

relacionados íntimamente con el tiempo y el clima y solicitó una colaboración todavía más estrecha, tanto a nivel nacional como internacional, entre la industria turística y los sectores meteorológico y climatológico.

La influencia potencial del cambio climático en el desarrollo del sector turístico es otro desafío para el futuro. Aunque todavía es sólo una especulación, la posible subida del nivel del mar, los posibles

desplazamientos en las trayectorias de los temporales y las amenazas de la disminución de la capa de ozono y los cambios consiguientes en la radiación UV-B, pueden tener una influencia importante en el turismo internacional. Por ello es fundamental establecer una base para estimar estas amenazas potenciales para el sector turístico, que es ya la base de muchas economías nacionales, en especial en el mundo en desarrollo.

PROYECTO DE SERVICIOS METEOROLÓGICOS DEL PACÍFICO

Por Dawn F. THISTLETHWAITE*

Orígenes del proyecto

Durante los años ochenta el debate sobre el "efecto invernadero intensificado", que hasta entonces se había confinado a la comunidad científica, saltó a la arena pública. Las naciones del Pacífico sur reconocieron pronto que estaban entre las más vulnerables del mundo a los efectos potenciales del efecto invernadero. En consecuencia, sus dirigentes consideraron el tema como un asunto de interés tanto nacional como internacional. En la reunión de Jefes de Gobierno del Pacífico sur celebrada en Nuku'alofa, Tonga, en 1988, el interés por el efecto invernadero y sus posibles consecuencias fue un tema muy debatido. En aquella reunión el gobierno australiano se comprometió a ayudar a dichos países a abordar los temas; una consecuencia de esto fue el encargo de la OMM de emprender un estudio de la vigilancia y de los efectos del clima en el Pacífico sur. Este trabajo se realizó en estrecha colaboración con el Programa Regional del Medio Ambiente del Pacífico sur (SPREP), que es responsable de los asuntos regionales del medio ambiente. Los resultados del estudio figuran en el informe "Cambio de clima en el paraíso" (Brook y otros, 1991) y se resume en un artículo del *Boletín de la OMM* 41 (3) (Brook, 1992).

El informe contenía propuestas de varios proyectos que en opinión de los autores servirían para que los países del Pacífico sur abordasen los problemas relativos al clima. En particular hizo sugerencias de apoyar a los Servicios Meteorológicos Nacionales mediante la potenciación de sus sistemas básicos de observación del clima y de la infraestructura asociada. En la reunión de países del Pacífico sur de 1992, Australia asumió algunas de

las sugerencias contenidas en el informe y comprometió casi 1 millón de \$ EE.UU. para financiar programas relativos al clima en el Pacífico sur. Siguiendo las recomendaciones del estudio de la OMM, estos fondos se dedicaron específicamente a ayudar a las naciones a mejorar la observación y la vigilancia del cambio climático, lo que el informe había identificado como una necesidad fundamental.

A partir de estos antecedentes nació el Proyecto de los Servicios Meteorológicos del Pacífico. Se financió por medio de la Oficina Australiana de Ayuda al Desarrollo Internacional, que contrató al Instituto de Meteorología de Australia para que lo ejecutara. Más adelante se darán más detalles pero, esencialmente, los expertos meteorológicos australianos trabajan estrechamente con sus colegas de 10 países del Pacífico ayudando a los Servicios Meteorológicos Nacionales a perfeccionar las actividades básicas de vigilancia del clima, a formar al personal y a examinar la necesidad de equipos más especializados como el radar meteorológico o sistemas aerológicos y de satélites. Todo esto tiene por finalidad mejorar la calidad, la recopilación y el análisis de los datos meteorológicos y climáticos.

El escenario meteorológico del suroeste del Pacífico

Los países del suroeste del Pacífico están formados, en general, por muchas islas pequeñas, de población y economía reducidas, diseminadas en extensas áreas del océano. En el pasado, sus servicios meteorológicos estaban muy apoyados por los poderes coloniales o por países más extensos de fuera de la región. Por ejemplo, Nueva Zelanda ha mantenido un papel dinámico en apoyo a la meteorología de la región durante mucho tiempo. Otros países activos en el apoyo de las actividades meteo-

* Instituto de Meteorología, Melbourne

ológicas han sido Australia, los EE.UU., Francia y el Reino Unido. En el pasado, un importante impulso generador era la necesidad de los servicios meteorológicos aeronáuticos. Sin embargo, con la llegada de las aeronaves de largo alcance se ha reducido considerablemente el interés de aquellos países en apoyar la meteorología para la aviación. Además, como los países insulares del suroeste del Pacífico o bien se han independizado o han aumentado la complejidad de los servicios de sus gobiernos, se han dedicado más a desarrollar sus propios servicios meteorológicos independientes como parte de sus responsabilidades nacionales intrínsecas.

La situación es, pues, que los países del suroeste del Pacífico descubren que se enfrentan a un tema de gran interés, el efecto invernadero, pero que su infraestructura meteorológica no está necesariamente preparada o suficientemente bien equipada para afrontarlo. Sin embargo, los países de la región buscan formas de responder al interés por el cambio del clima. Un primer paso esencial es disponer de datos meteorológicos fiables basados en registros suficientemente largos que permitan reconocer las tendencias y las configuraciones. Esta información depende fundamentalmente de observaciones meteorológicas relativamente sencillas utilizando equipos sencillos. Cuando se dispone de registros largos de estos datos, pueden proporcionar una incalculable ayuda a los gobiernos para planificar todo tipo de programas de los que son responsables. El problema en el Pacífico es que mientras que algunos datos meteorológicos se remontan a finales del siglo pasado, la mayoría de los registros de la zona eran escasos hasta la segunda guerra mundial. Incluso ahora, podrían todavía mejorarse, tanto en su puntualidad como en su calidad. Es esencial un sistema fiable de almacenaje y archivo de datos. Afortunadamente, esto está siendo manejado, al menos hasta cierto punto, por el sistema de la OMM de la base de datos del CLICOM utilizando ordenadores personales, que ahora se utilizan profusamente en la región y se ha desarrollado un buen programa de apoyo.

Así se desarrolló el Proyecto de los Servicios Meteorológicos del Pacífico. Se consideró importante que los servicios meteorológicos nacionales potencien su pericia para estar en mejor situación de apoyar a sus gobiernos en una era de dependencia decreciente en el apoyo y ayuda exterior. Pero también se consideró vital concentrarse en los temas del cambio y la variabilidad del clima.

Cuando se emprende una tarea de tal magnitud es importante que la premisa básica se comprenda bien. Esto se ve en la respuesta a "¿Qué entendemos por cambio climático?" Una definición aceptada, en el sentido más general, es que el cambio climático abarca todas las formas de inconstancia climática (es decir, cualquier diferencia entre las largas estadísticas

de los elementos meteorológicos calculadas para períodos diferentes pero relativas a la misma zona), independientemente de su naturaleza estadística o su causa física (Maunder, 1992). La "definición" de cambio climático contenido en las actas de la Primera Conferencia Mundial del Clima de 1979 es: "El cambio climático define la diferencia entre los valores medios, durante un largo período, de un parámetro o estadística climática cuando la media se toma dentro de un período de tiempo especificado, generalmente de varios decenios" (Maunder, 1992). Usando este tipo de definición se pueden encontrar formas de detectar el cambio y posteriormente planear estrategias para enfrentarse a este cambio.

Este ejercicio no sólo ayudará a los gobiernos a afrontar los temas relativos al efecto invernadero, sino también, una vez que disponen de los datos apropiados, a las actividades de archivo y análisis. Los países insulares del Pacífico podrán también usar información climática en beneficio de una serie de asuntos y actividades sociales, como:

- *mejora económica local:* mayor cantidad y calidad de datos del clima potenciará la gestión de la agricultura, de los recursos acuíferos, del diseño de los edificios y otras estructuras, del turismo, de la planificación urbana y de muchas otras actividades;
- *predicción del clima regional:* el suroeste del Pacífico comprende una gran parte del globo que carece, en general, de suficientes datos de observación meteorológica. Unas redes de observación fiables y bien gestionadas en el suroeste del Pacífico permitirán estudios regionales y potenciar los estudios del cambio climático contribuyendo a una mejor comprensión de las condiciones atmosféricas y oceánicas regionales;
- *detección del cambio climático:* los indicios del calentamiento mundial deben detectarse tan pronto como sea posible. Los cambios no serán uniformes en todo el mundo y es vital que los países del suroeste del Pacífico tengan información regional para que puedan modificar las políticas y estrategias para adaptarse al cambio de clima.

El proyecto de Servicios Meteorológicos del Pacífico

El proyecto de los Servicios Meteorológicos del Pacífico se diseñó para abordar las que se consideraban como las tres áreas importantes, necesarias para obtener un registro climático largo. Éstas prestan atención especial a que los equipos de observa-

ción sean adecuados y fiables y a que el personal esté formado para observar y medir los elementos meteorológicos y para comprender el significado del cambio del clima y su variabilidad. Las tres componentes del proyecto se definieron así:

- *perfeccionar los equipos:* las observaciones más comunes, temperatura, humedad, precipitación, dirección y velocidad del viento, presión atmosférica y posiblemente cantidad y tipo de nubes, utilizan tecnologías normalizadas, fiables y bien establecidas desde el siglo pasado. El proyecto busca fortalecer la base de recogida de estos datos aumentando y mejorando los puestos de observación meteorológica existentes. Esto incluirá el reemplazar los instrumentos rotos o desaparecidos, como termómetros, pluviómetros, barómetros y anemómetros. Los observatorios afectados por cambios de su entorno, por ejemplo al quedar invadidos por la vegetación o por edificios próximos, se cambiarán de sitio o se corregirá la situación de otra forma. Esto se realizará bajo la supervisión de un especialista técnico;
- *formación profesional del personal:* aunque la tecnología de obtención de datos climáticos es relativamente sencilla y barata, requiere un compromiso de coherencia, detalle y normalización. El personal necesita ser capaz de realizar observaciones y de mantener los equipos, así como de apreciar la importancia de los datos, especialmente en cuanto a su relación con el cambio climático. Un segundo especialista técnico es responsable de este aspecto y organizará la formación oportuna. El programa de formación profesional se concentrará en tres áreas: (a) perfeccionar los métodos básicos de observación para asegurar que los observadores realizan su labor correctamente; (b) técnicas de mantenimiento y el establecimiento de sistemas y procedimientos de mantenimiento (éstos necesitan concentrarse en las sedes de los Servicios Meteorológicos y sobre los responsables de estas actividades; (c) la comprensión de la variabilidad y el cambio climáticos y de los temas afines;
- *mantenimiento técnico:* además del equipo meteorológico básico, algunos países utilizan equipos especializados y más complejos como radares, estaciones meteorológicas automáticas y medios de recepción de datos de satélites. Un estudio de viabilidad evaluará la extensión de su uso y localización y se propondrá un sistema para su mantenimiento.



Personal del Servicio Meteorológico de Samoa Occidental inspecciona una garita meteorológica

El proyecto está dirigido desde la oficina central del Departamento de Meteorología de Melbourne; el autor es el Director del Proyecto. Los países del suroeste del Pacífico que participan en el proyecto son Fiji, Islas Cook, Islas Salomón, Kiribati, Niue, Nueva Guinea, Samoa Occidental, Tonga, Tuvalu y Vanuatu. Cada uno de estos países tiene su propio Servicio Meteorológico Nacional, que recoge los datos y los usa no sólo para sus necesidades propias sino también en beneficio de toda la región. No todos son Miembros de la OMM, pero todos trabajan dentro del marco de la OMM y la mayoría de los que no son Miembros están buscando activamente el serlo.

El cambio climático es de interés especial para estos países por diversos motivos, siendo uno de los más importantes la posibilidad de que algunas de las islas bajas de la región se vean afectadas de forma drástica por un ascenso, aunque sea pequeño, del nivel del mar. El reto de los países del Pacífico consiste en detectar variaciones del clima sutiles y a largo plazo, que van desde cambios de la frecuencia y la naturaleza de los fenómenos peligrosos como ciclones tropicales hasta otros cambios menos evidentes, pero igualmente importantes, de las corrientes oceánicas y de las temperaturas del mar. Todos los países se verán afectados en cierto modo por el cambio climático. Se espera que el Proyecto de los Servicios Meteorológicos del Pacífico contribuirá a estos trabajos.

Progreso hasta la fecha

A principios de 1994 se contrató al especialista técnico del Instituto de Meteorología, Sr. Peter Dawson, para realizar la tarea de mejorar los equipos meteorológicos.

lógicos. En marzo y abril de 1994 se emprendió una misión de dos meses a seis países (Fiji, Islas Salomón, Niue, Samoa Occidental, Tonga y Vanuatu). Se hicieron evaluaciones de los puestos de observación meteorológica en cooperación con los Servicios Meteorológicos implicados y, donde estuvo indicado, se recomendó reemplazar equipos o adquirir otros. Todos los observatorios meteorológicos visitados fueron ampliamente documentados y se redactaron informes para cada país resumiendo los resultados. En muchos casos, ésta fue la primera vez que se había realizado semejante documentación completa y exacta de los observatorios meteorológicos. Se hicieron recomendaciones de los equipos necesarios en cada país, los cuales fueron posteriormente encargados y enviados desde Australia a los Servicios Meteorológicos Nacionales. Se prestó atención especial a asegurar que la instrumentación se normaliza hasta el mayor nivel posible dentro de cada Servicio, de modo que el personal esté familiarizado con ella. En algunas circunstancias esto ha conducido a usar equipos semejantes a los utilizados en Nueva Zelanda en vez de los de Australia. A principios de 1995 se han previsto misiones a las Islas Cook, Tuvalu y Kiribati, así como visitas recurrentes para evaluar cualquier ayuda adicional requerida en el mayor número posible de los países visitados previamente.

Para cumplir la segunda componente del proyecto, formación e inspección, en julio de 1994 cubrió el puesto de especialista técnico experto en formación el Sr. Max Walsh, experto técnico del Instituto de Meteorología que se hará cargo de esta tarea, con plena dedicación, durante dos años. Después de consultar con expertos de Australia y Nueva Zelanda se elaboraron cursos especialmente diseñados para adaptarse a las necesidades de los países del Pacífico. Estos cursos se están impartiendo dentro de los países en centros selecciona-

dos. Durante los últimos meses de 1994 los cursos de formación se han concentrado en Samoa Occidental y Tonga, y continuarán en otros países interesados. El Sr. Walsh también participará en la inspección de los observatorios y proporcionará asesoría en apoyo de la primera componente del proyecto.

Conclusión

El Proyecto de los Servicios Meteorológicos del Pacífico es un ejemplo de la cooperación internacional tan característica de la meteorología. El papel de la OMM ha sido crítico para su éxito. Se considera un punto particularmente importante el que el proyecto se centre en las necesidades específicas de la región, en particular los problemas del clima y la potenciación de los Servicios Meteorológicos Nacionales. Desde la perspectiva del gobierno australiano y del Instituto de Meteorología, la realización de este proyecto es una clara demostración de su compromiso con la región. El apoyo entusiasta al proyecto de todos los países afectados ha sido sumamente gratificante y es un buen presagio para el futuro de la meteorología del sudoeste de Pacífico.

Referencias

- BROOK, R.R., R.E. BASHER, J.P. BRUCE, S.A. PARSONS and M.E. SULLIVAN, 1991: *The Changing Climate in Paradise — Feasibility Study on Climate Monitoring in the South West Pacific*. Bureau of Meteorology, Melbourne. 145 pp.
- BROOK, R.R., 1992: Climate of change in Paradise, *WMO Bulletin* **41** (3), 285-291, World Meteorological Organization, Geneva.
- MAUNDER, W.J., 1992: *Dictionary of Global Climate Change*, UCL Press, London.

PALLAS-SODANKYLÄ: NUEVA ESTACIÓN MUNDIAL DE LA VAM DE LA OMM

Por Pekka PLATHAN¹ y Esko KYRÖ²

En diciembre de 1994, el Instituto Meteorológico de Finlandia (FMI) estableció una estación de la Vigilancia de la Atmósfera Mundial (VAM) en el norte de Finlandia. Las medidas se toman en dos lugares: los

sondeos aerológicos, las medidas sinópticas, las observaciones de ozono total y los sondeos de ozono, en el observatorio meteorológico de Sodankylä (67° 22' N, 26° 39' E), y las medidas de la compo-

1 División de Química del Aire, Instituto Meteorológico de Finlandia, P.O.Box 503, FIN-00101 Helsinki, Finlandia
2 Observatorio Meteorológico de Sodankylä, FIN-99600 Sodankylä, Finlandia