



Organización Meteorológica Mundial

SERVICIOS METEOROLÓGICOS E HIDROLÓGICOS NACIONALES, SUS ASOCIADOS Y COMUNIDADES DE USUARIOS

Actividad complementaria del Plan de Acción de Madrid - para
mejorar los beneficios sociales y económicos de los servicios
meteorológicos, climáticos e hidrológico

PWS-19

OMM/DT-N° 1510



Autores: Gordon McBean y Caroline Rodgers

© 2010, Organización Meteorológica Mundial

OMM/DT-Nº 1510

NOTA

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países o territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

El presente documento no es una publicación oficial de la OMM y no ha sido objeto del procedimiento de edición habitual. Las opiniones expresadas por personas o grupos de expertos y publicadas en un documento técnico de la OMM no cuentan necesariamente con la aprobación de la Organización.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN	1
PARTE I EL PLAN DE ACCIÓN DE MADRID	2
I.1. LA CONFERENCIA INTERNACIONAL DE LA OMM SOBRE CONDICIONES DE VIDA SEGURAS Y SOSTENIBLES: BENEFICIOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LOS SERVICIOS METEOROLÓGICOS, CLIMÁTICOS E HIDROLÓGICOS Y EL PLAN DE ACCIÓN DE MADRID (PAM) RESULTANTE	2
I.1.1. PLAN DE ACCIÓN DE MADRID - ASOCIACIONES ENTRE USUARIOS Y PROVEEDORES	2
I.1.2. PLAN DE ACCIÓN DE MADRID – DESARROLLO DE CAPACIDAD	3
I.1.3. PLAN DE ACCIÓN DE MADRID – FUNCIÓN DE LA OMM	4
I.1.4. PLAN DE ACCIÓN DE MADRID – ORDEN LÓGICO DE LAS ACCIONES	5
I.1.5. ESFERAS ADICIONALES DEL PLAN DE ACCIÓN DE MADRID	5
I.2. PROPUESTAS DE PROYECTOS RELATIVAS AL PLAN DE ACCIÓN DE MADRID	6
PARTE II CREACIÓN DE CAPACIDAD - ASOCIADOS Y USUARIOS	8
II.1. INTRODUCCIÓN	8
II.2. PERSPECTIVA DE LOS SMHN	9
II.3. DIÁLOGO Y COLABORACIÓN CON ASOCIADOS, INSTANCIAS DECISORIAS Y USUARIOS	10
II.4. CONSIDERACIÓN DE LAS COMUNIDADES DE USUARIOS	11
II.4.1. SALUD HUMANA Y CALIDAD DE VIDA	11
II.4.2. GESTIÓN DE EMERGENCIAS	12
II.4.3. DESARROLLO SOSTENIBLE, MEDIO NATURAL Y URBANIZACIÓN	13
II.4.4. DEFENSA NACIONAL	14
II.4.5. TRANSPORTE AÉREO, MARÍTIMO Y TERRESTRE	14
II.4.6. AGRICULTURA Y SILVICULTURA	15
II.4.7. ENERGÍA	15
II.4.8. TURISMO Y ESPARCIMIENTO, CONSTRUCCIÓN, COMUNICACIONES, MERCADO MINORISTA	16
II.4.9. SEGUROS, ECONOMÍA Y SERVICIOS FINANCIEROS	16
II.5. OBSERVACIONES GENERALES SOBRE LAS INTERACCIONES CON LAS COMUNIDADES DE USUARIOS	16
II.5.1. ENSEÑANZA Y FORMACIÓN PROFESIONAL – INSTANCIAS DECISORIAS Y USUARIOS	17
II.6. PRESTACIÓN DE MEJORES SERVICIOS A LOS ASOCIADOS Y A LOS USUARIOS AUMENTANDO LA CAPACIDAD	17
II.6.1. PREDICCIÓN AMBIENTAL INTEGRADA	17
II.6.2. SERVICIOS CLIMÁTICOS	18

PARTE III	CUANTIFICACIÓN DE BENEFICIOS DE LOS SERVICIOS DE LOS SMHN	19
III.1.	INTRODUCCIÓN	19
III.2.	BENEFICIOS ECONÓMICOS - MARCO TEÓRICO	19
III.3.	MODELO PARA EVALUACIONES SOCIOECONÓMICAS	20
APÉNDICE I	PROYECTOS	25
PROYECTO 1	EXAMEN DEL MARCO INSTITUCIONAL – CONOCER SU SMHN Y CONSOLIDAR LA BASE	25
PROYECTO 2	DIÁLOGO Y COLABORACIÓN CON ASOCIADOS, INSTANCIAS DECISORIAS Y USUARIOS	27
PROYECTO 3	ENSEÑANZA Y FORMACIÓN PROFESIONAL – INSTANCIAS DECISORIAS Y USUARIOS	29
PROYECTO 4	DESARROLLO DE CAPACIDAD – PREDICCIÓN AMBIENTAL INTEGRADA	31
PROYECTO 5	DESARROLLO DE CAPACIDAD - RIESGOS NATURALES Y SERVICIOS DE EMERGENCIA	33
PROYECTO 6	DESARROLLO DE CAPACIDAD - SERVICIOS CLIMÁTICOS	34
APÉNDICE II	PLAN DE ACCIÓN DE BALI Y ACUERDO DE COPENHAGE – SECCIONES PERTINENTES	35
APÉNDICE III	MARCO INTERNACIONAL PARA LAS MEDIDAS SOBRE LOS RIESGOS NATURALES Y LA INVESTIGACIÓN	37
APÉNDICE IV	TERCERA CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE EL CLIMA Y MARCO MUNDIAL PARA LOS SERVICIOS CLIMÁTICOS	40

Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales, sus Asociados y Comunidades de Usuarios:

Actividad complementaria del Plan de Acción de Madrid - para mejorar los beneficios sociales y económicos de los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe se ha preparado para consolidar el Plan de Acción de Madrid (PAM) resultante de la Conferencia Internacional de la OMM sobre condiciones de vida seguras y sostenibles: beneficios sociales y económicos de los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos, celebrada en Madrid (España), del 19 al 22 de marzo de 2007, conocida también como Conferencia de Madrid. El informe se presenta en tres partes y cuatro apéndices. La primera sección, parte I del informe, se refiere a la Conferencia de Madrid y al PAM. Se analizan las acciones del PAM y se formulan propuestas sobre las formas en que los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) y la Secretaría de la OMM pueden avanzar sobre esas acciones. La parte II del informe se centra en los usuarios y la creación de capacidad. Se basa en las propuestas que aparecen en la parte I. En la parte III se considera la cuantificación de los beneficios que pueden aportar los SMHN y sus servicios.

El apéndice I consta de seis proyectos, con temas centrados directamente en los puntos de las partes I a III. Se presentan como proyectos un tanto independientes que

pueden ejecutarse como parte de proyectos de desarrollo y creación de capacidad que permitirán a los SMHN mejorar su capacidad para proporcionar mejores servicios y, por consiguiente, su valor para la sociedad. Los proyectos son: 1. Examen del marco institucional - conocer su SMHN y consolidar la base; 2. Diálogo y colaboración con asociados, instancias decisorias y usuarios; 3. Enseñanza y formación profesional - instancias decisorias y usuarios; 4. Desarrollo de capacidad - predicción ambiental integrada, incluidos los servicios relacionados con la salud; 5. Desarrollo de capacidad - riesgos naturales y servicios de emergencia; y 6. Desarrollo de capacidad - servicios climáticos.

El informe contiene asimismo tres apéndices más que facilitan información relacionada con el cambio climático y la reducción de los riesgos de desastres en el ámbito internacional. Esos apéndices son: II - Plan de Acción de Bali y Acuerdo de Copenhague; III - el Marco internacional para las medidas sobre los riesgos naturales y la Investigación; y IV - la Tercera Conferencia Mundial sobre el Clima y Marco Mundial para los Servicios Climáticos.

1. Introducción

Los gobiernos existen, en principio, para proporcionar bienes públicos¹, proteger a sus ciudadanos de los daños y mejorar los beneficios globales para su sociedad nacional². Su labor consiste en alcanzar esos objetivos mediante combinaciones de prestación de servicios e información, reglamentación, pagos e incentivos. Esos esfuerzos dependen de los impuestos generados y concebidos para lograr beneficios monetarios y sociales. El presente informe se centra en particular en los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) de 189 Miembros de la OMM en el mundo.

Un importante aspecto de las responsabilidades de protección de un gobierno es la provisión de información y, cuando proceda, de avisos sobre el tiempo y episodios relacionados con la meteorología. El número de desastres, en que las comunidades resultan afectadas sin capacidad suficiente para abordarlos con los recursos locales ha aumentado espectacularmente (multiplicándose casi por seis en los cuatro (4) últimos decenios)³. *"En los dos últimos decenios (1988-2007), el 76% de todos los fenómenos que causaron desastres fueron de origen hidrológico, meteorológico o climatológico, representando el 45% de las muertes y el 79% de las pérdidas económicas ocasionadas por riesgos naturales"*⁴. En vista de esta nueva tendencia, hay que insistir firmemente en la provisión de esos servicios por el gobierno. La cita continuaba así: *"La verdadera tragedia es que muchas de esas muertes pueden evitarse"*. Si bien las organizaciones de gestión de emergencias desempeñan una función primordial para reducir las muertes, se basan en la información y los avisos. Los gobiernos tienen que responder a este desafío y, en la mayoría de los casos, la función de provisión de información y de avisos corresponde, y se debe confiar, a los SMHN en asociación con las organizaciones de gestión de emergencias. Desde la perspectiva de los SMHN, la principal comunidad de usuarios de esos servicios son los

ciudadanos, en particular los más vulnerables a los efectos del tiempo y a los episodios meteorológicos conexos. La prensa consume esta información en su función de asociada en la prestación de esos servicios y de sus beneficios.

Los gobiernos actúan asimismo para mejorar la economía nacional y generar beneficios que se producen a nivel individual, como subsidios, prestaciones, etc., y a nivel de la economía⁵. En este segundo nivel es donde los SMHN desempeñan una función. Los servicios meteorológicos y la información proporcionada a la sociedad pueden utilizarse para que ésta sea más eficiente, resulte menos afectada y, por ende, mejorada. En este caso, las comunidades de usuarios de los SMHN constituyen una amplia variedad de sectores de la sociedad y de la economía sensibles al tiempo.

En este documento se aborda específicamente la relación entre los SMHN y sus comunidades de usuarios. Trata de evaluar la situación actual, centrándose en las vías y medios para poder trabajar juntos más eficientemente a fin de generar beneficios. A su vez, esas asociaciones mejorarán los valores reales y percibidos de los SMHN.

La primera sección, **parte I**, del informe se refiere a la Conferencia de Madrid y al PAM. Se analizan las acciones del PAM y se formulan propuestas sobre cómo los SMHN y la OMM pueden avanzar sobre esas acciones.

La **parte II** del documento se centra en los usuarios y la creación de capacidad. Se basará en las propuestas que aparecen en la Parte I.

En la **parte III** se examina la cuantificación de los beneficios que pueden proporcionar los SMHN y sus servicios.

¹ Por bienes públicos se entiende los beneficios y servicios que generalmente proporciona el gobierno a la sociedad. Se caracterizan por aspectos de no exclusividad y no rivalidad. Como ejemplos, cabe citar la observancia de la ley o la recogida de basura. Gunasekera, Don. "Public, Private and Mixed Goods" *Measuring the Economic Value of Meteorological Information*. (WMO, 2002), pág. 366.

² Mills, Edwin, *The Burden of Government*. (Stanford, Hoover Press, 1986), págs. 3, 15, 27, 29.

³ Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres: <http://www.unisdr.org/disaster-statistics/occurrence-trends-century.htm>.

⁴ Wahlström M., (Subsecretaria General para la Reducción del riesgo de Desastres y Representante Especial del Secretario General de las Naciones Unidas para la Aplicación del Marco de Acción de Hyogo - citado en: Birkmann, J., Tetzlaff, G., Zentel, K.O., ed. *Addressing the Challenge: Recommendations and Quality Criteria for Linking Disaster Risk Reduction and Adaptation to Climate Change*. DKKV Publication Series 2009, 38:5.

⁵ Mills, Edwin, página 27.

Parte I – El Plan de Acción de Madrid

I.1. La Conferencia Internacional de la OMM sobre condiciones de vida seguras y sostenibles: beneficios sociales y económicos de los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos y el Plan de Acción de Madrid resultante

La finalidad de la Conferencia Internacional de la OMM sobre Condiciones de vida seguras y sostenibles: beneficios sociales y económicos de los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos (Madrid, España, 19-22 de marzo de 2007) era evaluar el valor actual de la información y los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos, así como la manera de aumentar considerablemente esos beneficios⁶. Participaron en la Conferencia instancias decisorias de muchos y diversos sectores de usuarios. Al final se llegó a la conclusión de que, aunque la información y los servicios son sumamente valiosos, existen enormes posibilidades de aumentar los beneficios⁷. La Conferencia y el Plan de Acción de Madrid (PAM) resultante identificaron los desafíos que afrontan los SMHN como proveedores de servicios, y se centraron en ellos, y sus comunicaciones con las comunidades de usuarios.

Para mejorar los beneficios sociales, económicos y ambientales en los países desarrollados y en desarrollo es preciso crear asociaciones más fuertes entre las comunidades de proveedores y de usuarios a todos los niveles de la sociedad⁸. Un aspecto fundamental de la respuesta a esos desafíos es mejorar el conocimiento entre las instancias decisorias de los impactos del tiempo, el clima y el agua, así como de los beneficios que aporta una mejor utilización de los servicios meteorológicos e hidrológicos. A ese respecto, es importante que los SMHN se empeñen en comprender mejor y participar más, en forma positiva, en los procesos políticos de los gobiernos.

Para ello, hay que establecer mejores conexiones con las instancias normativas cuando sea posible. Una conexión más sólida y una mejor comprensión de la valiosa función que desempeñan los SMHN en la reducción de pérdidas de vidas y daños económicos debe conducir a un mayor apoyo (tanto en lo que respecta al mandato como a los recursos presupuestarios) de las instancias decisorias, a fin de realizar esos beneficios para la sociedad.

El objetivo general del PAM es: "*conseguir, en un plazo de cinco años, una mejora significativa del valor que tienen la información y los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos para la sociedad...*"⁹ El PAM identificó 15 acciones para alcanzar el objetivo global. Se exponen o indican muchas ideas centrales sectoriales. Con el fin de alcanzar el objetivo global, cada SMHN ha de comprender que tiene sus propias identidades nacionales y que su función respecto a esas acciones variará. Es importante que cada SMHN examine su función con respecto a otras organizaciones en su ámbito nacional para situar esas acciones en una perspectiva nacional. Parte de este proceso es aprender de las prácticas óptimas de otros que proporcionan servicios similares. Esas 15 acciones pueden agruparse útilmente para poder abordarlas en forma coordinada, coherente y estratégica. Si bien hay varias agrupaciones posibles, como vía a seguir se sugiere lo siguiente. Las dos cuestiones esenciales son: las relaciones con las comunidades de usuarios de los SMHN, y la capacidad de los SMHN para identificar, evaluar y consolidar esas relaciones. Éstas se denominarán asociaciones (entre usuarios y proveedores) y desarrollo de capacidad:

- Asociaciones: establecer relaciones entre SMHN como proveedores, e información a los usuarios sobre el tiempo, el clima y el agua; y
- Desarrollo de capacidad: para que las capacidades adicionales no se limiten a lo que existe actualmente en muchos SMHN.

I.1.1 Plan de Acción de Madrid - Asociaciones entre usuarios y proveedores

La primera categoría de acciones, Asociaciones, incluiría las acciones 1, 3, 7 y 9 del PAM.

Acción 1. Analizar el **marco institucional** por el que se rige el suministro de servicios meteorológicos e hidrológicos a fin de reforzar las asociaciones con diferentes sectores de la economía.

Acción 3. Fomentar la creación de capacidad organizando, tanto para los *usuarios como para los proveedores* de información meteorológica, climática e hidrológica, oportunidades de **enseñanza y formación**

⁶ Organización Meteorológica Mundial. "Declaración y Plan de Acción de la Conferencia de Madrid". *Condiciones de vida seguras y sostenibles: beneficios sociales y económicos de los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos*. (Madrid, Organización Meteorológica Mundial, 2007), página 1.

⁷ Organización Meteorológica Mundial. "Declaración y Plan de Acción de la Conferencia de Madrid", página 8.

⁸ Organización Meteorológica Mundial. "Declaración y Plan de Acción de la Conferencia de Madrid", página 2.

⁹ Organización Meteorológica Mundial. "Plan de Acción de Madrid". *Condiciones de vida seguras y sostenibles: beneficios sociales y económicos de los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos*. Madrid, 19-22 de marzo de 2007, página 1.

profesional con el fin de sensibilizar a los usuarios sobre las posibilidades que brindan los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos y ayudar a los proveedores de esos servicios a comprender mejor las necesidades de los usuarios.

Acción 7. Facilitar e intensificar el **diálogo** y la **colaboración** entre los proveedores y los usuarios de información y servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos por medio de plataformas y programas internacionales, regionales y nacionales y gracias a la creación de herramientas y métodos apropiados.

Acción 9. Reforzar las **asociaciones** operativas existentes y establecer nuevas entre los usuarios y los proveedores de servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos para que compartan la responsabilidad de un suministro eficaz de servicios y que evalúen los resultados¹⁰.

Es lógico pensar en ellas en orden secuencial. Para trabajar con los asociados, ofrecer oportunidades de enseñanza y formación profesional y crear nuevas asociaciones convendrá, sobre la base de este conocimiento y experiencia acrecentadas, examinar el marco institucional y reforzar las asociaciones, es decir, **Acción 1**. La **Acción 7** - facilitar e intensificar el diálogo y la colaboración entre los proveedores y los usuarios de información y servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos por medio de plataformas y programas internacionales, regionales y nacionales y gracias a la creación de instrumentos y métodos apropiados. Luego considerar la **Acción 3** - Ofrecer oportunidades de enseñanza y formación profesional a los usuarios y a los proveedores como medio de crear comprensión y relaciones. La **Acción 9** se centra en crear asociaciones entre los usuarios y los proveedores de servicios a fin de prestar servicios más eficaces. Además, con esta acción se aborda la posibilidad de evaluar los resultados de esos asociados. Cuando sea necesario, deberá reconocerse que la evaluación puede ser una cuestión delicada, al tener que tratar de los posibles asociados y necesidades con un enfoque de asociación positivo. En la Figura 1 *infra* se muestran las acciones agrupadas por SMHN o más generalmente un organismo nacional del tiempo, el clima, el agua y el medio ambiente.



Figura 1 – Plan de Acción de Madrid – agrupación esquemática de acciones

I.1.2 Plan de Acción de Madrid – Desarrollo de capacidad

Un segundo grupo de acciones se denomina 'desarrollo de capacidad'. Las esferas de creación de capacidad identificadas en el PAM eran: programas multidisciplinarios; comunicaciones, medio urbano; y cuantificación de beneficios económicos. Es evidente que se trata de ejemplos de carácter general, y el desarrollo de capacidad habrá de adaptarse a las circunstancias particulares de los SMHN en su contexto nacional. Las acciones del PAM relativas al desarrollo de capacidad de los SMHN son:

Acción 8. Reforzar los **programas multidisciplinarios** existentes y elaborar nuevos programas para definir y mejorar los métodos que permitan crear y suministrar servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos, que respondan a las preocupaciones de los países en cuanto a desarrollo, sociedad, economía, medio ambiente y salud.

Acción 10. Facilitar y reforzar la capacidad de los SMHN para **ofrecer** servicios y productos meteorológicos de manera eficaz, a través de todos los medios de difusión, de modo que la comunidad meteorológica e hidrológica ofrezca los máximos beneficios a la sociedad.

Acción 6. Realizar un análisis del **medio urbano** en cuanto ecosistema "crítico" que necesita servicios específicos de observación, investigación y servicios meteorológicos e hidrológicos.

Acción 11. Alentar a los SMHN y a los investigadores de ciencias sociales a que aumenten los conocimientos y elaboren métodos para **cuantificar los beneficios** de los servicios que prestan los SMHN en los distintos sectores socioeconómicos, en particular:

- crear nuevas técnicas de evaluación económica, especialmente para los países en desarrollo y los países menos adelantados;

¹⁰ Todas las acciones enumeradas se encuentran en: Organización Meteorológica Mundial, Plan de Acción de Madrid, páginas 1 y 2.

- elaborar directrices de la OMM sobre el uso operativo de las técnicas de evaluación económica;
- formar al personal nacional sobre el uso y la aplicación práctica de la evaluación económica de los beneficios de los servicios que ofrecen los SMHN;
- presentar los resultados de las evaluaciones económicas a los gobiernos, a los donantes y a las instituciones financieras internacionales, con objeto de modernizar la infraestructura de los SMHN y aumentar su capacidad de suministrar servicios¹¹.

Las **Acciones 6 y 8** se centran en el desarrollo de capacidad en el medio urbano y en los programas multidisciplinarios. La importancia de desarrollar capacidad en los servicios del clima, la calidad del aire y el agua debe destacarse en la **Acción 8**. Además, la **Acción 10** aborda la creación de capacidad en las comunicaciones, utilizando todas las formas de medios de difusión. La cuarta esfera de creación de capacidad se centra en el desarrollo de conocimientos y metodologías para cuantificar los beneficios de los servicios prestados.

I.1.3 Plan de Acción de Madrid – Función de la OMM

Si bien los SMHN serían los principales actores de las acciones enumeradas en las secciones anteriores, hay cuatro acciones en que la OMM (SMHN, la Secretaría, y los órganos integrantes que forman una organización internacional) deben asumir el liderazgo en las asociaciones con SMHN. Son las siguientes:

Acción 12. Fomentar el intercambio libre y sin restricciones de datos meteorológicos, hidrológicos y conexos para apoyar la investigación y mejorar los servicios operativos.

Acción 13. Ampliar la labor anterior de la OMM sobre la elaboración de un marco económico global para el suministro de servicios meteorológicos.

Acción 14. Elaborar, con la mayor urgencia, un plan de ejecución para poner en práctica las medidas enunciadas en el presente Plan de acción.

Acción 15. Vigilar y comunicar cada año a los principales asociados los progresos realizados en el plan de ejecución y organizar, en un plazo de cinco años, otra conferencia más amplia para evaluar los logros alcanzados en el marco del presente Plan de acción¹².

La OMM debe asumir el liderazgo de la **Acción 12** (relativa al intercambio libre y sin restricciones de datos meteorológicos, que se ha convertido recientemente de nuevo en un problema en un contexto un tanto diferente¹³) y de la **Acción 13** (sobre la elaboración de un marco económico global para el suministro de servicios meteorológicos), debido a su carácter cooperativo internacionalmente. Lo ideal es que la labor de la OMM sobre el marco económico, contribuya a las tareas de los SMHN sobre desarrollo de capacidad para cuantificar beneficios; es decir, que la **Acción 13** nutre a la **Acción 11**, como se muestra en la Figura 2. Del mismo modo, la **Acción 14** (del plan de ejecución del PAM) y la **Acción 15** (vigilancia y análisis de los progresos) requieren la cooperación entre la OMM y los SMHN. Debido a su carácter internacional, se supone que la OMM asumiría una función de liderazgo. Ese proceso se explica mediante los rectángulos que se superponen en la figura 1.



Figura 2 – Plan de Acción de Madrid – funciones esquemáticas de actividades dirigidas por la OMM en beneficio de los SMHN

Como parte del proyecto principal, la OMM debe asumir el liderazgo mediante cursillos y la creación de agrupaciones regionales de SMHN de manera que puedan realizar más fácilmente proyectos conjuntos y aprender de las prácticas óptimas de otros SMHN similares. Además, la OMM puede promover sus propias iniciativas sobre el Plan mediante esos cursillos. Es importante que en los proyectos de la OMM se reconozcan las asignaciones propuestas *infra* para los SMHN. Utilizando sus limitados recursos, pero su considerable pericia, y las vinculaciones con todos los SMHN, es mucho más fácil que la OMM comprenda el panorama más amplio y, por ende, tome iniciativas que beneficien a todos los SMHN.

¹¹ Las acciones enumeradas *infra* se encuentran en: Organización Meteorológica Mundial, Plan de Acción de Madrid, páginas 1 y 2.

¹² Organización Meteorológica Mundial, Plan de Acción de Madrid, página 2.

¹³ Hefferman, O., 2009: World climate services framework agreed. Nature, 461, 159. Gunasekera, D., 2009: Sharing: project will make climate data freely available to all. Nature, 461, 1053.

I.1.4 Plan de Acción de Madrid – Orden lógico de las acciones

Como ya se ha señalado, existe un orden lógico entre las acciones de asociaciones y el desarrollo de capacidad y las que se deriven de ellas. Las tres acciones restantes del PAM son las siguientes:

Acción 2. Modificar cuantitativamente la forma en que se elaboran, se utilizan y se transmiten la información y los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos, identificando y confirmando las necesidades en rápida evolución de los interesados de diversas disciplinas en cuanto a información y servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos oportunos y escalonados y que satisfagan esas necesidades.

Acción 4. Conseguir que los gobiernos y las demás partes interesadas **reconozcan** la contribución de los SMHN y de sus asociados para crear condiciones de vida seguras y sostenibles.

Acción 5. Adoptar las medidas para satisfacer la creciente **demanda** de información y servicios meteorológicos, climáticos, hidrológicos y conexos siguientes:

- reforzar los programas de observación y la investigación y desarrollo conexos;
- desarrollar una nueva generación de modelos del sistema del clima y la Tierra con una resolución igual o superior a 10 km así como los correspondientes sistemas de asimilación de datos;
- intensificar considerablemente los programas de investigación multidisciplinaria necesarios para aumentar los conocimientos que son la base del desarrollo de estos modelos;
- mejorar los sistemas de transmisión y de difusión, incluidos los sistemas de alerta temprana, para permitir que los SMHN satisfagan las necesidades de las instituciones, de los organismos y del público en general; consolidar los centros operativos regionales existentes y, si procede, crear otros nuevos para mutualizar competencias y recursos¹⁴.

El éxito en la creación de asociaciones con usuarios, proveedores y otros, así como el desarrollo de una mejor capacidad en los SMHN, supondrá un mayor **reconocimiento** (la Acción 4 persigue un mayor *reconocimiento* de los gobiernos y otras partes interesadas para lograr condiciones de vida sostenibles) y ayudará a atender la creciente **demanda** de información y servicios adicionales (Acción 5) (véase la Figura 3).



Figura 3 – Plan de Acción de Madrid – El éxito en la realización de acciones redundará en un mayor reconocimiento y ayudará a atender la creciente demanda de servicios, y provocará un cambio

La demanda y el reconocimiento crecientes impulsarán la necesidad y la capacidad de **cambio** (Acción 2). Esto, a su vez, llevará a una transformación cuantitativa en la forma en que se producen, utilizan y comunican la información y los servicios. Este cambio entrañará la identificación, la confirmación y la respuesta a las necesidades, que aumentan y evolucionan rápidamente, de colectivos interesados multidisciplinarios en cuanto a información y servicios sobre el tiempo, el clima y el agua debidamente programados y progresivos. Además, es preciso elaborar planes de acción concretos y detallados sobre esos cambios, así como cuantificar la cuestión de cuánto supone un cambio cuantitativo.

I.1.5 Esferas adicionales del Plan de Acción de Madrid

El PAM identificó la creación de capacidad en esferas multidisciplinarias, urbanas, de comunicaciones y cuantificación de beneficios. Se sugiere que, una vez realizado un análisis de su marco institucional e intervenido en un diálogo con asociados y usuarios, cada SMHN identifique esferas concretas para la creación de capacidad. Además, se recomienda que la OMM realice una encuesta con el fin de optimizar la transferencia de ideas, métodos, tecnología y "prácticas óptimas" entre SMHN con intereses comunes.

En el campo de investigación de la política científica se han realizado exámenes de los tipos de información que han repercutido más en las instancias decisorias. En general, se ha llegado a la conclusión de que la información relativa a las "consecuencias" es la que tiene mayor significado¹⁵. A ese respecto, es importante examinar las formas en que se presenta la información sobre el tiempo, el clima y el agua.

¹⁴ Organización Meteorológica Mundial, Plan de Acción de Madrid, página 1.

¹⁵ Dimitrov, Radoslav. "Knowledge, Power and Interests in Environmental Regime Formation". *International Studies Quarterly*. 47 no. 1 (2003), página 143.

Aclarar simplemente que el tiempo cambiará ya no es adecuado y ahora ha de ir acompañado de una presentación de información sobre las consecuencias de esos cambios. Ahora se nos pide trascender la cuestión de 'lo que cambia', ofrecer una explicación de por qué es importante y de lo que puede hacerse al respecto.

Algunas cuestiones adicionales que han de agregarse al plan de acción incluyen una identificación más específica de funciones en los siguientes aspectos:

- gestión de emergencias;
- servicios de salud;
- servicios climáticos, y
- desarrollo sostenible.

Como ya se ha dicho, la principal función de un gobierno es proteger a sus ciudadanos. Parte de esa función es la provisión de información y, cuando proceda, de avisos a los ciudadanos sobre el tiempo y episodios meteorológicos conexos. Para lograrlo, los SMHN han de examinar y consolidar su asociación con las organizaciones de gestión de emergencias, pasando de una relación distante a una relación directa y mutuamente beneficiosa. Como consecuencia de tragedias que se han producido en todo el mundo, últimamente ha aumentado mucho el interés de los gobiernos en la gestión de los desastres, pese a lo cual sólo en unos cuantos casos se ha señalado la función de los SMHN. Se sugiere que la creación de capacidad en la esfera de la gestión de emergencias, inclusive la manera de describir mejor el valor de los servicios en la prevención y la preparación para afrontarlos, es un aspecto importante. Al parecer, todavía no se ha desarrollado suficientemente la vinculación entre riesgos naturales y cuestiones de seguridad pública.

Cada vez se reconocen más los vínculos entre la salud humana y el tiempo y el clima, lo cual comprende los impactos del calor y el frío, la radiación UV, el polen y el polvo, la elevada concentración de ozono, y la propagación de enfermedades transmisibles. La contaminación del aire se debe a emisiones naturales y, especialmente, generadas por el hombre, a la atmósfera¹⁶, así como los procesos por los que la atmósfera redistribuye o absorbe los contaminantes. Como los cambios climáticos provocarán un aumento de la morbilidad cardiorrespiratoria y de mortalidad asociada, con predicciones sobre el ozono a nivel del suelo¹⁷ y centradas en el tiempo y la calidad del aire se puede reducir este impacto. Es importante que los SMHN se ocupen de la

¹⁶ Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, "Gases de efecto invernadero y aerosoles". *Unidad de información para convenciones*. <http://unfccc.int/cop3/fccc/climate/fact03.htm>.

¹⁷ Confalonieri, U., B. Menne, R. Akhtar, K.L. Ebi, M. Hauengue, R.S. Kovats, B. Revich and A. Woodward, 2007: Human health. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 391-431.

calidad del aire y la salud, pues la propia calidad del aire depende de las condiciones meteorológicas y de las emisiones.

Los servicios climáticos son otra esfera que requiere mayor atención en el plan de acción. En el acuerdo sobre la Declaración de Bali se ha insistido más en las necesidades de la adaptación al cambio climático¹⁸. En septiembre de 2009, la tercera Conferencia Mundial sobre el Clima decidió "establecer un Marco Mundial para los Servicios Climáticos con objeto de mejorar la producción, disponibilidad, entrega y aplicación de predicciones y servicios climáticos basados en conocimientos científicos"¹⁹. La Conferencia respondió al desafío del Secretario General de las Naciones Unidas, Ban Ki-moon, "Ha llegado el momento de invertir en la ciencia y de comprometerse a realizar observaciones, investigaciones y evaluaciones rigurosas y continuas del clima, y de proporcionar información sobre el clima. El establecimiento de un Marco Mundial para los Servicios Climáticos constituye un paso importante hacia el reforzamiento de la aplicación de los conocimientos sobre el clima en la toma de decisiones a nivel local, regional, nacional e internacional"²⁰. Es esencial que los SMHN se posicionen firmemente como proveedores de esa información con carácter continuo, pues es una extensión lógica de las predicciones meteorológicas.

Por último, el desarrollo sostenible es una esfera que requiere mayor atención. A este propósito, hay que centrarse en las predicciones del estado futuro del medio ambiente, una extensión lógica para muchos SMHN. Este asunto se tratará más pormenorizadamente en la sección II.4.3.

I.2 Propuestas de proyectos relativas al Plan de Acción de Madrid

Se presenta una serie de proyectos que pueden ejecutar la OMM y los distintos SMHN, algunos en agrupaciones regionales y de otro tipo, con la participación de la OMM. Se trata de los siguientes:

1. Examen del marco institucional - conocer su SMHN y consolidar la base;
2. Diálogo y colaboración con asociados, instancias decisorias y usuarios;
3. Enseñanza y formación profesional - instancias decisorias y usuarios;
4. Desarrollo de capacidad - Predicción ambiental integrada, incluidos los servicios relacionados con la salud;

¹⁸ Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres, "Estrategia para apoyar el proceso del Plan de Acción de Bali", febrero de 2008, página 1.

¹⁹ Declaración de la Conferencia, tercera Conferencia Mundial sobre el Clima, Ginebra, 31 de agosto - 4 de septiembre de 2009, <http://www.wmo.int>.

²⁰ *Ibid.*

5. Desarrollo de capacidad - riesgos naturales y servicios de emergencia, y
6. Desarrollo de capacidad - servicios climáticos.

Estos proyectos se dividen en dos grupos: los relativos a asociaciones (proyectos 1 a 3) y los relativos a creación de capacidad (proyectos 4 a 6). El proyecto principal de la OMM descrito brevemente *supra* contribuye

de dos formas. En primer lugar, trabajando con expertos en intercambio de datos y economía, la OMM puede ofrecer un liderazgo de políticas en beneficio de los SMHN.

Una importante función adicional será la facilitación del intercambio de información y de pericia entre SMHN. Los proyectos se describen más pormenorizadamente en el apéndice I y se hará referencia a ellos en las siguientes secciones, cuando proceda.

Parte II – Creación de capacidad - asociados y usuarios

II.1. Introducción

Con el fin de crear asociaciones más fuertes con comunidades de usuarios a todos los niveles de la sociedad, es importante identificarlos y analizar sus necesidades y actividades, centrándose en cómo utilizan o pueden efectivamente utilizar información de los SMHN. La Conferencia de Madrid y conferencias regionales asociadas identificaron seis sectores de usuarios:

- La agricultura, los recursos hídricos y el medio natural;
- La salud humana;
- El turismo y la calidad de vida;
- La energía, los transportes y las comunicaciones;
- La urbanización y el desarrollo sostenible, y
- La economía y los servicios financieros²¹

En el contexto particular de los SMHN, procederá considerar diferentes agrupaciones e insistir más en unas comunidades de usuarios que en otras. Procede señalar que para algunas la defensa nacional será un usuario importante, a pesar de lo cual no figura en la lista. Además, por ejemplo, en tanto que la agricultura y los recursos hídricos tienen vínculos naturales, las relaciones entre una agroindustria y su utilización de agua pueden estar en conflicto con cuestiones ambientales. En casos de conflicto, la función central de los SMHN como proveedores de información de bien público sin sesgos debe utilizarse como base para los productos.

Los 189 SMHN del mundo desempeñan su labor en una amplia gama de circunstancias. Sus posiciones en los gobiernos nacionales varían considerablemente, encontrándose la mayoría en departamentos gubernamentales cuyos principales objetivos difieren, o trascienden considerablemente, los de los SMHN. Por ejemplo, muchos SMHN se encuentran en ministerios del medio ambiente, o son acogidos por ellos, donde se insiste generalmente en la reducción de impactos humanos sobre el medio ambiente (reglamentación ambiental) y la preservación de ecosistemas naturales. Otros dependen de departamentos de agricultura en los que se insiste debidamente en la producción de alimentos y en economía agrícola. Otros más se encuentran en ministerios de transporte, y su principal actividad es el funcionamiento seguro y eficiente del transporte aéreo, marítimo y terrestre. Por último, algunos SMHN están vinculados con departamentos de comercio o defensa. Es importante señalar que, si bien el tiempo es importante para las operaciones militares, sólo unos cuantos SMHN se encuentran en

departamentos de defensa, puesto que en algunos casos los militares tienen sus propios servicios meteorológicos, con diverso grado de independencia del servicio meteorológico civil o no dedicado a la defensa²².

Si bien los SMHN intervienen en una amplia gama de actividades comerciales, algunas de esas actividades son contrarias a sus mandatos de servicio público. Por ejemplo, en Europa, los presupuestos de muchos SMHN se han reducido hasta el punto de que es necesaria la actividad comercial para mantener el servicio²³. De ahí que en toda estrategia para aumentar las interacciones entre los SMHN y sus comunidades de usuarios haya que reconocer la realidad del posicionamiento del SMHN y sus diversas comunidades de usuarios en el marco más amplio de la sociedad.

Todos los SMHN tienen usuarios a los que han prestado en general buenos servicios durante muchos años. Además, como esos usuarios pueden no limitarse al departamento que les acoge y a su mandato, es importante consolidar esas relaciones, tanto por la seguridad de los usuarios como la de los SMHN. La celebración de reuniones periódicas para discutir de productos y servicios con los usuarios ayudará a afianzar la confianza y a disponer de una base más sólida en las relaciones. Otro importante aspecto del fortalecimiento de esta vinculación es la receptividad garantizando que los productos y servicios se adaptan para atender a distintas necesidades de asociados y usuarios de los SMHN. Además, con toda probabilidad será valioso establecer referencias y criterios para los productos y servicios. El objetivo de esos análisis de las instancias decisorias, asociados y usuarios es conocer quiénes harán una contribución significativa para el:

- reconocimiento del valor que tienen la información y los servicios meteorológicos, climáticos y hidrológicos para la sociedad;
- logro de un notable mejoramiento de esos valores para la sociedad.

Procede señalar que esos resultados pueden no ser los mismos. Los SMHN, mediante sus análisis, deben conocer mejor qué asociados y usuarios corresponden a las dos categorías. Sobre la base de este estudio se puede elaborar un plan de acción apropiado que, mediante la interacción y las asociaciones, permitirá avanzar hacia los objetivos del PAM y de los SMHN.

Toda lista de usuarios dependerá de las circunstancias nacionales y regionales. Además, también se tendrá en cuenta el período del año. La siguiente lista amplía la

²¹ Organización Meteorológica Mundial. Declaración de la Conferencia de Madrid, página 2.

²² Así ocurre en los Estados Unidos. Sitios web del Departamento de Defensa. <http://www.defenselink.mil/sites/>

²³ Organización Meteorológica Mundial. *Summary of the Findings from the Questionnaire on Role and Operation of National Meteorological Services*. 2002.

anterior y agrupa a las comunidades de usuarios de manera algo arbitraria en actividades mayoritariamente de bien público (1 a 4), clientes especiales (5 y 6) y actividades económicas (7 a 16).

Actividades de bienestar público:

1. Salud humana y calidad de vida;
2. Gestión de emergencias;
3. Desarrollo sostenible;
4. Medio natural;

Clientes especiales:

5. Urbanización;
6. Defensa nacional;

Actividades económicas:

7. Transporte: aéreo, marítimo y terrestre;
8. Agricultura;
9. Silvicultura;
10. Energía;
11. Turismo y esparcimiento;
12. Construcción;
13. Comunicaciones;
14. Mercado minorista;
15. Seguros, y
16. Economía y servicios financieros.

Este inventario típico de usuarios habrá de adaptarse a los servicios de los SMHN. A este propósito, las consideraciones sólo pueden ser preliminares, por lo que será importante que los SMHN realicen análisis independientes, sobre la base de los proyectos descritos en la Parte I. Para cada uno de ellos existe una gama de posibles servicios que comprenden el tiempo, la hidrología (agua) y el clima y servicios derivados como la calidad del aire, el estado del mar y el estado del hielo.

II.2. Perspectiva de los SMHN

El objetivo general del PAM es: *"conseguir, en un plazo de cinco años, una mejora significativa del valor que tienen la información y los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos..."*²⁴. Es, pues, importante que los SMHN tengan una excelente comprensión de sus colectivos interesados más valiosos, porque no todos tienen la misma importancia. Lamentablemente, el valor actual de esos servicios no se reconoce debidamente. Para lograr el objetivo del PAM una de las primeras metas ha de consistir, pues, en que se reconozca el valor actual, porque hay que conseguirlo para poder mejorar el valor de esos programas. Como los medios de información y los procesos políticos parecen reconocer y recompensar con mayor frecuencia los cambios 'perceptibles', será importante centrarse estratégicamente en los que serán reconocidos.

Si bien el PAM propugna asociaciones más firmes entre las comunidades de proveedores y de usuarios a todos

los niveles de la sociedad, también aboga por una mayor sensibilidad entre las instancias decisorias²⁵. Es importante señalar que no se trata de acciones equivalentes. Concretamente, hay que centrarse en quienes tienen influencia en los presupuestos y mandatos de los SMHN, pues sólo con su participación puede lograrse un verdadero cambio.

Aunque la mayoría de los SMHN se encuentran en departamentos gubernamentales, pueden y deben funcionar más bien como una empresa de lo que lo hacen en la actualidad la mayoría de los organismos gubernamentales. Los SMHN tienen el mandato de proporcionar una serie de servicios y productos y, por consiguiente, funcionar como una empresa con consideraciones operacionales, programas de prestaciones y clientes, que pueden pagar directa o indirectamente (mediante sus impuestos) por los servicios. Como organismos gubernamentales similares a una empresa, los SMHN pueden aprender mucho de las buenas prácticas empresariales, que comprenden conocer lo que se necesita y desea en el mercado, atender los criterios de suministro y calidad de servicios y conocer los clientes y lo que les satisfará. Los SMHN tienen que identificar los clientes fundamentales. Además, si bien los SMHN pueden no tener los mismos estados anuales de pérdidas y ganancias que una empresa del sector privado, funcionan con una "línea de referencia" sobre la satisfacción de la clientela. Esta relación es igualmente importante porque la financiación continua, o mejorada, se basa en la prestación satisfactoria de servicios. Además, si bien el principal cliente puede ser el público en general, otros usuarios pueden tener una influencia financiera y política importante para seguir financiando los SMHN. El nivel de satisfacción de los clientes se puede evaluar mediante referencias y normas establecidas sobre los resultados elaboradas en consulta con clientes y mediante estudios, encuestas y otros procedimientos para conocer la satisfacción del cliente. En cuanto al público, la satisfacción puede comprobarse verificando quejas, cartas al gobierno, artículos en los medios de comunicación y otras formas sociológicas de valorar opiniones.

En vista de la amplia gama de posiciones y capacidades institucionales en los 189 SMHN, la primera estrategia de los SMHN para avanzar respecto al PAM es reconocer esta realidad y proceder a un análisis de su propia posición y capacidad. Es importante consolidar la posición básica de los SMHN comprendiendo la función de los usuarios en el mandato de los departamentos de acogida (véase el Proyecto 1). Un análisis detenido de la estructura, el mandato y los criterios de financiación del departamento de acogida puede conducir a asociaciones que se apoyen mutuamente en el departamento de acogida. Si bien el objetivo global es mejorar el reconocimiento y la capacidad del Servicio, debe asentarse en una sólida base de los arreglos y la situación de cada momento. Merced a este proceso de identificación, y luego de conexión con los

²⁴ Organización Meteorológica Mundial. Plan de Acción de Madrid, página 1.

²⁵ Organización Meteorológica Mundial. Declaración de la Conferencia de Madrid, página 1.

usuarios de los departamentos de acogida, los analistas de los SMHN obtendrán experiencias sobre los procedimientos y las metodologías utilizados para llegar a otros usuarios. Los productos y los servicios, tanto para usuarios internos como externos, deben adaptarse a fin de atender sus necesidades, y se debe considerar que los SMHN son receptivos, con referencias y criterios para los productos y servicios. También es importante lograr el reconocimiento y el apoyo de clientes y usuarios esenciales de los departamentos de acogida, porque pueden influir en los departamentos en forma positiva. La OMM puede desempeñar asimismo una función a este respecto.

II.3. Diálogo y colaboración con asociados, instancias decisorias y usuarios

La Conferencia estimó que desarrollando mejores metodologías para la evaluación y demostración de los beneficios de los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos para la sociedad se puede lograr un mayor conocimiento de los SMHN y el consiguiente apoyo.²⁶ Además, esto se lograría mediante la participación de los SMHN en la formulación de estrategias nacionales de desarrollo social y económico. A este propósito, es importante centrarse, en lo tocante a los beneficios para la sociedad, en los beneficios sociales, aunque tal vez no pueden cuantificarse fácilmente, así como en los beneficios económicos. Por otra parte, es fundamental considerar esos beneficios desde una perspectiva política, porque no puede demostrarse que las instancias decisorias gubernamentales se sientan impulsadas en sus decisiones de financiación exclusivamente, ni siquiera en forma notable, por consideraciones económicas, por oposición a las políticas. A fin de cuentas, la mayoría de los gobiernos están motivados por el deseo de conservar el poder, ya sea mediante la reelección o el mantenimiento de la autoridad. Es, pues, necesario que los SMHN procedan a un análisis de los elementos motivadores de las instancias decisorias, centrándose en quienes toman o influyen en las decisiones que repercuten directamente en los mandatos, los presupuestos o las asignaciones de recursos de los SMHN, y en las normas de compromiso.

Por consiguiente, el análisis debe incluir las ciencias sociales de política y sociología, que serán útiles al examinar las presiones políticas y sociales, así como las oportunidades. A este respecto, debe emprenderse el diálogo y la colaboración con asociados, instancias decisorias y usuarios (véase el Proyecto 2).

Es importante comprender la distinción entre asociados, instancias decisorias y usuarios, y sobre todo distinguir los que ostentan un considerable poder. Las instancias decisorias pueden ser quienes deciden el uso de la información de los SMHN o las instancias decisorias de los usuarios. Sin embargo, en este caso, habrá que centrarse en las instancias decisorias cuyas decisiones influyen directa o

indirectamente en el mandato, la financiación y el reconocimiento de SMHN. En este sentido, el término puede referirse a una amplia gama de personas que variarán de un servicio a otro. Para mayor ilustración, quienes influyen en la financiación pueden ser muy distintos de quienes influyen en el reconocimiento. De ahí que deba identificarse a las instancias decisorias esenciales en el gobierno. Otros grupos que influyen en la adopción de decisiones son los medios de comunicación y el público en general. Por lo que respecta a los medios de comunicación, será útil establecer contactos con personal esencial que tenga un interés natural en la meteorología y los servicios meteorológicos o en su conocimiento. Tales contactos con la información (es decir, "relatos") pueden ayudar a generar una actitud positiva y una prensa favorable, lo cual puede contribuir a influir positivamente en las instancias decisorias gubernamentales. Por último, los usuarios pueden influir considerablemente en las instancias decisorias, pero es importante comprender que en esta categoría hay numerosos grupos (aunque tal vez haya duplicaciones entre las comunidades). Si bien las comunidades de usuarios no tienen habitualmente facultades directas de decisión con respecto a los mandatos y los presupuestos de los SMHN, los usuarios esenciales pueden ser, no obstante, importantes instancias decisorias. Cabe recordar la lista de 17 grupos de usuarios identificados en la Introducción y agrupados como: bien público, clientes especiales, y actividades económicas. Algunos están relacionados particularmente con el hombre (salud humana, calidad de vida, gestión de emergencias, urbanización) y esos usuarios ejercen a menudo gran influencia en las instancias decisorias, por lo cual es importante crear un discurso útil entre ellos y las instancias normativas.

En el caso de las actividades económicas, muchas naciones afrontan cuestiones de provisión de información eficiente. Han de optar entre si los servicios a los usuarios deben ofrecerlos los SMHN como bien público (sin cargos o con cargos simbólicos), por los SMHN como actividad comercial, por el sector privado o una combinación de ambos. Un procedimiento para mantener una mejor relación entre las instancias decisorias y los usuarios es que éstos intervengan en la adopción de decisiones: ejercicio de establecimiento de prioridades (véase el Proyecto 2). Anualmente puede reunirse un grupo consultivo o un consejo de dirigentes (esta denominación aporta un sentido positivo) de organizaciones seleccionadas y no competidoras de la industria, el gobierno y organizaciones no gubernamentales (ONG) para identificar las lagunas de conocimiento que ayudarán a desentrañar algunos de sus desafíos de sostenibilidad empresarial. En el caso de los SMHN, los miembros tendrían dificultades para saber cómo pueden utilizar más efectivamente la información meteorológica, climática e hidrológica en el ejercicio de sus mandatos o funciones comerciales.

Un método general para trabajar más provechosamente con los usuarios es centrarse en una mejor comprensión de sus necesidades y en utilizar esta información para hallar medios de responder mejor a ellas.

²⁶ Organización Meteorológica Mundial. Declaración de la Conferencia de Madrid, página 3.

Es importante que los SMHN no se limiten a publicar una predicción y suponer que los usuarios la consideran útil. Se necesita un examen profundo, inclusive amplias discusiones con usuarios importantes, para aclarar el grado y la forma de sus necesidades, así como la manera en que puede responderse mejor a ellas con un servicio modificado. Una de las cuestiones es la comunicación de información respecto a la incertidumbre en las predicciones²⁷. Para ser más eficaces, la iniciación de este proceso con usuarios de larga trayectoria puede ofrecer una base de conocimiento y experiencia que sería útil para dirigirse a nuevos usuarios potenciales. Es importante señalar que para responder a la cuestión fundamental de cómo trabajar mejor con grupos de usuarios habrá que elegir a los usuarios a los que se puede prestar mejor servicio utilizando la capacidad disponible. Se deben realizar análisis mediante reuniones y cuestionarios para determinar qué vínculos funcionan bien y cuáles funcionan mal. En ambos casos, conocer a los usuarios es un paso positivo para consolidar las buenas vinculaciones o ayudar a mejorar las que no funcionan.

Para algunos de esos cambios, los SMHN habrán de trascender su mezcla disciplinaria tradicional y utilizar la pericia de buenos economistas, sociólogos, analistas de medios de comunicación y científicos políticos. Esto puede lograrse mediante alianzas de investigación con universidades e instituciones de enseñanza superior o, también, contratando a personas con diferentes calificaciones. Por ejemplo, un método que ha tenido relativamente éxito ha sido el de designar a buenos meteorólogos, climatólogos o geógrafos para trabajar en institutos de investigación universitaria que disponen de una amplia base. Mediante sus interacciones con la facultad y su desafiante estímulo, se ha conseguido pericia de gran nivel para influir en algunas cuestiones de ciencias sociales que no podían abordarse, o no se abordaban, en el marco de la investigación de los Servicios Meteorológicos ni con programas tradicionales de la ciencia atmosférica o la meteorología en universidades típicas. Una esfera particularmente difícil ha sido la utilización de procedimientos científicos socioeconómicos para evaluar los beneficios de los servicios de los SMHN. Según el criterio económico, el valor de la información, los conocimientos o los servicios meteorológicos se basa en los principios de la teoría de decisión bayesiana que supone la maximización de la utilidad esperada. Por tanto, el análisis económico es importante porque el análisis de costo-beneficio o valoración puede conducir a la aclaración en términos monetarios y cuantitativos²⁸.

Igualmente importante es comprender cómo presentar y comunicar mejor la información meteorológica para responder a las necesidades de los usuarios. Según explica Descurieux,

relevancia y valor significan la utilidad o el bien social, el "valor añadido" para la sociedad, la "virtud" del resultado y de los beneficios para la comunidad (o la falta de ellos) derivados de la información meteorológica disponible, la preparación meteorológica y los servicios de aviso. Esta definición refleja la posición de un creciente número de eticistas, científicos sociales, especialistas en comercialización y gestión, que piensan que el valor económico y los métodos cuantitativos no reflejan el valor complejo, multidimensional y no monetario de los servicios²⁹.

En otras palabras, si bien es importante comprender y utilizar el razonamiento económico al analizar la eficacia, la eficiencia y el funcionamiento cotidiano de los SMHN, este método no puede proporcionar por sí solo un reflejo preciso de su valor. Cuando entre los SMHN y los usuarios hay un proveedor comercial, tal vez sea apropiado, prestando atención a las sensibilidades comerciales, ponerse directamente en contacto con el usuario y comprobar su satisfacción con las disposiciones existentes, así como la manera en que pueden funcionar disposiciones mejores.

Además, los SMHN y la OMM tienen que trabajar juntos para establecer mejores contactos con asociaciones y organizaciones internacionales apropiadas que representan un gran número de actividades comerciales en los sectores económicos de: transporte, agricultura, silvicultura, energía, turismo y esparcimiento, construcción, comunicaciones, mercado minorista, seguros, y servicios económicos y financieros. Si bien en algunos casos un organismo de las Naciones Unidas se dedica ya a esta cuestión, sería mejor establecer contacto directo con las organizaciones de usuarios. Al organismo de las Naciones Unidas se le puede pedir que identifique y establezca las conexiones, a fin de organizar esas reuniones. Además, se debe realizar una encuesta de los SMHN para conocer su aportación a las organizaciones internacionales apropiadas.

II.4 Consideración de las comunidades de usuarios

II.4.1 Salud humana y calidad de vida

Como ya se ha considerado anteriormente, el tiempo el clima y el agua pueden repercutir directa e indirectamente en la salud de los ciudadanos. Las repercusiones directas de temporales e inundaciones se tratarán en la sección siguiente. En ésta nos centraremos en los impactos para la salud relacionados con el tiempo y el clima.

²⁷ Roulston, M.S., Bolton, G.E., Kleit, A.N., Sear-Collins, A.L., 2006: A Laboratory Study of the Benefits of Including Uncertainty Information in Weather Forecasts. *Weather and Forecasting*. 21-1, 116-123.

²⁸ Gunasekera, Don. "Measuring the Economic Value of Meteorological Information." *World Meteorological Organization Bulletin*. 52 no. 4 (2003), página 367.

²⁹ Descurieux, J., 2010: Post Hoc Evaluation of Hazardous Weather: Snowstorms in the Montréal, Québec, Area in March 2008. *Weather, Climate, and Society*. 2: 36-43.

La buena salud es una de las aspiraciones fundamentales del desarrollo social humano³⁰. En la salud influyen las condiciones ambientales, estacionales y climáticas. El clima influye en la salud por medio de varios mecanismos. Ese impacto puede ser directo, debido a golpes de frío o de calor, o indirectos, mediante impactos en los sistemas naturales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha identificado recientemente 14 importantes enfermedades transmisibles sensibles al clima, entre ellas la malaria, la meningitis, el cólera y el dengue. La OMS reconoce también que muchas enfermedades coronarias y respiratorias no transmisibles son sensibles al clima.

El aire puro es una de las principales prioridades de la mayoría de los gobiernos, porque la investigación indica que la mala calidad del aire puede afectar gravemente a la salud, al medio ambiente y a la economía de la nación³¹.

Los SMHN pueden desempeñar varias funciones en una estrategia nacional de aire puro o contaminación del aire. Como asesores científicos sobre el medio ambiente, los SMHN pueden ayudar a explicar la diferencia entre emisiones de fuentes antropógenas y naturales, así como la manera en que las condiciones atmosféricas pueden modificar, transportar, diluir o concentrar contaminantes. Además, los SMHN pueden realizar el programa que vigila los valores actuales de los contaminantes. Esas funciones tienen sinergias naturales con sus actuales funciones científicas y de supervisión.

Por otro lado, los SMHN deben desempeñar una función en la producción y difusión de predicciones sobre la calidad del aire. La diferencia entre un día con smog y un día sin smog no son normalmente las emisiones, sino la meteorología: las condiciones que favorecen las reacciones químicas y la concentración por oposición a la dilución de los contaminantes. Concretamente, deben trabajar para poder proporcionar información actualizada respecto a la calidad del aire (con inclusión de advertencias y mapas) de manera que los ciudadanos puedan tomar decisiones con conocimiento de causa para proteger su salud, la de su familia y el medio ambiente. Por ejemplo, un índice de la calidad del aire para la salud puede proporcionar información general sobre el nivel de ozono que contamina el aire, dióxido de nitrógeno, compuestos de azufre reducidos totales, monóxido de carbono y partículas finas y gruesas. Esos índices y mensajes sobre la salud, junto con las advertencias, deben vincularse a las predicciones meteorológicas y presentarse en forma similar para facilitar más la comprensión. Además de permitir a las personas decidir la manera de reducir el riesgo para su salud, la provisión de esta información puede ayudarles a reducir

también su propia contribución personal a la contaminación del aire.

La vinculación de la información meteorológica y sobre la calidad del aire para la salud presenta dos ventajas. En primer lugar, beneficia al usuario al ofrecerle un mensaje consistente e integrado. En segundo lugar, beneficia a los SMHN al introducir en la mente de los usuarios (y de los funcionarios públicos) la importancia de la meteorología para la calidad del aire y la salud.

La asociación entre la OMM y la OMS es esencial para disponer de una base internacional en esas actividades. En esta labor hay obstáculos, como la base científica para previsiones de gran calidad, pero los principales probablemente sean de índole administrativa o jurisdiccional. Tal vez los organismos de salud no sean conscientes de los atributos positivos de esas iniciativas y de los SMHN, con el apoyo de la OMM y de la OMS, necesitan demostrarlo. Se requieren protocolos en que se describan las mejores formas de llegar a esos grupos, así como políticas para superar la falta de conocimiento. Un procedimiento podría ser que los países que han tenido éxito en la meteorología y la salud ayuden a otros con procedimientos y metodologías: prácticas óptimas e historias de éxito.

II.4.2 Gestión de emergencias

Una parte de la función gubernamental de la protección abarca la provisión de información y, cuando proceda, de avisos sobre el tiempo y episodios conexos a los ciudadanos. Los episodios del último decenio han demostrado que cada vez son más necesarios esos servicios³², los cuales se confían generalmente a los SMHN en asociación con organizaciones de gestión de emergencias. Se ha prestado gran atención política y nacional a los riesgos naturales (el marco internacional para la acción sobre los riesgos naturales se resume en el apéndice II, para más información). En el Marco de Acción de Hyogo (2005b) se señala la importancia de mejorar las alertas inmediatas, cuya responsabilidad incumbe en la mayoría de los casos a los SMHN.

Los SMHN se encuentran naturalmente en situación de desempeñar una función importante, y con frecuencia de vanguardia, en la mitigación de los riesgos naturales y la preparación para afrontarlos, si bien con frecuencia no se les percibe así a este respecto. Los vínculos entre los SMHN, los riesgos naturales y las cuestiones de seguridad pública no se han desarrollado, al parecer, suficientemente. También en este caso sería útil utilizar a la OMM, por disponer de la labor de los SMHN con la Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres, a fin de que acuerdos reconocidos internacionalmente sirvan de base en la cooperación de la gestión de emergencias de los SMHN en tales actividades. Una vez más, los obstáculos a esa cooperación son mayormente de orden administrativo

³⁰ D.: Rogers *et al.* "Health and Climate Opportunities" *Procedia; Earth and Planetary Science* (2010).

³¹ Ministerio de Medio Ambiente de Canadá. "Health, Environment and the Economy". *Clean Air Online*. (2009) http://www.ec.gc.ca/cleanair-airpur/Health_Environment_and_the_Economy-WSD8331ABC-1_En.htm.

³² Fenómenos como el huracán *Katrina* (2005), la tempestad de hielo en Montreal (1998), además del reciente número de impactos de fenómenos meteorológicos violentos.

o jurisdiccional. La gestión de emergencias y de riesgos de desastre se define habitualmente como una serie de políticas y prácticas elaboradas para prevenir, gestionar y reducir los efectos de los desastres³³. Esto comprende varios elementos: Mitigación - la reducción o limitación de los efectos adversos de los riesgos y de los desastres conexos; Prevención - evitación total de los efectos adversos de los riesgos y desastres conexos; Preparación - el conocimiento y las capacidades desarrolladas por gobiernos, organizaciones profesionales de respuesta y recuperación, comunidades y particulares para prever los impactos de probables fenómenos o condiciones de riesgo inminentes o corrientes, responder a ellos y recuperarse de sus efectos; Respuesta - la provisión de servicios de emergencia y asistencia pública durante un desastre o inmediatamente después, a fin de salvar vidas, reducir las consecuencias para la salud, garantizar la seguridad pública y atender las necesidades fundamentales de subsistencia de las personas afectadas; y Recuperación - el restablecimiento, y mejora según proceda, de instalaciones, medios de subsistencia y condiciones de vida de comunidades afectadas por desastres, incluidas las actividades para reducir los factores de riesgo de los desastres³⁴. En la actualidad, las organizaciones de gestión de emergencias dedican gran parte de sus fondos y de su atención a las fases de respuesta-recuperación, a pesar de que estudios empíricos han mostrado que las inversiones en prevención y preparación pueden redundar en beneficios económicos³⁵. Si bien los SMHN pueden tener una función que desempeñar para que la respuesta y la recuperación sean más eficaces, sus mayores contribuciones consisten en la provisión de información y de avisos. Las predicciones, que informan y advierten, son un parte esencial de las fases de prevención y preparación para la gestión de los desastres, pues ayudan a lograr que los riesgos no se conviertan en desastres o, al menos, limitan el grado de devastación que se hubiera producido sin la información y su aplicación efectiva. Por eso, los SMHN se centran en actividades conducentes a la reducción y el control de los factores de riesgo de desastre y de los impactos de riesgos ambientales naturales y de origen humano. La adopción de decisiones percibidas por el público en el contexto de los riesgos naturales, los peligros y la incertidumbre es una importante esfera de mayor examen, así como el estudio del comportamiento humano y de los contextos culturales para análisis de vulnerabilidad. Por ejemplo, es importante conocer cómo responde la gente a los avisos³⁶. Los SMHN también pueden desempeñar una función a este respecto,

³³ Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres. www.unisdr.org.

³⁴ Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres. www.unisdr.org.

³⁵ Mileti, Dennis. *Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States*. (Washington, Joseph Henry Press, 1999). Páginas 219 y 239.

³⁶ Lazo, J.K., Waldman, D.M., Morrow, B.H., Thacher, J.A., 2010: Household Evacuation Decision Making and the Benefits of Improved Hurricane Forecasting: Developing a Framework for Assessment. *Weather and Forecasting*, 25-1 207-219.

suponiendo que disponen de la capacidad para trascender los ámbitos tradicionales de la meteorología.

II.4.3 Desarrollo sostenible, medio natural y urbanización

Las esferas de usuarios en el desarrollo sostenible, el medio natural y la urbanización se consideran conjuntamente porque tienen muchos elementos comunes. Numerosos gobiernos e instituciones, incluidos los asentamientos urbanos, consideran que el desarrollo sostenible es una guía principal o un método para abordar cuestiones relacionadas con la gobernanza ambiental. El concepto de desarrollo sostenible de que "la humanidad tiene la capacidad para lograr un desarrollo sostenible: garantizar las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades"³⁷ agrupa consideraciones sociales, ambientales y económicas. En la práctica, significa que las sociedades han de pensar en el futuro y hacer ahora inversiones que permitan a las futuras generaciones atender sus necesidades, en forma compatible con las de las generaciones actuales. Responder a las necesidades de generaciones futuras implica predicción: poder predecir lo que sucederá o puede suceder y cómo las medidas y las decisiones adoptadas ahora pueden suponer diferencias en el futuro³⁸. En el ámbito general de las consideraciones de política pública hay dos cuestiones intrínsecamente vinculadas, el desarrollo sostenible y el cambio climático, según señala Runnalls, presidente del Instituto Internacional para el Desarrollo sostenible, "... *el cambio climático es el mayor problema actual para el desarrollo sostenible*"³⁹. Esta relación se reconoció también en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC) con su objetivo de "... la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero... para permitir que *el desarrollo económico prosiga de manera sostenible*..."⁴⁰.

Los SMHN cumplen una función lógica como proveedores de información al gobierno y a la comunidad de usuarios más amplia. Como parte de esta información procede de instituciones regionales y mundiales, la OMM tiene la tarea de coordinar y ayudar a agrupar la información.

³⁷ Comisión Nacional sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987. "Capítulo 2: Hacia un desarrollo sostenible". *Nuestro futuro común*. Página 1. www.un-documents.net/ocf-02.htm#1.

³⁸ McBean, Gordon. "Role of Prediction in Sustainable Development and Disaster Management." *Globalization and Environmental Challenges: Reconceptualizing Security in the 21st Century*. (New York, Springer Berlin Heidelberg, 2008), página 929.

³⁹ Runnalls, D. "Sustainable Development and Nuclear Waste", in: *NWMO Background papers* (Toronto, Nuclear Waste Management Organization, 2003), página 7, véase en: www.nwmo.ca.

⁴⁰ Naciones Unidas. Políticas y medidas para el desarrollo sostenible. Un enfoque estratégico para mejorar el régimen climático después de 2012. *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, 2006, página 5. Véase www.unfccc.int/.

Aunque muchos usuarios desean conocer el estado actual o anterior del medio ambiente físico, cada vez hay más demanda de información sobre el estado actual y futuro del medio ambiente como base para la adopción de decisiones. La predicción del medio ambiente (véase el Proyecto 4) se basa en el supuesto de que es o será posible predecir futuros estados del medio ambiente. Igualmente importante es que las predicciones que necesitan las instancias normativas requieren un firme vínculo entre la ciencia, la política y los servicios, que son exclusivos de la mayoría de los SMHN. Además, para poder avanzar, la sociedad ha de estar informada del cambio y la variabilidad inevitables del medio ambiente, para poder actuar.

Los SMHN pueden convertirse en el portavoz de las predicciones que pueden utilizarse para ofrecer una nueva relación con el futuro. Para ello, los SMHN han de ampliar el sistema de predicción más allá del dominio típico de la meteorología, para lo que es necesario utilizar calificaciones e información sobre el medio ambiente global. Las predicciones compuestas agrupan lecturas sobre el tiempo, la contaminación del aire, índices UV, etc., de manera que los individuos no sólo puedan responder a los resultados sino, en algunos casos, influir en ellos. En particular, esos servicios serían sumamente útiles para clientes de organismos de asentamientos humanos, salud humana y medio ambiente.

Los SMHN no deben dudar en extenderse en esta forma. No sólo existe una base científica para este tipo de predicción, sino también un firme método de servicio de predicción operativo, que no se da generalmente en otras organizaciones relacionadas con cuestiones ambientales. Si se considera la situación de aquí a un decenio o dos, será posible, e incluso probable, disponer de sistemas de difusión de observación y predicción plenamente integrados basados en la investigación y el desarrollo, y los SMHN deberán encontrarse en situación de liderar este movimiento, en lugar de reaccionar a él. Esos sistemas de predicción ambiental integrados ofrecerán la base para el desarrollo sostenible.

De acuerdo con esta filosofía, los SMHN deben reunirse con sus homólogos de ministerios del medio ambiente, gobiernos municipales y urbanos para entablar el diálogo sobre cómo los SMHN pueden ayudarles en sus necesidades de información con respecto al estado del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

II.4.4 Defensa nacional

La defensa nacional es un usuario o cliente especial de información meteorológica. En algunos países, los SMHN son también el servicio meteorológico del organismo de defensa (formando parte de él, como en el Reino Unido⁴¹ o contratándolo, como en Canadá⁴²). En algunos gobiernos hay servicios meteorológicos militares separados (como en

⁴¹ United Kingdom Met Office.

<http://www.metoffice.gov.uk/defence/>.

⁴² Meteorological Service of Canada. http://www.msc-smc.gc.ca/msc/contents_e.html.

el caso de los Estados Unidos de América)⁴³. De ahí que el enfoque y el diálogo con los usuarios de defensa dependan totalmente de estructuras nacionales. En la interacción con los organismos de defensa es sumamente importante comprender sus necesidades operacionales con respecto a ubicaciones que varían y cierto nivel de secreto de las operaciones. También en este caso, la OMM puede fomentar una transferencia de ideas y procedimientos entre los SMHN que tienen como usuarios organismos de defensa y quienes no, pero que desean hacerlo.

II.4.5 Transporte aéreo, marítimo y terrestre

Las necesidades y capacidades de transporte (aéreo, marítimo y terrestre) han contribuido a la formación de muchos servicios meteorológicos, a pesar de existir importantes diferencias entre cada sector del transporte. Actualmente hay en numerosos países considerables aspectos comerciales, en particular en la meteorología aeronáutica. Las políticas públicas de carácter general, como las funciones relativas al sector público y al privado, pueden imponer el papel de los SMHN centrándose inicialmente en la aeronáutica. Para trabajar más provechosamente con ellos, los Servicios Meteorológicos deberán ser capaces de proporcionar productos y servicios en forma competitiva en un entorno comercial⁴⁴. La OMM trabaja estrechamente con la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), en sus operaciones y grupos de estudio, donde están representados la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA) y otros grupos de usuarios. En los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) se aborda la cuestión de la satisfacción del cliente, y el Programa de Meteorología Aeronáutica de la OMM dispone de un equipo de expertos dedicado a la clientela. Procede señalar que puede haber algunos casos en que el sector privado no nacional esté directamente vinculado con el sector aeronáutico, excluido el Servicio Meteorológico⁴⁵. Así ocurre en muchos países, donde los servicios meteorológicos a la aviación los proporcionan "organismos", que normalmente forman parte del Proveedor de Servicios de Navegación Aérea (PSNA), o están asociados a él. Por consiguiente, es necesario discutir con organizaciones normativas gubernamentales, como el Ministerio de Transporte (o el órgano rector de aviación civil) sobre si debe modificarse o mantenerse la relación. En tal situación, la realización de un análisis institucional que pueda facilitarse al partido gobernante debe ser beneficiosa. Es preciso conocer los obstáculos de una mejor relación.

⁴³ Department of Defence Websites.

<http://www.defenselink.mil/sites/>.

⁴⁴ Por ejemplo, la ampliación de los servicios para incluir la descomposición de las tormentas y los fuertes vientos pudieron ahorrar a los aeropuertos de la ciudad de Nueva York 1,5 millones de dólares, al reducir los retrasos. Allan, S.; Gaddy, S.; and Evans, J., 2001. *Delay Causality and Reduction at the New York City Airports Using Terminal Weather Information Systems*. (Lexington, Lincoln Laboratories Massachusetts Institute of Technology), página iii.

⁴⁵ En este caso, los aeropuertos de la ciudad de Nueva York utilizaban sistemas meteorológicos de terminal integrados. *Ibid.*

Normalmente, son de dos tipos: a) el Servicio Meteorológico no puede proporcionar un servicio adecuado debido, por ejemplo, a la insuficiencia de fondos; b) el Servicio no conoce las necesidades de la aviación, o no aprecia debidamente la diferencia entre su opinión de la conveniencia, la calidad y la posibilidad de utilizar sus productos y servicios y la perspectiva del cliente, las cargas son excesivas, o sus mecanismos de consulta insuficientes. Es menester examinar la optimización del valor de las predicciones para la aviación⁴⁶. La capacidad de ejecución a largo plazo, digna de confianza, de los SMHN, en comparación tal vez con algunos competidores del sector privado o no nacionales, puede plantear un problema. Gran parte del análisis relativo a la aviación será útil, pero no determinante de antemano, para los demás sectores de transporte.

En la esfera de los servicios meteorológicos oceánicos, los SMHN están principalmente a cargo de los servicios de predicción marítima y los avisos, mientras que tanto los SMHN (a menudo a cambio de compensación) como los servicios comerciales se encargan de prestar los servicios de preparación de rutas para buques y los servicios relativos al transporte oceánico de mercancías a las empresas de navegación. La OMM trabaja estrechamente con la Organización Marítima Internacional (OMI) y las asociaciones de armadores para definir los requisitos mínimos en relación con el asesoramiento sobre la preparación de rutas y la aplicación del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM) para la navegación internacional. En el Volumen D de la publicación N° 9 de la OMM - Información para la Navegación, figura una lista de los coordinadores encargados de los servicios de preparación de rutas para buques. La industria marítima requiere una amplia gama de servicios de meteorología marina y oceanografía para la exploración de los emplazamientos, la producción y el transporte que, con frecuencia, ofrecen los proveedores de servicios comerciales. El sector industrial está representado por la Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (OGP), que estableció acuerdos de colaboración con la Comisión Técnica Mixta OMM/COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina (CMOMM) en octubre de 2007⁴⁷.

En cuanto al transporte terrestre, la "información sobre el tiempo en las carreteras" se ha convertido en una importante cuestión, y abarca aspectos comerciales y de bien público. Es importante conocer la función de la meteorología sobre la capacidad de las carreteras⁴⁸. A este respecto, los SMHN pueden convertirse en un posible proveedor de opciones combinando los servicios de información sobre el

tiempo en las carreteras y otros, como los relativos a la calidad del aire, a fin de disponer de un conjunto más versátil y útil⁴⁹. Esta mejora puede vincularse con la función de la urbanización, como ya se ha considerado. Procederá que los SMHN estudien nuevas opciones para ampliar sus servicios con arreglo a su mandato y a su capacidad, a fin de obtener el reconocimiento y los beneficios derivados de ser el proveedor de opciones⁵⁰.

II.4.6 Agricultura y silvicultura

La agricultura y la silvicultura son dos esferas económicas en las que las asociaciones de SMHN han sido tradicionales, abarcando a una amplia gama de usuarios. Los SMHN deben considerar la provisión de un conjunto de productos más amplio pero concreto para atender las necesidades específicas de esos grupos. Por ejemplo, los avisos de fenómenos engelantes en primavera y otoño adaptados a los índices y avisos de riesgos de incendio tendrían especial interés para todos en este sector⁵¹. Una vez más, la formación de asociaciones con organismos nacionales de agricultura y silvicultura sería la mejor manera de consultar a esos grupos y prestarles servicio. En esas consultas sería sumamente útil poder cuantificar los beneficios de la provisión del servicio propuesto, así como la posesión de documentación sobre el acierto de las predicciones.

II.4.7 Energía

Los servicios sobre la energía son un ejemplo de una nueva oportunidad, y en gran parte no explotada, de los SMHN. Pueden abarcar: predicciones diarias o estacionales para la energía solar, hidroeléctrica y eólica; las predicciones estacionales para compañías a fin de optimizar su distribución y, en algunos países, cumplir las prescripciones reglamentarias respecto al gas natural⁵². Los SMHN podrían actuar también de consultores sobre el emplazamiento óptimo de generadores eólicos y solares⁵³. Un sistema de predicción ambiental integrado para un sistema de producción de energía igualmente integrado puede incluir estimaciones de utilización (que dependen de la calefacción,

⁴⁶ Keith, R., 2003: Optimization of value of aerodrome forecasts. *Weather and Forecasting*. 18-5, 808.

⁴⁷ Boletín de la OMM, Vol. 58 (2), abril de 2009: Servicios Meteorológicos para el Transporte.

⁴⁸ Cools, M., Moons, E., Wets, G., 2010: Assessing the impact of weather on traffic intensity. *Weather, Climate, and Society*. 2: 60-68.

⁴⁹ Committee for Environmental Services, "Operations and Research Needs". *Weather Information for Surface Transportation (WIST) Initiative Document: First Steps to Improve The Nation's WIST Capabilities and Services*. (Maryland, Office of the Federal Coordinator for Meteorological Services and Supporting Research, 2005). Página 1.

⁵⁰ Boletín de la OMM, Vol. 58 (2), abril de 2009: Servicios Meteorológicos para el Transporte.

⁵¹ Seasonal climate forecasts are also helpful in identifying the onset and length of rainy seasons etc. In Huda, A.; Packham, R.; Clewett, J. and George, D. "Introduction and Overview", *Using Seasonal Climate Forecasting in Agriculture: A Participatory Decision-Making Approach*. (Canberra, Australian Centre for International Agricultural Research, 2004). Página 9.

⁵² Stull, R., and McCollor, D., 2008: Hydrometeorological Short-Range Ensemble Forecasts in Complex Terrain. Part II: Economic Evaluation. *Weather and Forecasting*. 23-4, 557-575.

⁵³ Roulston, M; Kaplan, D; Hardenberg, J; Smith, L. "Using Medium Range Weather Forecasts to Improve the Value of Wind Energy Production". *Renewable Energy* 28 (2003). Pg 590.

el acondicionamiento de aire y otras necesidades) así como de la manera de optimizar la combinación diaria de energía basada en combustibles fósiles (que influyen en la contaminación del aire) con la energía eólica, solar e hidroeléctrica. Además, proporcionando información para los días siguientes, las compañías podrán decidir si utilizan reservas de energía, como depósitos de agua, o energía eólica excedentaria de que se dispondrá ulteriormente como energía hidroeléctrica en un día de poco viento o sol.

Los SMHN pueden utilizar el organismo nacional de energía para aplicar ese sistema. Además, la OMM puede ayudar proponiendo estudios sobre tales sistemas y su eficacia en países que ya los tienen, así como mediante la Agencia Internacional de Energía.

II.4.8 Turismo y esparcimiento, construcción, comunicaciones, mercado minorista

Esta clase potencial de grupos de usuarios comparte la necesidad de centrar la información diariamente para que puedan proceder a la planificación a corto plazo (incluida la optimización de servicios a sus clientes⁵⁴, y la planificación de las funciones del personal), así como la información a más largo plazo para planificar estrategias estacionales⁵⁵. Una vez más, se trata de ejemplos de SMHN que ofrecen actualmente esos servicios, y deben utilizarse como paradigma para los SMHN que deseen ampliar sus servicios. Además, en cada una de estas esferas hay organizaciones nacionales e internacionales que pueden hacer aportaciones. Un Servicio Meteorológico puede preguntarse ¿cuándo ha asistido por última vez a una Convención sobre el turismo?

II.4.9 Seguros, economía y servicios financieros

A diferencia de las organizaciones de que se trata en la sección II.4.8, los servicios en estas esferas requieren predicciones a más largo plazo adaptadas a los diferentes sectores de la economía. Estas actividades, exceptuada la gestión de emergencias, según ya se ha dicho, las realizan frecuentemente compañías consultoras privadas, debido a los intereses de la ventaja comercial. Algunos fenómenos importantes, como los huracanes, pueden influir en los precios de las acciones de las compañías de seguros⁵⁶.

⁵⁴ En la industria de la construcción, por ejemplo, la información precisa sobre la altura de la precipitación, el viento y la temperatura es necesaria para disponer de estructuras estables y duraderas. Phillips, J. *Weather Information in the Construction Industry*. 2003. www.wmo.ch/pages/about/pdf/Construction1.pdf pg 1.

⁵⁵ Organización Meteorológica Mundial. "El clima y el turismo". *World Climate News*. 27 (2005): página 4.

⁵⁶ Ewing, B.T., Hein, S.E., Kruse, J.B., 2006: Insurer Stock Price Responses to Hurricane Floyd: An Event Study Analysis Using Storm Characteristics. *Weather and Forecasting*. 21-3, páginas 395-408.

II.5 Observaciones generales sobre las interacciones con las comunidades de usuarios

El objetivo general de todos los SMHN es poder trabajar más provechosamente con sus comunidades de usuarios actuales y ampliar esta base a nuevos sectores. En muchos casos, en este proceso habrá que examinar cómo trabajar más eficazmente. La mayoría de los SMHN no disponen de las amplias capacidades necesarias para responder a todas las necesidades de los usuarios, por lo que la selectividad es indispensable. Recordemos que el objetivo general del PAM es: "conseguir, en un plazo de cinco años, una mejora significativa del valor que tienen la información y los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos para la sociedad..."⁵⁷ Es preciso, pues, decidir cuáles de las posibles comunidades de usuarios ofrecerán las oportunidades y el rendimiento de la inversión requeridos para alcanzar mejor ese objetivo. El trabajo con ciudades, mediante la predicción ambiental integrada, puede resultar una posibilidad lucrativa. Sin embargo, procede señalar que, si bien una de las metas de la mayoría de los SMHN es aumentar la financiación, una parte considerable de los beneficios revestirá la forma de un mayor reconocimiento, lo que a su vez supondrá una mayor posibilidad de conseguir nuevos recursos.

Como primer paso para tratar con los usuarios, es importante comprender por qué las técnicas de relación actuales no han tenido éxito. A partir de ahí, el siguiente paso es conocer a los usuarios, mediante una serie de reuniones con ellos, en particular sobre el desarrollo de mejores interacciones.

Otro aspecto que debe abordarse al trabajar con las comunidades de usuarios es la existencia de obstáculos reconocidos. Al iniciar este proceso hay que determinar y comprobar esos obstáculos. Si se llega a la conclusión de que representan una verdadera amenaza, hay que ver lo que falla, lo que puede requerir un análisis objetivo. Algunos obstáculos se deben a la existencia de protocolos inapropiados; otros, a la falta de conocimiento, y pueden superarse mejorando las comunicaciones. Al tratar con cualquier usuario, es importante conocer sus necesidades, sobre la base de un detenido análisis de la comunidad de usuarios. Este conocimiento ayudará a superar obstáculos, ya que puede ofrecer nuevos métodos, productos y métodos de comunicación que pueden ser útiles.

Al interactuar con los organismos gubernamentales y con otros países, probablemente lo mejor sea tratar con altos cargos de SMHN. Sin embargo, hay numerosas comunidades de usuarios en las que el mejor interlocutor puede no ser el jefe de Servicio o el Representante Permanente.

Los cursos de formación sobre la mejor manera de interactuar con la comunidad de usuarios son importantes y lo mejor es utilizar ejemplos prácticos. Para conocer las

⁵⁷ Organización Meteorológica Mundial. Plan de Acción de Madrid, página 1.

"prácticas óptimas" lo mejor es recurrir a los SMHN de todo el mundo. Una vez establecidos los contactos, debe lograrse que intervengan más en las actividades de enseñanza y formación, como se señala en el texto.

II.5.1 Enseñanza y formación profesional – instancias decisorias y usuarios

Partiendo del análisis de las instancias decisorias y usuarios y de sus necesidades, conviene considerar acciones para ofrecer oportunidades de enseñanza y formación profesional a usuarios y proveedores (véase el Proyecto 3). La Conferencia de Madrid y las conferencias regionales conexas ofrecieron importante información sobre la manera de identificar las necesidades y las expectativas de los usuarios, y esa información puede utilizarse como parte de la base para elaborar métodos de enseñanza y formación profesional. Algunas de las prácticas óptimas de una región se pueden aplicar con modificaciones en otra región, o para una comunidad de usuarios diferente. Esas sesiones de formación pueden aportar el doble beneficio de ofrecer creación de capacidad para usuarios y proveedores, y consolidar el reconocimiento del valor de los servicios de los SMHN, además de ofrecer una ocasión para obtener información y, por ende, un mejor conocimiento de los usuarios.

El objetivo de las actividades de enseñanza y formación profesional de los usuarios sería:

- Que utilice mejor los SMHN para realizar sus funciones, con beneficios para la sociedad y, también, como retroinformación, beneficios para los SMHN al aportar más valor a sus servicios;
- Ofrecer una ocasión a los SMHN de conocer mejor a sus usuarios mediante esta interacción positiva y directa;
- Contribuir al logro de una importante mejora de esos valores;
- Mejorar el reconocimiento de los SMHN y la demanda de servicios de los SMHN.

El desarrollo de la capacidad de enseñanza y formación profesional debe consistir en una asociación de la OMM, los SMHN y las instituciones locales de enseñanza, como instituciones de enseñanza superior y universidades. Esto ofrecería, conforme se considera con más detalle en el Proyecto 3, oportunidades de influir en una comunidad más amplia y llegar a ella. Debe darse claramente prioridad a las oportunidades de enseñanza y formación profesional de los usuarios de la información meteorológica, climática e hidrológica, a fin de que conozcan mejor las ocasiones que se les ofrecen. Eso forma parte obviamente del mandato de los SMHN. Centrándose en algunas iniciativas nuevas se podrá generar una respuesta más completa de las comunidades de usuarios, que desconocen el potencial de nuevos acontecimientos.

II.6 Prestación de mejores servicios a los asociados y a los usuarios aumentando la capacidad

II.6.1 Predicción ambiental integrada

La predicción ambiental (véase el Proyecto 4) combina la predicción científica de futuros estados del medio ambiente con la creación de política. Según el Ministerio de Medio Ambiente de Canadá, puede definirse como "Desarrollar y utilizar el conocimiento de las ciencias ambientales y socioeconómicas para proyectar estados probables o condicionales del mundo natural a fin de evaluar los futuros riesgos y oportunidades en que se basa la adopción de decisiones sobre la salud humana y la seguridad, el medio ambiente, y el bienestar socioeconómico"⁵⁸. Es posible que los SMHN utilicen predicciones para informar a la población sobre las consecuencias del impacto ambiental para la sociedad, así como del impacto de la sociedad para el medio ambiente. En particular, con las predicciones se conocen mejor los impactos de las actividades colectivas de la sociedad sobre el futuro, y se pueden encuadrar esos resultados nacional o internacionalmente.

El valor y el uso de esta información dependen de la escala temporal de la predicción. Por ejemplo, la predicción de smog para hoy permite a las personas modificar sus actividades exteriores, y adaptarse para reducir su exposición. En cambio, una predicción de smog para finales de la semana puede permitir a las personas, así como a la industria, adaptarse a sus actividades con el fin de reducir mejor las emisiones y, por lo tanto, disminuir el nivel de smog. En el futuro, para responder a las necesidades de los usuarios, y prestarles un mejor servicio, puede haber predicciones compuestas que agrupen predicciones del tiempo, la contaminación del aire, los índices de radiación ultravioleta (UV), etc., con otras variables como predicciones completas sobre el medio ambiente para los ciudadanos. De esta forma, las personas no sólo pueden responder, sino también en algunos casos, influir en el resultado. Los clientes particulares en estas esferas serán los asentamientos urbanos y los organismos de salud humana y medio ambiente.

La función de los SMHN puede convertirse en una clara fuente de información con fundamentos científicos, proporcionando información sobre los estados pasado, presente y futuro del medio ambiente, en un sentido amplio, por ser científicamente fiable, sin exceder su mandato. Los SMHN, pueden proporcionar, pues, al gobierno y a los ciudadanos información para la adopción de decisiones y una respuesta adaptable. Por lo tanto, la función predictora de los SMHN puede conducir a una acción gubernamental efectiva para advertir e informar a los ciudadanos y a los gobiernos, de manera que las actuaciones correctivas y adaptables puedan reducir los aspectos negativos del cambio en el medio ambiente atmosférico (y mejorar los positivos).

⁵⁸ Environment Canada. www.ec.gc.ca.

II.6.2 Servicios climáticos

El **clima** mundial aparece en muchas de las acciones del PAM, a pesar de que no se centra en servicios climáticos. Esto representa una oportunidad perdida. El cambio climático es una cuestión de gran interés nacional e internacional, y jefes de estado hablan con frecuencia de ella, además de asistir a importantes reuniones sobre el cambio climático. En los últimos años, el cambio climático ha figurado entre los principales puntos del programa político internacional. El **Plan de Acción de Bali** y el **Acuerdo de Copenhague** (para más información, véase el apéndice II) insisten mucho en la necesidad de adaptarse al cambio climático. En el Acuerdo de Copenhague⁵⁹ se destaca la "necesidad de establecer un programa de adaptación global que comprenda apoyo internacional". En él se pide a los países desarrollados que aporten "tecnología, asistencia para el fomento de la capacidad y recursos financieros adecuados, previsibles y sostenibles para apoyar la aplicación de medidas de adaptación en los países en desarrollo". En el Acuerdo de Copenhague también se declara que se debe mantener el aumento de la temperatura mundial por debajo de 2°C, y se pide una evaluación para 2015, incluida la cuestión científica de si el objetivo debe ser 1,5°C.

Los SMHN deben situarse dinámicamente como proveedores de información relativa a las técnicas de adaptación, como extensión lógica de las predicciones meteorológicas y sobre la base de predicciones estacionales y de largo plazo. El concepto de predicción ambiental integrada, considerado anteriormente con su integración de escalas temporales de minutos a decenios, ofrece una base para considerar los servicios climáticos como extensión de los servicios meteorológicos. La Acción 11 del PAM sobre cuantificar los beneficios debe comprender los beneficios de los servicios climáticos que se han demostrado en algunos estudios recientes⁶⁰. Los SMHN deben desempeñar también la principal función en la medición del cambio en la temperatura mundial, y cumplir una función más activa en la comprobación del nivel de "interferencia antropógena peligrosa" y los cambios del clima.

Más recientemente, la Declaración de la **tercera Conferencia Mundial sobre el Clima** (véase el apéndice IV) dice que los participantes "acuerdan establecer el Marco Mundial para los Servicios Climáticos (en adelante "el Marco) con el fin de reforzar la producción, la disponibilidad, el suministro y la aplicación de predicciones y servicios climáticos basados en conocimientos científicos".

⁵⁹ Véase el Acuerdo de Copenhague en los documentos de la COP15 de la CMCC de las NU. <http://www.unfccc.int>.

⁶⁰ Sultan, B., Barbier, B., Fortilus, J., Mbaye, S.M., Leclerc, G., 2010: "Estimating the Potential Economic Value of Seasonal Forecasts in West Africa: A Long-Term Ex-Ante Assessment in Senegal. *Weather, Climate, and Society*. 2: 69-87. Vogel, C., Koch, I., Van Zyl, K., 2010: "A Persistent Truth"—Reflections on Drought Risk Management in Southern Africa *Weather, Climate, and Society*. 2: páginas 9-22.

Los SMHN tienen que desempeñar una función de vanguardia en esta iniciativa, tanto nacionalmente como, a través de la OMM, internacionalmente.

Parte III - Cuantificación de beneficios de los servicios de los SMHN

III.1 Introducción

La Conferencia de Madrid estimó que la mayor sensibilización y el apoyo resultante a los SMHN deben lograrse mediante la elaboración de mejores metodologías para evaluar y demostrar los beneficios de los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos para la sociedad⁶¹. Esto se lograría merced a la participación de los SMHN en la formulación de estrategias nacionales de desarrollo social y económico. Como no se ha demostrado que las decisiones de financiación de los responsables gubernamentales se deban exclusivamente, ni siquiera en gran parte, a consideraciones económicas, por oposición a las políticas, es importante que el análisis socioeconómico se enmarque siempre en el contexto político del país. Por lo tanto, hay que analizar los factores sociales y políticos, además de los aspectos económicos, para comprender decisiones aparentemente contrarias a la lógica económica. En consecuencia, es preciso que los SMHN realicen análisis de lo que motiva a las instancias decisorias, centrándose en aquellos que tomarán decisiones, o influirán en ellas, que repercuten directamente en el mandato, el presupuesto o las asignaciones de recursos de los SMHN y en las normas de compromiso.

III.2 Beneficios económicos - marco teórico

A fin de comprender mejor el marco económico teórico, procede comenzar con el documento de Freebairn y Zillman (2002)⁶². Respondiendo a la necesidad de una determinación más rigurosa y de carácter general del valor económico de los servicios meteorológicos, su labor proporciona un fundamento muy necesario sobre los métodos. Freebairn y Zillman sugieren que esos métodos pueden utilizarse como medio auxiliar en la adopción de decisiones, ateniéndose a su provisión en el ámbito nacional. En primer lugar, señalan, en términos económicos, que la infraestructura meteorológica de las predicciones y avisos sobre el tiempo, el clima y la calidad del aire tienen propiedades de consumo o uso sin rival⁶³. Esto significa que los beneficios económicos de los servicios meteorológicos se evalúan mediante la suma de los beneficios obtenidos por los numerosos y diversos usuarios de los servicios, tanto ahora como en el futuro. Como aclaración, el sentido económico sin rival significa que una vez que se dispone de la información, su uso por una serie de usuarios no reduce la información de que se dispone para que la utilicen otros usuarios. Eso se denomina con frecuencia servicios de bien público. En este caso, las funciones de los beneficios totales y del beneficio marginal de los servicios meteorológicos con

propiedades de consumo sin rival deben consistir en la suma de los beneficios para todos los usuarios. Como éstos son muy numerosos y diversos, es difícil apreciar todos sus beneficios. Ofrecen un análisis sobre cómo determinar esas funciones de beneficios, al menos en teoría. En esos planteamientos hay cuatro metodologías principales adecuadas para utilizarlas en los estudios de evaluación: los precios de mercado, los modelos de adopción de decisiones normativos o prescriptivos, los estudios descriptivos de respuesta del comportamiento y estudios de valoración contingente.

La técnica de precios de mercado puede aplicarse a los servicios con características de bien privado de consumo rival y de fácil exclusión. Cuando los bienes son mixtos, públicos y privados, puede comprobarse si se obtiene algún beneficio respecto de los precios de mercado. En las esferas en que predominan los servicios de bien público la posibilidad de aplicación de los precios de mercado para valorar los servicios meteorológicos es muy limitada.

Los modelos prescriptivos o normativos son la serie de técnicas más comunes utilizadas para estimar los beneficios de los servicios meteorológicos. Los modelos simplificados de optimización de decisiones, en condiciones de conocimiento imperfecto de las condiciones meteorológicas o climatológicas, se resuelven para diferentes tipos de servicios meteorológicos proporcionados. La ganancia en rentabilidades previstas, inclusive más beneficios, menos costos y mayor utilidad, constituye una medición de los beneficios marginales de la expansión de los servicios. Se supone que los cambios en las decisiones derivadas del uso de información meteorológicas mejor o adicional no altera las decisiones de otros, ni modifica los precios de los productos ni los costos de los insumos⁶⁴.

Como explican Freebairn y Zillman, "se pueden utilizar estudios de comportamiento descriptivos para hacer estimaciones del valor de los servicios meteorológicos deduciendo valores del comportamiento observado de particulares, empresas y gobiernos, determinado por las encuestas de adopción de decisiones de los usuarios"⁶⁵. Los estudios descriptivos se consideran más realistas que los modelos descriptivos, porque se basan en el comportamiento real, y lo reflejan⁶⁶. Sin embargo, al atribuir cambios en las decisiones y beneficios extraordinarios para los servicios meteorológicos, y aumentos en el volumen de esos servicios, una dificultad común es que también cambian otras partes del entorno de la decisión. El valor de mejores predicciones,

⁶¹ Organización Meteorológica Mundial. Declaración de la Conferencia de Madrid, páginas 1 y 3.

⁶² Freebairn, J. and Zillman J., *Economic benefits of meteorological services*. Meteorol. Appl. 9 (2002): página 3.

⁶³ *Ibid.*, página 35.

⁶⁴ Katz, R y Murphy, A. ofrecen excelentes descripciones de los procedimientos y los ejemplos. "Economic Value of Weather and Climate Forecasts". *Climate Change*. 45 N° 3 (1997).

⁶⁵ Freebairn y Zillman, página 39.

⁶⁶ *Ibid.*

como los avisos de tornados⁶⁷ y las implicaciones de falsas alarmas por falta de predicciones⁶⁸ debe examinarse detenidamente. La formulación de preguntas sobre las respuestas de la decisión a aumentos en volumen en los servicios meteorológicos entraña situaciones hipotéticas que pueden hacerlos vulnerables a las mismas críticas que se expresan respecto a los estudios prescriptivos.

A veces se utilizan métodos de valoración contingente para estimar los beneficios de los bienes públicos pidiendo a los usuarios que "indiquen la cantidad que estarían dispuestos a pagar por un determinado nivel de bien público. Si bien el procedimiento es un tanto discutible, el método de valoración contingente se ha utilizado para obtener estimaciones del valor de servicios meteorológicos"⁶⁹. A usuarios de una muestra, que pueden ser particulares o empresas, se les pide que faciliten información; lo mejor es que esos usuarios constituyan una muestra aleatoria. El método de entrevista directa, que es costoso, se considera necesario para "tener la seguridad de que los encuestados comprenden plenamente el contexto de las preguntas sobre la 'disposición a pagar' y para poder realizar una verificación cruzada de respuestas"⁷⁰. Por ejemplo, Freebairn y Zillman explican que a los "usuarios se les puede preguntar lo que estarían dispuestos a pagar para acceder a las predicciones de carácter general de que actualmente se dispone respecto a las no predicciones; o, si la precisión de las predicciones sobre precipitación en la próxima temporada se aumentara en un 50%, qué estarían dispuestos a pagar por esa precisión adicional"⁷¹.

Freebairn y Zillman concluyen que los resultados de un enorme número de decisiones por particulares, empresas y gobiernos son sensibles al tiempo y al clima⁷². Además, las decisiones y los resultados se pueden mejorar utilizando servicios de que se dispone actualmente. Los modelos normativos y prescriptivos indican claramente la amplia gama de fuentes de beneficios económicos potenciales y un mejor uso de los servicios meteorológicos. Los estudios descriptivos y de valoración contingente confirman que muchos cambian las decisiones utilizando servicios meteorológicos, y que la información se valora. En esos estudios se destaca también la variedad de los métodos de adopción de decisiones, los peligros de la simplificación excesiva con modelos predictivos, y el hecho de que no

todas las instancias decisorias utilizan servicios meteorológicos⁷³. Como la mayoría de los servicios meteorológicos tienen propiedades de bien público, llegan a la conclusión de que será difícil obtener estimaciones completas de los beneficios totales o los beneficios marginales de la infraestructura básica, el registro climatológico o las predicciones y avisos públicos proporcionados a la comunidad en su conjunto⁷⁴. Es necesario realizar más labor sobre los precios de mercado, los modelos prescriptivos, los modelos descriptivos y los métodos de valoración contingente para estimar el valor económico de toda la gama de beneficios económicos de los servicios meteorológicos. Los diferentes planteamientos tienen ventajas e inconvenientes. Además, los diferentes procedimientos de medición del beneficio se complementan mutuamente.

Gunasekera analiza además esos planteamientos y agrega otros dos. El análisis conjunto es similar a la valoración contingente en que "también utiliza un contexto hipotético en un formato de encuesta en que intervienen los usuarios de la información meteorológica"⁷⁵. Esto requiere que quienes responden a la encuesta clasifiquen o valoren múltiples alternativas, en las que cada una se caracteriza por múltiples atributos, lo cual permite estimar el valor que derivan los consumidores de los diversos atributos de tal información (véase, por ejemplo, Lazo y Chestnut, 2002; y Brown, 2002). Doswell y Brooks (1998) han analizado anteriormente el valor de los servicios meteorológicos en el contexto de los recortes presupuestarios por los gobiernos⁷⁶.

Como las intersecciones del tiempo y la economía son multifactoriales y multisectoriales, el mismo fenómeno meteorológico puede generar beneficios en algunas esferas, y provocar pérdidas en otras. En tales circunstancias se requiere un planteamiento a nivel de la economía para analizar el valor de la información, a fin de estimar el valor global de la misma⁷⁷. Una herramienta útil para este método es un modelo de equilibrio general. Tales modelos se utilizan para analizar diversas cuestiones relativas al comercio, la salud, la enseñanza y el medio ambiente.

III.3 Modelo para evaluaciones socioeconómicas

A fin de cuantificar los beneficios y de comprobar el verdadero valor de las predicciones⁷⁸, es necesario elaborar un modelo apropiado, así como evaluaciones y la cuantificación de los beneficios socioeconómicos de servicios prestados por los SMHN. Una vez establecido,

⁶⁷ Simmons, K.M., Sutter, D., 2008: Tornado Warnings, Lead Times, and Tornado Casualties: An Empirical Investigation. 23-2, 246-259. Simmons, K.M., Sutter, D., 2008: WSR-88D Radar, Tornado Warnings, and Tornado Casualties. *Weather and Forecasting*. 20-3, 301-311.

⁶⁸ Simmons, K.M., Sutter, D., 2009: False alarms, tornado warnings and tornado casualties. *Weather, Climate, and Society*. 1: páginas 38-53. Brotzge, J., Erickson, S., 2010: *Weather and Forecasting*. 25: páginas 159-172.

⁶⁹ Freebairn, J. and Zillman J, *Economic benefits of meteorological services*. *Meteorol. Appl.* 9 (2002): páginas 39-40.

⁷⁰ *Ibid.*, página 40.

⁷¹ *Ibid.*

⁷² Freebairn y Zillman, página 35.

⁷³ *Ibid.*, página 43.

⁷⁴ *Ibid.*, página 41.

⁷⁵ Gunasekera, Don. *Economic issues relating to meteorological services provision*. BMRC RESEARCH REPORT NO. 102 (Canberra, Bureau of Meteorology Research Centre, 2004), página 53.

⁷⁶ Doswell III, C.A., Brooks, H.E., 1998: Budget cutting and the value of weather services. *Weather and Forecasting*. 13-1, 206-213.

⁷⁷ Gunasekera, Don (2004) *Ibid.*, página 25.

⁷⁸ Millner, A., 2009: What is the true value of forecasts? *Weather, Climate, and Society*. 1: 22-37.

surge una necesidad adicional de asesoramiento sobre cómo los SMHN pueden aplicar el modelo para reunir esta información. Según se indica seguidamente, ya existen procedimientos económicos para esas metodologías, algunos resultantes de estudios académicos y otros propios de los Servicios Meteorológicos, como el de la Administración Nacional del Océano y la Atmósfera (NOAA).

Un procedimiento es el presentado por Jeffrey Lazo en su documento sobre "Economics of Weather Impacts and Weather Forecasts". Como ha demostrado Lazo en su examen de los aspectos económicos de los impactos del tiempo y las predicciones, es esencial que los SMHN comprendan mejor: "1) la distinción entre impactos y predicciones; 2) cómo valorarlos; y 3) la importación de la información económica para la adopción de decisiones que sirvan de apoyo a los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN)"⁷⁹. Las diferentes condiciones meteorológicas pueden dar como resultado cambios en la actividad económica y la adopción de decisiones o influir en ellas. No sólo la meteorología repercute en la economía, sino que hemos de considerar además cómo las instancias decisorias responden a las predicciones meteorológicas: cuáles son los aspectos económicos de las *predicciones* meteorológicas y éstas no son las mismas. En efecto, puede que no haya necesariamente una relación directa o clara entre las repercusiones económicas del tiempo y el valor económico de las predicciones meteorológicas. Es evidente que el valor de una predicción sólo puede lograrse si la predicción se recibe, comprende y presenta en una forma que permita tomar decisiones que modifiquen el impacto esperado del tiempo en forma positiva.

Como ya se ha dicho en secciones anteriores, es esencial comprender a los usuarios de productos de la información porque sólo mediante ese uso y el análisis de cómo se utiliza aumenta realmente el valor económico y social de la información. Para poder comprobar el valor económico también hay que analizar la predicción meteorológica y la "cadena de valor" del impacto, que se muestran seguidamente.

⁷⁹ Lazo, Jeffrey. Some Perspectives on Social and Economic Benefits of Weather, Climate and Water Related Information. WMO/TD-No. 1365 (2007).



80

El valor de la predicción depende: 1) de quién recibe y utiliza la información; 2) de las escalas temporales y espaciales del estudio de valoración; y 3) del tipo de información valorado (p. ej., toda la información meteorológica o sólo información sobre la temperatura) y, por ende, no puede haber una respuesta sencilla a la pregunta: "¿Cuál es el valor de una predicción?"

Si bien los SMHN se han centrado tradicionalmente en los procesos 1 y 2, y ocasionalmente en el 3 de la figura anterior, el valor de la predicción puede perderse en su comunicación o su utilización por los usuarios y/o las instancias decisorias. Por último, el valor acumula el comportamiento de los usuarios y los impactos de sus decisiones⁸¹.

Con el fin de aumentar el valor económico de la predicción, hay que invertir recursos en todos estos procesos, y la cuantía relativa de la inversión puede ser muy diferente de la opinión y el enfoque tradicionales de los SMHN.

Cuando se procede a un análisis para determinar el valor económico de sus servicios, los SMHN deben comprobar previamente las razones en su propio contexto nacional para esos análisis. Según Lazo, hay cinco razones posibles para tales análisis:

1. *Justificar programas:* Mostrar los beneficios económicos positivos netos de los SMHN es cada vez más esencial, porque esos servicios batallan para justificar sus presupuestos. Los datos sobre el valor económico de esos servicios pueden tener gran importancia en la adopción de decisiones sobre las políticas y el establecimiento del presupuesto, si bien se reconoce que muchas decisiones sobre las políticas se toman sin tener en cuenta compensaciones económicas.
2. *Evaluar programas:* Al determinar si se invierte en un programa concreto, muchos organismos de financiación locales, nacionales e internacionales exigen una evaluación económica del beneficio neto de tal programa: un análisis de costo-beneficio. Si bien puede ser relativamente fácil cuantificar los costos, la estimación de los

beneficios de los SMHN puede resultar más difícil porque quienes reciben los beneficios no son normalmente los SMHN, sino más bien una amplia variedad de sectores de la economía y de la sociedad.

3. *Orientar la inversión en investigación:* De manera similar al análisis de costo-beneficio, las evaluaciones deben hacerse cuando los organismos deciden la investigación que van a realizar para mejorar (o quizás incluso mantener), servicios meteorológicos. La identificación de probables resultados de inversiones alternativas y la cuantificación de beneficios y costos ayuda a orientar las opciones entre inversiones en investigación. Incluso si no es posible efectuar rigurosos análisis debido a incertidumbres o a falta de información económica, si el problema se plantea en términos de costos y beneficios se puede ayudar a las instancias decisorias a identificar los proyectos que deben realizarse y los que deben excluirse.
4. *Informar a los usuarios sobre los beneficios:* También es importante entender el uso y los beneficios de las predicciones para informar a posibles usuarios acerca de cómo y por qué pueden utilizar la información meteorológica. Se requiere mucho tiempo para demostrar el valor que tiene la información para los usuarios y conseguir su participación y apoyo.
5. *Elaborar sistemas de extremo a extremo:* Por último, el mejor uso de la información económica combinará todos estos procedimientos en sistemas integrados de predicción y aviso de extremo a extremo. En tales sistemas, las preferencias, las necesidades y los valores de los usuarios orientarán la adopción de decisiones a lo largo del sistema, en cuanto a los tipos de información que debe proporcionarse y la manera de difundirla, junto con la investigación que ha de realizarse y los programas que se deben apoyar⁸².

Una vez determinadas las razones de los análisis, y conocida la audiencia a la que se presentarán los resultados, los instrumentos y los procedimientos para evaluar los beneficios y los costos de los bienes y servicios proporcionados por los SMHN son métodos económicos estándar. Los SMHN deben resistir a la tentación de elaborar nuevas técnicas, por varias razones, entre ellas que los

⁸⁰ Lazo, Jeffrey. *Economics of Weather Impacts and Weather Forecasts*. (Madrid, Organización Meteorológica Mundial, 2007), página 2.

⁸¹ Roulston, M.S., Smith, L.A., 2004: The Boy Who Cried Wolf Revisited: The Impact of False Alarm Intolerance on Cost-Loss Scenarios. *Weather and Forecasting*. 19-2, 391-398.

⁸² Lazo, páginas 2 y 3.

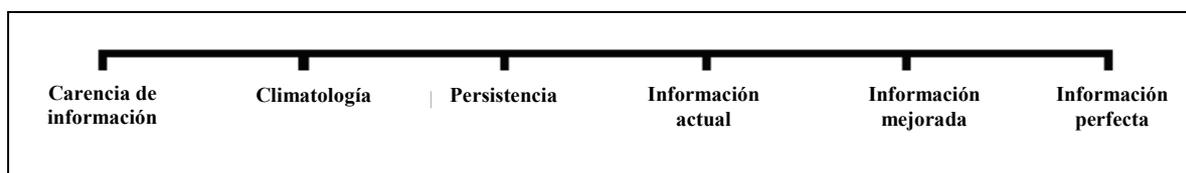
análisis de los procedimientos estándar reconocidos es muy probable que sean aceptados por las instancias decisorias y posiblemente sean más rentables en términos de gastos de funcionamiento. La comunidad meteorológica debe trabajar con economistas para incorporar las teorías, los métodos y las herramientas apropiados en el análisis económico de los impactos de las condiciones meteorológicas y las predicciones. Entre las teorías y los métodos pertinentes aceptados para valorar los servicios de información meteorológica figuran los siguientes:

1. Estimar los beneficios de servicios no adquiridos y vendidos realmente en mercados económicos competitivos (como la mayoría de las predicciones meteorológicas);
2. Valorar los beneficios y los costos en una serie de períodos;
3. Valorar los impactos del tiempo y las predicciones en el salvamento o pérdida de vidas; y
4. Valorar la información sobre futuros fenómenos inciertos (lo cual es un valor fundamental de las predicciones meteorológicas)⁸³.

Al estimar el valor de las predicciones se pueden realizar comparaciones con diferentes tipos de información; desde la carencia de ella a la información perfecta (véase *infra*)⁸⁴.

⁸³ *Ibid.*, página 2.

⁸⁴ *Ibid.*, página 1.



En la figura anterior se supone que el valor de la climatología es inferior a la persistencia, pero eso puede ser no siempre así. Debido a la amplia variedad de procedimientos (como se ha descrito en la sección anterior) y sus aplicaciones, sería aconsejable que los SMHN siguieran la estrategia de: identificar la principal razón o motivación de sus análisis económicos; seleccionar los productos o servicios de mayor interés, y seleccionar los principales sectores de usuarios a partir de su propio análisis de los beneficios probables para el Servicio. Entonces sería posible realizar un examen de los numerosos estudios de casos realizados, y seleccionar como modelos a los que responden mejor a sus necesidades. Gunasekera ha presentado análisis de cinco estudios de casos utilizando el siguiente modelo:

Estudios de casos prácticos

Antecedentes

- Observaciones para situar en su contexto la información meteorológica específica examinada en el caso estudiado.

Objetivos

- Cómo se han especificado en el caso estudiado sus objetivos, incluidos cualesquiera vínculos con los aspectos de formulación de políticas públicas, que sirven de inspiración a las cuestiones de prestación de servicios meteorológicos en general.

Marco metodológico

- Resumen de las principales características del marco conceptual o meteorológico utilizado en el estudio del caso y el enfoque global empleado para alcanzar los objetivos del estudio.

Datos e información necesarios

- Los datos y demás información utilizados en el estudio del caso y centrados en cuestiones como disponibilidad de los datos pertinentes, recopilación de datos y posible naturaleza multidisciplinaria de las cuestiones de que se trata.

Intervención de otras partes

- La necesidad y la utilidad de la intervención de otras partes, y no sólo los meteorólogos, en la realización del análisis en que se basan los estudios de casos. En particular, se examinará la utilidad de iniciar alianzas y una cooperación estratégicas con instituciones y personal pertinentes, en lo que respecta a fomentar un planteamiento interdisciplinario de la estimación del valor económico de la información meteorológica.

Principales conclusiones e implicaciones normativas

- Las principales conclusiones del caso estudiado y los rasgos sobresalientes de las posibles implicaciones de las políticas con respecto a la función y las responsabilidades de los SMHN⁸⁵.

El examen de los casos de estudios prácticos mediante este modelo y sus propias prioridades permitirá a los SMHN comprobar el análisis de beneficio socioeconómico más apropiado para sus fines.

⁸⁵ El modelo puede encontrarse en: Gunasekera, D. *Economic issues relating to meteorological services provision*, páginas 56 y 57.

Apéndice I – Proyectos

Proyecto I – Examen del marco institucional – conocer su SMHN y consolidar la base

Hay una amplia gama de posiciones y capacidades institucionales y sociales entre los 189 SMHN. La primera estrategia para que un Servicio avance respecto al PAM es reconocer esta realidad y proceder a un análisis de su propia posición y capacidad. Una parte importante de ello es la **Acción 1** del PAM: Analizar el **marco institucional** por el que se rige el suministro de servicios meteorológicos e hidrológicos a fin de reforzar las asociaciones con diferentes sectores de la economía.

Reconociendo que los SMHN forman normalmente parte de departamentos, ministerios u organismos gubernamentales en los que sus principales objetivos difieren de los del Servicio, es importante que el Servicio haga en primer lugar lo que podemos denominar "consolidar la base", es decir, comprender a las instancias decisorias y a los usuarios en su propio ministerio. Como los presupuestos o los recursos financieros básicos de la mayoría de los SMHN proceden de su departamento de acogida, es importante que esa relación sea segura y, por consiguiente, la primera e inicialmente más importante comunidad de usuarios que ha de preocupar al Servicio es su departamento de acogida. Un primer paso importante es determinar los valores y la función en el ministerio de acogida.

En algunos casos este proceso será relativamente sencillo porque ya se ha establecido una relación. Sin embargo, en otros será complejo. A título de ejemplo, consideremos un Servicio Meteorológico incorporado en un ministerio de medio ambiente o acogido por él. El ministerio de medio ambiente probablemente se centre en primer lugar y sobre todo en la protección del medio ambiente y en la conservación de especies. La orientación operacional del Servicio será ajena al ministerio de medio ambiente normativo y orientado a la reglamentación. Si bien las predicciones meteorológicas son un servicio importante, los dirigentes políticos y los altos funcionarios suponen con frecuencia que ocurren espontáneamente y, por tanto, sólo existe un problema cuando hay un fallo.

A menudo se piensa que si únicamente puede mostrarse que los beneficios (en relación con los costos) son muy positivos, el Servicio será apoyado. Aunque normalmente esto sucede así en el sector privado, el sector público en el que residen los SMHN no está vinculado a este principio. Es importante comprender las funciones y las responsabilidades del departamento de acogida. Los departamentos y los ministerios tienen generalmente responsabilidades específicas para determinados sectores dentro del gobierno o para sectores económicos o sociales nacionales. Los beneficios que reportan a la economía nacional, pero que exceden del mandato del departamento de acogida, se considerarán útiles, pero no relacionados

directamente con las consideraciones presupuestarias del departamento. Además, en muchos departamentos, el uso de recursos fiscales disponibles no depende en gran medida de los análisis de costo-beneficio, sino en el cumplimiento de los mandatos. Reconociendo que las motivaciones de los gobiernos y de los ministros, que se centran sobre todo en las posibilidades de reelección, son con frecuencia más bien políticas que económicas, los SMHN han de tratar de hallar los medios para que sus servicios contribuyan directamente al mandato del departamento de acogida. Por ejemplo, si la conservación de especies es un objetivo primordial, cómo puede lograr el Servicio que los servicios prestados o la capacidad científica sean los más pertinentes, obteniendo así el apoyo necesario.

Otro aspecto es que los SMHN funcionan habitualmente en forma distinta de la de muchos organismos gubernamentales y muy probablemente diferente de la de otros sectores también del departamento de acogida. Si bien la mayoría de los SMHN se encuentran en departamentos gubernamentales, pueden y deben funcionar más bien como una empresa que la mayoría de los organismos oficiales. El Servicio tiene el mandato de proporcionar una serie de servicios y productos; funciona como una empresa con consideraciones operacionales, programas de entrega y clientes, que pueden pagar directa o indirectamente mediante sus gravámenes por los servicios. Es importante que los SMHN reconozcan que no son como muchos organismos gubernamentales y que tengan en cuenta las buenas prácticas comerciales que pueden ayudarles. Entre ellas figuran conocer lo que el mercado necesita y desea, el cumplimiento de criterios de la prestación y la calidad y los servicios y conocer las necesidades de los clientes.

Al final, el Servicio tiene que proceder a un análisis detenido y realista de las funciones que desempeña en el departamento de acogida, comprobando los aspectos en que cumple funciones importantes en lo que respecta al mandato del departamento y el logro de sus principales objetivos. Una parte de este análisis debe incluir, con debido cuidado y atención, la consideración de si el Servicio se encontraría en una posición mejor en otro ámbito del gobierno y, en ese caso, cuáles serían los procesos y la probabilidad de éxito para organizar ese traslado. Como los SMHN han de seguir en el departamento de acogida actual, será preciso identificar los usuarios más importantes para el mandato del departamento. Por ejemplo, en un departamento de agricultura, los usuarios más importantes son los grupos de agricultores y los productores agrícolas. En un departamento de transporte, es evidente que los principales usuarios son la aviación y el transporte marítimo. En cuanto a un departamento de medio ambiente, los principales usuarios

pueden ser el organismo de control de las aguas y/o el organismo encargado de la calidad del aire.

A lo largo de este proceso de identificación, y después de establecer contacto con los usuarios del departamento de acogida, los analistas del Servicio obtendrán experiencia sobre los procedimientos y metodologías para llegar más efectivamente a los usuarios. Como es importante que se les considere receptivos, los productos y los servicios deben adaptarse para responder a las necesidades de los clientes. Además, es interesante elaborar referencias y criterios para los productos y servicios. Por ejemplo, si el sector agrícola es particularmente sensible a determinadas temperaturas o momentos de precipitación, los representantes de los SMHN deberían trabajar con la comunidad de usuarios y el departamento de acogida (si es un departamento encargado

de la agricultura) para elaborar algunos índices y mediciones del grado de acierto o exactitud en la provisión de productos en relación con esas referencias. En esas circunstancias, la OMM podría desempeñar una función para ayudar a establecer referencias realistas, valiosas y realizables.

A fin de cuentas, el proceso para conocer a los SMHN y consolidar la base ha de proceder de un detenido análisis de la estructura, el mandato y los criterios de financiación de los departamentos de acogida. Cuando sea posible, se deben establecer y mantener asociaciones que se refuercen mutuamente en el departamento de acogida. Además, es importante conseguir el reconocimiento y el apoyo de clientes y usuarios esenciales del departamento, ya que pueden influir en él en formas positivas.

Proyecto 2 – Diálogo y colaboración con asociados, instancias decisorias y usuarios

En el Proyecto 1 se recomienda que los SMHN comprendan primero plenamente su propia posición en sus departamentos de acogida y trabajen para consolidar una base. En relación con esto, hay que lograr una mejor comprensión de las instancias decisorias y usuarios correspondientes. El objetivo general del PAM es: *"conseguir, en un plazo de cinco años, una mejora significativa del valor que tienen la información y los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos para la sociedad..."*⁸⁶ Como primer punto, probablemente sea realista declarar que, generalmente, en muchos países no se reconoce el valor de estos servicios. De ahí que parte del avance sobre el PAM haya de consistir primero en conseguir el reconocimiento del valor actual. Una vez logrado esto, se podrán generar formas de aumentar el valor. Los procedimientos seguidos para aumentar el valor deben tener luego el objetivo paralelo de mejorar el reconocimiento del valor actual y mejorado. Como, al parecer, los medios de información y los procesos políticos reconocen y recompensan con frecuencia los cambios "perceptibles", será importante centrarse estratégicamente en esos cambios que serán reconocidos.

Esas acciones en relación con el PAM son las siguientes:

Acción 7. Facilitar e intensificar el **diálogo** y la **colaboración** entre los proveedores y los usuarios de información y servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos por medio de plataformas y programas internacionales, regionales y nacionales y gracias a la creación de herramientas y métodos apropiados.

Acción 9. Reforzar las **asociaciones** operativas existentes y establecer nuevas entre los usuarios y los proveedores de servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos para que compartan la responsabilidad de un suministro eficaz de servicios y que evalúen los resultados.

Los SMHN pueden y deben desempeñar una función en la formulación de estrategias sociales y económicas nacionales, y toda evaluación de beneficios debe hacerse en las esferas sociales y económicas. También es necesario abordar los aspectos políticos de los programas. A este respecto, la **Acción 11** del PAM debe ampliarse para incluir las ciencias sociales de la política y la sociología, que serán útiles en el análisis de las presiones y oportunidades políticas y sociales.

Por lo tanto, hay que examinar los factores sociales y políticos, además de los aspectos económicos, para comprender las decisiones aparentemente contrarias a la lógica económica. Además, es necesario, pues, que los SMHN realicen análisis de las motivaciones de las instancias decisorias, centrándose en aquellas que tomarán decisiones,

o influirán en ellas, que repercuten directamente en el mandato de los SMHN, en el presupuesto o la asignación de recursos, y las normas de compromiso.

Uno de los temas del PAM es lograr una mayor sensibilización de las instancias decisorias⁸⁷. Las instancias decisorias pueden ser quienes deciden cuándo y cómo utilizar la información de los SMHN, pero en este documento nos centraremos en las instancias decisorias con respecto al mandato y a los recursos presupuestarios de los SMHN. Si bien los usuarios pueden influir en esas instancias decisorias, no son el mismo grupo (aunque probablemente haya duplicaciones entre las comunidades). Procede señalar que el PAM también requiere una asociación más firme entre comunidades de proveedores y de usuarios a todos los niveles de la sociedad. Las comunidades de usuarios no son generalmente las instancias decisorias directas respecto al mandato y al presupuesto de los SMHN, no obstante lo cual usuarios esenciales pueden ser importantes instancias decisorias, según se define seguidamente.

Las instancias decisorias son las personas cuyas decisiones influyen directa e indirectamente en el mandato, la financiación y el reconocimiento de los SMHN. De ahí que puedan ser una amplia gama de personas que variarán de un servicio a otro. Quienes influyen en la financiación pueden ser muy diferentes de quienes influyen en el reconocimiento. En el análisis que se sugiere en la sección sobre "Conocer su SMHN y consolidar la base" anterior, se debe identificar a las instancias decisorias principales en el gobierno, los medios de información y el público en general. Al crear asociaciones más fuertes con las comunidades de usuarios en todos los ámbitos de la sociedad, es fundamental identificarlos y analizar sus necesidades y actividades, prestando especial atención al uso que hacen o pueden hacer efectivamente de la información de los SMHN. La Conferencia de Madrid y conferencias regionales conexas identificaron seis comunidades de usuarios:

- La agricultura, los recursos hídricos y el medio natural;
- La salud humana;
- El turismo y la calidad de vida;
- La energía, los transportes y las comunicaciones;
- La urbanización y el desarrollo sostenible, y
- La economía y los servicios financieros⁸⁸.

En el contexto particular de los SMHN, procederá considerar diferentes agrupaciones, insistiendo más en unas comunidades de usuarios que en otras. Procede señalar que, para algunas, la defensa nacional será un importante usuario, y no figura en la lista. Además, por ejemplo, la agricultura y

⁸⁶ Organización Meteorológica Mundial. Plan de Acción de Madrid, página 1.

⁸⁷ Organización Meteorológica Mundial. Declaración de la Conferencia de Madrid, páginas 1 y 2.

⁸⁸ Organización Meteorológica Mundial. Declaración de la Conferencia de Madrid, página 2.

los recursos hídricos tienen vínculos naturales, pero la relación entre una agroindustria y el uso que hace del agua puede estar en conflicto con cuestiones ambientales. El Servicio habrá de decidir, sobre la base de sus circunstancias y de su mandato, cuáles son sus responsabilidades relativas con respecto a la utilización en competencia de su información por los usuarios.

El objetivo de estos análisis de las instancias decisorias y de los usuarios es determinar quién establecerá una diferencia respecto al:

- reconocimiento del valor actual para la sociedad de la información y los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos, y el
- logro de una importante mejora de esos valores para la sociedad.

Estos no serán necesariamente los mismos. Mediante su análisis, los SMHN deben comprender debidamente las instancias decisorias y usuarios que entran en las dos categorías y elaborar un plan de acción que permitirá avanzar para conseguir los objetivos del PAM y de los SMHN.

Un procedimiento para lograr una mejor relación con las instancias decisorias y los usuarios es lograr que intervengan en un ejercicio de determinación de prioridades para la adopción de decisiones. Una vez que se cree un grupo consultivo o consejo directivo (esta denominación tiene un sentido positivo al respecto), tal vez sea útil aplicar el siguiente método, utilizado por el Canadian Leadership Council of the Research Network for Business Sustainability, con las modificaciones apropiadas para ajustarse a fines específicos.

1. **Reunir a las personas adecuadas:** Una serie de miembros del departamento de acogida, de otros departamentos gubernamentales, ONG y una variedad de corporaciones de usuarios o clientes. Las corporaciones o los clientes deben elegirse de manera que no sean competidores para garantizar que se entabla el diálogo. La representación de todos los sectores es importante. Convendría incluir sectores como seguros, sanidad, agricultura y transporte.
2. **Estudiar en líneas generales sus primeras opiniones:** Antes de la reunión, se pide a cada miembro que envíe una lista de sus tres (3) principales cuestiones, con una breve descripción. Esto sirve para que mediten en la cuestión y les alienta a solicitar aportaciones de sus colegas, y también como punto de partida para la reunión.
3. **Empezar con consideraciones generales, luego concretar y priorizar:** En la reunión se utiliza un 'proceso de adopción de decisiones nominal' para llegar a las cuestiones prioritarias, que en el caso de los SMHN pueden ser diferentes tipos de

información o una prestación diferente y más eficaz de algunos servicios o tipos de información. Después de las introducciones se pide a todos los miembros que escriban sus cuestiones prioritarias en hojitas adhesivas y las peguen en hojas grandes de papel, que se colocan en varias partes de la sala. Cada hoja de papel representa una categoría de cuestiones (p. ej., contabilidad, finanzas, recursos humanos, etc.). Luego, durante una pausa, se clasifican todas las hojitas adhesivas y los temas a los que se da prioridad, y se eliminan los menos importantes. Se solicitan opiniones en la sala y se dan explicaciones. Con este sentido del orden general de prioridad se emprende un debate sobre las formas en que pueden alcanzarse esas prioridades. Esto produce también sinergias entre las prioridades puesto que una puede contribuir también a otra o corresponder a ella parcialmente. Será importante llegar a un consenso entre todos los miembros del consejo en cuanto a una relación positiva con los usuarios y aumentar la probabilidad de disponer de los recursos para atender las necesidades. Convendría que interviniera un representante gubernamental del ministerio de economía⁸⁹.

Para la información básica, el mencionado Consejo está integrado por 15 organizaciones que no compiten entre sí de la industria, el gobierno y las ONG. Cada miembro de una empresa representa a una industria diferente, estando representadas la mayoría de las industrias canadienses. Se reúnen anualmente para identificar las lagunas de conocimiento que ayudarán a conocer algunos de los desafíos de su sostenibilidad empresarial. En el caso de los SMHN, se plantearía a los miembros cómo pueden hacer un uso más eficaz de la información meteorológica, climática e hidrológica en el cumplimiento de sus mandatos o de sus funciones comerciales.

⁸⁹ Comunicación personal con el profesor T. Bansal. Richard Ivey Business School, University of Western Ontario. Para un modelo similar, véase: Marketing Science Institute. (<http://www.msi.org/research/index.cfm?id=43>).

Proyecto 3 – Enseñanza y formación profesional – instancias decisorias y usuarios

En el objetivo general del PAM: "*conseguir, en un plazo de cinco años, una mejora significativa del valor que tienen la información y los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos para la sociedad...*", figuran las siguientes acciones⁹⁰:

Acción 3. Fomentar la creación de capacidad organizando, tanto para los **usuarios como para los proveedores** de información meteorológica, climática e hidrológica, **oportunidades de enseñanza y formación profesional** con el fin de sensibilizar a los usuarios sobre las posibilidades que brindan los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos y ayudar a los proveedores de esos servicios a comprender mejor las necesidades de los usuarios⁹¹.

Procede considerar acciones para ofrecer oportunidades de enseñanza y formación profesional a usuarios y proveedores. Habrá que decidir minuciosamente si las actividades de creación de capacidad están destinadas a los usuarios y proveedores y/o a los SMHN. Son necesarias para ambos, pero a título muy distinto.

La Conferencia de Madrid y las conferencias regionales conexas identificaron seis (6) comunidades de usuarios y facilitaron importante información sobre la identificación de sus necesidades y expectativas. Convendría examinar esos informes regionales para ver cómo las prácticas óptimas y cuestiones similares en una región pueden aplicarse, con las correspondientes modificaciones, en otra región o a una comunidad de usuarios diferente.

El objetivo de las oportunidades de enseñanza y formación profesional de los usuarios sería:

- Que utilicen más eficientemente los servicios de los SMHN y promover la red de información. Esto beneficiaría a los SMHN porque sus servicios adquirirían más valor.
- Ofrecer la oportunidad a los SMHN de conocer mejor a sus usuarios mediante esta interacción positiva y directa.
- Contribuir al logro de una importante mejora de esos valores para la sociedad.
- Mejorar el reconocimiento de los SMHN y la demanda de sus servicios.

De esta forma, tales acciones sobre enseñanza y formación profesional contribuirán al PAM.

Acción 4. Conseguir que los gobiernos y las demás partes interesadas **reconozcan** la contribución de los SMHN y de sus asociados para crear condiciones de vida seguras y sostenibles⁹².

También suscitarán una mayor demanda de servicios, por lo que la Acción 5 del PAM será necesaria.

Acción 5. Adoptar las medidas para satisfacer la creciente **demanda** de información y servicios meteorológicos, climáticos, hidrológicos y conexos.

Al preparar las oportunidades de enseñanza y formación profesional, los SMHN deben prestar especial atención a los citados objetivos.

En la Acción 3 se dice que es necesario fomentar la creación de capacidad. Esto debe suponer tres empeños: creación de capacidad en los SMHN, para poder ofrecer esas oportunidades de enseñanza y formación profesional; y creación de capacidad en la comunidad de usuarios directos y en los otros proveedores de información. En este último caso, procede analizar cómo y por qué los SMHN deben hacer esto. ¿Forma parte del mandato y conducirá a un mayor reconocimiento y a la disposición de más recursos para que los SMHN presten servicios?

El Consejo canadiense, mencionado anteriormente, facilitaría la identificación de las esferas prioritarias de enseñanza y formación profesional. Los miembros del Consejo posiblemente pudieran actuar como participantes y como casos de "prueba".

El desarrollo de la capacidad de enseñanza y formación profesional se puede ofrecer en cooperación con un instituto de enseñanza y formación profesional existente, como una institución de enseñanza superior. En ese caso, el Servicio y la institución pueden preparar conjuntamente el contenido y el plan de estudios, presentándolos también posiblemente en forma conjunta. De esta forma se potencian los recursos de los SMHN y es posible llegar a una comunidad de usuarios más amplia mejorando además el reconocimiento del valor de los servicios prestados por los SMHN. Las asociaciones entre SMHN y la OMM tienen también una función que cumplir en la preparación de cursos de formación que pueden ofrecerse en varios países, adaptando debidamente el plan de estudios.

Debe darse prioridad a las oportunidades de enseñanza y formación profesional de los usuarios de servicios de los SMHN, a fin de sensibilizar más a los usuarios sobre las oportunidades que se les ofrecen.

⁹⁰ Organización Meteorológica Mundial, Plan de Acción de Madrid, página 1.

⁹¹ *Ibid.*

⁹² *Ibid.*

Éstas corresponden claramente al mandato de los SMHN. Tales oportunidades de enseñanza deben vincularse con el PAM:

Acción 6. Realizar un análisis del **medio urbano** en cuanto ecosistema "crítico" que necesita servicios específicos de observación, investigación y servicios meteorológicos e hidrológicos⁹³.

Acción 8. Reforzar los **programas multidisciplinarios** existentes y elaborar nuevos programas para definir y mejorar los métodos que permitan crear y suministrar servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos, que respondan a las preocupaciones de los países en cuanto a desarrollo, sociedad, economía, medio ambiente y salud⁹⁴.

Prestando particular atención a algunas iniciativas nuevas se puede generar una mayor respuesta de la comunidad de usuarios. Al medio urbano se le puede prestar servicio prestando especial atención a los funcionarios municipales que tienen responsabilidades en la planificación, las emergencias y la contaminación del aire.

Otra cuestión en la que posiblemente haya que centrarse respecto a la enseñanza y la formación profesional es la esfera de los servicios climáticos.

⁹³ Organización Meteorológica Mundial, Plan de Acción de Madrid, página 1.

⁹⁴ *Ibid.*

Proyecto 4 – Desarrollo de capacidad – predicción ambiental integrada

Si un Servicio Meteorológico advierte que habrá un tornado en los diez minutos siguientes, la respuesta esperada de los ciudadanos es correr para refugiarse. Si, por otro lado, se informa de que habrá una mayor probabilidad de tornados en la próxima estación, la respuesta debe ser acciones coordinadas de los gobiernos a todos los niveles, a fin de prepararse para esos fenómenos. Concretamente, los preparativos deben incluir la reconfiguración de estructuras, códigos de la edificación, etc., y una mejor educación y planificación de las acciones de respuesta. Además, las predicciones de los ciclos hidrológicos, que conducen a mejores predicciones de inundaciones y sequías, ofrecen la posibilidad de una serie de reacciones. Por lo tanto, la respuesta a la información depende de la escala temporal de la predicción.

Puede señalarse otro ejemplo respecto a las predicciones de smog. Cuando se hace una predicción de smog diariamente, la respuesta individual puede ser modificar las actividades exteriores, adaptándose para reducir la exposición. En comparación, si puede hacerse una predicción semanal, tanto los particulares como la industria pueden adaptar sus actividades para reducir mejor las emisiones y, en consecuencia, el nivel de smog. En las predicciones de smog, tradicionalmente sólo se han emitido "alertas" o avisos cuando se espera que la concentración en la atmósfera de ozono a nivel del suelo u otros contaminantes exceda algún umbral especificado previamente. Los estudios de los efectos de los contaminantes atmosféricos sobre la salud humana muestran que partes de la población resultan afectadas por valores muy inferiores, lo que invalida la noción de umbral por debajo del cual no hay impacto. Cuando las predicciones pueden combinarse con un programa de instrucción del público, la gente puede aprender, mediante su experiencia personal, cómo le afectan los diferentes niveles de contaminantes, y puede ajustar sus actividades en consecuencia. Por tal razón, algunos gobiernos emiten ahora predicciones de smog en forma de índice, y vinculan esta actividad con el material pedagógico. Numerosos SMHN intervienen ahora en predicciones de incidencia de radiación ultravioleta (UV). Esto ha de vincularse con la información sobre la instrucción del público acerca de la relación entre un índice de radiación UV y la salud humana (sensibilidad de la piel). Las predicciones diarias de UV dependen de la nubosidad y de otros factores, pero a largo plazo dependen del agotamiento de la capa de ozono estratosférico. Si se piensa en el futuro, se deben agrupar predicciones del tiempo, la contaminación del aire, índices de UV, etc., junto con otras variables. Produciendo así predicciones completas sobre el medio ambiente, se espera que los ciudadanos puedan responder al resultado y, en algunos casos, influir en él.

En una escala temporal mucho más amplia, podemos pensar en estrategias de respuesta, y compararlas, con predicciones estacionales de veranos más cálidos,

variabilidad del clima, y una predicción de una década a un siglo de decenios más cálidos, es decir, cambio climático debido a aumentos de las concentraciones de gases de efecto invernadero de origen humano.

Los ejemplos mencionados forman parte de la predicción ambiental integrada, puesto que trascienden el sistema de predicción más allá del ámbito normal de la meteorología y abarcan el uso de conocimientos y de información sobre la química y la física de la atmósfera. Este concepto se ha extendido también al ámbito del medio ambiente natural, centrándose concretamente en océanos, olas, hielo e hidrología. Actualmente se está trabajando en paliar los límites del índice de acierto y exactitud de previsiones deterministas introduciendo predicciones de cantidades estadísticas, probabilidades, vulnerabilidad y/o riesgo. Con estas actividades aumenta notablemente el valor del sistema de predicción.

La noción de predicción ambiental integrada con una continua y amplia escala de información y de avisos, por ejemplo, se extiende de:

1. **minutos para los tornados, a**
2. **días para los temporales invernales y episodios de contaminación del aire, a**
3. **semanas para inundaciones y sequías, a**
4. **estaciones para probabilidad de fenómenos, a**
5. **decenios para las variaciones del clima.**

La atmósfera, en que se han centrado los SMHN desde el comienzo, es sólo uno de los componentes del sistema ambiental. Debido al variable carácter de su naturaleza y su función para impulsar el cambio, es natural ampliar la previsión meteorológica a la predicción del medio ambiente físico, abarcando la atmósfera, componentes de la superficie de la tierra, el ciclo hidrológico, la criosfera y los océanos, con limitados elementos del ecosistema biológico. Además, es posible, y conveniente, evolucionar hacia la predicción ambiental completa, con plenos ecosistemas biológicos que interactúan entre sí.

La función de los SMHN puede convertirse en claras fuentes de información con base científica, centrándose concretamente en los estados pasados, presentes y futuros del medio ambiente, en un sentido tan amplio como sea científicamente fidedigno y ajustado al mandato. Su función es proporcionar al gobierno y a los ciudadanos información para la adopción de decisiones y respuestas adaptables. Como resultado, se mitigará parte del impacto negativo, aunque pueda seguir habiendo algunos efectos negativos debido a que, normalmente, la intervención no es totalmente compensatoria. En esencia, esta función puede llevar a actuaciones más dinámicas del gobierno que advertir e informar a los ciudadanos y a los organismos oficiales, de manera que se puedan introducir cambios correctivos y

adaptables, que reduzcan los aspectos negativos del cambio del medio ambiente atmosférico.

Se aboga por que la noción de predicción *exacta* se defina como: "i) *continua, espacial y temporalmente, que abarca desde sistemas nubosos muy localizados hasta circulaciones globales que trascienden minutos, años, decenios, siglos y milenios; trascienden ciclos de vida meteorológicos de mesoescala a la variabilidad y el cambio climáticos a largo plazo; ii) integrada a lo largo de las disciplinas de la física, las matemáticas, la química, la socioeconomía y sus elementos del sistema terrestre; por ejemplo, tiempo, clima, composición atmosférica, superficies de la tierra y ecosistemas, hielo y océano*"⁹⁵.

Es evidente que se requiere capacidad para proporcionar información y servicios de aviso respecto a cada una de las principales comunidades de usuarios.

Los SMHN no deben dudar en ampliar sus actividades de esta forma puesto que utilizan un método para el servicio de predicción basado en la ciencia que no existe generalmente en otras organizaciones que se ocupan de cuestiones ambientales. Si se piensa en el próximo o los dos próximos decenios, será posible, e incluso probable, disponer de sistemas de observación, predicción y difusión más integrados, con el apoyo de la investigación y el desarrollo, y los SMHN deberán situarse como líderes de este movimiento y no reaccionar meramente a él. Esos sistemas de predicción ambiental integrada proporcionarán la base para el desarrollo sostenible.

⁹⁵ Shapiro, M. *et al.*, 2009. "An Earth-System Prediction Initiative for the 21st Century. Submitted to the Bulletin of the American Meteorological Society". Páginas 4 y 5.

Proyecto 5 - Desarrollo de capacidad - riesgos naturales y servicios de emergencia

En principio, la finalidad de los gobiernos consiste en proporcionar medios colectivos a sus sociedades, proteger a sus ciudadanos y promover beneficios sociales globales para la comunidad. Parte de esa función protectora es el suministro de información a los ciudadanos y, según proceda, avisos meteorológicos y acontecimientos relacionados con la meteorología. El número de desastres en que las comunidades se ven afectadas más allá de su capacidad para enfrentarse con los recursos locales ha aumentado drásticamente (multiplicándose casi por seis en los últimos cuatro (4) decenios) y más del 75 por ciento de los eventos desencadenantes son hidrometeorológicos (tormentas, crecidas, sequías y eventos conexos)⁹⁶. A la luz de este aumento en los desastres, hay una urgente necesidad de servicios. En la mayoría de los casos, esta función se encomienda a los SMHN, en colaboración con las organizaciones de gestión de emergencias. Las principales comunidades de usuarios de esos servicios son los ciudadanos, las organizaciones de gestión de emergencias y, con frecuencia, los medios de comunicación, como un asociado en la distribución de esos servicios.

Los dirigentes políticos y nacionales prestan particular atención a los riesgos naturales. En el apéndice III se resume el marco internacional para las medidas contra los riesgos naturales.

La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible 2002 y los objetivos de desarrollo del Milenio (ODM) conexos dieron lugar al Plan de Aplicación de Johannesburgo (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, 2002), que incluye los compromisos de los gobiernos en materia de: "protección y gestión de la base de los recursos naturales del desarrollo económico y social".

"Un **enfoque integrado, multirriesgos, inclusivo** para abordar la vulnerabilidad, la evaluación de riesgos y la gestión de los desastres, inclusive la prevención, la mitigación, la preparación, la intervención y la recuperación, es un elemento esencial para un mundo más seguro en el siglo XXI. Es preciso tomar medidas a todos los niveles para:

Desarrollar y **reforzar sistemas de alerta temprana y redes de información** en la gestión de los desastres, compatibles con la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres."⁹⁷

En 2005, los gobiernos que asistieron a la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres (Kobe, Hyogo, Japón) acordaron que:

"Podemos y debemos seguir aumentando la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los

desastres mediante **sistemas de alerta temprana centrados en el ser humano**, las evaluaciones de riesgos, la educación y otros enfoques proactivos, integrados, multirriesgos y multisectoriales"⁹⁸.

De la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres y especialmente de los resultados esperados acordados y de los objetivos estratégicos, se han definido cinco prioridades como parte del Marco de Acción de Hyogo de la EIRD (2005b), junto con algunos subpuntos ilustrativos y de investigación específica:

(i) Identificar, evaluar y seguir de cerca el riesgo de desastres y potenciar la alerta temprana.

El punto de partida reside en el conocimiento de los riesgos y las vulnerabilidades físicas, sociales, económicas y ambientales ante los desastres a que hacen frente la mayoría de las sociedades, y de las formas en que las amenazas y las vulnerabilidades cambian a corto y largo plazo.

(ii) Utilizar el conocimiento, la innovación y la educación para establecer una cultura de seguridad y de resiliencia a todos los niveles.

(iii) Investigar: fortalecer la capacidad técnica y científica a fin de desarrollar y aplicar metodologías, estudios y modelos para evaluar las vulnerabilidades y el impacto de las amenazas asociadas con los fenómenos geológicos, meteorológicos e hidrológicos y climáticos, inclusive la mejora de las evaluaciones y capacidades de supervisión regional.

(iv) Fortalecer la preparación ante los desastres para lograr una respuesta eficaz a todos los niveles⁹⁹.

El PAM incluye también:

Acción 11. Alentar a los SMHN y a los investigadores de ciencias sociales a que aumenten los conocimientos y elaboren métodos para cuantificar los beneficios de los servicios que prestan los SMHN en los distintos sectores socioeconómicos¹⁰⁰.

Los SMHN deberían identificar los servicios de los riesgos naturales de particular relevancia para las comunidades de usuarios.

⁹⁶ Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres. <http://www.unisdr.org/disaster-statistics/occurrence-trends-century.htm>.

⁹⁷ Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. *Plan de aplicación de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible*. 2002, págs. 20, 21.

⁹⁸ Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres. "Declaración de Hyogo". Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres. (2005), Pág. 2.

⁹⁹ Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres. "Marco de Acción de Hyogo". Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres. (2005), págs. 14-20.

¹⁰⁰ Organización Meteorológica Mundial. Plan de Acción de Madrid, pág. 2.

Proyecto 6 - Desarrollo de capacidad - servicios climáticos

En muchas de las acciones del PAM, concretamente:

Acción 7. Facilitar e intensificar el diálogo y la colaboración entre los proveedores y los usuarios de información y servicios meteorológicos, **climáticos** e hidrológicos por medio de plataformas y programas internacionales, regionales y nacionales y gracias a la creación de herramientas y métodos apropiados.

Acción 3. Fomentar la creación de capacidad organizando, tanto para los usuarios como para los proveedores de información meteorológica, **climática** e hidrológica, oportunidades de enseñanza y formación profesional con el fin de sensibilizar a los usuarios sobre las posibilidades que brindan los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos y ayudar a los proveedores de esos servicios a comprender mejor las necesidades de los usuarios.

Acción 9. Reforzar las asociaciones operativas existentes y establecer nuevas entre los usuarios y los proveedores de servicios meteorológicos, **climáticos** e hidrológicos para que compartan la responsabilidad de un suministro eficaz de servicios y que evalúen los resultados.

Acción 8. Reforzar los programas multidisciplinarios existentes y elaborar nuevos programas para definir y mejorar los métodos que permitan crear y suministrar servicios meteorológicos, **climáticos** e hidrológicos, que respondan

a las preocupaciones de los países en cuanto a desarrollo, sociedad, economía, medio ambiente y salud.¹⁰¹

La palabra **climático** se refiere, normalmente, a información climática o servicios climáticos. Pese a esta conexión, no se centra en los servicios climáticos.

El cambio climático es una cuestión que reviste sumo interés a escala internacional y nacional, lo que hace que los Jefes de gobierno hablen con frecuencia de él y asistan a importantes reuniones sobre el cambio climático. Una de esas reuniones fue la Conferencia de las Partes 13 bajo los auspicios de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En el **Plan de Acción de Bali** resultante, acordado por todos los países, (para mayor información, véase el Apéndice II) se aborda:

(i) **La intensificación de la labor relativa a la adaptación;**

(ii) **La cooperación internacional para apoyar la aplicación urgente de medidas de adaptación;**

(iii) **La intensificación de la labor relativa al desarrollo y la transferencia de tecnología en apoyo de las medidas de mitigación y adaptación;**

(iv) La intensificación de la labor destinada a proporcionar **recursos financieros e inversiones** en apoyo de las medidas de mitigación y adaptación y de la cooperación tecnológica;

(v) Las formas de incentivar **la aplicación de medidas de adaptación** sobre la base de políticas de desarrollo sostenible;

(vi) El apoyo financiero y técnico para **fomentar la capacidad** de evaluar los costos de la **adaptación** en los países en desarrollo, en particular en los más vulnerables, a fin de ayudarles a determinar sus necesidades financieras¹⁰².

Con este énfasis en las necesidades de una adaptación al cambio climático, es esencial que los SMHN se posicionen claramente como proveedores de esa información, ya que es una extensión lógica de las predicciones meteorológicas. Concretamente, esta tendencia se observa en los sistemas de predicción emergentes que requieren la integración de cuestiones múltiples (tiempo, clima, calidad del aire y agua) y escalas temporales (minutos a decenios). La conexión entre la adaptación al cambio climático, los riesgos naturales y seguridad del público no parece estar suficientemente desarrollada por el momento. El PAM incluye también:

Acción 11. Alentar a los SMHN y a los investigadores de ciencias sociales a que aumenten los conocimientos y elaboren métodos para cuantificar los beneficios de los servicios que prestan los SMHN en los distintos sectores socioeconómicos¹⁰³.

Este esfuerzo debería incluir los beneficios de los servicios climáticos ya que todas las seis comunidades de usuarios identificadas en el PAM tendrán ciertas cuestiones y servicios relacionados con el clima de especial relevancia para ellas. Como parte del desarrollo de su lista de servicios climáticos, los SMHN deberían beneficiarse del Programa Mundial sobre el Clima y, en particular, del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC), que está patrocinado en gran medida por la OMM. Esto garantizará el acceso a los avances científicos en las predicciones y proyecciones climáticas regionales estacionales a decenales. El Programa START (Sistema de Análisis, Investigación y Capacitación) que acomoda las redes de investigación regional y los programas de fomento de capacidad del PMIC (y otros patrocinadores) ofrece una oportunidad para trabajar conjuntamente en proyectos que pueden desarrollar esos servicios. Además, los SMHN deben garantizar una función activa en la participación de su país en el proceso de la CMNUCC.

¹⁰¹ Organización Meteorológica Mundial. Plan de Acción de Madrid, pág. 1.

¹⁰² Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Plan de Acción de Bali. 2007, págs. 2,3.

¹⁰³ Organización Meteorológica Mundial. Plan de Acción de Madrid, pág. 2.

Apéndice II - Plan de Acción de Bali y Acuerdo de Copenhague - secciones pertinentes

Plan de Acción de Bali

El Plan de Acción de Bali¹⁰⁴ fue aprobado por la Conferencia de las Partes 13 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, celebrada en Bali, en diciembre de 2007. Es particularmente importante en el contexto de este informe, ya que presenta un marco para la acción sobre la adaptación al cambio climático. Los SMHN pueden y deben desempeñar una función en los planes de acción nacionales sobre el cambio climático en calidad de suministradores de información climática, inclusive las predicciones.

A continuación se presentan las secciones pertinentes del Plan de Acción de Bali. Las secciones más importantes se han subrayado.

1. Decide iniciar un proceso global que permita la aplicación plena, eficaz y sostenida de la Convención mediante una cooperación a largo plazo que comience ahora y se prolongue más allá de 2012, a fin de llegar a una conclusión acordada y de adoptar una decisión en su 15º período de sesiones, abordando, entre otras cosas, los siguientes aspectos:

(c) La intensificación de la labor relativa a la adaptación¹⁰⁵, incluido, entre otras cosas, el examen de:

(i) La cooperación internacional para apoyar la aplicación urgente de medidas de adaptación, entre otras cosas mediante evaluaciones de la vulnerabilidad, el establecimiento de prioridades entre las medidas, evaluaciones de las necesidades financieras, estrategias de respuesta y fomento de la capacidad, la integración de medidas de adaptación en la planificación sectorial y nacional, proyectos y programas específicos, medios de incentivar la aplicación de las medidas de adaptación y otras formas de favorecer un desarrollo resistente al cambio climático y reducir la vulnerabilidad de todas las Partes, teniendo en cuenta las necesidades apremiantes e inmediatas de los países en desarrollo que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, y teniendo en cuenta además las necesidades de los países de África afectados por la sequía, la desertificación y las inundaciones;

(ii) Las estrategias de gestión y reducción de riesgos, incluidos los mecanismos de repartición y transferencia del riesgo, como los seguros;

(iii) Las estrategias de reducción de desastres y los medios de hacer frente a las pérdidas y los daños asociados a las repercusiones del cambio climático en los países en desarrollo que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático;

(iv) La diversificación económica para aumentar la resiliencia;

(v) Las formas de fortalecer la función catalizadora de la Convención en lo que respecta a alentar la labor de los órganos multilaterales, los sectores público y privado y la sociedad civil, aprovechando las sinergias entre las actividades y los procesos, como un medio de apoyar la adaptación de manera coherente e integrada;

(d) La intensificación de la labor relativa al desarrollo y la transferencia de tecnología en apoyo de las medidas de mitigación y adaptación, incluido, entre otras cosas, el examen de:

(i) Mecanismos eficaces y medios mejorados para suprimir los obstáculos a la ampliación de la labor de desarrollo de tecnologías y su transferencia a las Partes que son países en desarrollo y para proporcionar incentivos financieros y de otra índole con ese fin, al objeto de promover el acceso a tecnologías ecológicamente racionales y asequibles;

(ii) Las formas de acelerar el despliegue, la difusión y la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales y asequibles;

(e) La intensificación de la labor destinada a proporcionar recursos financieros e inversiones en apoyo de las medidas de mitigación y adaptación y de la cooperación tecnológica, incluido, entre otras cosas, el examen de:

(i) Un mayor acceso a recursos financieros y a un apoyo financiero y técnico adecuados, previsibles y sostenibles y la provisión de recursos nuevos y adicionales, incluida financiación oficial y en condiciones de favor para las Partes que son países en desarrollo;

(ii) Medios innovadores de financiación para ayudar a las Partes que son países en desarrollo particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático a sufragar los costos de la adaptación;

(iii) Las formas de incentivar la aplicación de medidas de adaptación sobre la base de políticas de desarrollo sostenible;

(iv) El apoyo financiero y técnico para fomentar la capacidad de evaluar los costos de la adaptación en los países en desarrollo, en particular en los más vulnerables, a fin de ayudarles a determinar sus necesidades financieras.

¹⁰⁴ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Plan de Acción de Bali. 2007. Págs 2, 3. <http://www.unfccc.int>

¹⁰⁵ Se añade el subrayado para hacer hincapié en el contexto de este informe; tanto en el Plan de Acción de Bali como en el Acuerdo de Copenhague.

Acuerdo de Copenhague

El Acuerdo de Copenhague¹⁰⁶, como fue negociado por las delegaciones presentes en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2009 en Copenhague y anotado por la CoP15 de la CMNUCC. A continuación se presentan las secciones relevantes con subrayado para poner de relieve determinadas secciones. Los SMHN deberían participar en el análisis del nivel del cambio global de la temperatura que sea *peligroso* en su país.

1. Subrayamos que el cambio climático es uno de los mayores desafíos de nuestros tiempos. Destacamos nuestra firme voluntad política de combatirlo con urgencia, respetando el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas. Para alcanzar el objetivo último de la Convención de estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera en un nivel que evite una interferencia antropógena peligrosa en el sistema climático, y teniendo en cuenta la opinión científica de que el aumento de la temperatura mundial debería permanecer por debajo de 2 °C, sobre la base de la equidad y en el contexto del desarrollo sostenible, intensificaremos nuestra cooperación a largo plazo para luchar contra el cambio climático. Somos conscientes de las graves consecuencias del cambio climático y de las posibles repercusiones de las medidas de respuesta en los países particularmente vulnerables a sus efectos adversos, y destacamos la necesidad de establecer un programa de adaptación global que comprenda apoyo internacional.

3. La adaptación a los efectos adversos del cambio climático y a las posibles repercusiones de las medidas de respuesta es un desafío que incumbe a todos los países. Urge intensificar la labor relativa a la adaptación y la cooperación internacional en esta esfera para asegurar la aplicación de la Convención, facilitando y apoyando la ejecución de medidas de adaptación encaminadas a reducir la vulnerabilidad y a aumentar la resiliencia de los países en desarrollo, en especial los que son particularmente vulnerables, y sobre todo los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países de África. Convenimos en que los países desarrollados aportarán tecnología, asistencia para el fomento de la capacidad y recursos financieros adecuados, previsibles y sostenibles para apoyar la aplicación de medidas de adaptación en los países en desarrollo.

8. Los países en desarrollo recibirán una financiación mayor, nueva y adicional, previsible y adecuada y un mejor acceso a ella, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, para facilitar y apoyar la intensificación de la labor relativa a la mitigación, con inclusión de fondos sustanciales destinados a reducir las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal (actividades de REDD-plus), y a la adaptación, el desarrollo y la transferencia de tecnología y el fomento de la

capacidad, con el fin de reforzar la aplicación de la Convención. Los países desarrollados se comprometen colectivamente a suministrar recursos nuevos y adicionales, que incluyan la silvicultura y las inversiones por conducto de instituciones internacionales, por un valor de aproximadamente 30.000 millones de dólares de EE.UU para el período de 2010 a 2012, con una distribución equilibrada entre la adaptación y la mitigación. Se dará prioridad a la financiación para la adaptación destinada a los países en desarrollo más vulnerables, como los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países de África. En el contexto de una labor significativa de mitigación y de una aplicación transparente, los países desarrollados se comprometen al objetivo de movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares de EE.UU anuales para el año 2020, a fin de atender a las necesidades de los países en desarrollo. Esta financiación procederá de una gran variedad de fuentes, públicas y privadas, bilaterales y multilaterales, incluidas las fuentes alternativas de financiación.

Se suministrarán nuevos recursos multilaterales para la adaptación mediante mecanismos de financiación eficaces y eficientes, con una estructura de gobernanza que permita una representación igualitaria de países desarrollados y en desarrollo. Una parte considerable de estos recursos debería proporcionarse por conducto del Fondo Verde de Copenhague para el Clima.

10. Decidimos que se establecerá el Fondo Verde de Copenhague para el Clima como una de las entidades encargadas del funcionamiento del mecanismo financiero de la Convención, al objeto de apoyar proyectos, programas, políticas y otras actividades de los países en desarrollo relacionadas con la mitigación, incluidas las actividades de REDDplus, y la adaptación, el fomento de la capacidad y el desarrollo y la transferencia de tecnología.

11. A fin de intensificar la labor de desarrollo y transferencia de tecnología, decidimos establecer un Mecanismo Tecnológico para acelerar el desarrollo y la transferencia de tecnología en apoyo de la labor de adaptación y mitigación, que estará dirigida por los países y será acorde a las circunstancias y las prioridades nacionales.

12. Pedimos que para 2015 se lleve a cabo un examen de la aplicación del presente Acuerdo, a la luz, entre otras cosas, del objetivo último de la Convención. En el marco de dicho examen se consideraría la posibilidad de reforzar el objetivo a largo plazo en referencia a diversos elementos planteados por la ciencia, particularmente en relación con el aumento de la temperatura en 1,5 °C.

¹⁰⁶ Véase el Acuerdo de Copenhague en los documentos de la CoP15 de la CMNUCC. <http://www.unfccc.int>

Apéndice III - Marco internacional para las medidas sobre los riesgos naturales y la investigación

Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo

La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1987) definió el desarrollo sostenible en la declaración: “*La humanidad tiene la capacidad de lograr que el desarrollo sea sostenible - para garantizar que satisfice las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades*”¹⁰⁷. Esto significa que las sociedades necesitan mirar hacia el futuro, haciendo inversiones ahora que permitirán a las generaciones futuras satisfacer sus necesidades en coherencia con las de las generaciones presentes. Para mirar hacia el futuro y satisfacer las necesidades de desarrollo sostenible es esencial formular predicciones integradas, multidisciplinarias y basadas en la ciencia. Se reconoce que hay obra publicada sobre la naturaleza problemática de la predicción y, por ende, se prestará atención a escenarios y debates interactivos sobre el futuro en un equilibrio satisfactorio confiando en lograr y comunicar las predicciones.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

En 1992, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue firmada por la mayoría de los países. En su Artículo 2 se enuncia el objetivo “*la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible*”¹⁰⁸. Se declara que el objetivo es evitar interferencias antropogénicas “peligrosas”. En este contexto, para la mayoría de los ciudadanos, el concepto de peligro está estrechamente relacionado con los fenómenos peligrosos y extremos relacionados con el clima, como las inundaciones, las sequías, las tormentas violentas y las olas de calor. A pesar de la naturaleza incontrolable de esas situaciones, el peligro relacionado con esos fenómenos depende en gran medida de la exposición y vulnerabilidad de las comunidades, un aspecto que puede controlarse y reducirse gracias a la acción antropogénica. En otros artículos de la CMNUCC, se

formulan compromisos, como en el Artículo 4(g) sobre “... *la investigación científica, tecnológica, técnica, socioeconómica y de otra índole, la observación sistemática y el establecimiento de archivos de datos ... las incertidumbres sobre las causas, los efectos, la magnitud y la distribución cronológica del cambio climático, y de las consecuencias económicas y sociales de las distintas estrategias de respuesta.*”¹⁰⁹ [nota ... significa texto omitido] Las consecuencias sociales de las estrategias de respuesta incluyen los impactos de los peligros relacionados con el clima sobre las comunidades.

Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible

La Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de 2002 y los objetivos de desarrollo del Milenio conexos condujeron al Plan de Aplicación de Johannesburgo (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas 2002), que incluye compromisos por parte de los gobiernos:

“*IV. Protección y gestión de la base de recursos naturales del desarrollo económico y social,*

37. *un enfoque integrado, inclusivo y que tenga en cuenta peligros múltiples, para abordar la vulnerabilidad, la evaluación de riesgos y la gestión de desastres, y que abarque las actividades de prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación es esencial para que el mundo sea más seguro en el siglo XXI. Ello entrañaría la adopción, en todos los planos, de medidas encaminadas a:*

(h) *Establecer sistemas de alerta temprana y redes de información para la gestión de desastres que tengan en cuenta la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres y fortalecer los existentes;*

38. *El cambio climático y sus efectos adversos son una preocupación de toda la humanidad.*

(a) *Cumplir todos los compromisos y obligaciones contraídos en virtud de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático...*

... *Proseguiremos la labor basada en los compromisos internacionales pertinentes, en particular los que figuran en la Declaración del Milenio, para fortalecer las actividades mundiales de reducción de los desastres en el siglo XXI. Los desastres tienen efectos sumamente perjudiciales para las actividades que se realizan a todos los niveles para erradicar la pobreza en el mundo; los efectos de los desastres siguen siendo un notable desafío para el desarrollo sostenible.*

... *relación intrínseca entre la reducción de los desastres, el desarrollo sostenible y la erradicación de la*

¹⁰⁷ Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. 1987. “Capítulo 2: Hacia el Desarrollo Sostenible.” *Nuestro futuro común*. Pág 1. www.un-documents.net/ocf-02.htm#1.

¹⁰⁸ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. “Artículo 2: Objetivo.” 1992. Pág. 1. www.unfccc.int.

¹⁰⁹ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. “Artículo 4: Compromisos.” 1992. www.unfccc.int.

pobreza... la importancia de lograr la participación de todos los interesados...¹¹⁰

Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres y Marco de Acción de Hyogo

En 2005, los gobiernos que asistieron a la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres (Kobe, Hyogo, Japón) acordaron que:

“Podemos y debemos seguir aumentando la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres mediante unos sistemas de alerta temprana centrados en el ser humano, las evaluaciones de riesgos, la educación y otras actividades y enfoques proactivos, integrados, multisectoriales y previsores de múltiples peligros en el contexto del ciclo de la reducción de los desastres, que consiste en la prevención, la preparación y la respuesta en caso de emergencia, así como en la recuperación y la rehabilitación. Los riesgos de desastres, los peligros y sus efectos constituyen una amenaza, pero la respuesta adecuada a éstos puede y debe llevar a la adopción de medidas para reducir los riesgos y la vulnerabilidad en el futuro”¹¹¹.

De la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres y especialmente de los resultados y objetivos estratégicos previstos acordados, se han enunciado cinco prioridades de acción como parte del Marco de Acción de Hyogo (2005b), junto con algunos subpuntos ilustrativos y científicos:

5. Velar por que la reducción de los riesgos de desastre constituya una prioridad nacional y local dotada de una sólida base institucional de aplicación;
6. Identificar, evaluar y vigilar los riesgos de desastres y potenciar la alerta temprana¹¹²;
7. Utilizar los conocimientos, las innovaciones y la educación para crear una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel

(iii) Investigación

n) *Mejorar los métodos para las evaluaciones de pronóstico de múltiples riesgos y el análisis de costo-beneficio de las medidas de reducción de los riesgos a todo nivel; incorporar dichos métodos en los procesos de decisión a nivel regional, nacional y local.*

o) *Fortalecer la capacidad técnica y científica para elaborar y aplicar metodologías, estudios y modelos de*

¹¹⁰ Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. *Plan de Aplicación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*. 2002. Pgs 20, 21.

¹¹¹ Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres de las Naciones Unidas. 2005 "Declaración de Hyogo". Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres. Pág. 2.

¹¹² Se añade el subrayado para hacer énfasis en este informe.

evaluación de los factores de vulnerabilidad ante las amenazas de origen geológico, meteorológico, hidrológico y climático y los efectos de éstas, y en particular mejorar las capacidades de vigilancia y evaluación regionales.

8. Reducir los factores de riesgo subyacentes.
9. Fortalecer la preparación para casos de desastre a fin de lograr una respuesta eficaz¹¹³

En el Resumen del Presidente de la Primera reunión de la Plataforma Mundial para la Reducción de los Riesgos de Desastre de la EIRD (EIRD, 2007b), se plantean cuestiones como: *“Algunas ciudades y autoridades locales han aplicado con éxito programas de reducción de riesgos, y el Sistema EIRD debería documentarlos y publicarlos ampliamente. Todas las ciudades y autoridades locales deberían crear y aplicar un plan de reducción del riesgo de desastres, inclusive planes multisectoriales de preparación ante los desastres con una decidida participación de la sociedad civil.”* La investigación para identificar y analizar programas exitosos de reducción de riesgos es muy importante. Es más, se señaló que: *“un reto crucial en la reducción de riesgos de desastres es aumentar proporcionalmente las prácticas confirmadas”¹¹⁴.*

En relación con el cambio climático, en el Resumen se señala que *“Los asociados en el sistema EIRD deberían promover la integración de reducción del riesgo asociada con la variabilidad del cambio climático existente y el futuro cambio climático en las estrategias de reducción del riesgo de desastres y la adaptabilidad del cambio climático y difundir y aplicar activamente instrumentos de reducción de desastres para apoyar la adaptación al cambio climático.”¹¹⁵* La CMNUCC ha beneficiado hasta la fecha de cuatro evaluaciones científicas del cambio climático realizadas por el IPCC, que ha sido capaz de consultar programas de investigación científica planificados y coordinados internacionalmente.

Programa de investigación integrada sobre riesgos de desastre

Reconociendo los impactos de los riesgos sobre la sociedad, el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU)¹¹⁶, el Consejo Internacional de Ciencias Sociales¹¹⁷ y la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres de las Naciones Unidas (EIRD) están copatrocinando una nueva iniciativa de investigación internacional -

¹¹³ Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres de las Naciones Unidas. “Marco de Acción de Hyogo”. Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres. Págs 14-20.

¹¹⁴ Holmes, John. “Chair’s Summary”, *Plataforma mundial para la reducción del riesgo de desastres* (Geneva, ISDR, 2007), pág. 4.

¹¹⁵ Ibid.

¹¹⁶ ICSU, <http://www.icsu.org>.

¹¹⁷ ISSC, <http://www.unesco.org/ngo/issc>.

Investigación Integrada sobre Riesgos de Desastre (IIRD),¹¹⁸ con un mandato para abordar el desafío de los peligros ambientales naturales y provocados por el hombre. Centrándose en la reducción del riesgo de desastres, la investigación se centrará en los análisis de riesgos integrados, inclusive la consideración del comportamiento humano pertinente y los procesos de adopción de decisiones ante los riesgos. LA IIRD está guiada por tres amplios objetivos de investigación: Objetivo 1. Caracterizar los peligros, la vulnerabilidad y los riesgos; con subobjetivos: identificación de los peligros y las vulnerabilidades que conducen a los riesgos; predicción de los peligros y evaluación de riesgos; y modelización dinámica de los riesgos; Objetivo 2: Entender la adopción de decisiones en contextos de riesgos complejos y cambiantes; con subobjetivos: identificando los sistemas pertinentes de adopción de decisiones y sus interacciones; entendiendo la adopción de decisiones en el marco de los peligros ambientales; mejorando la calidad de la práctica de adopción de decisiones; y Objetivo 3: Reducir el riesgo y frenar las pérdidas mediante medidas basadas en el conocimiento. El programa de investigación IIRD colma la necesidad de un programa de investigación de riesgos internacional y multidisciplinario que se subraya en el Marco de Acción de Hyogo. El valor añadido de ese programa de investigación reside en su acoplamiento del examen de las ciencias naturales de los riesgos con los análisis socioeconómicos de la vulnerabilidad y los mecanismos para contratar el proceso de adopción de decisiones políticas. La IIRD hará uso de los conocimientos prácticos y los resultados científicos de muchos asociados en la investigación con la Asociación de Investigaciones Científicas sobre el Sistema Terrestre¹¹⁹ y el Programa Mundial de Investigación Meteorológica de la OMM.

Un importante tema multisectorial del Programa de la IIRD son los esfuerzos de fomento de capacidad que se desplegarán en colaboración con el Sistema de Análisis, Investigación y Capacitación [START]¹²⁰ para hacer frente al Cambio Mundial. Un enfoque de estudio de caso ayudará a determinar las estrategias de intervención más apropiadas para reforzar la capacidad de reducción del riesgo de desastres. Se necesitan mecanismos para incorporar la reducción de los desastres en los programas de desarrollo. El legado de la IIRD será una renovada capacidad en todo el mundo para abordar los peligros y tomar decisiones fundadas sobre las medidas para reducir sus impactos.

¹¹⁸ Consejo Internacional para la Ciencia. *Un plan científico para la investigación integrada sobre los riesgos de desastre: Hacer frente al desafío de los peligros y desastres medioambientales naturales y provocados por el hombre.* 2008 ISBN 978-0-930357-66-5.

¹¹⁹ ESSP; URL <http://www.essp.org>.

¹²⁰ START <http://www.start.org>.

Apéndice IV - Tercera Conferencia Mundial sobre el Clima y Marco Mundial para los Servicios Climáticos

La Tercera Conferencia Mundial sobre el Clima¹²¹ (CMC-3) se celebró en Ginebra (Suiza), del 31 de agosto al 4 de septiembre de 2009. En la declaración de la conferencia se enunció que los participantes habían acordado “establecer el Marco Mundial para los Servicios Climáticos (en adelante, el “Marco”) con el fin de reforzar la producción, la disponibilidad, el suministro y la aplicación de predicciones y servicios climáticos basados en conocimientos científicos.”

El segmento experto de la CMC-3 analizó los diversos desafíos que enfrentan los proveedores y las comunidades de usuarios de servicios climáticos; examinó las necesidades y las capacidades para la aplicación de información climática a los principales sectores sensibles al clima, junto con los beneficios socioeconómicos que de ello se derivarían; analizó las bases científicas de los servicios de información y predicción del clima; y concluyó que:

- durante los últimos 30 años se han hecho importantes progresos científicos, especialmente a través del Programa Mundial sobre el Clima y sus actividades conexas, que actualmente proporcionan una base sólida para la prestación de una amplia gama de servicios climáticos; pero que

- las capacidades actuales para prestar servicios climáticos eficaces distan mucho de satisfacer las necesidades presentes y futuras y de ofrecer todos los beneficios que estos podrían aportar, en particular en los países en desarrollo;

- la necesidad más urgente es que los proveedores y los usuarios de los servicios climáticos establezcan asociaciones mucho más estrechas;

- se requieren nuevos y redoblados esfuerzos en el ámbito de la investigación para aumentar el plazo y el grado de acierto de las predicciones del clima, mediante iniciativas innovadoras de investigación y modelización; para mejorar las observaciones en que se basan las predicciones del clima y los servicios climáticos; y para aumentar la disponibilidad y el control de la calidad de los datos climáticos.

A continuación figuran extractos de los resultados del grupo de expertos en la conferencia.

La información climática tiene un valor económico, pues proporciona a los usuarios –cuyas actividades son sensibles a las condiciones climáticas– una base para la adopción de decisiones. Las presentaciones realizadas en las sesiones plenarias del segmento experto proporcionaron ejemplos sobre el uso eficaz de la información climática, para dotar de valor económico a los diversos sectores. Por ejemplo, la predicción y la información climática estacional pueden ser de gran valor para la planificación agrícola y las estrategias de atenuación de los efectos de las sequías. Las

estimaciones del valor económico de las predicciones mejoradas de El Niño–Oscilación Austral para el sector agrícola no son insignificantes.

Por lo que respecta a las escalas temporales más prolongadas, se recomendó a la Conferencia analizar el cambio climático como un “multiplicador de riesgos”, que puede potenciar otras posibles presiones sobre los sistemas económicos y sociales. La variabilidad del clima y el cambio climático pueden acentuar las actuales vulnerabilidades hasta el punto de llevar a los sistemas a estados críticos. En este contexto, es importante tomar en consideración no sólo los costos asociados con la repuesta al cambio climático, sino también la decisión de no adoptar medidas.

No obstante, hay numerosos obstáculos para el uso eficaz de la información climática para obtener beneficios socioeconómicos. Durante la Conferencia se indicó que, entre esos obstáculos, debía señalarse la falta de una comprensión cabal de los efectos del clima, la determinación de la información climática más pertinente y la forma más conveniente de establecer vínculos con los usuarios para definir las cuestiones pertinentes y lograr que los usuarios participen en las soluciones. Varios oradores hicieron hincapié en los desafíos asociados con la adquisición y la sostenibilidad de los recursos.

Los oradores y los ponentes expusieron los desafíos existentes para la eliminación de obstáculos, con miras a que los servicios climáticos aporten mayores beneficios socioeconómicos. Entre los enfoques defendidos se encuentra la aplicación sistemática de la “ciencia de la adaptación”, centrada en identificar soluciones y alentar la investigación multidisciplinaria. Además, en la Conferencia se respaldaron firmemente las recomendaciones siguientes:

- *el Plan de Acción de Madrid*: se debe dar máxima prioridad a la aplicación de las medidas identificadas en el Plan de Acción de Madrid de marzo de 2007 respecto de los beneficios sociales y económicos de los servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos, incorporando los principios de gestión del riesgo climático desarrollados en la Conferencia de Espoo de julio de 2006 sobre el tema “Hacer frente a la variabilidad y el cambio climático”;

- *la valoración económica de los servicios climáticos*: los organismos internacionales que han participado en la CMC-3 deberían estimar el valor que tienen los diversos tipos de servicios climáticos y evaluar las posibles formas y medios de aumentar dicho valor en los diversos sectores de la sociedad sensibles al clima;

- *el vínculo con los usuarios*: las organizaciones de mediación con capacidad suficiente para suministrar la información de productores y de los servicios principales a los usuarios deberían contar con un apoyo continuo e

¹²¹ Informe de la CMC-3 – <http://www.wmo.int>.

interinstitucional. Deberían movilizarse las instituciones regionales de apoyo, como los bancos de desarrollo y las aseguradoras.

Aproximadamente el 80 por ciento de los desastres ocasionados por peligros naturales está relacionado con fenómenos climáticos extremos. El Cuarto Informe de Evaluación del IPCC ha proporcionado pruebas científicas sobre el aumento de los riesgos asociados a esos peligros, como consecuencia del cambio climático provocado por la actividad humana. Tradicionalmente, muchos países han respondido a los desastres. La adopción por 168 países del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resistencia de las naciones y las comunidades ante los desastres, ha dado cabida a un nuevo paradigma para la gestión de riesgos de desastre, centrado en la prevención y la preparación en casos de desastre. El Plan de Acción de Bali de la CMNUCC ha hecho hincapié en la necesidad de una gestión de riesgos de desastre como un componente fundamental de la gestión del riesgo climático en todos los países.

Desde la adopción del Marco de Acción de Hyogo, se han adoptado medidas para reunir a los organismos científicos y técnicos, los ministerios responsables de la gestión de riesgos de desastre y otros ministerios y sectores pertinentes, como la agricultura, la salud, el medioambiente y el desarrollo, a fin de coordinar el diseño de estrategias nacionales de gestión de riesgos de desastre.

Durante la Conferencia, se señaló que una gestión de riesgos de desastre eficaz debe basarse en la comprensión y la cuantificación de los riesgos asociados a los peligros naturales. En muchos países, es preciso desarrollar la capacidad institucional y la cooperación para la identificación de esos riesgos. La información climática es primordial para analizar las configuraciones y las tendencias de los riesgos. No obstante, esa información debe complementarse con datos socioeconómicos y el análisis de la evaluación de vulnerabilidad (por ejemplo, pérdidas humanas, daños ocasionados en la construcción, reducción de la producción de cultivos y escasez de agua). Con esa información sobre los riesgos, los países pueden gestionarlos utilizando: 1) sistemas de alerta temprana y de preparación; 2) planificación sectorial a medio y largo plazo (como la determinación de zonas, el desarrollo de infraestructuras, la gestión agrícola); y 3) mecanismos de seguros y de financiación basados en índices meteorológicos. Los sistemas de alerta temprana son medios eficaces para reducir las pérdidas de vidas. No obstante, los instrumentos de predicción climática podrían utilizarse para desarrollar avisos con tiempos de previsión más prolongados con el fin de disponer de una mejor planificación sectorial. Aunque es necesario analizar las configuraciones de los riesgos a partir de datos históricos, las configuraciones cambiantes de los peligros climáticos presentan desafíos para las inversiones a más largo plazo en esferas como la planificación y la readecuación de las infraestructuras basadas en normas y especificaciones de construcción derivadas exclusivamente de registros históricos (por ejemplo, una inundación cada

100 años puede convertirse en una inundación cada 30 años).

A la luz de las diversas experiencias, los expertos recomendaron lo siguiente:

- *identificar las necesidades*: se necesita adoptar un enfoque sistemático guiado por la demanda para identificar las necesidades de las distintas comunidades de usuarios, incluido el nivel de integración de los servicios climáticos en las políticas de gestión de desastres de los distintos sectores de la gestión de riesgos de desastre. Ello requeriría la asociación y la cooperación mutua entre los proveedores de la información climática y los usuarios a los que está destinada esa información. La coordinación de la gestión de riesgos de desastre en el Marco de Acción de Hyogo es crucial para conectar el interfaz de usuario;

- *ampliar los estudios piloto*: en algunos sectores se han realizado estudios piloto sobre el desarrollo y la utilización de la información climática relativa a la gestión de riesgos. Tales esfuerzos deben identificarse, evaluarse y ampliarse mediante un marco institucional coordinado y operativo;

- *aumentar las inversiones en sistemas de datos*: pese a que los datos climáticos históricos y en tiempo real son cruciales, hay una apremiante necesidad de invertir más en los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) para fortalecer las redes de observación y los sistemas de mantenimiento de datos;

- *tecnologías de predicción climática*: las tecnologías de predicción climática (estacional, interanual, decenal) proporcionan una oportunidad sin precedentes para mejorar la planificación sectorial relativa a la reducción de riesgos de desastre en diferentes escalas temporales (de la planificación táctica a la planificación estratégica). No obstante, es necesario coordinar la investigación a fin de mejorar esos instrumentos para proporcionar la información pertinente a la gestión de riesgos de desastre (como predicciones de las tendencias y las configuraciones de las sequías, ciclones tropicales, inundaciones y olas de calor en escalas temporales más prolongadas). Es preciso que esos instrumentos sean operativos para garantizar una prestación y utilización sostenible de la información en la planificación sectorial;

- *sensibilización de las instancias decisorias*: debe aumentarse la utilización de la información climática mediante programas periódicos de sensibilización del público y de las instancias decisorias;

- *diseñar instrumentos* para apoyar la aplicación de servicios climáticos destinados en la reducción de riesgos de desastre. Es preciso diseñar instrumentos adecuados para que las instancias decisorias integren los servicios climáticos en la respuesta y la prevención de desastres (entre otros, mapas de riesgos de desastre, índices de supervisión de riesgos, señales para una respuesta adecuada).

Actualmente, la información climática se utiliza ampliamente en muchos países y en muchos sectores socioeconómicos, así como en varios niveles de la sociedad. Sin embargo, la urgencia de adaptarse al cambio climático,

para lo que no existe alternativa, aumenta la necesidad de disponer de información climática a otro nivel. A falta de adaptación, los escasos recursos destinados a las actividades de desarrollo nacional seguirán reorientándose sólidamente hacia la respuesta a los desastres y las medidas de recuperación. Las siguientes preguntas son de importancia capital para las instancias normativas y decisorias:

- ¿Cuál es el “campo de adaptación”?, es decir, ¿dónde es probable que se produzcan efectos que probablemente no puedan evitarse mediante la atenuación?

- ¿Cuál es el nivel de este campo de adaptación que puede adaptarse? y ¿cuál será el costo de los distintos niveles de adaptación?

- ¿Cómo deberían gestionarse los “efectos residuales” no abordados por la adaptación?

Un análisis amplio del marco de los procesos de adaptación, desde la sensibilización hasta la integración en las actividades actuales, así como la reorganización debida a las transformaciones en los riesgos, sugiere la posibilidad de establecer distintos puntos de entrada de la información para las instancias decisorias y las poblaciones vulnerables. Las condiciones de vulnerabilidad y los mecanismos financieros disponibles son factores importantes. Este enfoque incluye la participación de las comunidades y los gobiernos en la aplicación de las estrategias de reducción de riesgos climáticos y en la mejora de la capacidad de recuperación a los riesgos climáticos. Cada país deberá desarrollar sus propias políticas de adaptación, planes de acción, programas y medidas. Éstas deben integrarse en los procesos de desarrollo en curso y pueden incluir, asimismo, la coordinación de necesidades entre países vecinos. El uso eficiente de la información climática es un requisito esencial al incorporar el cambio climático en la política y el desarrollo.

Los expertos destacaron lo siguiente:

- incorporar la información climática*: la necesidad urgente de ayudar a los países en desarrollo a que incorporen la información local y regional sobre la variabilidad del clima y el cambio climático en su planificación y desarrollo de políticas;

- disponer de información adecuada*: los actuales desafíos relacionados con la disponibilidad de información adecuada para adaptarse al cambio climático en las regiones más vulnerables, tales como África, las zonas bajas de los grandes deltas de Asia y las islas pequeñas;

- aprender de la experiencia*: la importancia de aprender de experiencias exitosas y de experiencias positivas y negativas sobre cómo hacer frente a los desafíos de la utilización de la información climática disponible;

- integrar los conocimientos*: la importancia de crear e integrar los conocimientos sobre los riesgos climáticos locales y regionales, sobre los efectos y, especialmente sobre los aspectos económicos de la adaptación;

- mejorar la comprensión y los datos*: la función fundamental que cumple la predicción precisa y minuciosa

de los efectos del cambio climático en escalas temporales y geográficas que estén en concordancia con las necesidades de la sociedad, y la consecuente necesidad de una mejor comprensión del cambio climático y de esfuerzos constantes en los ámbitos de la investigación y la observación climática.