

SPECTRUM

EXPERIMENTO ESPECIAL SOBRE LA RECURVATURA DE LOS TIFONES Y SU MOVIMIENTO NO HABITUAL, 1990

Por C.Y. LAM*

Una estación de los tifones emocionante

Durante los meses de agosto y septiembre de 1990 tuvo lugar en la parte occidental del Pacífico Norte el programa de observación más completo que haya organizado la comunidad meteorológica mundial para estudiar los tifones. Bajo los auspicios del Comité de los Tifones CESAP/OMM, el Experimento especial sobre la recurvatura de los tifones y su movimiento no habitual (SPECTRUM) se llevó a cabo de forma conjunta por China, Filipinas, Hong Kong, Japón, Malasia, República de Corea y Tailandia. Durante el mismo período, los EE.UU. y la URSS realizaron en la zona programas de observación independientes, pero complementarios. La cantidad total de datos recopilados fue de una cobertura y una resolución sin precedentes que describen, tanto el medio ambiente a gran escala que rodea a los tifones como las circulaciones de cada uno de ellos, y que ofrecen a los meteorólogos posibilidades interesantes para descubrir qué es lo que controla el movimiento de los tifones. SPECTRUM es el camino más apropiado para que el Comité de Tifones señale el comienzo del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN).

La necesidad de observar

Los tifones causan anualmente muchos daños, bien por impactos directos o bien por sus efectos indirectos, tales como las lluvias fuertes producidas por la modificación de las configuraciones sinópticas. Un elemento clave en las operaciones de avisos para reducir la

magnitud de los daños es la predicción exacta de la trayectoria de los tifones. Como se señaló en la vigésima reunión del Comité de Tifones, celebrada en 1987, los modelos mundiales de la PNT son cada vez más capaces de representar y predecir los tifones de una manera realista y útil. Sin embargo, todos los predictores operativos saben bien que hay ocasiones en las que los tifones se mueven en direcciones notablemente diferentes de las que indicaban los modelos de PNT, sobre todo en situaciones de recurvatura o cuando la conducción ambiental es débil. Aunque podrían ser responsables en parte unos datos de entrada inadecuados, es evidente que también hay lagunas en nuestro conocimiento del mecanismo del movimiento de los tifones. Para resolver este problema es necesario generar un conjunto completo de datos de observación referentes a varios tifones que son difíciles de predecir operativamente. Después se podría llevar a cabo una investigación para evaluar el impacto de los datos sobre la exactitud de la predicción, así como para deducir el mecanismo físico del movimiento de los tifones. Este es el motivo principal del SPECTRUM.

Establecimiento del SPECTRUM

La idea de realizar un experimento especial sobre los tifones surgió por primera vez durante la vigésima reunión del Comité de los Tifones, celebrada en 1987, cuando los EE.UU. manifestaron que durante 1990 emprenderían un experimento de campo en la parte occidental del Pacífico Norte para estudiar el movimiento de los tifones. En la reunión vigesimaprimer, que se celebró al año siguiente, se informó al Comité de que la

* Presidente del Grupo director de SPECTRUM.



El buque meteorológico japonés *Klifu Mara* en ruta hacia su posición en 25°N 136°E

URSS también organizaría un experimento nacional sobre los tifones durante 1990 para estudiar las trayectorias anómalas de los tifones. Dado que se había presentado una oportunidad tan excepcional, el Comité decidió organizar un experimento especial como un esfuerzo de colaboración de sus miembros, independiente de los dos experimentos nacionales mencionados pero en estrecha coordinación con ellos.

El Comité de Tifones no es novato en organizar un experimento de este tipo, ya que ha dirigido con gran éxito el Experimento Operativo sobre Tifones (TOPEX) desde 1981 hasta 1983. Aprovechándose de esa experiencia, el Comité asignó la tarea de hacer una planificación detallada a un grupo de trabajo especial al que se dio una libertad de actuación considerable. Para facilitar el proceso de planificación se nombró a un experto, respaldado por la OMM, para realizar una encuesta entre los Miembros participantes, cuyos resultados sirvieron de punto de partida para las deliberaciones del grupo de trabajo especial durante su reunión en Seúl en julio de 1989.

Como resultado de las animadas discusiones de Seúl, se redactó el anteproyecto del experimento especial, incluyendo la definición de sus objetivos y de los problemas científicos a aclarar, los acuerdos organizativos y operativos y las actividades de evaluación y seguimiento. La presencia de observadores, tanto de la

Comisión de la OMM para las Ciencias Atmosféricas como de los dos experimentos nacionales, aseguraba que el grupo de trabajo especial sabía de qué manera su plan propuesto se relacionaba con los otros.

En su reunión de 1989, el Comité de los Tifones aprobó el proyecto del grupo de trabajo especial y creó un grupo directivo que se reunió en mayo de 1990, en Manila, para concluir el manual operativo del SPECTRUM y para formular los planes de tratamiento de datos y de seguimiento. El grupo resolvió también el difícil tema de la coordinación entre los tres experimentos, independientes pero más o menos concurrentes, mediante la adopción de calendarios de trabajo operativos que permitieran a los centros del experimento interactuar entre sí antes de que se tomaran decisiones con respecto a los períodos de observación intensiva (POI).

También en la reunión de Manila, China informó al grupo directivo de que tenía previsto realizar POI ampliados, durante el SPECTRUM, para incluir los tifones que se aproximaran a China y que tocaran tierra en ella. Esto resultó ser una contribución extremadamente valiosa para el conjunto de datos del SPECTRUM.

El experimento

El objetivo general que se había acordado para el SPECTRUM había sido el de "obtener los datos meteorológicos de observación intensiva que se necesitan para los estudios que realicen los miembros del Comité de los Tifones sobre el movimiento de los ciclones tropicales en la parte occidental del Pacífico Norte, con vistas a mejorar la predicción operativa de los ciclones tropicales".

El Centro Meteorológico Regional Especial (CMRE) de Tokio, y Centro para los Tifones, actuó como centro del SPECTRUM. Fue responsable de determinar los ciclones tropicales elegidos y de activar los POI, de acuerdo con las directrices fijadas por el grupo directivo. Solamente se seleccionaría un ciclón tropical si persistía un mínimo de dos a tres



Manila, mayo de 1990. — Participantes en la Reunión del Grupo Directivo del SPECTRUM.

días como tormenta tropical, atravesaba una zona preestablecida y servía como ejemplo de recurvatura o de movimiento próximo a un debilitamiento de la dorsal subtropical o de movimiento en un flujo ambiental débil. Durante todo el SPECTRUM, el centro del experimento mantuvo contactos operativos con los centros operativos de los Miembros, los cuales supervisaron las actividades del SPECTRUM dentro del territorio de cada Miembro. Mientras el centro del experimento mantenía informados a los Miembros sobre sus intenciones con respecto a los POI, también se dio a los Miembros la oportunidad de comunicar a aquél su valoración particular de la situación sinóptica.

El componente clave del programa de observación intensiva durante los POI fueron las observaciones aerológicas que se hicieron cada seis horas en más de 40 estaciones terrestres y a bordo de dos buques meteorológicos. La distribución espacial de estas observaciones se realizó de modo que fuera óptima su utilidad en un trabajo de investigación futuro. También se hicieron observaciones horarias en superficie en unas 230 estaciones sinópticas durante los POI, sujetas a ciertos criterios adicionales.

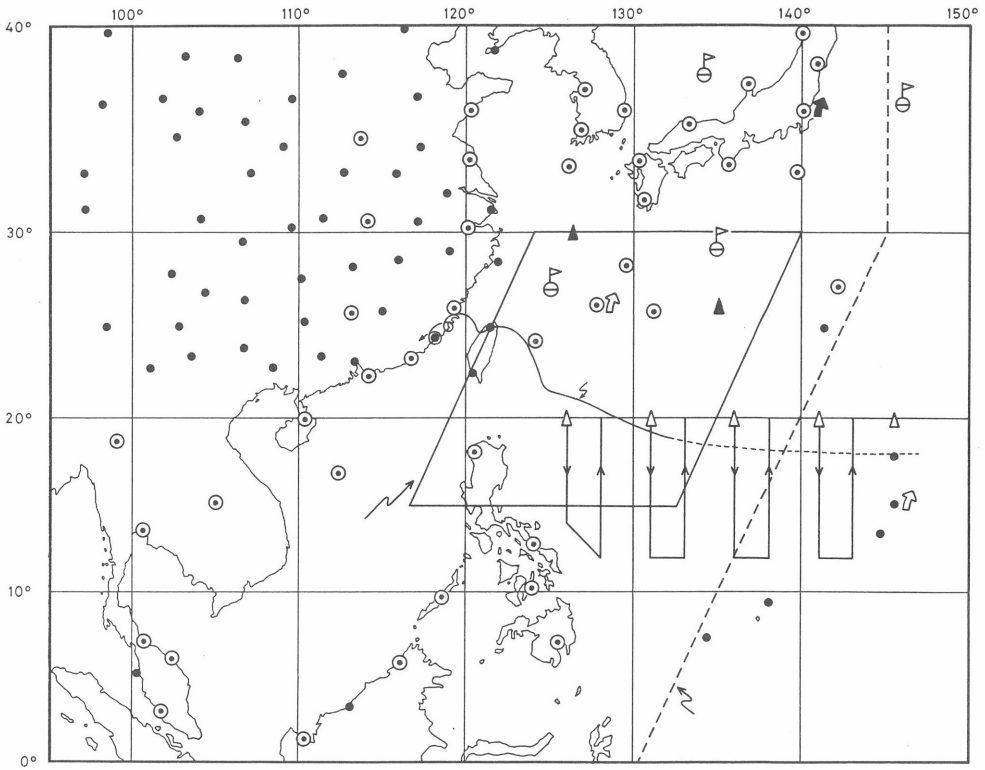
En el mar, se solicitó a los buques de observación meteorológica voluntarios que realizasen observaciones cada tres horas durante los POI y se desplegaron también

boyas y plataformas cerca de la costa.

Aparte de las observaciones convencionales se trajo tecnología moderna para realizar el SPECTRUM: el Satélite Meteorológico Geoestacionario (GMS) funcionó para recopilar más vectores de viento mediante las nubes, tanto a niveles altos como bajos; en Miyakojima estuvo funcionando un radar Doppler y en el Instituto de Investigación Meteorológica de Tsukuba, Japón, estuvo en funcionamiento durante los POI un perfilador de viento que proporcionó los perfiles verticales de los vientos en altura con alta resolución cronológica.

La mayor parte de las observaciones intensivas se transmitieron a Tokyo vía el SMT. Para asegurar que todos los boletines pertinentes llegaran a tiempo, se arbitraron procedimientos especiales de control en tiempo real.

El SPECTRUM abarcó un total de siete tifones —*Winona* (9011), *Yancy* (9012), *Abe* (9015), *Dot* (9017), *Ed* (9018), *Flo* (9019) y *Gene* (9020). De entre ellos, los predictores meteorológicos recordarán mucho al *Yancy*, por su trayectoria errática, especialmente por el hecho infrecuente, o sin precedentes, de tocar tierra en la provincia china de Fujian *tres veces* en otros tantos días, antes de disiparse finalmente tierra adentro. El comportamiento del *Yancy* después de tocar tierra justificó



Observaciones del SPECTRUM: estaciones de sondeos aerológicos (círculo con punto: cada seis horas; punto: cada 12 horas), buques meteorológicos (triángulo en negro), boyas (banderas), perfilador de viento (flecha en negro). Se muestran también los buques meteorológicos de los EE.UU. y de la URSS (triángulo en blanco), las estaciones de sondeos aerológicos y perfilador de viento de los EE.UU. (flecha en blanco). También se muestra la trayectoria del tifón *Yancy* (9012). La parte de la trayectoria cubierta por los POI de China y el SPECTRUM se muestra mediante una línea continua.

plenamente el programa de POI ampliados en China. En muchos años venideros, el *Yancy* servirá a los meteorólogos como tifón modelo a estudiar y, en este sentido, fue muy afortunado el que ocurriera durante el SPECTRUM.

Mirando al futuro

Aunque la fase más visible de recopilación de datos del SPECTRUM ha concluido ya, acaba de comenzar el sutil proceso de transformar estos datos en información aprovechable. Como primer paso, el CMRE de Tokio y Centro para los Tifones, reunió un conjunto de datos a vuela pluma, basado en los mensajes del SMT y en los datos adicionales en cinta enviados por los Miembros participantes. También se

elaborará un catálogo de datos, para ayudar a los investigadores interesados, con los diversos conjuntos de datos de naturaleza más especializada que poseen cada uno de los Miembros. El grupo del experimento de los EE.UU. creará un conjunto completo de datos que incluya los resultados del SPECTRUM y otros experimentos y lo pondrá a disposición de la comunidad de investigación del SPECTRUM a finales del año 1991.

El Grupo Directivo del SPECTRUM analizará los problemas de predicción que se han encontrado durante los POI y determinará los temas científicos asociados con ellos, teniendo en cuenta la información de los predictores operativos. Los resultados se enviarán a los científicos de la región que hayan expresado interés por la investigación

de tifones relacionada con el SPECTRUM. Se ha previsto que científicos de las instituciones más prestigiosas se dediquen a completar las contribuciones de los Servicios Meteorológicos.

Como una forma modesta de motivar a los investigadores, se organizará el que se disponga de los resultados de sus trabajos para darlos a conocer en las reseñas anuales del Comité de los Tifones y que se presenten en una conferencia técnica que tendrá lugar en China a finales de 1991. Existirán otras ocasiones, como el Tercer cursillo práctico internacional de la OMM sobre Ciclones Tropicales, programado provisionalmente para finales de 1993. En la medida de lo posible, se apoyará el intercambio de visitas de investigadores y la adscripción de científicos de

los miembros del Comité de los Tifones a los centros avanzados a fin de facilitar el desarrollo de las ideas científicas y la ejecución eficaz de los proyectos de investigación.

Llevará tiempo el que los datos del SPECTRUM se asimilen y el que las ideas evolucionen y se consoliden, pero hay que esperar que, para mediados de los años 90, comience a verse que los resultados del SPECTRUM influyen en la predicción operativa de los tifones en la parte occidental del Pacífico Norte. Esta será la prueba de que el SPECTRUM, un buen ejemplo de cooperación internacional, ha hecho una contribución importante al Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN).

RESUMEN DEL INFORME DE EVALUACION DEL PANEL INTERGUBERNAMENTAL SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO

Por N. SUNDARARAMAN *

El Primer Informe de Evaluación (PIE) se terminó satisfactoriamente durante la cuarta reunión plenaria del PICC (Sundsvall, Suecia, del 27 al 31 de agosto de 1990) y es la primera evaluación intergubernamental de muchos aspectos del tema del cambio climático. Contribuyeron a ello unos 1 000 científicos y expertos de más de 50 países, y sufrió cuidadosas revisiones por expertos.

Con una extensión de unas 1 200 páginas, el PIE consta de:

- El análisis general del PICC;
- Los resúmenes de los políticos, de los tres grupos de trabajo del PICC (relativos respectivamente a las evaluaciones de los aspectos científicos, los impactos y las estrategias de respuesta);

- El informe del Comité Especial del PICC sobre participación de los países en desarrollo; y
- Los informes de los tres grupos de trabajo.

El Panel redactó el análisis general ab initio en Sundsvall. Los resúmenes de los políticos y los informes se habían terminado previamente por los respectivos grupos de trabajo o el Comité Especial.

El análisis general reúne material de los cuatro resúmenes de los políticos. Ofrece las conclusiones del Panel, propone las directrices de una posible acción actual y futura y subraya el trabajo de investigación y control que hay que hacer, necesario para comprender completamente todos los aspectos del cambio climático antropogénico.

Se presentó el Informe en la Segunda Conferencia Mundial del Clima en Ginebra

* Secretario del PICC.