

COMO MANTENER Y MEJORAR LA PRECISION DE LAS MEDIDAS METEOROLOGICAS

Por Seppo HUOVILA*

Introducción

Varias comisiones técnicas de la OMM han definido sus requerimientos de precisión para las medidas en superficie y en altura. Estos requerimientos, publicados en el Anexo I de la *Guía de Instrumentos Meteorológicos y Métodos de Observación* (OMM-Nº8), parecen ser algo discordantes. Para poner un ejemplo: los requisitos de precisión de las estaciones meteorológicas automáticas para la meteorología sinóptica (tabla 4 del Anexo I) son inferiores a las peticiones generales de precisión para la meteorología sinóptica o la climatología (tabla 2). Los fabricantes de estaciones meteorológicas automáticas pueden hacer instrumentos que sean menos precisos que los instrumentos convencionales usados en las estaciones sinópticas o climatológicas dotadas de personal. Esto llevaría a una degradación de las observaciones y a confusión en la vigilancia del cambio climático.

Recientemente la CIMO ha tomado medidas para soslayar tales problemas proponiendo requisitos de precisión coherentes para los diversos sistemas de instrumentos. En la mayoría de los casos, sería demasiado difícil mejorar la normalización de los instrumentos meteorológicos y, simultáneamente, acondicionarlos para que satisfagan las diferentes exigencias de precisión.

El concepto de precisión

La *precisión de un instrumento de medida* se define como la "capacidad de un instrumento para dar indicaciones aproximadas al valor real de una magnitud a medir", mientras que la *precisión de una medida* es el "grado de aproximación del resultado de una medida al

valor verdadero de la magnitud" **. La experiencia ha demostrado que el término *precisión* a menudo lo usan errónea o incoherentemente, no sólo los meteorólogos sino también otros geocientíficos. Cuando se les pregunta acerca de la precisión de sus medidas, los observadores se refieren a menudo al manual en el que se indica la precisión de su instrumento. Sin embargo, las cifras del manual se refieren normalmente a la precisión del instrumento en *condiciones de laboratorio*, mientras que la precisión de las *medidas meteorológicas de campo* por medio de instrumentos puede ser considerablemente inferior.

Los factores ambientales y técnicos, tales como la ubicación y el mantenimiento de los instrumentos o las condiciones meteorológicas variables, pueden producir en las medidas de campo grandes errores de sesgo o errores accidentales bastante oscuros que con frecuencia están relacionados con el tiempo dominante. Un buen ejemplo de las dificultades que se encuentran es el hecho de que la precisión de las medidas de la precipitación dependa de factores tales como del viento dominante (su velocidad, su dirección, su turbulencia), del tipo y la intensidad de la precipitación (lluvia, granizo, nieve, rocío, cencellada blanca, escarcha), del material, las dimensiones y la exposición del pluviómetro, etcétera. Por todo ello, la precisión de las medidas meteorológicas es un tema más bien complicado y no siempre es posible evaluarla utilizando los métodos elaborados para condiciones de laboratorio. Normalmente, para asegurar un cierto grado de precisión de las medidas meteorológicas se necesitan dos procedimientos diferentes, la calibración de

* Del Instituto Meteorológico de Finlandia y antiguo presidente de la CIMO

** *Vocabulario Internacional de Términos Básicos y Generales de Metrología* (ISO y otros, 1984). El *Vocabulario* también define otros muchos términos utilizados en el texto.



Maputo, Mozambique — Formación profesional en el mantenimiento y la calibración de barómetros en el Servicio Meteorológico Nacional

Foto: S. Huovila

instrumentos en condiciones de laboratorio y la comparación de instrumentos y métodos en las condiciones de campo.

Calibración y comparación

La forma adecuada de realizar una calibración es comparando los instrumentos de medida respecto de uno o más patrones de medida clasificados. La clasificación de esos patrones es un sistema muy jerárquico. Cada patrón reconocido se validará frente al patrón nacional o internacional reconocido mediante una cadena continua de comparaciones. El resultado de una calibración permite estimar los errores de los valores que indica el instrumento de medida calibrado. El resultado se registra sistemáticamente en un documento llamado *certificado de calibración* o *informe de calibración*.

El concepto de calibración adecuada de un instrumento supone un procedimiento bastante estricto y complicado. En la actualidad, la mayoría de los países en desarrollo no pueden calibrar correctamente sus instrumentos meteorológicos. Aunque algunos de los patrones nacionales —por ejemplo, los radiómetros y los barómetros patrón— han sido diseñados por los Servicios

Meteorológicos de esos países, quizás no se pueden validar frente a otro patrón o nunca han sido comparados con otros patrones de la región. Por lo tanto, la novena reunión de la CIMO recomendó que se establecieran centros regionales de instrumentos para mantener un conjunto de instrumentos meteorológicos patrón y para ayudar a los Miembros de la Región a calibrar o comparar sus patrones meteorológicos nacionales frente a los patrones regionales. Hasta ahora, sólo la Región VI ha creado un centro regional de instrumentos (en Francia).

La comparación de instrumentos o equipos de instrumentos en condiciones de campo es una tarea más grande que la calibración. Es de suponer que en una comparación cuidadosa intervienen todas las prestaciones de los instrumentos participantes para evaluar su estabilidad, su fiabilidad, sus necesidades de mantenimiento, etc., en diferentes condiciones meteorológicas y durante un periodo largo de tiempo.

Normalmente, se espera que dichas comparaciones den información variada de la precisión de la medida de cada instrumento o equipo de instrumentos participante en condiciones ambientales variables.

A diferencia de la calibración, una comparación de instrumentos se puede organizar también sin ningún instrumento patrón. Si se han utilizado principios diferentes al crear instrumentos nuevos para medir ciertas variables, puede que los organizadores de la comparación no sepan por adelantado cuál de los principios o de los instrumentos participantes resultará ser el mejor. Los comités organizadores de diversas intercomparaciones instrumentales OMM/CIMO han resuelto este dilema especificando una referencia llamada interina que puede ser, por ejemplo, o la media o la mediana de las lecturas de todos los instrumentos participantes o de un conjunto concreto de ellos. Aunque este método puede que no dé valores verdaderos, ha sido muy útil para comparar, por ejemplo, radiosondas, ceilómetros o medidores de visibilidad.

Conclusiones

Para mejorar la precisión de las medidas meteorológicas se deberían tomar las siguientes acciones:

- Requerimientos de precisión coherentes para las medidas de las variables meteorológicas que adopten los organismos pertinentes y los Miembros de la OMM.
- Una comprensión correcta de los términos "precisión del instrumento de medida" y "precisión de la medida".
- Calibraciones adecuadas y regulares, en el laboratorio o en el campo, de los instrumentos meteorológicos pertinentes frente a patrones establecidos.
- Comparaciones de los instrumentos y los métodos en condiciones de campo durante un lapso suficientemente largo (NOTA: todos los instrumentos y métodos nuevos se deberían comparar en forma completa con los viejos antes de adoptar aquéllos para el uso rutinario).
- La creación de centros regionales de instrumentos para ayudar y aconsejar a los Miembros de la Región en la calibración y comparación de instrumentos y en otras materias afines.

LAS OBSERVACIONES Y DATOS DEL CLIMA TENDIENDO UN PUENTE ENTRE LOS METODOS CLASICO Y ELECTRONICO

Por W. J. MAUNDER*

Durante el Undécimo Congreso (1-23 de mayo de 1991), fue organizada por la OMM una interesantísima exposición de instrumentos, equipos y sistemas para los campos de la meteorología, la hidrología y temas afines —METEOHYDEX**— con la cooperación de muchos expositores. El catálogo del

METEOHYDEX contenía también mucha información útil y, al menos una empresa, se refería a los expuestos por ella como que era a la vez *moderno* y *clásico*. Los instrumentos clásicos descritos eran pluviómetros, registradores de insolación, termógrafos, termohigrógrafos y pantallas Stevenson que contenían los "ordinarios" termómetros de máxima y mínima e higrómetros. Como contraste, la instrumentación moderna descrita por esta empresa incluía estaciones meteorológicas automáticas con enlace por

* Presidente de la Comisión de Climatología.

** Véase en la página 432 de este número el artículo sobre el Undécimo Congreso.