

El Programa de Instrumentos y Métodos de Observación (PIMO)



Creada por la predecesora de la OMM, la Organización Meteorológica Internacional, la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación (CIMO) asegura la exactitud de las observaciones meteorológicas facilitando la creación de patrones internacionales y, de esa forma, la compatibilidad de las medidas. La Comisión es responsable del desarrollo de directrices y de recomendaciones aplicadas a través del Programa de Instrumentos y Métodos de Observación (PIMO), uno de los componentes clave del Programa de Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM). A lo largo de cerca de un siglo, ha coordinado las acciones conjuntas de los Miembros en relación con sus sistemas de observación, de forma que los resultados finales han excedido en mucho los que se hubieran podido alcanzar individualmente para satisfacer sus necesidades críticas. La Comisión difunde estos resultados mundialmente.

Hoy en día, la CIMO está afrontando nuevos retos, particularmente en las áreas de integración y de nuevas tecnologías. La transición de la observación manual a la automática y, ahora, los perfiladores de viento por teledetección y las observaciones por satélite requieren el desarrollo de directrices tanto en el uso como en el funcionamiento lo que, posiblemente, da lugar a intercomparaciones dirigidas a valorar sus eficacias relativas. La demanda siempre creciente de observaciones meteorológicas de mayor resolución en el espacio y en el tiempo, tanto para las predicciones inmediatas y los pronósticos de tiempo severo como para la optimización de los recursos financieros, ha obligado a los servicios meteorológicos a utilizar datos de observación de muy diversas fuentes (tanto de diferentes sistemas como de diferentes proveedores), incluyendo proveedores de datos externos y privados. Además, cuestiones de seguridad nacional hacen que estas observaciones sean extremadamente delicadas. En este contexto, se ha pedido a la CIMO que apoye a los Miembros de la OMM en el desarrollo de directrices que permitan evaluar la calidad de los datos de observación suministrados por varios sistemas y compartidos mediante metadatos.

Para afrontar estos retos, la Comisión usará las mismas estrategias y herramientas que han dado resultados satisfactorios en el pasado:

- la promoción de estándares,
- el desarrollo y la publicación de guías de instrumentos y métodos de observación,
- las intercomparaciones de instrumentos, y
- la organización de actividades de creación de capacidad como talleres de formación y conferencias técnicas.

También continuará colaborando activamente con los fabricantes de instrumentos, fundamentalmente a través de la Asociación de la Industria de Equipos Hidrometeorológicos (HMEI), con la comunidad científica y con otras organizaciones internacionales.

La Guía de la CIMO

La Comisión ya está preparando una nueva sección sobre la normalización de procedimientos de observación y de técnicas de observación por satélite para la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* de la OMM (*Guía de la CIMO*) (OMM-N° 8). La Guía de la CIMO, publicada por primera vez en 1954, trata sobre la normalización de los procedimientos y técnicas de observación y proporciona guías completas y actualizadas para realizar de la forma más eficaz posible mediciones y observaciones meteorológicas. Contiene directrices para la medición de variables relativas a aplicaciones sobre el tiempo atmosférico y el clima, además de para aquellas relativas al medio ambiente (ozono, composición atmosférica), observaciones marítimo/oceánicas y aplicaciones hidrológicas (precipitación, evaporación, humedad del suelo).

A medida que las nuevas tecnologías y técnicas de observación están disponibles, se necesita poner al día la Guía de la CIMO; de ahí que, regularmente, haya en preparación importantes actualizaciones. Esto no significa dejar de lado las tecnologías y las técnicas más clásicas. Las tecnologías y métodos consolidados son de probada calidad y como tales son promovidos por la CIMO, considerándose su inclusión en el Reglamento

Técnico de la OMM en el marco del Sistema mundial integrado de sistemas de observación de la OMM (WIGOS).

Mejoras de las mediciones a través de las intercomparaciones

La intercomparación instrumental es una de las actividades emblemáticas de la CIMO. Hasta la fecha, el interés ha estado centrado en la intercomparación de los sistemas de observación de superficie para mejorar su calidad y su eficacia, mediante consejos y recomendaciones a los Miembros de la OMM y a los fabricantes sobre el funcionamiento y las posibles mejoras a realizar tanto en instrumentos como en métodos de observación. Los Miembros de la OMM confían en estos informes de intercomparación de la CIMO para elegir o confirmar los instrumentos que mejor satisfacen sus necesidades particulares. Las comparaciones de la CIMO también proporcionan un incentivo a los fabricantes para mejorar de forma constante sus sistemas.

La necesidad de probar instrumentos y compararlos entre sí ha crecido rápidamente con la disponibilidad y la variedad de instrumentos de gran calidad de diferentes diseños y diversos fabricantes que usan, además, diferentes principios de medición. Caracterizar el funcionamiento, la precisión y la adecuación de los instrumentos bajo diferentes condiciones ambientales

y climáticas es, en muchos casos, la única manera de establecer su interoperabilidad y la compatibilidad de sus datos. Estos procesos de intercomparación tienen hoy en día aún mayor importancia puesto que las mejoras son necesarias para reducir las incertidumbres en las mediciones para la prestación de los servicios climatológicos.

La primera Intercomparación de mediciones de precipitación sólida de la OMM empezó en el invierno del hemisferio norte de 1986/87 y se centró principalmente en las mediciones manuales de la nieve. Sin embargo, hoy en día, varios Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) se encuentran en proceso de actualización de sus sistemas automatizados de medición de la precipitación sólida. Se necesitan ahora directrices sobre el funcionamiento de estos instrumentos automáticos, así como información acerca de cómo funcionan los métodos automáticos en comparación con los métodos manuales con el fin de tener en cuenta los posibles problemas de discontinuidad de datos que ocurren en los registros climatológicos cuando se cambia de un sistema a otro. Por esta razón, la CIMO ha iniciado recientemente una nueva intercomparación: el Experimento de intercomparación de la precipitación sólida (SPICE) de la OMM, con el que documentará las diferencias entre varios sistemas automáticos, y entre las mediciones automáticas y manuales de la precipitación sólida utilizando tanto medidores protegidos como expuestos, incluyendo su situación y su configuración. El SPICE también recomendará sistemas de referencia automáticos apropiados para la medición no atendida de la precipitación sólida en el ámbito de los climas y las estaciones frías, y proporcionará orientación sobre el funcionamiento de los modernos sistemas automatizados



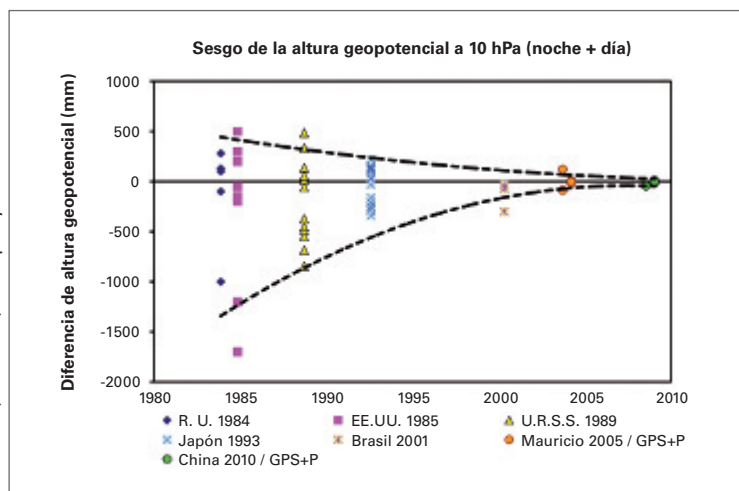
Osmo Aulamo

Valla de referencia, utilizada en la intercomparación de protectores de doble valla, que dispone de un indicador automático que actúa como sistema de referencia del SPICE.



Rodica Nitu, Canadá

Lugares en los que se realizan pruebas del SPICE.



Sesgo de la altitud geopotencial a 10 hPa para una comparación de 7 radiosondas (mediciones simultáneas). Las dos líneas de puntos representan la envolvente cualitativa de todos los resultados individuales.

para medir la precipitación y el espesor de la nieve en los climas fríos para todas las estaciones del año.

Asimismo, los sistemas de teledetección, como los radares, los perfiladores de viento y los sistemas de detección de descargas, se utilizan cada vez más y serán probablemente el objeto de las futuras intercomparaciones realizadas por la CIMO. Ya está en marcha la Intercomparación cuantitativa y cualitativa de la

precipitación a partir de datos de radar (RQOI) de la CIMO. Su objetivo es identificar, documentar e intercambiar las mejores técnicas para controlar la calidad de los datos del radar meteorológico Doppler terrestre, sobre todo para estimar cuantitativamente la cantidad de precipitación en varios escenarios radar y en diversos regímenes meteorológicos y medioambientales, y también a fin de desarrollar métricas de calidad de datos para aplicaciones globales y regionales.



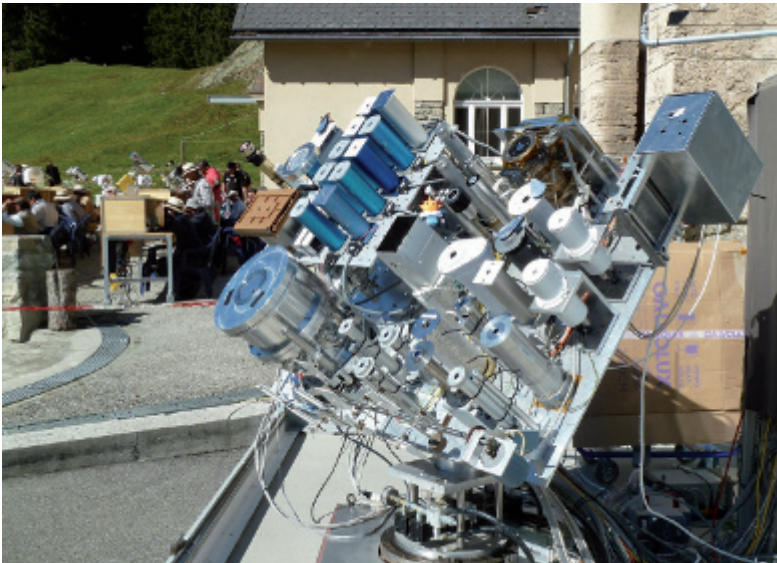
Holger Vömel/Franz Immler, DWD

La CIMO pronto incluirá también en sus actividades de intercomparación los sistemas de observación aerotransportados y espaciales. Para dar respuesta a las necesidades de los Miembros de la OMM, tendrá que suministrar asimismo intercomparaciones de la trazabilidad en la transición de un sistema a otro. Estos cambios son necesarios para que las intercomparaciones futuras de la CIMO puedan tener en cuenta el uso creciente de observaciones por teledetección, de observaciones realizadas desde aeronaves y por satélite, y evaluar el rendimiento de estos sistemas.

Colaboración con socios

Durante años, allí donde hay sinergias, la CIMO se ha asociado con otras organizaciones internacionales para alcanzar objetivos comunes. Estas asociaciones incluyen a la Oficina Internacional de Pesos y Medidas (BIPM), a la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la participación directa de expertos de la CIMO en investigación metrológica como, por ejemplo, con el Programa Europeo de Investigación Metrológica (EMRP).

Intercomparación de radiosondas de la CIMO, Yangjiang (China), 2010. Las primeras intercomparaciones internacionales de radiosondas tuvieron lugar en la década de 1950. Las dos últimas intercomparaciones de radiosondas llegaron a la conclusión de que en las radiosondas provistas de GPS no se necesitaban captadores de presión, de modo que debería abarataarse finalmente el precio de algunas radiosondas.



Seguidor solar en el PMOD con los radiómetros del Grupo de Normalización Mundial (abajo a la derecha) y el radiómetro criogénico (abajo a la izquierda).

Colaboración con la BIPM: Patrón de referencia para la radiación solar

Asegurar la calidad y la estabilidad de las observaciones a largo plazo requiere trazabilidad de acuerdo con los patrones de referencia reconocidos. Por esta razón, la CIMO recomienda los procedimientos y los patrones de referencia establecidos por la BIPM, para asegurar la trazabilidad de las observaciones al Sistema Internacional de Unidades (conocido por su acrónimo francés SI).

La radiación solar es un componente clave del balance energético terrestre. Por esta razón, en el contexto de la vigilancia y evaluación del cambio climático, la medición precisa de la radiación solar para largos períodos de tiempo resulta crucial para entender los procesos físicos que tienen lugar y para determinar el origen del cambio climático. La CIMO ha coordinado el desarrollo de una referencia para la medición de la radiación solar, la Referencia radiométrica mundial. En uso desde 1979, esta referencia se mantiene gracias al Observatorio físico-meteorológico de Davos (PMOD), que también opera como Centro radiométrico mundial de la OMM.

Para materializar esta referencia se emplea un conjunto de instrumentos de radiación, el Grupo de normalización mundial. Sin embargo, la tecnología está mejorando y es posible que, en el futuro, los radiómetros criogénicos sean capaces de definir mejor la escala a usar para la irradiancia solar. El PMOD está desarrollando estos radiómetros. La CIMO continuará su colaboración con la BIPM y el PMOD para evaluar el funcionamiento de estas nuevas tecnologías y para determinar, por un lado, si el planteamiento de la Referencia radiométrica mundial llevado a cabo por el Grupo de normalización mundial ha de ser modificado y, por otro lado, si las mediciones de radiación solar se podrían definir mejor si fueran referidas directamente al Sistema Internacional de Unidades. Está claro que todo esto podría tener implicaciones de gran alcance ya que todas las medidas de radiación solar se han suministrado utilizando la misma Referencia radiométrica mundial desde 1979. Resulta evidente que

esto crearía ciertos cambios en la continuidad de los datos en el entorno de las aplicaciones climáticas que necesitarían una consideración especial.

Colaboración con la ISO: Hacia la primera norma OMM-ISO

Los expertos de la CIMO participan en el desarrollo de algunas normas ISO, como el borrador de una norma sobre teledetección terrestre realizada por lidares Doppler de viento, y en el desarrollo, propuesto recientemente, de una norma común OMM-ISO basada en la Clasificación por emplazamiento de las estaciones de observación en superficie de la OMM. Esta herramienta de clasificación se utiliza para evaluar la calidad de las mediciones que provienen de varias redes integradas en el WIGOS, incluidas las que no pertenecen a las redes de la OMM, y muy probablemente tiene un impacto significativo en la vigilancia de la variabilidad del clima y del cambio climático.

La norma común OMM-ISO que se ha propuesto es, probablemente, la primera de muchas. La publicación de una norma OMM en su documentación normativa, como son los manuales y las guías de la OMM, es suficiente para la comunidad meteorológica; sin embargo, hay un valor añadido al tener publicadas algunas normas como la norma común OMM-ISO. Como tales, pueden llegar a otras comunidades interesadas en las mediciones meteorológicas, pero que no están necesariamente informadas de la existencia de publicaciones de la OMM como la Guía CIMO.

La Clasificación por emplazamiento de las estaciones de observación en superficie de la OMM constituye un buen ejemplo. Algunas entidades realizan mediciones meteorológicas por diversos motivos; por citar alguna, los gestores de autopistas están interesados en las condiciones meteorológicas de las carreteras que mantienen. Las empresas privadas o individuos, que realizan mediciones meteorológicas para sus propios fines, pueden estar interesados en compartirlas con

los SMHN; pero los datos que aportan pueden ser de calidad muy diversa. Los SMHN han empezado a hacer uso de datos de terceros, los cuales tienen un gran potencial, pero han de tratarlos con mucha precaución ya que su calidad y las condiciones en las que se han obtenido son generalmente desconocidas. Estos grupos pueden no estar al tanto de los últimos avances, prácticas y recomendaciones que se utilizan en el seno de la comunidad meteorológica y de la OMM. La publicación de la Clasificación por emplazamiento de las estaciones de observación en superficie como una norma OMM-ISO común ayudará a poner al alcance de dichas comunidades la mejora de la calidad general de sus observaciones meteorológicas y les servirá de guía sobre los métodos usados en diferentes observaciones meteorológicas.

La CIMO continuará evaluando el valor añadido que cada norma OMM-ISO común pudiera aportar y se sumará a los proyectos tras estudiarlos caso por caso.

Desarrollo de capacidades y divulgación

El desarrollo de capacidades y la divulgación son esenciales para reducir la brecha entre los países desarrollados y los países en desarrollo. Esta actividad crucial de la CIMO seguirá siendo importante en el futuro, especialmente en un contexto de creciente automatización y complejidad de los sistemas de observación, y en el contexto del cambio climático en curso. La gama de actividades para el desarrollo de capacidades de la CIMO incluye:

- La publicación y la difusión de guías e informes.
- La organización de conferencias técnicas sobre instrumentos meteorológicos y métodos de observación meteorológicos y medioambientales (TECO), junto con exposiciones de instrumentos meteorológicos.

- Los programas de formación desarrollados para abordar las grandes lagunas de datos que repercuten en la calidad de los mismos. Las conferencias formativas se publican como informes para garantizar su uso extensivo, además de llevarse a cabo talleres regionales para formar a técnicos, por ejemplo, en observaciones en niveles altos de la atmósfera, metrología y calibración.
- El fortalecimiento de los centros regionales de instrumentos, de los centros regionales de instrumentos marinos y de los centros radiométricos regionales; así como la información a los Miembros sobre los servicios que estos centros les pueden ofrecer con el fin de asegurarles la trazabilidad de sus normas al SI.

Más de un siglo de progreso

Desde su creación, el ámbito del PIMO se ha ensanchado considerablemente, proporcionando servicio a nivel mundial en el área de la normalización de la instrumentación y de las mediciones. Constituye un pilar importante en el trabajo de la OMM en meteorología, climatología e hidrología. Conforme la comunidad global aumenta su colaboración científica, el trabajo en este campo continúa desarrollándose para mantener el ritmo de la siempre creciente demanda de nuevas mediciones observacionales atmosféricas y medioambientales de alta calidad, tal y como exige el Marco Mundial para los Servicios Climáticos y la Vigilancia de la Criósfera Global. El éxito de la CIMO seguirá, por supuesto, dependiendo de los expertos de los Miembros de la OMM que dedican tanto tiempo como esfuerzo.

La información sobre la CIMO y el Programa de Instrumentos y Métodos de Observación de la OMM está disponible en www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/IMOP-home.html



Taller de formación de la CIMO.