

FASTEX: UN PROYECTO IMPORTANTE PARA LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA OMM

Por Keith BROWNING¹ y Jean-Pierre CHALON²

En enero y febrero de 1997 tendrá lugar un gran experimento internacional de campo denominado FASTEX (del acrónimo en inglés para "Experimento del Recorrido de Frentes y de Temporales Atlánticos") para investigar los ciclones extratropicales sobre el Atlántico Norte. FASTEX ha sido apoyado por la OMM desde dos perspectivas: ha sido apoyado por la Comisión de Ciencias Atmosféricas a causa de su contribución a la predicción a corto plazo; y por el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas a causa de su contribución a la comprensión de los procesos nubosos y su papel en el sistema climático.

FASTEX se centra en la generación de temporales hacia el extremo oriental del recorrido atlántico de éstos. Su finalidad última es la de hacer avances en la comprensión científica necesaria para permitir una diagnosis y una predicción detalladas del ciclo de vida de los temporales oceánicos orientales y de sus sistemas asociados de nubosidad y de precipitación. Un tema de particular interés para el COSNA (Sistema de Observación Compuesto para el Atlántico Norte) es el del impacto de observaciones adicionales, quizá definidas, sobre la predecibilidad de dichos sistemas.

FASTEX proporcionará un puente de unión entre la dinámica a gran escala y la predicción de la ciclo-génesis y los consiguientes procesos de mesoscala de nubosidad, precipitación y capa límite. Este enfoque multiescalar es esencial. Requiere una descripción de características tales como la corriente en chorro en niveles altos a escalas sinópticas, concurrente con estructuras detalladas radiativas, dinámicas, de nubosidad y de capa límite. Este enfoque no se ha intentado para temporales oceánicos orientales, si bien es crucial para entender el fenómeno de una manera suficientemente completa para su inclusión en las predicciones de los modelos numéricos de gran escala y de mesoscala (y también para su verificación). Un tema fundamental es el de la interacción en los dos sentidos entre el flujo de gran escala y estos temporales de escala más pequeña.

La dificultad de la predicción de los temporales en la parte occidental de los continentes es bien conocida. Constituye un desafío para el FASTEX el que la predecibilidad de las ondas ciclónicas que caen sobre tierra esté actualmente seriamente limitada debido a que se inician en zonas escasas de datos en medio de la zona de recorrido de los temporales oceánicos. Los problemas científicos que tratará el FASTEX son los genéricos de la zona de recorrido de los temporales oceánicos, es decir, sobre ambos océanos Pacífico y Atlántico. Se está discutiendo la oportunidad de que siga a FASTEX una campaña equivalente en el Pacífico oriental como uno de los primeros experimentos del Programa de Investigación del tiempo de los EE. UU.

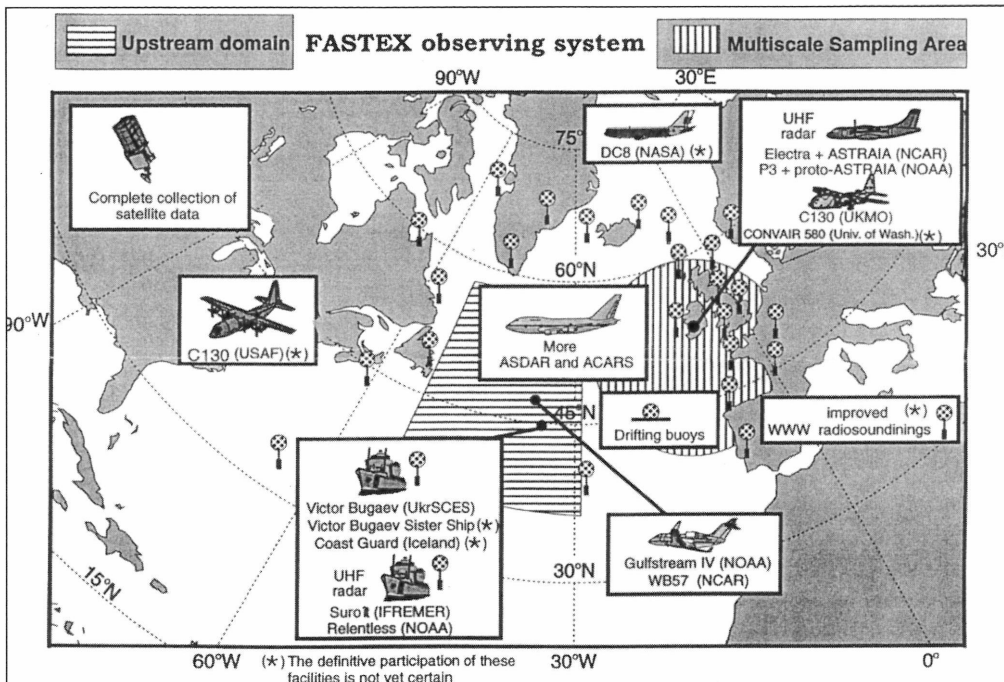
Además de las cuestiones dinámicas asociadas con la predecibilidad y la predicción, existen importantes temas conectados con los sistemas de precipitación y de nubosidad asociados y sus efectos a gran escala. Todo ello requerirá el estudio del acoplamiento entre los sistemas nubosos y sus dinámicas, las subestructuras mesoscalares inmersas, la microfísica, la capa límite, las propiedades termodinámicas y radiativas y su modelización en un intervalo de escalas. Estos temas son de particular interés para el Estudio del Sistema Nuboso GEWEX.

Los objetivos científicos del FASTEX son:

- Realizar un experimento de campo que proporcionará una colección de datos única relativa a:
 - la iniciación de los temporales en su región Atlántica central de recorrido; y
 - la estructura de los sistemas nubes-ciclones a medida que se aproximan a Europa occidental.
- Realizar investigación utilizando datos FASTEX y destacando:
 - el diagnóstico y la comprensión de los procesos dinámicos que intervienen en el desarrollo de los ciclones secundarios de escala sinóptica y subsinóptica;
 - la mejora y validación de las parametrizaciones de los procesos físicos en los ciclones extratropicales para su utilización en los modelos de predicción del tiempo y de investigación climática, incluyendo una mejor com-

¹ Centro Conjunto para la Meteorología de Mesoscala, Universidad de Reading, Reino Unido

² *Météo-France*, Toulouse, Francia



Esquema de las operaciones FASTEX

presión de las interacciones entre procesos dinámicos y físicos; y

- asesoramiento en el diseño y puesta en operación de futuros sistemas de observación y asimilación de datos tanto *in situ* como espaciales, incluidas estrategias observacionales adaptables, de forma que los modelos numéricos puedan predecir de forma más precisa el espectro completo de los sistemas meteorológicos asociados al recorrido oceánico de los temporales.

El centro principal de operaciones de FASTEX será el aeropuerto de Shannon, en Irlanda, desde donde se enviarán los aviones de investigación a las dos áreas de operación, tal como se muestra en la figura de arriba. Las medidas realizadas por aviones y barcos especiales en la "zona corriente arriba" identificarán los desarrollos iniciales de las ondas ciclónicas, arrojando luz sobre la importancia relativa de los "precursores", tales como las anomalías de vorticidad potencial a niveles altos y bajos. Aproximadamente un día después, las ondas ciclónicas en desarrollo (o sin desarrollo) se muestrearán de forma intensiva mediante una flota de aviones en la zona de muestreo multiescala (ZMM). Los datos detallados dentro de la ZMM se interpretarán en el contexto de los campos de primera aproximación proporcionados por los

modelos de predicción operativos que se benefician de la asimilación de datos de la zona corriente arriba.

Las medidas a bordo incluirán sondeos de viento por caída, radiómetros, radares Doppler y mediciones *in situ*. Además, habrá un incremento de la red rutinaria de radiosondeos y observaciones extraordinarias de boyas y de aviones comerciales. Se explotarán todos los datos de satélite disponibles. Muchos grupos de modelización calcularán productos adicionales a los de la predicción operativa para su utilización durante y después del experimento.

Comenzado por Francia y el Reino Unido como sucesor de los anteriores experimentos FRONTS (FRONT-87 y FRONT-92), FASTEX ha crecido mediante la incorporación de otros países europeos, Canadá y los EE. UU. Rápidamente quedó patente que este era uno de los muchos temas que relacionaban la comprensión con la predicción del tiempo peligroso, y que requería una participación internacional concertada. El Grupo Director Central del FASTEX está presidido por Daniel Cadet (Francia), sus Grupos de Dirección Científica y de Operaciones están presididos por Alan Thorpe (Reino Unido) y Pierre Bessemoulin (Francia), respectivamente, y la Dirección de Gestión del Proyecto la lleva Alain Joly (Francia). La preparación del Plan Científico ha sido dirigida por Alan Thorpe y Melvyn Shapiro (EE. UU.) y el Plan de Operaciones por Dave Jorgensen (EE.

PRODUCCIÓN AUTOMATIZADA DE LOS MAPAS DE TIEMPO SIGNIFICATIVO (SIGWX)

Por J.S. MURRAY* y F. DALTON*

Historia

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), en una reunión del año 1982, propuso y aprobó crear el sistema Mundial de Pronósticos de Área. En su forma final posible constaría de dos centros mundiales encargados de preparar datos de vientos y temperaturas en puntos de rejilla y mapas de tiempo significativo de los niveles altos, a escala mundial. Sin embargo, al principio los centros mundiales no podían preparar y distribuir los datos mundiales del SIGWX, por lo que se crearon los Centros Regionales de Pronósticos de Área (CRPA) con áreas de responsabilidad determinadas por los Grupos Regionales de Planificación de la OACI.

La *Meteorological Office* del Reino Unido (UKMO) decidió adoptar un método evolucionario en la automatización de los mapas de SIGWX. La Oficina Central de Predicción (CFO) de Bracknell, en su capacidad de CRPA (CRPA de Londres) tenía la responsabilidad de preparar el mapa de niveles altos de Europa a América del Norte (NAT). Se decidió que la primera etapa del desarrollo de la automatización completa consistiría en cambiar el método de confeccionar el mapa NAT. Desaparecería el método tradicional de un predictor usando mapas de papel superpuestos sobre mesas con superficies de cristal iluminado y aparecerían las imágenes de gráficos en las pantallas de los terminales de ordenador. El ordenador central tenía la capacidad de memoria y los campos de fondo de predicción numérica de los diversos parámetros usados para preparar los datos del SIGWX, que pueden presentarse en una pantalla. Se desarrolló el software necesario para dibujar y editar en pantalla con objeto de sustituir los lápices, gomas de borrar y plantillas tradicionales.

Desgraciadamente, por incompatibilidad con otros usuarios, el ordenador central carecía de la velocidad necesaria para que el predictor produjese los mapas NAT SIGWX a tiempo de cumplir los estrictos horarios operativos.

La tecnología de generación de gráficos con el ordenador progresó con rapidez. A principio de los años 90 se disponía de estaciones de trabajo que satisfacían nuestras necesidades y que tenían suficiente memoria para almacenar los campos de fondo y los mapas de SIGWX definitivos. Los terminales de las estaciones de trabajo permitían libertad para trabajar en el ordenador central porque el sistema podía obtener de él los datos seleccionados y operar independientemente. La velocidad de proceso de las estaciones de trabajo permitía la transferencia y visualización rápida, lo que hacía posible que el predictor reuniese los datos del SIGWX para cumplir los horarios operativos de manera más rápida.

La estación de trabajo se instaló en la CFO y tras varios meses de prueba del *software* bajo las limitaciones operativas, y de permitir que los predictores se familiarizarasen con el nuevo proceso, la producción del mapa NAT SIGWX se transfirió a la estación de trabajo desde abril de 1993. En consecuencia, los mapas que previamente se trazaban a mano, se preparaban ahora como un producto gráfico de ordenador. Las líneas aéreas acogieron con satisfacción los nuevos mapas, ya que proporcionaban datos de gran calidad y fáciles de leer.

El método evolucionario de producción de datos mundiales del SIGWX, continuó. En una reunión de un grupo de estudio del SMPA de la OACI, en noviembre de 1993, se demostró que el paquete de *software* permitía generar datos de SIGWX de niveles altos de las rutas Europa-Asia, Europa-África y Europa-América del Sur, además del área Europa-África del Norte. Se acordó que, puesto que el CMPA de Londres podía preparar datos del SIGWX de todas

* *Meteorological Office* del Reino Unido, CMPA de Londres