

Sistemas de la OMM en beneficio mundial y nacional

Por el doctor Anthony Rea, consultor independiente, exdirector del Departamento de Infraestructura de la OMM



(Imagen generada por IA)

Se acerca la medianoche en el Reino Unido. En Londres, los engranajes del Big Ben giran hasta que las agujas del reloj apuntan directamente hacia arriba. Sin que lo sepan los últimos turistas que regresan a sus alojamientos, la llegada de la medianoche en este lugar, o más concretamente en Greenwich, es la señal de un frenesí de actividad en todo el mundo, actividad que sustenta algo que todos damos por sentado: la predictibilidad del tiempo.

En la calle, una turista echa un vistazo a su teléfono, la aplicación del tiempo le dice que mañana hará buen tiempo, con probabilidades de chubascos por la tarde. Tiempo perfecto para actividades matutinas, aunque sería prudente llevar un paraguas. Este tipo de información meteorológica es tan habitual que no le damos importancia. Sin embargo, ¿cómo llega esta información a su teléfono? Los datos vienen de alguna parte, pero ¿de dónde?

Mientras el reloj da las campanadas de medianoche en Londres, es una mañana soleada en Giles, en el centro de Australia. El observador meteorológico de guardia pulsa el botón que libera un globo meteorológico que tomará mediciones de temperatura y humedad mientras asciende más de 20 km en la atmósfera.

Al ser llevado por el viento, el rastreador GPS a bordo permite seguir su movimiento en tiempo real, lo que proporciona una medición precisa de la velocidad y la dirección del viento durante su ascenso. Un pequeño radiotransmisor envía las observaciones a la estación terrestre, donde se registran en un archivo de datos.

Tras más de una hora de ascenso en la atmósfera, el globo estalla y el pequeño paquete de instrumentos cae sano y salvo a la Tierra, frenado por un paracaídas. El archivo de datos, ya completo y con observaciones de temperatura, humedad y viento cada dos minutos (perfil atmosférico), se envía por Internet a los sistemas centrales de la [Oficina de Meteorología](#). A partir de ahí, se coloca inmediatamente en el [Sistema de Información de la OMM \(WIS\)](#), donde está a disposición de todos los servicios meteorológicos con conexión al WIS.

Marcos mundiales

Los datos llegan al Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Plazo Medio (ECMWF), donde se comprueba que no haya errores y se introducen en la base de datos de observaciones en tiempo real. Esto ya es bastante extraordinario: una observación tomada en la remota Australia está disponible para un centro de modelización al otro lado del planeta,



Suelta del globo de la Estación Meteorológica de Giles el 20 de febrero de 2025. (Copyright: Emma Lewis).

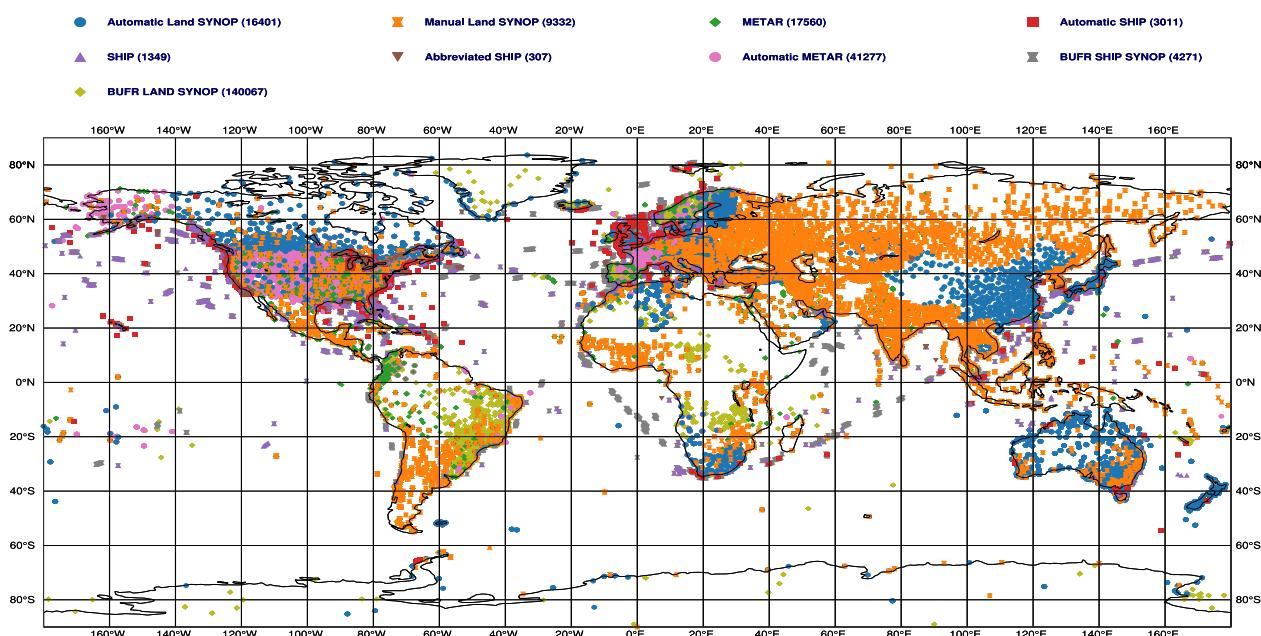
en tiempo casi real, con un nivel fiable de calidad de los datos y en un formato normalizado que puede entenderse y descodificarse fácilmente. Este mismo proceso tiene lugar en otros centros de predicción numérica del tiempo de Alemania, Australia, Canadá, China, Estados Unidos, Federación de Rusia, Francia, Japón y Reino Unido. Estos centros, designados Centros Meteorológicos Mundiales en el marco del **Sistema Integrado de Proceso y Predicción de la OMM (WIPPS)**, constituyen el núcleo de las predicciones meteorológicas en todo el planeta.

Aún más sorprendente es que, al mismo tiempo que se lanzaba el globo en Giles, se produjeron lanzamientos similares en más de mil lugares de todo el mundo, en todos los continentes, incluida la Antártida, y en muchas pequeñas islas en distintos puntos de los océanos. También se registran y se transmiten simultáneamente las observaciones en superficie –temperatura, humedad, presión, precipitaciones y viento– procedentes de estaciones meteorológicas automáticas y de observadores humanos. Las boyas a la deriva y los buques suministran mediciones en la superficie del océano, y los aviones, durante el despegue y el aterrizaje, proporcionan mediciones

del viento y la temperatura. Todos los datos de estas observaciones acaban también en los repositorios de datos de los Centros Meteorológicos Mundiales.

Como complemento de estas observaciones *in situ*, una flota mundial de satélites, tanto en órbita terrestre baja (de 500 a 800 km) como en órbita geoestacionaria (32 000 km), suministra observaciones continuas y en tiempo real de una serie de variables meteorológicas y climáticas. El **Grupo de Coordinación de los Satélites Meteorológicos (CGMS)** armoniza las órbitas, los sensores, los formatos de datos y los enlaces descendentes de datos para satisfacer mejor las necesidades de la comunidad internacional. Como miembro de pleno derecho de este grupo, la OMM desempeña un papel fundamental y único a la hora de representar las necesidades de la comunidad más amplia de usuarios de datos meteorológicos.

Es esta coordinación mundial y el libre intercambio de datos de observación, bajo la bandera del Sistema Mundial Integrado de Observación de la OMM (WIGOS), junto con los protocolos y la tecnología para la transmisión en tiempo real a través del WIS, lo que hace posible la predicción meteorológica. Sin



© 2025 European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)
Source: www.ecmwf.int
Created at 2025-06-02T10:49:36.789Z

 **ECMWF**

Cobertura de datos del ECMWF (todas las observaciones: Synop-Ship-MetAr) 1-2 de junio de 2025, número total de observaciones: 233 575.

este marco, la cobertura mundial sería desigual, en el mejor de los casos. Los modelos mundiales requieren datos a escala mundial. Para ir un paso más allá, la predicción meteorológica para más de uno o dos días requiere datos que abarquen todo el planeta. El carácter dinámico y aparentemente caótico de la meteorología necesita modelos mundiales para ofrecer las predicciones de las que todos dependemos.

El carácter dinámico y aparentemente caótico de la meteorología necesita modelos mundiales para ofrecer las predicciones de las que todos dependemos.

Beneficios a escala mundial

Las predicciones meteorológicas suelen calificarse de bien público no excluyente: una vez difundido, es difícil impedir que alguien acceda a él, y su uso por una persona no disminuye su disponibilidad para los demás. Por ello, están a disposición de todas las personas, todo el tiempo y de forma gratuita.

Hoy en día, las predicciones están omnipresentes en la radio, la televisión, los medios impresos y, cada vez más, en los dispositivos móviles. Tanto es así que es fácil darse por satisfechos. No obstante, cabe recordar que, independientemente del lugar del planeta en el que nos encontramos, del país en el que estemos, de si estamos en tierra, en el aire o en mar abierto, las predicciones que estamos utilizando se basan en la información de uno de los Centros Meteorológicos Mundiales. Y que todas las predicciones meteorológicas, climáticas o relacionadas con el agua que se reciben dependen del intercambio libre y abierto de datos de observación organizado por la OMM.

La OMM, en calidad de organismo especializado de las Naciones Unidas responsable de la meteorología, la climatología y la hidrología, puede, por lo tanto, hacer una afirmación única e inusual. Los sistemas que pone en marcha benefician a todas las personas de la Tierra que tienen acceso directo o indirecto a las predicciones y alertas meteorológicas. Tal vez no sean todas las personas de la Tierra, ya que hay algunas que no tienen acceso alguno a la información meteorológica, pero puede decirse que la inmensa mayoría de los seres humanos se benefician de las actividades de la OMM.

Los beneficios se distribuyen entre países ricos y pobres por igual, independientemente de alianzas o fuerzas

geopolíticas. Los marcos de la OMM constituyen la base de todos los servicios meteorológicos del mundo. Y a la inversa, todos los países dependen del intercambio de datos facilitado por la OMM: la naturaleza del tiempo y del clima, y las necesidades de datos de los modelos mundiales significan que ningún país puede hacerlo solo. Un país que, por ejemplo, intentara utilizar modelos basados únicamente en sus datos nacionales, se vería sumamente limitado en términos de precisión de las predicciones y plazo de anticipación.

Volviendo a la turista nocturna y su teléfono, la mayoría de los usuarios de la aplicación del tiempo de su dispositivo móvil apenas entenderían la inmensa infraestructura mundial que, colectivamente, envía la predicción a su dispositivo. Para poner todo en perspectiva, una estimación conservadora del costo de la infraestructura meteorológica mundial, por año, ronda los 10 000 millones de dólares estadounidenses. Si se compara con otras infraestructuras científicas mundiales, como la [Estación Espacial Internacional](#), con unos 3 000 millones de dólares anuales, o el [Gran Colisionador de Hadrones del CERN](#), con 1 300 millones de dólares anuales, resulta evidente que, en conjunto, la infraestructura mundial de predicción meteorológica es probablemente el mayor esfuerzo científico del planeta. Aunque esto pueda parecer caro, se ve superado múltiples veces por el beneficio económico de los servicios prestados, que, según se desprende de un [informe de la OMM de 2015](#), se estima en 160 000 millones de dólares al año, con un retorno medio de la inversión de 1:10 en las regiones de alto riesgo.

Beneficios a nivel regional y nacional

Aunque se trata de un beneficio importante para muchos países, en particular para los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, los beneficios de la OMM superan con creces el fundamento básico del intercambio mundial de datos y productos de predicción numérica del tiempo a escala mundial. Existe una amplia gama de estructuras y sistemas de respaldo que proporcionan capacidad de apoyo, desarrollo de capacidad y supervisión a los Miembros de la OMM.

El [Programa de Predicción de Fenómenos Meteorológicos Adversos \(SWFP\)](#) refuerza la capacidad de los países en desarrollo para mejorar las predicciones y alertas de condiciones meteorológicas extremas con el fin de salvar vidas y medios de subsistencia y proteger bienes e infraestructuras. En el SWFP participan actualmente unos 98 países en desarrollo de nueve subregiones del mundo: África Meridional, África Oriental, África Occidental, África Central, Asia Suroriental, Asia Meridional, Asia Central, Caribe Oriental, América

Central, Oceanía y Pacífico Sur, con el apoyo de asociados para el desarrollo y donantes. El SWFP se basa en datos y productos disponibles a través del proceso de predicción en cascada de la OMM, que añade detalles y contexto adicionales a los datos suministrados por los Centros Mundiales de Producción.

Por ejemplo, para la [Administración de los Servicios Atmosféricos, Geofísicos y Astronómicos de Filipinas \(PAGASA\)](#), ser Miembro de la OMM aporta importantes beneficios operativos, en particular gracias al acceso a sistemas avanzados de predicción y datos. La PAGASA utiliza la plataforma del SWFP como herramienta clave en sus procesos de predicción meteorológica, beneficiándose de los resultados de varios modelos que mejoran la precisión y ayudan a la toma de decisiones. Estos sistemas forman parte integrante de las operaciones diarias de los centros regionales de predicción de la PAGASA.

Las herramientas patrocinadas por la OMM, como OSCAR, el repositorio de metadatos de la OMM, y el [Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS \(WDQMS\)](#) permiten mejorar la validación de los datos, la gestión de los metadatos y el monitoreo del rendimiento de las redes de observación. Esto ayuda a la PAGASA a ajustar sus prácticas a las normas internacionales y a proporcionar datos meteorológicos y climáticos de alta calidad. La PAGASA también está aplicando activamente la última versión del WIS, el [WIS 2.0](#), con asistencia técnica de Indonesia y el Japón, lo que garantiza un intercambio de datos sin discontinuidad en los sistemas primario y de respaldo.

Más allá de las operaciones, la OMM desempeña un papel clave en la creación de capacidad y la innovación. El personal de la PAGASA participa regularmente en programas de formación patrocinados por la OMM, incluidos talleres sobre sistemas de datos, uso de radares y meteorología por satélite. Asimismo, la Organización apoya las transiciones estratégicas, como el cambio a la predicción que tiene en cuenta los impactos, que actualmente se está poniendo a prueba en Gran Manila y Cebú. Las iniciativas a largo plazo, como el rescate de datos, apoyado por la OMM desde 2017, garantizan la conservación de registros climáticos históricos y respaldan los servicios preparados para el futuro.

En Chile, los sistemas de la OMM también han contribuido directamente a reducir la pérdida de vidas y los daños económicos provocados por fenómenos meteorológicos, climáticos e hidrológicos extremos. Los sistemas de alerta agroclimática emiten alertas oportunas de heladas, olas de calor, granizo y lluvias torrenciales, mientras que los portales de monitoreo en tiempo real permiten reaccionar con rapidez ante el riesgo de incendios forestales y otros peligros. Al fomentar y facilitar el intercambio de datos meteorológicos entre instituciones a través del WIGOS –especialmente en el sector agrícola–, los marcos de la OMM han ayudado a los usuarios finales a planificar con mayor eficacia y a tomar decisiones fundamentadas que protegen tanto a las personas como a los medios de subsistencia.

Gracias al acceso a la red mundial de expertos de la OMM y a marcos como el WIGOS y el WIS, la Dirección



Meteorológica de Chile ha mejorado notablemente la precisión y puntualidad de sus datos y predicciones. Esto ha permitido desarrollar sistemas avanzados de alerta temprana y servicios climáticos que prestan apoyo a sectores que van desde la agricultura a la gestión de emergencias, sobre todo en respuesta a sequías prolongadas y fenómenos meteorológicos extremos.

En Sudáfrica, ser Miembro de la OMM ha sido fundamental en el fortalecimiento de la prestación de servicios meteorológicos y climáticos mediante el fomento de la colaboración internacional, la normalización de las prácticas y el apoyo al desarrollo sostenible. Marcos como el WIGOS y el WIS proporcionan acceso a datos y sistemas mundiales esenciales, al tiempo que ofrecen desarrollo de capacidad y asistencia técnica, ventajas especialmente valiosas para los países con menos recursos. Esta integración con la infraestructura meteorológica mundial garantiza que el Servicio Meteorológico de Sudáfrica pueda cumplir con mayor eficacia las responsabilidades de su mandato.

Con el apoyo de la OMM, este país ha conseguido reducir los riesgos de desastre y mejorar la seguridad pública. La promoción del [Protocolo de Alerta Común \(PAC\)](#) ha permitido difundir ampliamente las alertas a través de varias plataformas, llegando a más personas, especialmente en comunidades vulnerables. Programas como el SWFP y el [Sistema de Orientación sobre Crecidas Repentinasy en la Región de África Meridional \(SARFFGS\)](#) han mejorado notablemente la capacidad del país para emitir alertas precisas y oportunas de fenómenos meteorológicos extremos, incluidas las crecidas repentinasy, la forma más destructiva y súbita de inundación.

En Camboya, ser Miembro de la OMM ha contribuido a mejorar la resiliencia meteorológica y climática del país, especialmente en una región muy expuesta a inundaciones estacionales y ciclones tropicales. El acceso a datos y predicciones mundiales a través de marcos como el WIGOS, el WIS y el SWFP ha reforzado la capacidad del país para emitir alertas precisas, oportunas y de utilidad práctica. Durante el ciclón tropical Soulik en 2024, la coordinación de la OMM permitió a Camboya emitir alertas tempranas y predicciones de evacuación que redujeron considerablemente el número de víctimas en comparación con fenómenos anteriores. El SWFP proporcionó orientación crítica, mientras que el WIGOS y el WIS facilitaron el rápido intercambio de observaciones y alertas. Estos sistemas, junto con programas específicos de creación de capacidad y la colaboración en tiempo real con los centros regionales, han contribuido a modernizar la labor de reducción de los riesgos de desastre en Camboya.

Más allá de la respuesta de emergencia, el apoyo de la OMM también ha fomentado la resiliencia a largo

plazo en sectores como la agricultura. Por ejemplo, en la región de Tonlé Sap, el [Marco Mundial para los Servicios Climáticos \(MMSC\)](#) de la OMM ha ayudado a los agricultores a adaptarse a unos patrones estacionales cada vez más impredecibles. Al adecuar las predicciones a las necesidades locales, impartir formación y garantizar el suministro de información climática clara y accesible, las autoridades camboyanas han empoderado a las comunidades para tomar decisiones mejor fundamentadas, como, por ejemplo, cambiar los calendarios de siembra o elegir variedades de cultivos resistentes. La colaboración con asociados, como [SERVIR-Mekong](#) y la [Comisión del Río Mekong](#), ha fortalecido las herramientas de predicción de crecidas, y ahora se difunden alertas por SMS y radio a las poblaciones vulnerables. Este enfoque integrado ha mejorado la seguridad alimentaria, ha reducido las pérdidas económicas y ha reforzado la confianza del público en los servicios meteorológicos nacionales.

En Kenya, ser Miembro de la OMM ha supuesto un apoyo crucial para construir y mantener una infraestructura meteorológica normalizada, que incluye sistemas de observación, plataformas de intercambio de datos y procedimientos operativos. A través de iniciativas como el WIGOS, el WIS, el WIPPS y el SWFP, la OMM ha contribuido a establecer los pilares fundamentales de los sistemas de alerta temprana del país. También ha facilitado el acceso a modelos avanzados de predicción y a los conocimientos especializados de centros mundiales como el ECMWF y los [Centros Nacionales de Predicción del Medioambiente \(NCEP\)](#), lo que ha permitido a Kenya elaborar alertas tempranas fiables y beneficiarse de los esfuerzos armonizados de formación y creación de capacidad.

Este apoyo ha mejorado directamente la calidad y el alcance de las predicciones de fenómenos meteorológicos adversos, contribuyendo a una reducción considerable de la pérdida de vidas humanas. Las autoridades responsables del riesgo de desastres, los sectores aeronáutico y marítimo y las comunidades locales de Kenya reciben ahora predicciones oportunas y basadas en los impactos a través de canales de difusión coordinados, como los portales web del CAP y el SWFP. Un ejemplo notable es la respuesta a las fuertes precipitaciones provocadas por el episodio de El Niño, en las que las alertas tempranas, facilitadas por los productos del SWFP, ayudaron a evitar muertes y a proteger los medios de subsistencia y las infraestructuras en diversas regiones.

Un papel fundamental

Como demuestran claramente estos ejemplos, la OMM desempeña un papel fundamental a la hora de proporcionar el marco subyacente para el avance

de los servicios meteorológicos, hidrológicos y climáticos mundiales. De la mejora de la exactitud y la puntualidad de las alertas de condiciones meteorológicas adversas al fortalecimiento de la resiliencia en sectores vulnerables al clima como la agricultura y la gestión de riesgos de desastre, los marcos e iniciativas de la OMM traducen sistemáticamente la ciencia en acción.

Gracias a sistemas como el WIGOS, el WIS, el WIPPS y el SWFP, los Estados y Territorios Miembros de la OMM –independientemente de su situación económica– obtienen acceso a datos, tecnologías

y creación de capacidad fundamentales que les permiten atender y proteger mejor a sus poblaciones. A medida que los efectos del cambio climático intensifican los fenómenos extremos y aumenta la demanda de sistemas fiables de alerta temprana, el liderazgo de la OMM en el fomento de la cooperación internacional, la normalización y la innovación será cada vez más importante en los 75 años que quedan hasta el cambio de siglo. El compromiso permanente de la Organización de no dejar a ningún país atrás garantiza que los beneficios de la meteorología se compartan de forma amplia y equitativa en todo el mundo.

El autor desea agradecer las aportaciones y la participación de las siguientes personas entrevistadas para el artículo:

Filipinas (Administración de los Servicios Atmosféricos, Geofísicos y Astronómicos de Filipinas (PAGASA))

Rex Abdon Jr, Rolymer Canillo, Lorenzo Moron

Kenya (Departamento Meteorológico de Kenya)

David Koros

Sudáfrica (Servicio Meteorológico de Sudáfrica (SAWS))

Ezekiel Sebeyo

Camboya (Ministerio de Recursos Hídricos y Meteorología (MOWRAM))

Seth Vannareth

Chile (Dirección Meteorológica de Chile)

Gastón Torres

Muchas gracias también a Ata Hussain (OMM), que facilitó el contacto con los entrevistados.