambio de los instrumentos y de los servicios de predicciones y avisos.

Los sondeos en altitud se consiguen soltando en la atmósfera globos equipados con instrumentos que luego transmiten a una estación terrestre la información que recopilan sobre presión, temperatura, humedad y viento.

Los datos de los satélites también proporcionan información útil sobre el viento y la atmósfera. Los

meteorólogos especializados en satélites diseñan los procedimientos necesarios para transformar la inmensa cantidad de datos recolectados en información y productos útiles.

A lo largo de los últimos 30 años, la exactitud de las predicciones meteorológicas ha ido aumentando gracias al incremento de los datos procedentes de satélites, por una parte y, por otra, merced a los adelantos realizados en materia de extracción de información útil para la modelización computarizada.

Los meteorólogos especializados en radares han desarrollado técnicas para obtener información sobre lluvias y viento a partir de las señales de radar. Esta información muestra la distribución e intensidad de las precipitaciones y se usa para predecir los tornados.

Los pronosticadores necesitan la información proveniente de los satélites para determinar la ubicación y la evolución de los sistemas meteorológicos, en particular sobre los océanos. Además, los productos de radar proporcionan a los pronosticadores una información pormenorizada sobre la estructura de las precipitaciones. Estos se apoyan sobre un conjunto de imágenes de satélite y radar para realizar detalladas predicciones meteorológicas para las siguientes seis horas o incluso más. Estas técnicas son especialmente útiles para emitir alertas en caso de lluvias torrenciales.



**La observación es el cimiento de la meteorología y la climatología. Los meteorólogos recopilan, procesan e interpretan los datos que les proporcionan los instrumentos desde la tierra, el mar, el cielo y el espacio y los utilizan para realizar predicciones del tiempo, vigilar el clima y proporcionar servicios y productos meteorológicos.**

El Sistema Mundial de Observación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) se compone de 10 000 estaciones meteorológicas, dotadas de personal o automáticas, y de 1 000 estaciones de observación en altitud.

Sobre los océanos proporcionan información 100 boyas fondeadas, 1 000 boyas a la deriva y 7 000 buques.

Los satélites geoestacionarios están emplazados a 36 000 km por encima del Ecuador y están orbitando alrededor de la Tierra cada 24 horas.

Los satélites de órbita polar están situados a unos 1 000 km de altura y pasan sobre los polos cada pocas horas.

Además de vigilar el tiempo y el clima, los satélites se utilizan para estimar el estado de las cosechas y las condiciones de los suelos, así como la concentración de ozono atmosférico.

# SOLUCIONES DE INGENIERÍA

---

## Compartir la información sobre nuestro entorno

Conseguir observaciones de calidad es indispensable para casi todas las actividades que realizan los meteorólogos. Esta información se logra a través de redes de estaciones de observación que utilizan una amplia gama de equipos para la recopilación de datos.

Se está instalando un número cada vez mayor de estaciones meteorológicas automáticas que utilizan componentes electrónicos para la recolección y el procesamiento de datos. Estas estaciones disponen de unos sensores cuya lectura, a diferencia de los instrumentos tradicionales, no requiere de observadores.

Los ingenieros son los responsables de instalar, poner en servicio, mantener y reparar el equipo. A menudo estas funciones se desempeñan en lugares remotos y en arduas condiciones, por lo que estos profesionales han de ser inventivos.

A menudo la instalación de los instrumentos es un proceso complicado. Es posible que se tenga que solicitar permiso para usar el suelo. El suministro de energía y el acceso a la red de telecomunicaciones

puede revelarse complicado. Se puede necesitar alguna obra de infraestructura en el sitio, por ejemplo, instalar bases de hormigón, cavar rozas para el cableado y edificar construcciones para proteger los instrumentos. Normalmente, de esas tareas se encargan contratistas supervisados por los técnicos a cargo del equipo. También hay que estar en contacto con los fabricantes de instrumentos.

Se tiene que preparar documentación técnica que recoja los procedimientos de operación, mantenimiento y calibración. Se han de controlar los problemas técnicos y los fallos de los instrumentos. En caso de localizar errores graves en el funcionamiento de los equipos, estos se han de subsanar a fin de evitar que se reproduzcan en el futuro.

Algunos ingenieros diseñan el equipo electrónico y de telecomunicaciones que sirve de soporte a la red de observaciones. Otros colaboran con investigadores científicos para diseñar, construir y calibrar nuevos instrumentos y sensores como los que se utilizan a bordo de las estaciones meteorológicas automáticas y de los satélites.



Los ingenieros diseñan y mantienen sistemas de observación que proporcionan los datos necesarios para investigar y para prestar una amplia gama de servicios meteorológicos.

La base del trabajo relacionado con el tiempo y el clima son las observaciones, y para realizarlas adecuadamente se precisan instrumentos fiables.

Los instrumentos fiables son sinónimo de mediciones fidedignas.

El equipo, los sensores, las computadoras y los programas informáticos están en continua evolución a fin de satisfacer las crecientes necesidades de los meteorólogos operativos y de los investigadores.



**Los ingenieros aportan las soluciones que permiten mantener el imprescindible equipo de observación. Diseñan nuevos instrumentos y sensores que funcionen en la tierra, el aire, el mar o el espacio, a fin de garantizar una óptima recolección de datos.**



# TRANSFORMAR LOS DATOS EN PRODUCTOS

---

## Aprovechar los progresos de la tecnología de la información y las comunicaciones

Las observaciones se recopilan utilizando las redes nacionales de telecomunicaciones y luego se transmiten al mundo mediante el Sistema de información de la OMM (SIO). El SIO engloba al Sistema Mundial de Telecomunicación de la OMM (SMT), que se estableció como red especializada para dar apoyo al programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) de la OMM. Se utiliza también para compartir productos meteorológicos, climáticos e hidrológicos.

Los especialistas en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se encargan de adquirir y poner en marcha los sistemas necesarios para apoyar al SIO. Además desarrollan y mantienen los programas informáticos correspondientes. Asimismo, diseñan, mantienen y controlan las redes nacionales que se necesitan para el flujo de datos y de información. Es una tarea esencial para asegurarse de que las observaciones se recopilan y los servicios meteorológicos se prestan sin interrupciones graves.

Los datos de las observaciones y de las predicciones deben archivar en bases de datos que permitan, cuando se precise, acceder a la información. La cantidad y variedad de los datos, así como la necesidad de proporcionar un acceso inmediato a esa información, plantean serios problemas a los especialistas en TIC

que son responsables de las infraestructuras que respaldan las actividades operativas. Ello conlleva la instalación y el mantenimiento de una gran variedad de equipos y programas informáticos, incluidos servidores, estaciones meteorológicas y supercomputadoras. Cada vez se recurre más a la tecnología de la web. Los especialistas en TIC velan por que los servicios se mantengan, la infraestructura siga funcionando con eficacia y se respalden las nuevas tecnologías.

Los pronosticadores deben poder visualizar observaciones, análisis y predicciones en las estaciones meteorológicas, donde se preparan productos y avisos meteorológicos para enviárselos a los usuarios pertinentes. Los especialistas en tecnologías de la información y las comunicaciones mantienen y desarrollan esos sistemas para poder satisfacer una demanda en continua evolución.

La concepción de programas informáticos que procesen datos provenientes de satélites y radares y que, además, sirvan para aplicar modelizaciones por computadora y para preparar productos meteorológicos, exige que se posean conocimientos en lenguajes de programación, características de las redes e interfaces de usuarios, así como en meteorología.



**Los especialistas en TIC se encargan del mantenimiento y desarrollo de los programas que se utilizan para preparar productos tales como predicciones y avisos, y para transmitirlos a todos los interesados.**

Los especialistas en tecnologías de la información y las comunicaciones se encargan de diseñar y mantener la infraestructura y los programas informáticos que permiten la recopilación, el procesamiento, la presentación y la difusión de la información meteorológica.

Los especialistas en TIC del ámbito de la meteorología necesitan poseer conocimientos sobre lenguajes de programación, características de las redes e interfaces de usuarios y... ¡también sobre meteorología!

Los sistemas de información meteorológica (gestión y procesamiento de datos y telecomunicaciones) son, cada vez más, el centro de atención de la mayoría de los Servicios Meteorológicos.

El Sistema de información de la OMM es la piedra angular de los sistemas de alerta temprana multirriesgos.

# PREDECIR EL TIEMPO

---

## Utilizar las computadoras para predecir el tiempo

El comportamiento de la atmósfera se simula mediante modelos informatizados que realizan un análisis detallado del estado de la atmósfera en un momento determinado utilizando las últimas observaciones disponibles y luego aplican las leyes de la física para predecir lo que va a ocurrir.

La mayoría de los modelos informatizados utilizan una retícula tridimensional para representar la atmósfera. En cada punto de la retícula se graba información sobre la presión, la temperatura, la humedad y el viento.

El punto de partida para realizar una predicción es la recopilación de observaciones realizadas desde todos los puntos del planeta, con la ayuda del Sistema de información de la OMM, que transmite observaciones en superficie, además de datos procedentes de satélites, radares y aeronaves. Una vez verificadas, las observaciones se utilizan para determinar, al inicio del pronóstico, las variables atmosféricas en cada punto de la retícula.

La complejidad de algunos de los procesos de la atmósfera no se puede describir completamente, ni representar con precisión en los modelos y, por lo tanto, sus efectos se han de estimar. Es lo que se denomina "parametrización". Los investigadores del campo de la meteorología tratan de entender esos procesos por medio de experimentos sobre el terreno y aplicando los principios de la física, para luego elaborar los esquemas de parametrización.

Para pronosticar los cambios a corto plazo de los valores de los puntos de la retícula, los modelos de predicción

numérica se basan en los valores iniciales de puntos de rejilla, en las leyes de la física sobre el comportamiento de los fluidos y en esquemas de parametrización. Se calculan entonces nuevos puntos de rejilla y se repite el proceso. Así se elabora una predicción.

Gracias a que cada vez se dispone de computadoras más potentes, los modelos informatizados van perfeccionándose constantemente, lo que permite una mejor modelización del comportamiento de la atmósfera y se traduce en una mayor exactitud de los pronósticos. Cada vez se utilizan más datos para crear modelos de la atmósfera tan pronto como se recopilan (es lo que se llama "tiempo real"). También se están utilizando nuevos métodos de modelización para que las predicciones meteorológicas sean cada vez más fidedignas.

Hoy en día los pronósticos realizados por medio de modelos informatizados abarcan un amplio espectro geográfico y temporal. Algunos modelos permiten predecir de manera detallada las condiciones meteorológicas a corto plazo, es decir, de dos a tres días, mientras otros pueden pronosticar pautas generales del clima con varias estaciones de anticipación.

La mayor potencia de las computadoras permite a los meteorólogos ejecutar múltiples veces los modelos atmosféricos para elaborar predicciones por conjuntos (basadas en grupos de predicciones) o predicciones probabilísticas (por ejemplo, hay un 30% de probabilidades de lluvia). Ello resulta útil ya que a veces cambios pequeños en las condiciones iniciales pueden llevar a grandes diferencias en las predicciones resultantes.



Los modelos informatizados tienen en cuenta fenómenos como la formación de nubes y de precipitaciones, la transferencia de radiación y las interacciones en la superficie terrestre.

Las capacidades de los modelos varían considerablemente de uno a otro. Algunos pueden predecir, de manera precisa, condiciones meteorológicas con dos o tres días de anticipación; otros pueden pronosticar pautas generales del clima con varias estaciones de antelación.

Algunos resultados de predicciones meteorológicas se incorporan en modelos hidrológicos que ulteriormente servirán para la toma de decisiones en materia de gestión de recursos hídricos, de obras hidrológicas y embalses, así como para emitir avisos, por ejemplo, en caso de una inundación inminente.



**Gracias a una mayor comprensión de los procesos atmosféricos, mejores técnicas y computadoras más potentes, las predicciones meteorológicas son cada vez más exactas y fiables.**



# CONECTAR CON LA GENTE

---

## Presentar el tiempo en la radio, la televisión y los periódicos

En todos los países del mundo, el espacio dedicado al tiempo en los telediarios goza de gran popularidad y cuenta con una importante audiencia. Los programas de radio son otra manera de difundir esa información entre la población. El uso cada vez mayor de tecnologías de Internet y teléfonos inteligentes facilita aún más el acceso a la información meteorológica. Al meteorólogo profesional que presenta el tiempo se le suele llamar “hombre del tiempo”.

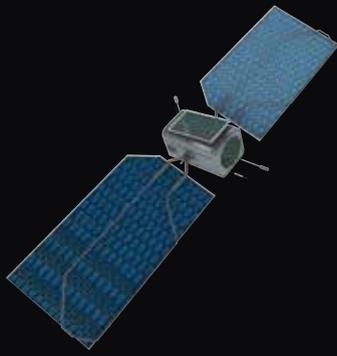
Los meteorólogos que se encargan de presentar el tiempo han de ser capaces de transformar una información compleja y detallada en una “historia sobre el tiempo” que el público pueda entender sin dificultad. Los presentadores del tiempo de la televisión disponen de una amplia gama de información meteorológica en formato visual, como imágenes de satélites y radares. Esto, junto con los avances tecnológicos en materia de presentaciones, hace que los programas sobre el tiempo sean más atractivos e informativos.

Los meteorólogos encargados de presentar el tiempo en la radio se enfrentan a una tarea bastante más complicada ya que deben tener una gran capacidad

para presentar la información de tal manera que los oyentes la puedan asimilar con facilidad.

Los presentadores de los pronósticos del tiempo informan al público sobre la llegada de fenómenos meteorológicos de extrema intensidad y sobre su posible impacto, así como sobre las medidas preventivas que se recomienda tomar. Los progresos recientemente realizados en cuanto a la exactitud de las predicciones y un mejor uso de los medios de comunicación por parte de los meteorólogos han contribuido significativamente a reducir el número de muertos y heridos por causa de fenómenos meteorológicos violentos.

A través de Internet se puede disponer de una enorme cantidad de datos sobre el tiempo. Algunos sitios web de meteorología se actualizan con frecuencia, permitiendo así acceder a información meteorológica actualizada. La creación de un buen sitio web requiere la misma combinación de conocimientos sobre meteorología y habilidades de comunicación que han de poseer los presentadores del tiempo en la televisión y en la radio, además de dominar las tecnologías de la información y las comunicaciones.



A través de la radio y de la televisión, los presentadores de los pronósticos meteorológicos, informan y educan al público sobre cuestiones relacionadas con el tiempo. Desempeñan un papel fundamental en la emisión de alertas en caso de fenómenos meteorológicos extremos.

La radio (100% de cobertura mundial) y la televisión (93% de cobertura mundial) son los medios más comunes para difundir las predicciones y los avisos meteorológicos.

Los pronósticos emitidos por las cadenas nacionales de televisión cubren una importante superficie geográfica; sin embargo, cuanto más amplia es el área, más general es la predicción.

A menudo la radio es el único mecanismo efectivo para emitir alertas en caso de fenómenos meteorológicos violentos y difundir la información durante el periodo que sigue a una catástrofe. Es particularmente útil para las comunidades rurales aisladas.



**Los presentadores del tiempo en la televisión han de combinar conocimientos científicos con la capacidad de transmitir esos conocimientos a una gran variedad de telespectadores. Su papel es vital en caso de inminentes fenómenos meteorológicos violentos.**

# ABORDAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

---

## Vigilar y predecir el clima

El clima influye sobre una amplia gama de actividades humanas y reviste gran importancia para el bienestar social y económico. Varía naturalmente, lo cual puede ser causa de fenómenos meteorológicos extremos como tormentas violentas, inundaciones y sequías.

Los climatólogos vigilan el clima examinando los valores medios y extremos de varios elementos meteorológicos como las precipitaciones y las temperaturas, así como la frecuencia con que se producen fenómenos meteorológicos durante un largo periodo de tiempo, normalmente unos 30 años. Los sectores sensibles a las condiciones meteorológicas utilizan estos resúmenes meteorológicos y la información y los análisis sobre el historial de los cambios climáticos para adoptar decisiones. La construcción, la agricultura y los seguros son algunos ejemplos.

En el pasado el clima cambiaba por causas naturales, como cambios importantes de la circulación oceánica, las actividades volcánicas y la variación solar. Ahora existen pruebas claras de que las actividades humanas han contribuido a un incremento significativo de las temperaturas a lo largo de estos últimos 100 años.

Principalmente, este calentamiento se ha atribuido al aumento del dióxido de carbono y de otros gases de efecto de invernadero en la atmósfera, siendo una de las causas más dañinas la utilización cada vez mayor de combustibles fósiles.

Las regiones polares son potentes motores del clima de la Tierra. Numerosas investigaciones se han de realizar a fin de lograr una mejor comprensión del clima y una mayor capacidad de hacer proyecciones climáticas. En el hielo de esas regiones congeladas se encuentran muchas pruebas de variaciones climáticas del pasado.

Los cambios climáticos repercuten sobre la salud, el desarrollo económico y el bienestar general de muchos seres humanos. La capacidad de los encargados de la investigación y la modelización en el campo de la meteorología reviste una importancia capital en la predicción de las condiciones futuras. Su labor permite examinar diferentes opciones para atenuar el cambio climático y sus efectos sobre los ecosistemas, el turismo, el desarrollo sostenible e incluso la propia existencia de algunas pequeñas islas.



**Las placas de hielo contienen muestras de gases presentes en el aire desde hace 800 000 años. Esta información es importante para los estudios sobre el cambio climático que se están llevando a cabo. También se estudian las regiones polares para entender el papel que desempeñan en la variabilidad y los cambios del sistema climático mundial.**

Los climatólogos facilitan información sobre el clima actual y futuro para ayudar a las personas, a las empresas y a los gobiernos a tomar decisiones a largo plazo sobre actividades sensibles a las condiciones meteorológicas.

Durante los 130 últimos años la temperatura superficial media ha aumentado unos 0,85 °C. Se estima que, para finales de este siglo, la temperatura media habrá excedido los niveles preindustriales en 1,5 °C, a menos que se reduzcan de forma drástica las emisiones, y podría aumentar en más de 4 °C si se mantienen las tendencias actuales. El nivel medio del mar ha aumentado 19 cm desde 1900 y se espera que, en 2100, aumente entre 32 y 98 cm.

Cada una de las tres últimas décadas ha sido sucesivamente más cálida en la superficie de la Tierra que toda década precedente desde, al menos, 1850.

Los cambios climáticos en los países de baja altitud y en los Estados insulares pueden provocar una demanda de recursos hídricos superior a las existencias, daños causados por inundaciones y erosión de las zonas costeras, y en las latitudes medias pueden fomentar brotes de enfermedades tropicales.



# MEJORAR LA SEGURIDAD DE LOS TRANSPORTES

---

## Facilitar información oportuna y precisa sobre las condiciones meteorológicas en el aire, el mar y la tierra

Los pronosticadores aeronáuticos prestan servicios que ayudan a reducir los retrasos de salidas, el tiempo de vuelo y el consumo de combustible, además de garantizar la seguridad y el confort de los pasajeros. Entre sus pronósticos son particularmente importantes los que contienen avisos de condiciones meteorológicas que puedan representar un peligro para la aeronave en el momento del despegue, del aterrizaje o durante el vuelo, como en caso de fuertes vientos, tormentas, turbulencias o engelamiento.

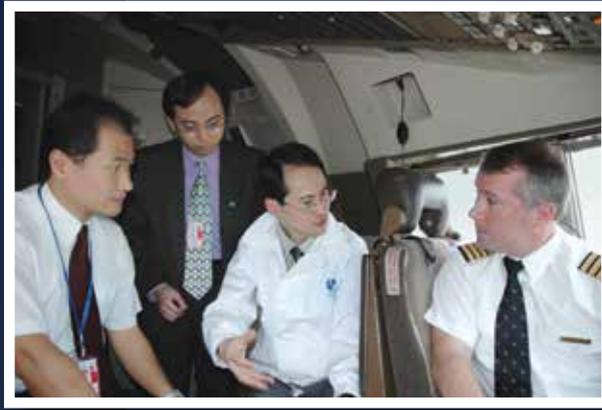
Los pronosticadores deben conocer las causas de los riesgos para la aviación y saber pronosticar su aparición. Además, deben saber cómo transmitir los productos meteorológicos de una manera clara y estructurada a diversos usuarios, incluidos pilotos y controladores de tránsito aéreo.

Los meteorólogos marinos preparan orientaciones para las embarcaciones, teniendo en cuenta la localización, la trayectoria y la intensidad de tormentas violentas y los avisos de fuertes vientos, niebla y otros peligros, así como pronósticos generales sobre el estado del tiempo y del mar. Gracias a ello, los buques pueden modificar su rumbo para evitar condiciones meteorológicas desfavorables. Así se garantiza la seguridad de los barcos, de los pasajeros y de las cargas, además de ahorrar combustible.

Los meteorólogos marinos también participan en las actividades de respuesta cuando se producen situaciones de riesgo en el mar. Apoyan las actividades de búsqueda y rescate y proporcionan información importante en caso de vertidos de hidrocarburos. Cuando ocurren accidentes marítimos, a menudo se les pide que investiguen las condiciones del clima y del mar.

La niebla, las ventiscas altas de nieve, las intensas lluvias, los fuertes vientos y las calzadas heladas crean condiciones peligrosas para el tráfico rodado y ferroviario. Los pronosticadores emiten avisos cuando existe la posibilidad de que se produzca alguno de estos fenómenos, de acuerdo con los cambios meteorológicos locales previstos. En función de los avisos los conductores cancelan o retrasan un viaje, están preparados para un mayor tiempo de trayecto o escogen otro medio de transporte. Las autoridades competentes toman la decisión de echar sal en las carreteras.

Una buena predicción acertada permite reducir los costos relacionados con la fluidez del tráfico y el refuerzo de la seguridad. Gracias a los pronósticos precisos de las condiciones de las carreteras, se atenúa el impacto medioambiental de los materiales utilizados para tratarlas.



## **Los meteorólogos informan a los pilotos sobre las condiciones potencialmente peligrosas durante el despegue, el aterrizaje y el vuelo.**

Durante los 10 años comprendidos entre 2001 y 2010, los desastres meteorológicos, climáticos e hidrológicos se cobraron la vida de 388 110 personas en el mundo entero y afectaron a más de 2 300 millones. Durante ese mismo período, las pérdidas económicas se cifraron en 842 500 millones de dólares de Estados Unidos (tomando los precios de 2011 como referencia).

Aproximadamente el 33% de todos los accidentes aéreos guardan alguna relación con el tiempo y el 40% de los accidentes mortales están causados por condiciones meteorológicas desfavorables.

El 90% de la circulación mundial de mercancías se realiza en buques cargueros. La marina mercante mundial cuenta con unos 55 000 barcos. En promedio, tres barcos grandes se hunden cada semana.

Cada año mueren 500 canadienses y 37 000 resultan heridos en accidentes de tráfico en los cuales las condiciones meteorológicas son una de las causas, si no la principal.

Según informes, en Estados Unidos el 80% de los vuelos sufre un retraso superior a 15 minutos debido al tiempo, lo que se traduce en pérdidas económicas de 1 000 millones de dólares al año.

Controlar las calzadas, predecir con exactitud la formación de hielo y tratar las carreteras antes de que se hielen puede reducir el uso de la sal entre un 20 y un 30%.



# PROTEGER VIDAS Y BIENES

---

## Reducir las pérdidas que puedan causar los peligros naturales

Los peligros naturales engloban ciclones tropicales (también llamados huracanes o tifones), fuertes tormentas, tornados, inundaciones, sequías, mareas de tempestad, deslizamientos de tierra y lodo, avalanchas, incendios en zonas silvestres y tormentas de arena.

Cada año, los desastres meteorológicos, climáticos e hidrológicos se cobran numerosas víctimas mortales y hacen retroceder el desarrollo social y económico en años, incluso en decenios. Entre 1970 y 2009 se produjeron, al menos, 7 870 desastres, que causaron la muerte de 1,86 millones de personas y pérdidas económicas cifradas en 1,9 billones de dólares de Estados Unidos.

Las pérdidas de vidas y bienes causadas por los desastres naturales representan un importante obstáculo al desarrollo sostenible de los países en desarrollo, donde el impacto económico es, a menudo, devastador. La destrucción de edificios, infraestructuras de transporte y agricultura tienen consecuencias catastróficas en las economías locales y nacionales. Durante el último deceniolas repercusiones económicas debidas a los desastres naturales han sido mayores para los países en desarrollo que para los países desarrollados. Los efectos de esos fenómenos siguen notándose mucho tiempo después de que hayan ocurrido.

Los sistemas de alerta temprana multirriesgos, coordinados por la OMM, transmiten información vital sobre el tiempo y el clima, utilizando las tecnologías de la información más avanzadas. Las observaciones y predicciones que realizan los hidrólogos contribuyen también a la eficacia de esos sistemas.

Los pronosticadores identifican los peligros naturales en su etapa inicial y vigilan su progresión. Pronostican su evolución futura utilizando los datos procedentes de la superficie y de los satélites, modelos informatizados y conocimientos sobre las condiciones climáticas y meteorológicas locales. A continuación, comparten esa información con las autoridades locales y nacionales a cargo de la prevención de los desastres y de la preparación para afrontarlos, y con los medios de comunicación. Las alertas emitidas por las autoridades para avisar a las poblaciones en peligro permiten que se adopten las medidas necesarias para salvaguardar vidas y bienes.

Cada año se salvan numerosas vidas, se evitan destrucciones y se reducen daños gracias a la creciente disponibilidad de datos en tiempo real, la expansión de la distribución de predicciones precisas y el reconocimiento por parte de los gobiernos y de los medios de comunicación de la importancia que ello reviste.



**Ningún país es inmune a los desastres naturales. Sin embargo, a causa de su situación geográfica, algunos son constantemente vulnerables a los efectos de fenómenos meteorológicos peligrosos como los ciclones tropicales.**

La información histórica y con referencias geográficas sobre víctimas mortales y daños puede utilizarse para estimar los riesgos antes de que ocurra otro desastre natural. Esa información puede servir como fundamento de decisiones prácticas destinadas a reducir posibles efectos mediante, por ejemplo, la inversión en sistemas de alerta temprana, la reestructuración de la infraestructura fundamental o la exigencia del cumplimiento de códigos de construcción para los nuevos edificios. La información sobre los efectos causados por eventos pasados puede usarse también para evaluar la resiliencia de una sociedad.

Los pronosticadores proporcionan pronósticos y alertan sobre la intensidad y la trayectoria de los huracanes para que se adopten las medidas necesarias con miras a reducir así la destrucción y las pérdidas de vidas.

Las inundaciones son los peligros meteorológicos más destructivos del planeta.

Una tercera parte de la población mundial está amenazada por los efectos de la desertificación.

En caso de huracanes intensos, la velocidad del viento en superficie puede alcanzar 200 km/h.

Con la proximidad de un huracán el nivel del mar puede ascender 3 o 4 metros.



# PROTEGER NUESTRA SALUD

---

## Asesorar sobre cuestiones medioambientales que afectan a nuestra salud

La creciente preocupación por las cuestiones relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo sostenible ha creado una necesidad de asesoramiento científico y de información sobre temas como la calidad del aire, la radiación solar, la propagación de contaminantes y enfermedades infecciosas y la aparición de condiciones climáticas extremas. Los meteorólogos especializados en el medio ambiente proporcionan ese asesoramiento. Al observar cambios en la calidad del aire, son capaces de evaluar el impacto de las leyes o medidas aplicadas.

La mala calidad del aire es un problema grave en muchas grandes urbes. Los gases de escape de los vehículos, las emisiones de las plantas industriales y de las centrales eléctricas, las tormentas de polvo, los incendios forestales, las erupciones volcánicas y el polen contribuyen a la mala calidad del aire y todo ello causa problemas respiratorios, tos, irritación de garganta e, incluso, cáncer.

Los meteorólogos especializados en el medio ambiente han diseñado instrumentos y técnicas que les permiten predecir el brote de esos agentes contaminantes y avisar a la población cuando alcancen un nivel peligrosamente alto. Recurren a modelos de dispersión atmosférica para simular y pronosticar la calidad del aire en diferentes condiciones meteorológicas. Asimismo se usan

modelos para emitir alertas de accidentes nucleares y de fugas y vertidos de sustancias químicas.

El tiempo y el clima desempeñan un papel fundamental en el inicio y la propagación de enfermedades infecciosas potencialmente peligrosas, como la gripe aviar, que se transportan en las gotas de agua y en las partículas del aire.

Los mosquitos son portadores de diversas enfermedades mortales como el paludismo, el dengue, la fiebre amarilla y la fiebre del valle del Rift. Un clima cálido y húmedo favorece el crecimiento de esos insectos y pueden desencadenar brotes de esas enfermedades.

Los niños, los ancianos y los inválidos son particularmente vulnerables a los fenómenos meteorológicos extremos, tales como las olas de calor o de frío.

La exposición a dosis elevadas de radiaciones solares ultravioletas nocivas causa lesiones en los ojos, en la piel y en el sistema inmunitario.

Los meteorólogos y climatólogos, en colaboración con los servicios sociales y sanitarios, establecen sistemas de alerta temprana para hacer frente a esos peligros, permitiendo así que las poblaciones se protejan como es debido.



Cada año, el paludismo causa la muerte de hasta un millón de personas en el África subsahariana; el 70% de esas víctimas son niños menores de cinco años.

Durante las olas de calor aumenta el número de víctimas mortales. La tasa de mortalidad puede llegar a aumentar hasta un 50% por encima de la media. Se estima que la ola de calor que sufrió la Federación de Rusia en 2010 causó la muerte de 55 736 personas.

Las lluvias intensas y las inundaciones provocan charcas de aguas estancadas, hábitat ideal para los mosquitos.

Entre 1997 y 1998 un brote de fiebre del Valle del Rift en África oriental causó la muerte a cientos de personas e infectó a cerca de 90 000.

La existencia de enfermedades transmitidas por el agua depende de la calidad y de los mecanismos de distribución de agua potable, los cuales, a su vez, dependen del régimen de las precipitaciones.



**Los meteorólogos asesoran a las autoridades sanitarias y a otras autoridades en caso de que las condiciones meteorológicas favorezcan el brote y la propagación de enfermedades transmitidas por el aire o por insectos. Su asesoramiento es decisivo después de un desastre natural, cuando se dan las condiciones propicias para que se produzcan epidemias, particularmente a causa de la contaminación del agua potable.**



# ALIMENTAR AL MUNDO

---

## **Los agrometeorólogos prestan servicio a la comunidad agrícola asesorándola en sus actividades cotidianas y en la planificación a largo plazo**

En todos los países la agricultura depende fundamentalmente del tiempo. Las informaciones meteorológicas y climatológicas precisas contribuyen a que los agricultores obtengan cosechas y ganado sanos e incrementen su producción. Los pescadores, silvicultores y horticultores utilizan informaciones similares.

Los agrometeorólogos prestan servicios basados en una comprensión de la interacción entre el tiempo y las actividades agrícolas. Usan datos relacionados con el crecimiento de los cultivos, incluidos la humedad del suelo y los daños causados por plagas y enfermedades.

Cada día, los agricultores han de decidir qué actividades realizarán. Para ayudarles en esa tarea, se emiten cotidiana, semanal y mensualmente boletines meteorológicos, que proporcionan información sobre el tiempo que ha hecho y las predicciones futuras y se determinan las actividades que se pueden realizar.

Los factores medioambientales influyen sobre la aparición de plagas y enfermedades de las plantas y de los animales. Por ejemplo, las nubes de langostas del desierto asolan los cultivos y destrozan los medios de vida, provocando hambrunas. El conocimiento de esos factores y las etapas del desarrollo de enfermedades y

plagas cuando son más dañinas para las cosechas y el ganado permite que los agricultores adopten medidas preventivas.

La información facilitada por los agrometeorólogos ayuda a los agricultores a planificar las operaciones de control, como la previsión de las condiciones óptimas de viento para fumigar las cosechas con insecticida.

Los agricultores necesitan saber que probablemente, de un año a otro, exista un margen de variabilidad del clima. Al saber que es probable que empiece una época de sequía, lluvias intensas o temperaturas extremas, los agricultores pueden decidir cuáles son los cultivos más resistentes y minimizar las pérdidas.

Es particularmente importante brindar apoyo a los agricultores de las zonas propensas a la sequía. Los agrometeorólogos realizan extensos estudios de los registros pluviométricos para calcular la frecuencia, duración y severidad de la sequía y predecir su aparición. Los hidrólogos observan, modelizan y predicen las tendencias del ciclo hidrológico y del suministro de agua. Ello facilita a los agricultores y a los órganos gubernamentales la información adecuada para formular estrategias aplicables a las actividades agrícolas.



El control de las enfermedades y de las plagas aumenta la producción agrícola.

Gracias a la información sobre la probabilidad de sequías, inundaciones y temperaturas extremas, los agricultores pueden decidir cuál es el mejor tipo de cultivo.

En India, cerca la mitad de la población depende de la agricultura para subsistir, y las zonas rurales contribuyen en casi el 50% a la economía del país.

En China, casi el 40% de la población activa se dedica a la agricultura.

Una pequeña parte de una nube de tamaño medio de langostas devora en un día la misma cantidad de comida que 10 elefantes, 25 camellos o 2 500 personas.



**La información proporcionada a los agricultores contribuye a que tomen decisiones sobre la siembra, la fertilización, la fumigación, la irrigación y las cosechas.**



# GESTIÓN DE RECURSOS DE AGUA DULCE

---

## Los hidrógrafos e hidrólogos apoyan la gestión sostenible del suministro de agua

El agua dulce es fundamental para la vida humana y para la salud de los ecosistemas. Garantizar el acceso al agua potable y limpia para todos y un suministro de agua que responda a las necesidades de la agricultura, la industria y los hogares exige que se gestionen de forma sostenible los limitados recursos mundiales de agua dulce. Sin embargo, no se puede gestionar el suministro de agua si no se dispone de información sobre la localización de ese suministro, sobre su cantidad y calidad, y sobre cómo puede variar en el tiempo. Ofrecer periódicamente información hidrológica útil y precisa es todo un desafío para la mayoría de los países. Las situaciones extremas relacionadas con la disponibilidad de agua (inundaciones y sequías) añaden más complejidad a este desafío.

Los hidrógrafos —técnicos especialistas en la vigilancia de los recursos hídricos— miden el flujo de los ríos y el suministro de agua subterránea. El mantenimiento de la red de instrumentos de medición demanda una atención constante; mantenerse al día de los nuevos métodos y tecnologías resulta entonces vital. Sirviéndose de observaciones hidrológicas normalizadas y de las mejores tecnologías disponibles, los servicios hidrológicos proporcionan la información y los datos hidrológicos requeridos para satisfacer de forma sostenible los diversos usos de agua dulce que compiten por ese recurso.

Por su parte, los ingenieros e hidrólogos usan esas mediciones para evaluar la cantidad y la calidad de los recursos hídricos disponibles para satisfacer las necesidades de la sociedad. Para predecir tendencias en la disponibilidad del agua se basan tanto en observaciones como en modelos. Esta información permite también hacer frente a los peligros relacionados con el agua, así como proteger y sustentar el medio natural.

Los hidrólogos, hidrometeorólogos e ingenieros usan también la información hidrológica para diseñar y operar estructuras hidrológicas como presas, vertederos y alcantarillas. Esta información resulta particularmente útil en la gestión de las llanuras de inundación ya que permite explotar plenamente estas zonas fértiles y productivas, al tiempo que se las protege de los efectos a veces dañinos de las crecidas.

Dado que los sistemas de alerta temprana efectivos para la predicción de crecidas requieren una colaboración estrecha entre meteorólogos e hidrólogos, está surgiendo una nueva generación de hidrometeorólogos. Su función adquiere cada vez más importancia ya que los riesgos de crecidas siguen evolucionando en el contexto de condiciones medioambientales cambiantes.



**El constante crecimiento demográfico, la urbanización, la rápida industrialización y la expansión e intensificación de la producción de alimentos ejercen presión sobre los recursos hídricos.**

El agua es un elemento esencial del desarrollo sostenible y es un recurso decisivo para lograr un desarrollo socioeconómico y ecosistemas saludables, y para la supervivencia humana misma.

El uso, desarrollo y gestión actuales de los recursos hídricos finitos del planeta y los servicios que se prestan en relación con esos recursos se han vuelto insostenibles.

Los desastres relacionados con el agua son los más destructivos en términos económicos y sociales de todos los desastres.

Se estimó que las pérdidas económicas de un suministro inadecuado de agua y saneamiento ascendían al 1,5% del producto nacional bruto de los países que figuran en un estudio de la Organización Meteorológica Mundial sobre los objetivos de desarrollo del Milenio.

Un total de 768 millones de personas aún no tienen acceso incluso a una fuente mejorada de agua potable, y los indicadores existentes no tienen en cuenta la seguridad y fiabilidad del suministro de agua.

En una encuesta realizada recientemente por las Naciones Unidas para la Conferencia Río+20 de 2012, más de 130 países confirmaron la adopción generalizada de enfoques integrados de gestión de los recursos hídricos, si bien advirtieron que subsistían dificultades importantes.



# APROVECHAR LA ENERGÍA

---

## Toda la energía procede de recursos naturales que dependen del tiempo y del clima

Las comunidades que tienen acceso a fuentes de energía asequibles son las que mejor pueden desarrollar sus economías. Por ejemplo, el tiempo invertido en buscar agua o combustible es tiempo que, de otra forma, se puede dedicar a la educación o a actividades económicamente productivas.

En las comunidades, los servicios de energía son la piedra angular del desarrollo sostenible. Entender la relación que existe entre la energía, el clima y el desarrollo sostenible es la clave para formular una respuesta política adecuada. Los meteorólogos y los científicos que estudian el clima desempeñan un papel fundamental al asesorar a los gobiernos y a la población sobre cómo aprovechar mejor y de manera sostenible la energía, incluida la proveniente de recursos renovables.

Las fuentes renovables captan los flujos de energía de procesos naturales como la luz solar, el viento, el agua corriente, los procesos biológicos y el calor geotérmico.

La energía renovable se puede utilizar directa o indirectamente para crear otras energías más prácticas. Algunos ejemplos de uso directo son los hornos solares,

la calefacción geotérmica y los molinos eólicos y de agua. Ejemplos de uso indirecto, que exigen que se recolecte la energía, son la generación de electricidad a través de turbinas de viento o de células solares fotovoltaicas y la producción de combustibles como el etanol, a partir de biomasa.

Los métodos para aprovechar la energía renovable dependen estrechamente del conocimiento del clima. Por ejemplo, el diseño y la gestión adecuados de la generación de energía hidráulica requieren parámetros como los valores diarios y mensuales de las precipitaciones, los niveles y el caudal del río, los promedios diarios y los valores extremos de las temperaturas.

En cuanto al aprovechamiento de la luz solar se requieren datos sobre radiación solar, nubosidad, temperaturas, precipitaciones y humedad, así como sobre la frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos como las tormentas tropicales.

Respecto de los campos de molinos eólicos es necesario conocer los vientos dominantes y la frecuencia de los vendavales.



La energía es el elemento decisivo de la economía mundial y el motor subyacente de todas las sociedades.

El Sol es el origen de la mayoría de las energías renovables.

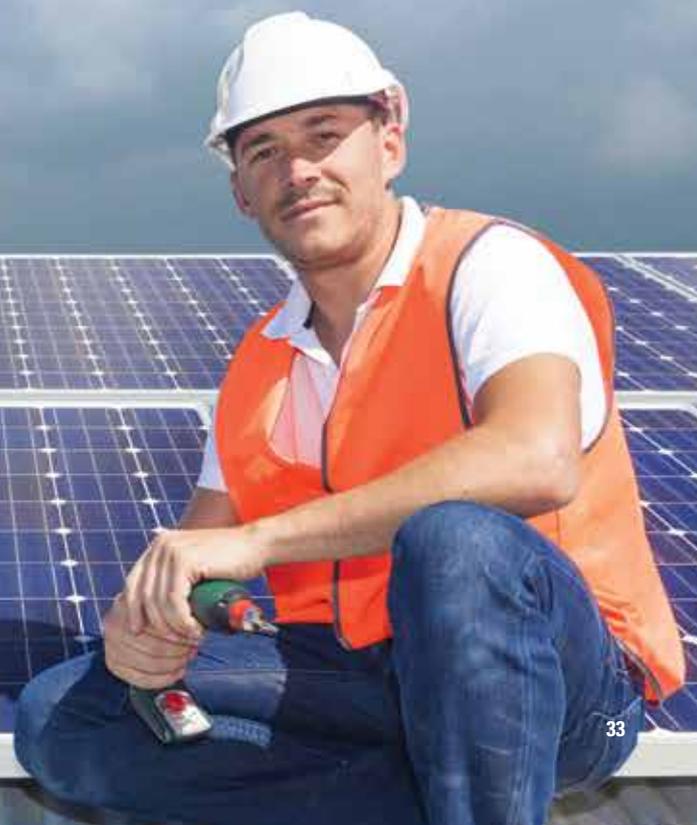
La energía hidráulica abastece a más de 1 000 millones de personas, lo que representa un 20% de la electricidad mundial.

Impulsar el suministro de energía renovable y mejorar la eficiencia energética son medidas vitales para reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático.

La biomasa es la mayor fuente de energía y la más duradera. A pesar de que la quema de materia vegetal aumenta la cantidad de dióxido de carbono de la atmósfera, las plantas consumen una cantidad de gas equivalente al crecer.



**Las tecnologías renovables son muy sensibles a las variaciones meteorológicas o climáticas. Los científicos que estudian el clima brindan servicios para apoyar, en todo el mundo, el desarrollo de recursos de energía renovable.**



# DISFRUTAR DE NUESTRO ENTORNO

---

## **Dar consejos para optimizar y prolongar el turismo y las actividades recreativas al aire libre**

Los viajeros consultan su Servicio Meteorológico Nacional o local para informarse sobre el clima (temperaturas, precipitaciones, tiempo de insolación) y sobre los riesgos de peligros naturales (huracanes, avalanchas, etc.) cuando planifican sus vacaciones.

Los operadores de centros turísticos verifican las predicciones diarias para saber si deben organizar actividades a cubierto o planificar otras al aire libre, tales como excursiones en globo, en bicicleta o esquí alpino.

Las estadísticas climatológicas a largo plazo representan lo que se puede esperar en una determinada estación del año y numerosos operadores las utilizan para planificar sus actividades. Sin embargo, para una planificación realista y eficaz exigen, cada vez más, predicciones fiables para el mes, la estación o el año venidero.

Los inversores que planifican la construcción de una nueva estación de esquí o un nuevo balneario, están muy interesados en los posibles cambios climáticos para saber si dentro de 25 años las temperaturas todavía permitirán disfrutar de las actividades en el complejo que prevén construir, si habrá más o menos peligros relacionados con el tiempo (tifones, mareas

de tempestad, tornados, etc.) o si habrá más días nublados o lluviosos.

Se están llevando a cabo proyectos de investigación para evaluar el interés que pueden mostrar viajeros, operadores del sector e inversores por la información meteorológica, y el uso que le darían; los aspectos climáticos que influyen en actividades como los viajes; el suministro de alimentos, agua, electricidad y otros bienes y consumibles en el lugar de destino; la seguridad (riesgos para las personas y las infraestructuras debidos a peligros naturales); e incluso la respuesta fisiológica del ser humano al sol, a la lluvia, al calor, al frío y a otros factores que sabemos forman parte de nuestra sensación de bienestar. Especialistas en aplicaciones para el turismo ayudan a escoger el sitio y el diseño de los estadios y de otras infraestructuras para importantes eventos deportivos como los Juegos Olímpicos y el Mundial de Fútbol.

Cada vez más vacacionistas se preocupan por los efectos del turismo sobre el medio ambiente. Meteorólogos y climatólogos tienen cada vez más oportunidades de asesorar a esos sectores que a la vez se encargan de satisfacer las necesidades de los turistas y se preocupan por el medio ambiente.



**Los meteorólogos proporcionan una valiosa información que hay que tener en cuenta al estudiar la interacción humana con la naturaleza en entornos frágiles.**

El turismo es uno de los sectores económicos más importantes del mundo y está creciendo rápidamente. En algunos países, especialmente en los pequeños Estados insulares en desarrollo, es la principal fuente de ingresos.

En Polonia, los expertos en climatología están elaborando un índice meteorológico para las actividades recreativas de Europa, que permitirá determinar cuáles son las mejores estaciones y lugares para algunas actividades recreativas.

En 2003 el Comité Olímpico Internacional señaló que, al evaluar futuras localidades para la celebración de los Juegos Olímpicos de Invierno, tomaría en consideración el cambio climático.

Meteorólogos y climatólogos, en colaboración con científicos especializados en el medio ambiente y con gobiernos locales y nacionales, trabajan para proteger valiosos recursos naturales.

# LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

---

Tras su creación en 1950, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) pasó a ser en 1951 el organismo especializado de las Naciones Unidas en meteorología (tiempo y clima), hidrología operativa y ciencias geofísicas afines.

El tiempo, el clima y el ciclo hidrológico no conocen fronteras nacionales, por lo que la cooperación internacional a escala mundial es fundamental para el desarrollo de la meteorología y de la hidrología operativa y para recoger los beneficios derivados de sus aplicaciones. La OMM proporciona el marco para esta cooperación internacional.

La OMM contribuye a la seguridad y al bienestar de la humanidad. Bajo su dirección, y en el marco de sus programas, los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) contribuyen sustancialmente a la protección de las vidas y los bienes contra los peligros naturales, a la protección del medio ambiente, y al mejoramiento del bienestar económico y social de todos los sectores de la sociedad.

La OMM facilita el libre intercambio, en tiempo real o casi real y sin ningún tipo de restricciones, de datos e información, productos y servicios sobre asuntos relativos a la seguridad de la sociedad, al bienestar económico y a la protección del medio ambiente. En esos ámbitos contribuye a la formulación de políticas tanto a escala nacional como internacional.

La OMM desempeña un papel destacado en las iniciativas internacionales para vigilar y proteger el medio ambiente. Por ejemplo, en colaboración con organismos de las Naciones Unidas y con los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales de sus Miembros,

la Organización apoya la aplicación de convenciones y convenios como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y sus protocolos y enmiendas. La OMM ayuda a proporcionar asesoramiento y evaluaciones a los gobiernos sobre materias relativas a estas importantes convenciones y convenios. Estas actividades contribuyen a la consolidación del desarrollo sostenible y al bienestar de las naciones.

En el caso específico de los peligros relacionados con el tiempo, el clima y el agua, los cuales representan aproximadamente un 90% de todos los desastres naturales, los programas de la OMM facilitan una información vital para las alertas tempranas destinadas a las naciones con el fin de salvar vidas y reducir los daños materiales medioambientales. Las actividades de la OMM también ayudan a atenuar los efectos de los desastres provocados por el hombre, como accidentes químicos y nucleares, incendios forestales y cenizas volcánicas.

La labor de la Organización Meteorológica Mundial ha sido clave para mejorar la comprensión científica de la variabilidad del clima y el cambio climático. Junto con sus asociados, la OMM copatrocina el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC) y el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC). Asimismo, la OMM ha liderado el lanzamiento del Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC), iniciativa en el ámbito del sistema de las Naciones Unidas destinada a promover la elaboración de información climática de aplicación práctica para las instancias decisorias.



La Organización Meteorológica Mundial (OMM) es una organización intergubernamental integrada por 191 Estados y Territorios Miembros.

La OMM es el portavoz autorizado del sistema de las Naciones Unidas sobre el estado y el comportamiento de la atmósfera de la Tierra, su interacción con los océanos, el clima que genera y la consiguiente distribución de los recursos hídricos.

El edificio de la sede de la OMM refleja el compromiso de la Organización de proteger el medio ambiente local y mundial. Cuando se construyó, se veló por que la energía y la luz se utilizarán de forma eficaz y rentable al tiempo que se respetaba el medio ambiente.



**La Organización Meteorológica Mundial tiene su sede en Ginebra (Suiza). Se encarga de coordinar las actividades de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos de sus 191 Estados Miembros y trata de crear capacidad en los Servicios de los países en desarrollo para el beneficio de la humanidad.**

Para más información, diríjase a:

**Organización Meteorológica Mundial**

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

**Oficina de comunicación y de relaciones públicas**

Tel.: +41 (0) 22 730 83 14/15 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

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

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