

nible a favor de la prosperidad y de una mejor calidad de vida para las generaciones presentes y futuras de la humanidad.

## Referencias y bibliografía

- BERZ, G., *Topics 2000: Natural Catastrophes-The Current Position*. Munich Re Group (Münchener Rückversicherungs Gesellschaft), Munich, Alemania. 126 pp.
- COHEN, J.E., C. SMALL, A. MELLINGER, J. GALLUP and J. SACHS, 1997: Estimates of coastal populations. *Science* 278, 1211-1212.
- GÓMEZ, I.A. y G.C. GALLOPIN, 1995: Potencial agrícola de la América Latina. En: *El Futuro Ecológico de un Continente: Una Visión Prospectiva de la América Latina*. G.C. Gallopin (Ed.). Universidad de las Naciones y Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México.
- IPCC, 2001: *Climate Change 2001-Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Tercer Informe de Evaluación. J.J. McCarthy, O.F. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken y K.S. White (Eds), Cambridge University Press.
- MILLER, J.B., 2000: Floods: People at Risk, Strategies for Prevention (United Nations Publications, Sales No. E.97.III.M.1).
- NIEMCZYNOWICZ, J., 2000: Present Challenges in Water Management-A Need to See Connections and Interactions. *Water International*, 25, No. 1, 139-147, International Water Resources Association.
- OBASI, G.O.P., 1999: Protection of the Atmosphere: Achievements and Challenges. *Environment 2000 and Beyond*. Ahmad K. Hegazi (Ed.), Horus, Cairo.
- OBASI, G.O.P., 2000: Climate Change, Climate Variability and Socio-economic Development. Conferencia plenaria en la Cumbre del Milenio de Antiguos Alumnos Universitarios Europeos: "Networking, Globalization, Technology Advancement and "E" Opportunities for the Future".
- OBASI, G.O.P., 2001: Addressing Some Major Air and Water Policy-related Issues of the 21st Century-The Role of Research and of Intergovernmental Organizations. Conferencia presentada con ocasión del Tercer Simposio Internacional sobre Hidráulica y Medio Ambiente, Tempe, Arizona, 7 de diciembre de 2001.
- OBASI, G.O.P., 2002: Challenges and Opportunities for National Meteorological Services of Least Developed Countries. Conferencia pronunciada en el Seminario Regional sobre Gestión: "Strengthening Capacity Building of the National Meteorological Services of Least Developed Countries in Asia". Bangkok, Tailandia, 16 de octubre de 2002.
- OLDESMAN, I.R., 1994: The global extent of soil degradation. En: *Soil Resilience and Sustainable Land Use*. D.J. Greenland and T. Szaboles (Eds). Commonwealth Agricultural Bureau International, Wallingford, Reino Unido.
- OMM, 1998: WHYCOS-Sistema mundial de observación del ciclo hidrológico. (OMM-No. 876), 12 pp.
- OMM (WMO, en inglés), 2001: World Weather Watch, Twentieth Status Report on Implementation (OMM-No. 992).
- OMM, 2002: Cuestionario de la OMM sobre el papel y funcionamiento de los Servicios Meteorológicos Nacionales. *Boletín de la OMM* 51 (4), 361-378.
- SHIKLOMANOV, I. (Ed.), 2001: World Water Resources at the Beginning of the 21st Century. UNESCO International Hydrological Series, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, y Nueva York, NY, EE.UU., 711 pp.
- UNEP, 2002. *Global Environment Outlook 3*. Earthscan Publications Ltd., Londres. 446 pp.
- UNITED NATIONS, 1993: *Agenda 21: The United Nations Programme of Action from Rio*. 294 pp.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2001: Wind erosion vulnerability. Natural Resources Conservation Services, Soil Survey Division, Washington DC.

# Beneficios socioeconómicos de los productos y servicios meteorológicos e hidrológicos

## Introducción

Se ha realizado alguna estimación respecto de los beneficios en la sociedad de los productos y servicios meteorológicos e hidrológicos. No obstante, existe aún una gran necesidad de demostrar de forma más convincente que dichos productos y servicios contribuyen al desarrollo socioeconómico sostenible. A estos efectos, es particularmente importante para los llamados a adoptar decisiones a nivel nacional y para el público en general, apreciar que los productos y servicios suministrados por los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN), así como el mantenimien-

to y ampliación de los mismos, redundan en beneficio de las sociedades a las que sirven.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) ha reconocido, desde hace ya tiempo, la importancia de abordar este tema. De hecho, en el plan de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM), la evaluación del peso económico de los Servicios Meteorológicos Nacionales (SMN) era ya una cuestión de interés en 1966. Entonces, se realizó un estudio del trabajo que había sido ya hecho en esta materia (OMM, 1966). El año siguiente tuvo lugar una reunión informal de planificación, donde se adoptaron los métodos de evaluación de los

beneficios de los servicios meteorológicos (OMM, 1967). La decimonovena sesión del Consejo Ejecutivo, en 1967 (entonces Comité Ejecutivo), adoptó una resolución que invitaba a los Miembros de la OMM a llevar a cabo estudios sobre la misma materia. Estos estudios fueron tomados en cuenta en reuniones científicas del CE durante la vigésima sesión de 1968 (OMM, 1968). Además, el tema seleccionado por el CE en el momento de la celebración del Día Meteorológico Mundial en 1969 fue "El valor económico de los servicios meteorológicos", un tema que fue recurrente en las celebraciones posteriores del Día Meteorológico Mundial.

En septiembre de 1968, tuvo lugar en la Universidad de Ibadan, Nigeria, el primer Seminario Internacional sobre el Papel de los Servicios Meteorológicos en el Desarrollo Económico en África, con el apoyo de la Comisión Económica de Naciones Unidas para África y de la OMM. Entre los participantes en este Seminario había meteorólogos, economistas, geógrafos, agrónomos e ingenieros. El informe del Seminario fue examinado por el CE-XXI, en 1969. El CE constató que muchos de los Miembros de la OMM habían ya comenzado el estudio de los beneficios de la meteorología en ramas específicas de la economía nacional. En este sentido, dicha sesión del CE creó un Grupo de Expertos en Meteorología y Desarrollo Económico. Este Grupo abordó el papel potencial de la ciencia meteorológica y realizó recomendaciones sobre acciones particulares para fomentar el desarrollo de los servicios meteorológicos, especialmente en los países en desarrollo, incluyendo la preparación de publicaciones de la OMM en esta materia.

En 1971, este Grupo de expertos del CE, expresó el parecer de que sería deseable que los economistas y los responsables de planificación adquirieran una formación específica en materia de aplicaciones de la meteorología. Al mismo tiempo, consideró que sería útil que se incluyera en la instrucción de los meteorólogos una formación específica en materia de aplicaciones

de la meteorología para el desarrollo, a diferentes niveles. Esta tarea fue asumida por el Grupo de Expertos del CE en materia de Educación Meteorológica y Formación, y respaldada por el CE-XXV de 1973. El resultado fue la publicación del *Compendio de Apuntes para la Formación Profesional en el campo de las Aplicaciones de la Meteorología al Desarrollo Socioeconómico* (OMM, 1976). Éste tenía como principal objetivo a los meteorólogos de los países en desarrollo, donde se esperaba que la meteorología jugara un papel importante en el desarrollo nacional.

Este compendio fue preparado por el Profesor E. A. Bernard del Real Instituto Meteorológico de Bélgica. El Profesor Bernard sirvió durante muchos años como asesor del PNUD y fue Director técnico del seminario de Ibadan en 1969. En esta publicación, señaló la necesidad de fortalecer la ciencia meteorológica con una visión que incrementara nuestro conocimiento en la evolución del tiempo y el clima; y ello, a los fines de ampliar los servicios meteorológicos necesarios y de que los meteorólogos adquirieran conciencia de cómo podían contribuir o contribuían al progreso económico y social.

Con mucha previsión, vino así a afirmar que:

*... en las próximas décadas, la meteorología será llamada a asumir nuevas responsabilidades a nivel tanto global como nacional, y su importancia aún hoy está infravalorada. En la redacción de los presentes apuntes, el principal objetivo ha sido preparar a los meteorólogos para abordar las principales crisis mundiales en áreas como la carestía alimentaria, las necesidades hidráulicas, las necesidades energéticas y la contaminación medioambiental.... En circunstancias semejantes, los meteorólogos serán requeridos por los gobiernos y los responsables de planificación económica con mayor frecuencia que ahora. Los meteorólogos deberán así estar al corriente de factores económicos y sociales y ser capaces de expresarse en*

### Fechas clave de algunas de las primeras actividades de la OMM

1966	Encuesta sobre el trabajo realizado en materia de valor económico de los SMN como parte de la planificación de la VMM
1967	Orientaciones sobre metodología en la evaluación de los beneficios de los servicios meteorológicos
1968	Debate científico llevado a cabo en el seno del CE-XIX Primer Seminario Internacional sobre el Papel de los Servicios Meteorológicos en el Desarrollo Económico en África
1969	Tema del Día Meteorológico Mundial: «El valor económico de los servicios meteorológicos» Creación por el CE del Grupo de Expertos en materia de Meteorología y Desarrollo Económico
1973	El CE-XXV respalda la propuesta para incluir la instrucción en materia de aplicaciones de la meteorología en el desarrollo en la formación de los meteorólogos
1976	Compendio de Apuntes para la Formación Profesional en el campo de las Aplicaciones de la Meteorología al Desarrollo Socioeconómico (OMM-No. 382, realizado por E. A. Bernard)

*términos económicos. Cualquier conversación entre los usuarios de la información meteorológica, especialmente los economistas, los responsables de planificación económica y otras autoridades competentes, no será posible si el meteorólogo no es capaz de expresarse en su "jerga".*

Sus palabras, ciertamente siguen estando vigentes en la actualidad, 25 años después.

## **Importancia de la meteorología y de la hidrología en el desarrollo socioeconómico**

Se puede afirmar que los factores meteorológicos e hidrológicos son importantes en el desarrollo socioeconómico en cuatro vertientes. En primer lugar, cualquier plan de desarrollo socioeconómico únicamente será viable de manera plena, si el país asegura la seguridad de sus ciudadanos y la protección de sus propiedades de los riesgos naturales, como las condiciones meteorológicas severas. En segundo lugar, el desarrollo sostenible necesita de la consideración de que la calidad del medio ambiente debe de ser protegida. En tercer lugar, en la formulación de cualquier proyecto de desarrollo socioeconómico dentro de cualquiera de la amplia gama de actividades humanas, deberán estar disponibles datos fiables de la climatología y de la hidrología. En cuarto lugar, el éxito operativo de dichos proyectos, una vez completados, deberá, en muchos casos, demandar apoyo meteorológico e hidrológico, cuya provisión deberá estar asegurada desde la fase de planificación. En todas estas vertientes, los SMHN son capaces de proporcionar su experiencia y pueden también ser capaces de proporcionar una buena orientación del valor de su actividad de apoyo (OMM, 1990).

En la actualidad, existe cierta conciencia respecto del impacto de los Servicios Meteorológicos Nacionales sobre varios elementos que contribuyen al bienestar socioeconómico, a través del suministro de información, productos y servicios. Sin embargo, lo que parece faltar es un claro y preciso conocimiento de ese impacto. Esta cuestión puede ser considerada como una de las más urgentes tareas de los SMHN, así como de aquellos que colaboran con los mismos, tales como las oficinas de planificación nacional. Esto puede llevarnos a una mayor apreciación de su papel, a una mejor definición de su capacidad, a una consiguientemente mayor posibilidad de recursos adicionales para el fortalecimiento de los Servicios nacionales y a un incremento en los beneficios para la sociedad.

En este mismo sentido, la OMM ha buscado insistentemente acciones más específicas que podrían ser adoptadas para asegurar la continuidad en la mejora de los productos y servicios meteorológicos e hidrológicos, así como la evaluación de los crecientes benefi-

cios. El objetivo ha sido asegurar que el nivel de los servicios proporcionados a responsables políticos, responsables de planificación y ciudadanos aumentara, particularmente en el mundo en desarrollo, para contribuir mejor a un desarrollo socioeconómico sostenible, salvaguardando el medio ambiente y la seguridad de los ciudadanos.

A estos efectos, puede ser utilizado como marco un procedimiento estratégico para el desarrollo de los SMHN, estableciendo como primer objetivo la determinación y conclusión de un conjunto óptimo de servicios apropiado atendiendo a sus circunstancias, incluyendo la evaluación de las importantes consideraciones sobre costes/beneficios.

En estas consideraciones, se puede discernir el estrecho vínculo entre ciencia y sociedad. Mientras la ciencia y la tecnología sirven de apoyo al desarrollo de la sociedad, es la sociedad, a su vez, la que las alimenta. Esto también es válido en el caso específico de la meteorología y la hidrología. Los Servicios nacionales deberían, por tanto, ser capaces de presentar de forma justificada, a sus autoridades nacionales y al público en general, la contribución al desarrollo nacional de sus productos y servicios meteorológicos e hidrológicos, de modo que el público en general y las autoridades, a su vez, se convenzan de la necesidad de dar el apoyo que precisen en materia de crecimiento y desarrollo de los SMHN, así como de los correspondientes productos y servicios.

## **Actividades relevantes de la OMM**

Durante años, la OMM ha organizado conferencias, realizado estudios coordinados y publicado documentos relativos al valor socioeconómico de los servicios meteorológicos e hidrológicos. Este tema ha sido regularmente abordado por varias Conferencias Técnicas Regionales sobre Gestión de los SMHN. Una Conferencia de mayores dimensiones sobre los Beneficios Económicos y Sociales de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos, tuvo lugar en marzo de 1990 (OMM, 1990). En la Conferencia se realizó una revisión del conocimiento disponible sobre el valor de la información meteorológica e hidrológica, tanto en su vertiente real como potencial, basándose en una encuesta mundial y en casos prácticos específicos. Dicha Conferencia proporcionó a los Directores y gestores de los SMHN material e información que podrían ser utilizados en la promoción del desarrollo de esos Servicios, así como para ayudarles a demostrar de forma más efectiva a sus respectivas administraciones y autoridades competentes, así como al público en general, los beneficios que podrían obtenerse de la mejora en los servicios meteorológicos e hidrológicos. También permitió recoger información sobre los beneficios económicos y sociales

de los servicios meteorológicos e hidrológicos, información que sería utilizada como base de los procesos de planificación a largo plazo de la OMM.

Los estudios presentados en la Conferencia de 1990, cubrían cuatro temas principales: (a) metodologías para la evaluación de los beneficios económicos y sociales de los servicios meteorológicos e hidrológicos; (b) necesidades de los usuarios respecto de servicios climáticos y meteorológicos específicos así como de estudios económicos conexos; (c) necesidades de los usuarios de servicios hidrológicos y de estudios económicos conexos; y (d) el papel y situación de los SMHN en el desarrollo económico y social.

Otra conferencia similar de la OMM tuvo lugar en Ginebra en septiembre de 1994 (OMM, 1994). En esta Conferencia los temas principales abordados fueron: (a) metodologías apropiadas en materia de evaluación de beneficios; (b) beneficios económicos de servicios específicos (incluyendo tanto patrones de predicciones meteorológicas como bases de datos climáticas) para definir los sectores de mercado o usuarios, tales como la agricultura, la aviación, el sector marítimo, la construcción, la industria, el comercio, las autoridades hidrológicas, las instalaciones de energía y las autoridades en materia de tráfico y carreteras; (c) beneficios económicos y sociales de los servicios meteorológicos e hidrológicos para la prevención de inundaciones y la reducción de catástrofes naturales; (d) los beneficios económicos globales de las economías nacionales debido a las actividades de los SMHN; y (e) análisis de los beneficios económicos de la colaboración sector privado/sector público y el uso de beneficios orientados a técnicas de marketing.

Los estudios presentados en la Conferencia de 1994 indicaron que varios países habían realizado estudios a nivel nacional que demostraban significativos beneficios en las economías nacionales, derivados de las actividades de los SMHN. El factor típico en la proporción entre los beneficios económicos y los presupuestos de los SMHN estaría en un segmento de 5 a 10. Como aproximación algo grosera, y dado que los presupuestos globales de los SMHN entonces eran de 4 mil millones de dólares, se concluyó que los beneficios económicos eran pues de 20 a 40 millones de dólares,

aunque, obviamente, únicamente se trataba de una aproximación estimativa en una primera fase. La cobertura mediática de la Conferencia se centró básicamente en esas estimaciones y ello demostró la importancia de las conclusiones así como la necesidad de tener estimaciones más concretas.

En esta línea, el Cg-XIV solicitó del Consejo Ejecutivo el estudio de la posibilidad de convocar una Conferencia de alto nivel sobre el papel de los SMHN y los beneficios socioeconómicos proporcionados por los mismos, durante el cuadragésimo período de sesiones.

Asimismo, durante el debate del CE-LII sobre Atribuciones y Funcionamiento de los SMHN en 2000, el Consejo convino en que había una necesidad creciente de adoptar una metodología rigurosa en la valoración económica de los servicios meteorológicos e hidrológicos, para asegurar una mejor comprensión de los beneficios derivados de los mismos. También se necesitaban directrices metodológicas para la evaluación de los beneficios económicos y sociales, y de análisis de casos concretos por expertos independientes. Y, por último, que existía una necesidad de medición del rendimiento de los SMHN para ayudar a establecer y mejorar el valor de los productos y servicios.

En respuesta a ello, se organizó una Reunión de Expertos en materia de Estructura Económica de la Meteorología, por la Secretaría de la OMM en Ginebra del 25 al 27 de marzo de 2002. El resultado de la Reunión fue un informe emitido al Comité Consultivo del CE sobre las Atribuciones y Funcionamiento de los SMHN, que versaba sobre los siguientes aspectos:

- Estructura económica para el suministro de servicios meteorológicos.
- Metodologías para la evaluación del coste y beneficios de los servicios meteorológicos.
- Directrices sobre aspectos económicos de los servicios meteorológicos.

El Consejo convino con el Comité Consultivo en que se había convertido en importante para los Miembros de la OMM establecer un marco económico sólido para el suministro de servicios meteorológicos y servicios conexos dentro de sus fronteras nacionales, así como llegar a un acuerdo sobre el marco internacional apropiado en el suministro de dichos servicios, más

#### Fechas clave de algunas de las últimas actividades de la OMM

1990	Conferencia Técnica sobre los Beneficios Económicos y Sociales de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos (Ginebra, marzo de 1990)
1994	Conferencia sobre Beneficios Económicos de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos (Ginebra, septiembre 1994)
2000	Reunión de Expertos en materia de Programas de Formación en Economía Meteorológica (San Petersburgo, junio de 2000)
2002	Reunión de Expertos en materia de Estructura Económica de la Meteorología (Ginebra, marzo de 2002)

allá de sus fronteras nacionales y las áreas extraterritoriales. El marco económico sugerido por la Reunión de Expertos proporcionaría un punto de arranque útil (véase OMM, 2000)

El marco económico global para el suministro de servicios meteorológicos necesitaría tener en cuenta las características económicas de los servicios meteorológicos, y debería incluir una estructura rigurosa de costes y beneficios apropiada para servicios, tanto básicos como especializados. El Consejo animó a los Miembros de la OMM a fomentar la cooperación entre sus respectivas comunidades económicas y meteorológicas, en la persecución de mejores resultados dentro de este área.

La Reunión de Expertos realizó un estudio sobre las metodologías utilizadas en la valoración de los costes y beneficios de los servicios meteorológicos, y sobre la literatura existente en la materia, que proporcionaba una respuesta inicial muy útil a las necesidades actuales en ese área. Sin embargo, era necesario realizar un trabajo mayor, particularmente en la compilación de conjuntos de ejemplos sobre el modo en que las metodologías habían sido utilizadas en relación con la valoración individual de los productos y servicios meteorológicos (véase D. Gunasekera, 2003).

A estos efectos, el Consejo convino en las siguientes recomendaciones:

- La OMM debería facilitar y ayudar a los SMN en sus esfuerzos por realizar una valoración económica de los servicios meteorológicos, así como en la construcción de la capacidad institucional necesaria.
- La OMM debería iniciar acciones para promover la realización de evaluaciones económicas interdisciplinarias, tales como la organización de grupos de trabajo regionales y eventos similares. Debería asimismo fomentarse la presentación de casos prácticos para cada una de las regiones, a modo de ejemplos.
- Deberían ser seleccionados Centros Regionales de Formación Meteorológica de la OMM (CRFM), como instituciones que apoyen la prestación de una formación en economía meteorológica.
- En este sentido, deberán fomentarse las actividades de la OMM en el desarrollo curricular en materia de economía meteorológica (bajo el Programa de Formación Profesional y Enseñanza de la OMM).
- Debería prepararse un compendio conciso de la literatura relevante en esta materia, incluyendo un catálogo de la misma. Éste contendría un pequeño número de casos prácticos que fueran simples, apropiados y aplicables a la situación de los SMN tanto en los países en desarrollo como en

los países desarrollados. Incluiría también ejemplos específicos sobre el modo en que las distintas metodologías se utilizan.

- Debería solicitarse del Secretario General que adopte las medidas necesarias para realizar una compilación de un conjunto de referencias para facilitar la disponibilidad de literatura relevante sobre la materia a los Miembros de la OMM, a requerimiento de éstos.
- La OMM debería vigilar estrechamente las evoluciones de relevancia que pudieran tener implicaciones potenciales en el acceso y uso internacional de la información meteorológica. Esto incluiría el Acuerdo General sobre Comercio de Servicios, bajo la dirección de la Organización Mundial del Comercio, y los debates en el seno de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual sobre la protección de las bases de datos.
- La consideración económica del suministro de servicios meteorológicos debería adoptar la forma de compromiso en el seno de la comunidad de la OMM, y asimismo deberían perseguirse procesos relevantes relacionados con esta materia.

Se convino que la esencia de dichas recomendaciones debería incorporarse a un conjunto consolidado de directrices sobre las atribuciones y funcionamiento de los SMN, y que se estaban ya preparando.

A continuación del CE-LIV sobre el marco económico del suministro de los servicios meteorológicos, el Secretario General dirigió a los Miembros de la OMM una misiva, en noviembre de 2002, sobre la importancia de las consideraciones y recomendaciones del CE. En particular, sugirió que los SMN tomaran un papel de liderazgo para facilitar y realizar evaluaciones sobre beneficios económicos y sociales de los servicios meteorológicos que proporcionaban. Estas evaluaciones podrían llevarse a cabo de forma interna o bien en colaboración con instituciones de investigación y agencias de los estados Miembros. Tales evaluaciones podrían jugar un papel importante en la concienciación de la sociedad sobre la importancia de los SMN, y proporcionar asistencia en la adopción de decisiones sobre el nivel apropiado de financiación (presente y futuro) que debería acometerse para la provisión de servicios meteorológicos a nivel nacional en los estados Miembros.

Asimismo se sugirió que la evaluación incluyera una valoración de la prevención de daños a través del uso adecuado de la información meteorológica e información y servicios conexos, así como de las pérdidas derivadas del uso inadecuado de los mismos. La evaluación podría también incluir los beneficios resultantes de la participación de los SMN en varios programas nacionales, regionales e internacionales de carácter

científico y técnico, incluyendo aquellos de la OMM. En respuesta, varios países informaron al Secretario General de las acciones adoptadas en este ámbito.

Otras recomendaciones posteriores, estaban relacionadas con la formación en economía meteorológica. Los métodos de evaluación de los beneficios de los servicios han evolucionado rápidamente, y su aplicación puede proporcionar información que lleve a una producción y suministro de servicios eficientes. Un personal adecuadamente formado es esencial para que los SMN cumplan con esas exigencias.

En este sentido, se organizó una reunión en Moscú, Federación Rusa, en junio de 2000, que discutía en detalle algunas cuestiones importantes sobre intereses comunes. En particular, revisó el programa actual de formación en economía nacional en la Universidad Estatal Rusa de Hidrometeorología, en San Petersburgo. La reunión contó con la presencia de expertos de Canadá, Francia, Mauricio, Holanda, Federación Rusa y del Reino Unido.

382

El resultado de dicha reunión de expertos fue un consenso sobre el proyecto curricular que debía emplearse en la valoración de la eficiencia económica de los productos y servicios de los SMHN. Dicha propuesta curricular debería de ser empleada como parte esencial de los programas de formación de la OMM a través de los CRFM y de las instituciones nacionales. Se reconoció asimismo que la formación curricular y los métodos de evaluación deberían ser ampliamente compartidos entre los estados Miembros de la OMM, teniendo en cuenta sus diferencias económicas, sociales y geográficas y el nivel de desarrollo del Servicio en cada país.

También se consideró la posibilidad de que se preparara un estudio recopilatorio amplio sobre economía meteorológica, a los fines de ayudar a los formadores de los Servicios de Meteorología Nacionales en la mejora de sus conocimientos sobre esta nueva materia.

Además, debe recordarse que el tema de los beneficios socioeconómicos de las predicciones climáticas fue también abordado por el programa del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC) a través del grupo de Trabajo sobre Beneficios Socioeconómicos, en 1995 (OMM, 1995). Uno de los estudios ha venido a establecer el concepto de beneficio en determinadas áreas geográficas, identificando los sectores donde se debería centrar toda prioridad, esto es, el transporte, la agricultura, la energía y los recursos hidráulicos. Un ejemplo específico lo constituyó la predicción climática estacional, en particular los episodios de El Niño y la Oscilación Austral (ENOA), considerada la mayor fuente de variación climática anual. Se ha venido a decir que el ENOA puede predecirse con un nivel

de precisión y tiempo, que puede redundar en cientos de millones de dólares al año, gracias a la mejora de decisiones económicas.

En este sentido, estudios preliminares, utilizando modelos econométricos, han señalado que una predicción fiable de 6-12 meses del episodio ENOA podría redundar en cientos de millones de dólares en beneficios, considerando sólo el sector agrícola en el sudeste de EE.UU. Mediante la utilización de datos climáticos en los últimos 40 años, economistas, analistas, científicos y climatólogos han venido a determinar las implicaciones en el rendimiento para múltiples cosechas y cultivos, cambios en los rendimientos y cambios en las decisiones de los agricultores, para adaptarse a las condiciones climáticas previstas, así como cambios estimados en la oferta, en la demanda, en los precios, y los beneficios en la economía global.

Se han realizado también estudios interdisciplinarios detallados para extender este análisis al sector de la agricultura en su conjunto en EE.UU., así como aplicaciones a otros sectores sensibles a la climatología, tales como la producción de energía eléctrica, gestión de recursos hidráulicos, transporte y almacenamiento de gas natural, seguros agrícolas y funcionamiento eficiente del mercado de materias primas. Estos análisis han pretendido también estimar cómo las mejoras en las predicciones meteorológicas podrían mejorar los resultados económicos en países como Brasil, India y países de África del sur, cuyas economías son mucho más dependientes de las industrias sensibles al clima, sacudidas con severidad por anomalías climáticas.

## Conclusiones finales

Existen intereses crecientes en llevar a cabo una valoración económica de los beneficios de los productos y servicios meteorológicos e hidrológicos. Esta evaluación incluye aquellas actividades que se ven afectadas por el impacto de las condiciones atmosféricas o del clima, como por ejemplo la agricultura. Otro área que también recibe una considerable atención es el coste llamado "coste de oportunidad", esto es, las pérdidas resultantes de la ausencia o falta de acciones apropiadas en la consideración de la información meteorológica/hidrológica, y de productos y servicios meteorológicos e hidrológicos en el proceso de adopción de decisiones, especialmente en relación con la prevención y reducción de las consecuencias de las catástrofes naturales.

Sin embargo, el interés creciente se centra en la evaluación del valor económico de la información y servicios meteorológicos, partiendo del impacto en el proceso de adopción de decisiones de los usuarios en varios campos de actividad, ya sea en la vida diaria, el

ocio, la agricultura, la industria o la demanda y suministro de energía. Deberán seguir realizándose avances en este tipo de evaluación económica. En este sentido, es necesario distinguir entre actividades sensibles a las condiciones meteorológicas y actividades sensibles a la información meteorológica. En la primera, por ejemplo, el cocotero puede verse afectado por condiciones meteorológicas adversas, tales como los ciclones tropicales, pero puede que no se pueda hacer mucho en ese caso para salvar la recogida del coco. En la segunda, existe normalmente mayor margen para considerar acciones que pueden tener significativas implicaciones en la economía; por ejemplo, recoger el arroz maduro días antes del paso de un ciclón tropical pronosticado.

No obstante, aunque se han realizado progresos, es necesario aún realizar grandes esfuerzos en este ámbito. Algunas de las acciones que pueden ser realizadas, se reflejan en el presente artículo, particularmente las recomendaciones aprobadas por el Consejo Ejecutivo (véase p. 434). También debe recordarse que podría utilizarse el marco económico para la provisión de servicios meteorológicos, aprobado por el comité Consultivo del CE en materia de Atribuciones y Funcionamiento de los SMHN, seguido de la Reunión de Expertos sobre Estructura Económica de la Meteorología (Ginebra, marzo de 2002). Sobre la base de dicho marco, se ha preparado un conjunto de directrices dirigidas a los SMN, que indicaban las posibles áreas de acción (véase OMM, 2002). A este respecto, deberá recalarse la importancia de las siguientes acciones a adoptar:

- Los SMN deberían tomar la iniciativa en facilitar y realizar evaluaciones de los beneficios económicos y sociales de los productos y servicios meteorológicos e hidrológicos; posiblemente en cooperación con otras agencias (por ejemplo, en la planificación) del país.
- Deberá desarrollarse la capacidad institucional para permitir y/o facilitar la continuidad de la evaluación económica. Esto incluye la selección y formación de personal adecuado, así como el estudio de varias metodologías relevantes y la reco-

pilación de datos pertinentes para los estudios que deban llevarse a cabo.

- Un mayor desarrollo curricular y provisión de una formación adecuada en economía meteorológica.
- Sería altamente deseable que se realizaran alianzas estratégicas e interacciones, con vistas, particularmente, a la adopción de procedimientos interdisciplinarios, precisos para la realización de evaluaciones socioeconómicas.

Por su parte, la OMM, busca también ayudar y facilitar la labor de los estados Miembros, y especialmente de sus SMN, en sus esfuerzos para llevar a cabo la evaluación y construcción de la capacidad necesaria.

Mirando al futuro, debe esperarse que la cuestión de la evaluación socioeconómica de los beneficios de los productos y servicios meteorológicos e hidrológicos, continuará adelante con aún mayor interés.

### Referencias

- GUNASEKERA, D., 2003: Measuring the economic value of meteorological, *Boletín de la OMM*, 52 (4) (octubre de 2003), 390-398.
- OMM, 1966: The Potential Economic and Associated Values of the World Weather Watch, WWW Planning Report No. 4 (Realizado por J. C. Thompson).
- OMM, 1967: Assessing the Economic Value of a National Meteorological Service, WWW Planning Report No. 17.
- OMM, 1968: The Economic Benefits of National Meteorological Services, WWW Planning Report No. 27.
- OMM, 1976: Compendio de apuntes para la formación profesional en el campo de las aplicaciones de la Meteorología al desarrollo socioeconómico, OMM-No. 382 (Realizado por E. A. Bernard).
- OMM, 1990: Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological Services, OMM-No. 733.
- OMM, 1994: Conference on the Economic Benefits of Meteorological and Hydrological Services, OMM / TD-No. 630.
- OMM, 1995: The Socio-economic Benefits of Climate Forecasts: Literature Review and Recommendations, OMM/TD-No. 674 (realizado por el SMOC-Grupo de Trabajo en materia de Beneficios Socioeconómicos).
- OMM, 2002: Marco económico para el suministro de servicios meteorológicos, *Boletín de la OMM*, 51 (4) (octubre de 2002), 365-374.

