

PROGRAMA ESPECIAL VOLUNTARIO DE OBSERVACION. ATLANTICO NORTE

Por J. S. HOPKINS* y P. K. TAYLOR**

Introducción

Desde el verano de 1988 hasta el verano de 1990, 45 buques de las Flotas internacionales voluntarias de observación participaron en un ejercicio especial conocido como VSOP-NA, para estudiar los efectos sobre los datos de los buques, de emplear instrumentos y métodos de observación diferentes. El proyecto se realizó bajo los auspicios de la Comunidad de Meteorología Marina de la OMM, con la ayuda del Programa Mundial de Investigación del Clima y del Comité del Cambio Climático y los Océanos. Tomaron parte naves de seis flotas nacionales (las de Alemania, Canadá, EE.UU., Francia, Países Bajos y Reino Unido) y el proyecto requirió de un alto grado de preparación y de esfuerzos suplementarios por parte de los coordinadores nacionales, de los agentes de enlace meteorológicos en los puertos, así como de los capitanes y observadores de los buques participantes.

La necesidad de más observaciones

Hay evidentes dificultades en instalar los instrumentos a bordo de un buque mercante de forma que efectúen medidas representativas del *aire libre* no perturbado por la presencia del buque mismo. Algunos Servicios Meteorológicos nacionales consideran que calcular la velocidad del viento empleando la escala Beaufort es preferible a los valores medidos, que están sujetos a errores de calibración, de exposición y de lectura. También el diseño y la colocación de las garitas termométricas varían mucho de un Servicio nacional a otro y algunos recomiendan usar psicrómetros mejor que las garitas para aumentar la probabilidad de una ventilación adecuada. Las observaciones habituales en los buques contienen solamente una información muy escasa que no permite determinar las diferentes prácticas de observación y así un objetivo importante del proyecto fue el de

adquirir una información suplementaria para definir la instrumentación en detalle y los procedimientos empleados en cada buque; podrán entonces analizarse cuantitativamente los efectos de estos diferentes métodos de recopilación de datos.

Método de análisis

Como la situación de los buques de observación es muy variable en la práctica, fue necesario tener una referencia respecto a la cual pudieran compararse las observaciones. Se obtuvo esta referencia analizando los campos creados por un modelo operativo numérico de predicción meteorológica. Para este propósito se empleó el archivo del modelo de área limitada (de malla fina) del Meteorological Office del Reino Unido y cada observación del VSOP se comparó con el valor archivado para la misma hora y lugar. Así, se podían resumir las diferencias (observación menos modelo) para cada buque, cada práctica de observación y cada condición dominante. Como los análisis tienen ciertos errores debidos a las simplificaciones e hipótesis en la física del modelo, estos valores no se considerará que son los verdaderos valores, pero este método permitirá comparar las observaciones de buques en zonas y horas muy diferentes con el fin de descubrir las diferencias relativas debidas a diferentes instrumentos y prácticas de observación.

Selección de los buques de observación

La elección y el reclutamiento de buques adecuados fue la primera parte del proyecto: se hizo una selección inicial a partir de los informes sobre el rendimiento de los buques que recorren habitualmente el Atlántico Norte y los agentes de enlace de los puertos procedieron a un reclutamiento efectivo y a instruir al personal. Como era esencial para el éxito del proyecto una información suplementaria de la instrumentación y de la práctica de las observaciones, se hicieron todos los esfuerzos para obtener descripciones detalladas y completas de los buques, de sus tipos de instrumentos y de su exposición. Esta

* Meteorological Office, en Bracknell, Reino Unido.

** Centro James Rennell para la Circulación Oceánica, Southampton, Reino Unido.

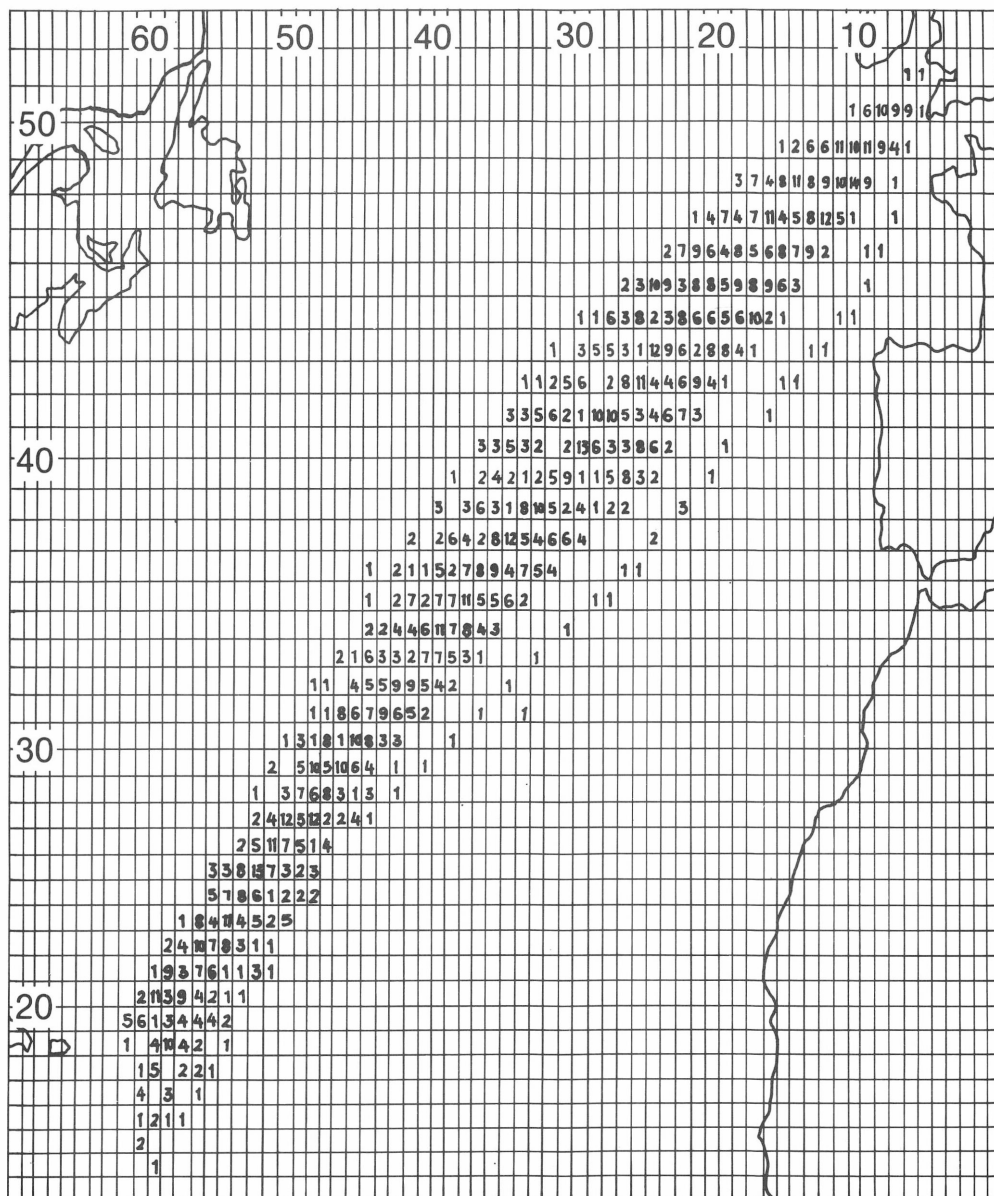


Figura 1 — Número de las observaciones hechas en cada cuadrado de 1° de lado por el buque GJMR —*Geescape*— durante el periodo del VSOP-NA

información la va a publicar resumida la OMM (Kent y Taylor, 1991) para demostrar claramente a los usuarios de los datos la gran variedad de tipos de buques que componen la VOF internacional y las diferencias en cuanto al tipo y la exposición de los instrumentos.

Las primeras observaciones del VSOP las hicieron buques de los Países Bajos en mayo de 1988; la mayoría de los buques de Alemania y del Reino Unido empezaron en septiembre del

mismo año y los buques de los EE.UU. y de Francia en los primeros meses de 1989.

Tristemente, el único buque canadiense participante, el *Irving Forest*, se perdió en el mar en enero de 1990, pero afortunadamente todos los tripulantes fueron rescatados por un barco que pasaba por la zona.

Proceso de datos

Cada Servicio Meteorológico nacional

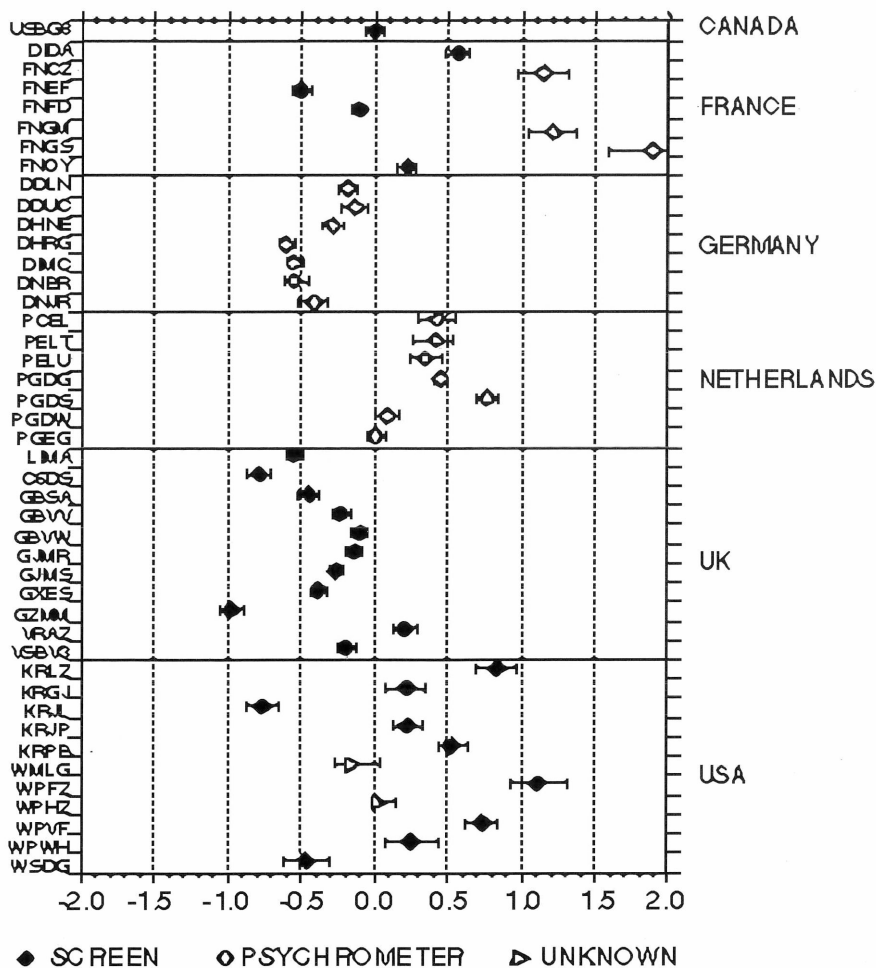


Figura 2 — Diferencia media de la temperatura del aire entre los valores del modelo, por buque y por método de observación. Las barras horizontales representan el error standard respecto de la diferencia media

responsable recogió las hojas de observación y las envió al *Deutscher Wetterdienst*, en Hamburgo, en donde los datos se pasaron a cintas magnéticas, que después se enviaron al archivo central del Meteorological Office en Bracknell. El número total de observaciones archivadas fue de 33 600 y 28 de los 45 buques participantes cumplieron al menos un ciclo anual completo de observaciones. Dos buques el *Nedlloyd Neerlandia* y el *Geestbay*, enviaron datos de un periodo de dos años. La figura 1 muestra el número de observaciones hechas en cada cuadrado de 1° durante todo el proyecto por un buque que hacía una ruta regular entre el noroeste de Europa y el Caribe.

Resultados del análisis

Las variables estudiadas son las importantes para el cálculo de los flujos de calor sensible y latente entre el océano y la atmósfera y, por lo tanto, las que es probable que sean del máximo interés en los estudios del clima, es decir, las temperaturas de los termómetros seco y húmedo, la temperatura de la superficie del mar, la velocidad y la dirección del viento y la presión media al nivel del mar. Para cada una de estas variables se calcularon las diferencias medias respecto a los valores del modelo y se representaron gráficamente para cada buque (véase el ejemplo en la figura 2, del análisis de

las temperaturas del termómetro seco). De este tipo de análisis se deduce que existen diferencias notables tanto entre los grupos como dentro de grupos nacionales; hay una tendencia a que las lecturas de los psicrómetros sean ligeramente mayores que las de las garitas bien ventiladas, pero termómetros mal ventilados (tanto los de garitas como los de psicrómetros) dan temperaturas notablemente mayores, con mayor dispersión respecto a los valores del modelo.

El análisis detallado y completo se publicará en otra parte (Kent et al., 1991) pero las principales conclusiones relativas a los métodos de observación pueden resumirse así:

- **Temperatura del termómetro seco**
Los psicrómetros y las garitas bien ventiladas dan resultados análogos, aunque los psicrómetros de Países Bajos parecen $0,75^{\circ}\text{C}$ más altos. Algunas garitas de EE.UU. estaban mal instaladas y tenían grandes tendencias y dispersiones. Los errores en la radiación solar en promedio subían hasta $+1,5^{\circ}\text{C}$;
- **Temperatura del punto de rocío**
Los psicrómetros era probable que diesen valores exactos. Las garitas podían dar valores de hasta 1°C mayores que los psicrómetros, especialmente en condiciones de gran humedad. Las garitas en los buques del Reino Unido dieron la dispersión mínima;
- **Temperatura de la superficie del mar**
Determinar la temperatura del agua a través del casco del buque dio los mejores resultados; el método del balde da hasta $0,5^{\circ}\text{C}$ por encima en condiciones estables o muy soleadas. La toma de agua para las máquinas tenía gran tendencia, $0,3^{\circ}\text{C}$ en promedio, y una gran dispersión respecto a los valores del modelo;
- **Viento**
Las estimaciones visuales eran demasiado pequeñas para vientos de más de 15 nudos durante la noche, pero las direcciones eran buenas. Los anemómetros fijos daban velocidades unos 2,5 nudos mayores que las estimaciones visuales y las direcciones presentaban una tendencia constante; en la conversión del viento relativo al

verdadero se encontraron muchos errores. Los anemómetros manuales tenían una gran dispersión para velocidades superiores a 15 nudos y en la dirección;

- **Presión**

Los barómetros aneroides digitales de precisión tenían una menor tendencia y dispersión que los instrumentos analógicos. La mayoría de los buques aplicaban la corrección de altura del barómetro, pero algunos no modificaban esta corrección para permitir los cambios de la deriva.

Conclusión del proyecto

El Comité Directivo del VSOP se reunió en la Escuela del Meteorological Office, cerca de Reading, en junio de 1991 para examinar las conclusiones anteriores y hacer recomendaciones referentes a las prácticas y procedimientos. Estas se enviaron a los Servicios Meteorológicos nacionales que tienen buques voluntarios, a la OMM y al conjunto de investigadores interesados por los temas del clima mundial.

El Comité consideró que los resultados del VSOP probablemente supondrían un beneficio notable y duradero para los Servicios Meteorológicos nacionales y para la investigación del clima. El éxito del proyecto se atribuyó a los esfuerzos de un gran número de personas, especialmente los capitanes y tripulaciones de los buques participantes.

Agradecimiento

Damos las gracias a J. P. Starkey y a B. S. Truscott, del Meteorological Office, responsables de archivar los datos del VSOP, y a Elizabeth C. Kent, del James Rennel Centre for Ocean Circulation, que realizó gran parte del análisis de los datos.

Referencias

- KENT, E. C. and P. K. TAYLOR, 1991: *Observing Ships for Marine Climate: a Catalogue of the Voluntary Observing Ships Participating in the VSOP-NA*. Marine Meteorology and Related Oceanographic Activities Report No. 25, WMO, Geneva.
- KENT, E. C., B. S. TRUSCOTT, P. K. TAYLOR and J. S. HOPKINS, 1991: *The Accuracy of Ships Meteorological Observations; Results of the VSOP-NA*. Marine Meteorology and Related Oceanographic Activities Report No. 26, WMO, Geneva.