

# CLIMA DE CAMBIO EN EL PARAISO

Por Robert R. BROOK\*



La belleza del atolón, rodeado de palmeras, de Tarawa, Kiribati, en el suroeste del Pacífico contradice la amenaza del efecto invernadero intensificado en esta y en otras naciones insulares.

*Foto: R. R. Brook*

Hay miles de islas dispersas en el suroeste del Pacífico. La mayoría de ellas son diminutos atolones de coral que sobresalen del mar solo algunos metros. Otras son mas importantes, sobresaliendo unos mil metros. En el oeste están las grandes islas de Papúa Nueva Guinea y Nueva Zelanda y el continente de Australia. Aparte de estas tres, la población total de las islas del Pacífico Sur no supera los dos millones de habitantes. Sin embargo, esta región tiene un enorme interés para los meteorólogos porque en ella se originan la Circulación Walker, las Oscilaciones del sur y algunos de los mecanismos de *El Niño*.

En los últimos años ha adquirido un interés creciente un aspecto de la meteorología para la población del Pacífico: el efecto invernadero intensificado es potencialmente devastador para muchas de sus islas. No es sólo la cuestión de la elevación del nivel del mar que, a menudo se asocia con el cambio del clima: esto causaría una preocupación limitada (se piensa que se pueden tomar las medidas adecuadas para paliar las consecuencias de la subida de 0,6 m que se predice para finales del próximo siglo). Son otros efectos los que producen mas preocupación:

- se contemplan cambios en la intensidad, trayectoria y frecuencia de los ciclones tropicales y de su actividad tormentosa asociada;

---

\* Oficina de Meteorología, Melbourne, Australia.

- las enfermedades tropicales —principalmente la malaria— que están limitadas en altitud y latitud por la temperatura, podrían extenderse a áreas más amplias;
- en los atolones de coral, el suministro de agua se produce por medio de “lentes” de agua dulce que “flotan” sobre el agua salada en las arenas porosas bajo las islas. La subida del nivel del mar y el cambio del régimen de lluvias podría afectar negativamente esta fuente vital de agua dulce;
- la agricultura está amenazada: un alimento habitual, el taro, depende de las lentes de agua subterránea y puede que deje de ser posible su cultivo en los atolones; los cambios de temperatura pueden afectar a los cultivos que crecen en las colinas y en las montañas;
- la pesca, el turismo, los terrenos para urbanizaciones y la rapidez de crecimiento del coral son sensibles al tiempo y por tanto son causa de preocupación.

Con problemas tan apremiantes, la pregunta es saber hasta qué punto estas naciones tienen la capacidad para afrontar los complejos problemas que se les presentan. En particular, ¿están sus Servicios Meteorológicos en condiciones de vigilar el clima, analizar los datos y asesorar a los planificadores y los directivos políticos? Y ¿hasta qué punto los departamentos gubernamentales responsables del medio ambiente, desarrollo y planificación tienen los medios para actuar de acuerdo con este asesoramiento?

La OMM, con la intención de estudiar estas cuestiones, inició un programa para vigilar el clima y su impacto en el suroeste del Pacífico. Los orígenes del estudio se remontan a la preocupación por estos temas que se manifestó en una reunión del Forum del Pacífico Sur en 1987. El Forum es una agrupación de 15 naciones independientes de la región. Se creó en 1971 debido al interés de las naciones fundadoras de disponer de una organización para expresar sus opiniones políticas. Los miembros son: Australia, las Islas Cook, los Estados Federados de Micronesia, Fiji, Kiribati, las Islas Marshall, Nauru, Nueva Zelanda, Niue, Papúa Nueva Guinea, Islas Salomon, Tonga, Tuvalu, Vanuatu y Samoa Occidental. El informe

de la reunión de 1987 contenía la siguiente declaración:

“ El Forum expresó su preocupación por el cambio climático en el Pacífico Sur y su potencial para causar graves problemas sociales y económicos en países de la región. El Forum acogió con agrado la iniciativa tomada por el Primer Ministro de Australia de iniciar un estudio de viabilidad para el establecimiento de una red de estaciones para controlar el efecto del cambio climático en la región, y a la vista de los resultados del estudio, financiar el establecimiento de tal red”.

Esta declaración dio lugar a las siguientes acciones:

- el gobierno australiano, a través de su Oficina australiana de apoyo al desarrollo internacional (AIDBA) está financiando el establecimiento de una red de 11 estaciones para la medida del nivel del mar repartidas por la región del Forum. Este proyecto está en el límite de la tecnología de la medición del nivel del mar. La medida del nivel del mar presenta grandes dificultades: no sólo fluctúa con las mareas, los vientos, la presión atmosférica y fenómenos del tipo de El Niño/ Oscilación del sur, sino que además la masa continental que se toma como origen de las medidas está también siendo influida constantemente por las placas tectónicas, la sumersión debida a las mareas oceánicas e incluso la atracción de la luna. Estos efectos deben tenerse en cuenta si se quiere medir el nivel del mar con la exactitud requerida para comprobar los cambios previstos. El Centro nacional de mareas de la Universidad Flinders, Adelaida, Australia del Sur, bajo la dirección del Profesor Geof Lennon, gestiona este proyecto. Se quiere medir el nivel del mar con una exactitud capaz de detectar los cambios previstos del orden de 0,5 a 1,5 mm por año durante los próximos 20 años. El proyecto no sólo podrá vigilar el efecto invernadero sino que también proporcionará información valiosa sobre la dinámica oceánica en general.
- el gobierno australiano a través de la AIDBA proporcionará fondos a la OMM para emprender un segundo estudio por lo que en junio de 1991 se firmó un acuerdo entre la OMM y Australia. Un equipo, dirigido por

el autor de este artículo, se reunió en Melbourne en agosto de 1991 para comenzar el trabajo. Otros miembros son: el Sr. James P. Bruce (experto de la OMM)<sup>1</sup>, el Dr. Reid E. Basher (meteorólogo)<sup>2</sup>, el Dr. Marjorie E. Sullivan (especialista en medio ambiente)<sup>3</sup>, y el Sr. Stephen A. Parsons (especialista de diseño de programas)<sup>4</sup>. Además proporcionó su apoyo al proyecto el Sr. Ram Krishna, ex-director del Servicio Meteorológico de Fiji y actualmente en la Sección de Asuntos Nacionales e Internacionales de la Oficina de Meteorología de Australia.

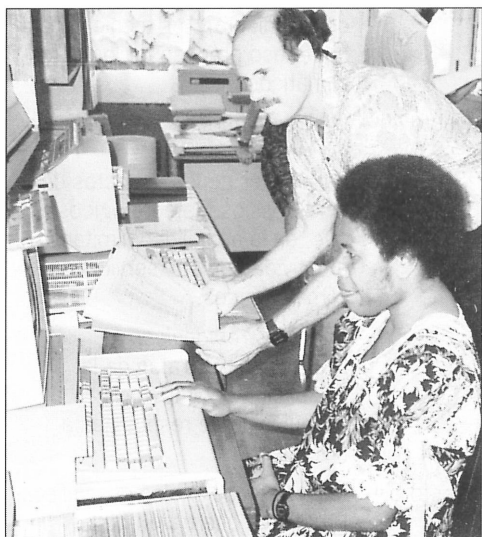
El estudio tiene varios objetivos. Uno de ellos es el determinar los requisitos para que los países de la región puedan hacer una

vigilancia del clima con la precisión suficiente para detectar los cambios derivados del efecto invernadero y para valorar las necesidades y las iniciativas requeridas para determinar el impacto del clima y las respuestas adecuadas a nivel regional. Otro objetivo era el hacer una valoración de la capacidad y del papel que pueden jugar los donantes de ayuda interesados por la región para contribuir al apoyo de los países del Pacífico en sus actividades. Se requirió al grupo de estudios que sugiriera proyectos que permitieran la valoración de las necesidades y que identificaran, si era posible, las fuentes de financiación de estos proyectos.

Por consiguiente, cuando el equipo se reunió por primera vez, sus tareas iniciales fueron las de desarrollar las estrategias para conseguir estos objetivos y determinar la forma de realizarlos.

Incluso antes de que el grupo se reuniese se sabía que al menos algunos miembros deberían visitar la mayoría de los países pero también que debería hacerse en Australia bastante trabajo tanto de investigación como burocrático. Se organizó un programa que consistía en dos misiones investigadoras; varias sesiones para informar de los resultados y una reunión para preparar un informe. Afortunadamente, la Sociedad Meteorológica de Nueva Zelanda había organizado una conferencia en Auckland del 1 al 7 de septiembre de 1991 titulada "El medio ambiente en el Pacífico Sur: interacción con el tiempo y con el clima", que se ajustaba bastante a los objetivos del estudio, y participó en ella la mayoría del equipo. El informe de la conferencia (Hay, 1991) proporcionó información útil y autorizada sobre muchos temas que interesaban al equipo.

La primera misión investigadora fue a Noumea (Nueva Caledonia) y a Fiji. Aunque



Un meteorólogo australiano destinado en el Servicio Meteorológico de Vanuatu bajo la financiación de AIDAB discute la entrada de datos en el Sistema CLICOM con un miembro de la sección de climatología del Servicio.

*Foto: R. R. Brook*

- <sup>1</sup> Miembro de la Junta del Programa del Clima Canadiense, ex-director del Departamento de Cooperación Técnica de la OMM; ex-presidente del Servicio del medio ambiente atmosférico de Canadá, y Presidente del Comité científico y técnico de las Naciones Unidas para el Decenio internacional para la reducción de los desastres naturales.
- <sup>2</sup> Director de Aplicaciones Climáticas del Servicio Meteorológico de Nueva Zelanda, Wellington, y miembro del grupo de trabajo sobre detección del cambio climático de la Comisión de Climatología de la OMM.
- <sup>3</sup> Consultor de los Servicios del medio ambiente tropical, Darwin, Australia; ex-profesor de Geografía de la Universidad de Papua Nueva Guinea, Port Moresby, y ex-coordinador de la Asociación de instituciones del Pacífico sobre medio ambiente del Pacífico Sur.
- <sup>4</sup> Oficial Ejecutivo Principal del Centro AIDB para el desarrollo y la formación del Pacífico, Mosman, Nueva Gales del Sur, Australia.



Noumea no era miembro del Forum, era la sede de numerosas instituciones importantes. En particular, allí se encuentra la Secretaría del Programa Regional del Medio Ambiente del Pacífico Sur (SPREP), aunque se piensa trasladarla pronto a Apia (Samoa Occidental). El acuerdo requería que el equipo trabajase estrechamente con el SPREP. También tiene allí un amplio centro de investigación la ORSTOM (Oficina Francesa de Investigación Científica y Técnica de Ultramar), y desde luego, hay una sección importante del Servicio Meteorológico Francés (METEO FRANCE). En Fiji, el Servicio Meteorológico en Nadi juega un papel fundamental en muchos aspectos de la meteorología de la Región, y en su capital, Suva, tienen su representación muchas organizaciones asesoras, incluyendo PNUMA, UNDRO, CEE, JICA y DAO (Reino Unido).

La segunda misión formada por Marjorie Sullivan, Reid Basher y el autor, duró casi cinco semanas y visitó todos los países del Forum, excepto Nauru y Niue. En cada uno de ellos hubo discusiones con los Servicios Meteorológicos y con aquellas personas de los gobiernos, responsables del desarrollo y la planificación de los programas sobre medio ambiente así como con otras personas importantes. Además, el autor visitó Honolulu para discutir el estudio con el Servicio Meteorológico Nacional de USA, Región del Pacífico, que está muy implicado con los Servicios Meteorológicos de los Estados Federales de Micronesia y de las islas Marshall.

Los resultados del estudio se presentaron en un informe titulado "El cambio de clima del paraíso" (Brook y otros). El informe lo presentaron a la OMM Jim Bruce y el autor cuando visitaron la Secretaría del 2 al 4 de diciembre de 1991, y a la AIDAB lo presentó el autor el 9 de diciembre de 1991. Como la información presentada fue satisfactoria para ambas organizaciones, el informe ha sido editado y ampliamente distribuido. Su contenido cubre el tema del clima en lo que se refiere a su efecto sobre el suroeste del Pacífico así como los diversos programas (p. e. VMM, PMC, PCCC, etc.) que están relacionados con el estudio, e informes detallados sobre los resultados, país a país, identificando las necesidades tanto para la evaluación del clima como de las respuestas a su impacto. En particular se desarrolló una serie de proyectos que analizaban estas necesidades y se identificaron fuentes potenciales de

financiación. Se propusieron siete proyectos divididos en casi tres docenas de subproyectos. Los proyectos eran los siguientes:

- Proyecto 1 — *Observaciones del clima.*  
Para reforzar las actividades existentes con objeto de asegurarse que los datos son recopilados con fiabilidad y de acuerdo con las normas apropiadas.
- Proyecto 2 — *Tratamiento CLICOM de datos climáticos.*  
Para introducir el sistema CLICOM en los Servicios Meteorológicos Nacionales.
- Proyecto 3 — *Análisis del clima y aplicaciones.*  
Con el objeto de desarrollar el conocimiento y las técnicas para hacer uso práctico de los datos climáticos.
- Proyecto 4 — *Infraestructura de apoyo para la vigilancia del clima.*  
Para tratar de los aspectos de los Servicios Meteorológicos que, en la actualidad, limitan la efectividad de sus servicios climatológicos.
- Proyecto 5 — *Impactos regionales.*  
Proyectos que tratan de la evaluación del impacto y formulación de respuestas a nivel regional.
- Proyecto 6 — *Impactos nacionales específicos.*  
Proyectos que tratan de la evaluación del impacto y formulación de respuestas, país por país.
- Proyecto 7 — *Vigilancia e impactos.*  
Proyectos sobre extremos climáticos y sobre la energía renovable que cruza tanto los límites de la vigilancia como los de los impactos.

La premisa básica del equipo fue que la vigilancia a largo plazo de los elementos meteorológicos y asociados es el prerequisite fundamental, virtualmente, para todas las actividades asociadas al análisis de los cambios climáticos y sus impactos. Además, estos datos se usan para la planificación básica en un amplio abanico de sectores, incluyendo la

construcción, la agricultura, la pesca, el desarrollo de recursos naturales, la sanidad y el turismo. Los datos juegan también un papel fundamental en las predicciones del tiempo y los servicios de avisos. El estudio no se ocupó de esta última aplicación más que para reconocer que, en todos los países visitados, la recopilación de los datos meteorológicos se utiliza principalmente para estas últimas finalidades.

La mayoría de los programas de vigilancia meteorológica existentes, reciben fondos importantes de diversos programas de asistencia técnica. Como norma general, estos programas son para una vez o de corta duración por lo que los Servicios Meteorológicos han tenido grandes problemas para mantener los equipos, comprar material fungible y para mantener en funcionamiento los programas operativos. Sin embargo, debe decirse que algunos de los donantes de ayuda, en particular, los EE.UU., (a los Estados Federales de Micronesia y a las Islas Marshall), el Reino Unido (a Vanuatu y Kiribati) y Nueva Zelanda (en su área de interés), tienen excelente historial de ayuda operativa y han adquirido compromisos muy útiles para su continuación.

Las redes de vigilancia son escasamente adecuadas por dos razones. En primer lugar, la baja proporción de masas terrestres respecto a las oceánicas limita en gran manera el número de posibles lugares de vigilancia. En segundo lugar, y posiblemente más importante, está la incapacidad de los Servicios Meteorológicos de mantener la calidad de los datos. Son muchas las causas y todas han sido analizadas en el informe. Debemos sacar la conclusión de que el sistema de vigilancia del clima en el suroeste del Pacífico no sólo es el mínimo para afrontar su objetivo sino que corre el peligro de fracasar.

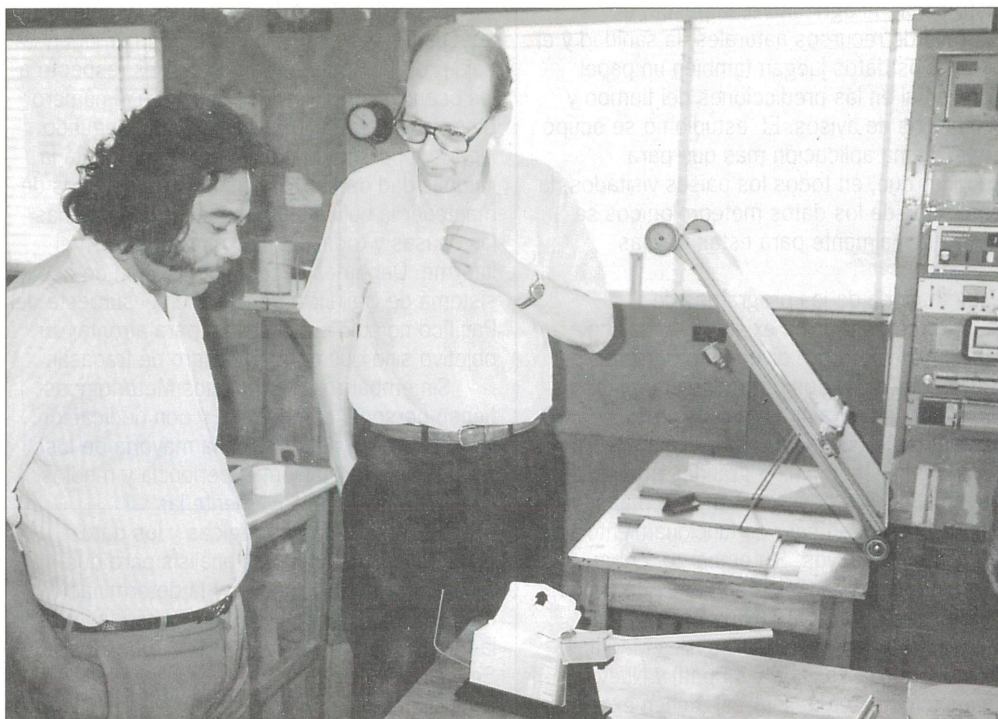
Sin embargo, los Servicios Meteorológicos tienen personal competente y con dedicación. Lo que más se necesita en la mayoría de los países es la formación, experiencia y medios para analizar exhaustivamente las observaciones meteorológicas y los datos climáticos y utilizar estos análisis para que sirvan para la planificación y la determinación de la política a aplicar. El estudio ha identificado la necesidad de que se establezcan en los Servicios Meteorológicos secciones dedicadas exclusivamente al clima.

Se hace evidente que los Gobiernos del Pacífico son conscientes de las consecuencias



El observatorio de Apia, uno de los más antiguos e importantes de datos climáticos, ha sido muy dañado por los últimos ciclones y, en el estudio, es objeto de sugerencias de apoyo.

*Foto: R. R. Brook*



El director del equipo, Bob Brook, discute la situación en Kiribati con el Sr. Varai Koneteti, Director del Servicio Meteorológico de Kiribati.

*Foto: R. R. Brook*

potenciales de los cambios del clima y de su variabilidad. Muchos están tomando medidas para asegurarse de que éstos se acomodan al desarrollo de su política y planificación. En particular, se están desarrollando estrategias para la planificación del medio ambiente y la mayoría de los Gobiernos tienen un Departamento del Medio Ambiente dentro de su organización. Una vez más, estas áreas tienen asignado un personal competente y dedicado que trabaja mucho para asegurarse de que los temas del medio ambiente, incluyendo los que se refieren al clima, se acomodan a las acciones gubernamentales.

Ha habido numerosos programas de ayuda dedicados a los temas generales del medio ambiente. Sin embargo, un problema importante es la prioridad que se asigna a los temas del medio ambiente asociados al cambio climático que son, esencialmente, de naturaleza estratégica en comparación con la de los temas de desarrollo como carreteras, escuelas, hospitales, aeropuertos y telecomunicaciones. Poco a poco se va reconociendo que el desarrollo y la protección del medio ambiente

no se excluyen mutuamente y, a menudo, una asociación productiva es tan necesaria como posible. Sin embargo, todavía existe el requisito de programas de ayuda apropiados del medio ambiente dedicados exclusivamente al impacto del cambio climático.

El problema básico a largo plazo en la mayoría de los Servicios Meteorológicos del Forum es el de mantener los programas de vigilancia del clima. Sin establecer un mecanismo que nos asegure que los datos climatológicos se recopilarán, analizarán y archivarán a largo plazo, será imposible asegurarnos la posibilidad de estudiar el impacto del cambio y la variabilidad climática. La mayoría de los gobiernos reconocen la necesidad de esta actividad y apoyan a sus Servicios Meteorológicos hasta cierto límite, pero el equipo que dirige el estudio piensa que el futuro de los programas es frágil. Se recomendó que debe darse atención a este tema por los gobiernos y los donantes.

Se estableció un modesto programa de proyecto de ayuda. Se necesitaban en total 14 millones de \$ EE.UU. De éstos, unos 4 millones



son para edificios, 6,9 para apoyo de los Servicios Meteorológicos y 1,2 para proyectos necesarios del medio ambiente. Se necesitan otros 6 millones para organizar los proyectos de prevención de desastres y los relacionados con la energía.

Australia y Nueva Zelanda, como miembros desarrollados del Forum, tienen la oportunidad de jugar un papel activo en la ayuda a las actividades de cooperación en la región y en la ayuda para la formación del personal. Es evidente que estos países tienen la posibilidad de guiar y estimular a las otras naciones del Forum, dada la proximidad geográfica a ellas y su propia capacidad técnica. El grupo de estudio recomendó que las organizaciones donantes deberían fomentar las relaciones de apoyo ya existentes con preferencia a crear otras nuevas.

Al poner en práctica las recomendaciones del estudio, se resaltó que deberá adoptarse un enfoque flexible. Cada proyecto es, más o menos, independiente y puede desarrollarse individualmente pero el conjunto, en su totalidad, constituye un programa integrado para apoyo del seguimiento del clima y la evaluación de su impacto. Allí donde ha sido posible, ha tenido en cuenta la planificación y los programas de ayuda existentes. La cooperación regional es crítica en una serie de casos.

Hay ya algunos mecanismos para la cooperación regional. En particular SPREP constituye la base para la cooperación en el campo del medio ambiente. También son importantes la organización y los programas de la Asociación Regional V de la OMM.

Debe hacerse notar que siete de las naciones del Forum —Islas Cook, Kiribati, Nauru, Nive, Tonga, Tuvalu y Samoa Occidental— no son miembros de la OMM. En muchos casos esto es debido al costo de la cuota de Miembro. La OMM necesita analizar este asunto. Por ejemplo, la Asociación Regional V tiene capacidad para 26 naciones miembro cuando en la actualidad sólo tiene 16. De las 10 restantes, siete son del Forum.

El programa propuesto tiene sus orígenes en la preocupación por la variabilidad y el

cambio del clima, en particular del impacto de efecto invernadero intensificado. El estudio ha usado esto al adoptar sus recomendaciones. Al mismo tiempo, el equipo está convencido de que tanto si se toman en consideración los “escenarios invernaderos” como si no, existe una necesidad básica de realizar una vigilancia del clima y comprender su contribución al desarrollo económico, político, planificación y protección del medio ambiente. Por consiguiente, las propuestas que proceden de este estudio son fundamentales para el desarrollo de las naciones del Forum.

Se tiene la esperanza de que el estudio se usará como catalizador por medio del cual el Forum y otros países del suroeste del Pacífico puedan ser ayudados a reforzar sus actividades de vigilancia del impacto del clima. Todas las partes interesadas deberían examinar las recomendaciones, tanto los gobiernos del suroeste del Pacífico como las organizaciones nacionales e internacionales que asumen una responsabilidad o tienen interés en estos temas o los programas de ayuda tanto si son individuales entre países o son regionales o internacionales.

Se ha pretendido que el efecto invernadero intensificado es el problema más importante con el que se enfrenta el mundo de hoy. En ningún sitio esto es más cierto que en las islas del suroeste del Pacífico. Hasta cierto punto, los habitantes de estas islas han heredado los problemas causados por los países desarrollados. Por consiguiente, es razonable esperar que estos países deberían ayudarles a enfrentarse a las consecuencias. El equipo espera que este estudio sirva de ayuda para este fin.

## Referencias

- BROOK, R. R., R. E. BASHER, J. P. BRUCE, S. A. PARSONS and M. E. SULLIVAN, 1991: *The Changing Climate in Paradise*. Bureau of Meteorology, Melbourne, Australia, 145 pp.
- HAY, J. E. (Ed.), 1991: *South Pacific Environments: Interactions with Weather and Climate*. Environmental Science Occasional Publications, 6. University of Auckland, New Zealand.

\*\*\*