



El agua es el ojo de la Tierra a través del cual el observador mide la profundidad de su propia naturaleza.

Henry David Thoreau

1ª Parte. Unos contextos socioeconómicos cambiantes7	5ª Parte. Respuestas de gestión y administración24
1a. Pobreza, agua y desarrollo.....7	5a. Gestión de riesgos: enfrentarse a una frecuencia cada vez mayor.....24
Recuadro 1.1: Los problemas particulares de África	Recuadro 1.9: El huracán Katrina
1b. Cambios demográficos.....8	Recuadro 1.10: La catástrofe del tsunami y la preparación para el futuro
Crecimiento de la población y urbanización.....9	5b. Compartir el agua: enfrentarse a una competitividad cada vez mayor.....24
1c. Cambios políticos y económicos.....10	5c. Fortalecer el conocimiento y las capacidades a todos los niveles.....25
Guerras y conflictos.....10	Recuadro 1.11: Formulación de políticas e integridad científica
Recuadro 1.2: Los refugiados del medio ambiente	5d. Valorar y cobrar el agua: de los valores comerciales a los valores no comerciales.....28
Globalización.....10	
Recuadro 1.3: Turismo y globalización	
Innovaciones tecnológicas y agua.....11	
Recuadro 1.4: Telefonía móvil y el sector del agua	
2ª Parte. Gobernar el agua: una responsabilidad compartida12	6ª Parte. El agua y los objetivos globales: ¿Dónde estamos situados? ...29
Fig. 1.1: El proceso iterativo de formulación de políticas	6a. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)...29
Recuadro 1.5: La UE y Sudáfrica: gestión inclusiva del agua	Recuadro 1.12: El agua y los Objetivos de Desarrollo del Milenio
2a. Un enfoque integrado - Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).....13	Progresos en objetivos y metas globales.....32
Recuadro 1.6: Trece áreas clave de cambio en la GIRH	Recuadro 1.13: Recomendaciones del Equipo de Tareas del Milenio sobre agua y saneamiento
2b. Gestión de la demanda.....14	6b. El desarrollo de indicadores y el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP).....33
2c. Subsidiariedad.....15	Fig. 1.2: El marco de análisis MPEIR
2d. Incorporación de una perspectiva de género...15	Tabla 1.1: Indicadores propuestos por el 2º Informe por área de desafío
3ª Parte. Unos sistemas naturales cambiantes17	6c. La función fundamental de los estudios de casos.....38
3a. Intervención humana.....17	6d. Mirando hacia el futuro: el WWAP a medio plazo.....39
Amenaza a la capacidad de recuperación del medio ambiente.....17	
3b. Variabilidad del clima y cambio climático.....18	Bibliografía y sitios web41
Recuadro 1.7: Los problemas particulares de los países tropicales	
3c. Gestión ecológica del agua.....18	
4ª Parte. Retos para el bienestar y el desarrollo20	
4a. Agua y salud: reducir las enfermedades infecciosas.....20	
4b. Agua y alimentación: hacer frente a una demanda y una competitividad crecientes.....20	
4c. Agua para la industria y la energía: hacia la sostenibilidad.....21	
Recuadro 1.8: El transporte por aguas interiores	

CAPÍTULO 1

Vivir en un mundo en constante cambio



Mensajes clave:

En la actualidad, nuestra sociedad no ha alcanzado aún un nivel de sostenibilidad en el que la humanidad honre y respete la vida de este planeta y haga un uso justo y equitativo de los recursos que nos ofrece. El sistema de las Naciones Unidas ha asumido el liderazgo a la hora de hacer frente a este reto fijando los Objetivos de Desarrollo del Milenio, dentro de los cuales el agua desempeña una función crucial. El cuarenta por ciento de la población mundial vive en situaciones de extrema pobreza, pero hay en marcha diversos esfuerzos para salvar esta trampa y ofrecer mayor protección frente a los peligros naturales que aún predominan. Este capítulo introductorio dará una primera impresión de los retos críticos que representa la gestión del agua dulce en el alivio de la pobreza y el desarrollo económico dentro de un marco respetuoso con el medio ambiente.

- El agua es el principal recurso para la vida. Por ello, la disponibilidad de este recurso es un componente esencial del desarrollo socioeconómico y la reducción de la pobreza. En la actualidad, hay un número de factores significativos que influyen tanto en este recurso como en la gestión integrada, sostenible y equitativa del agua. Estos factores incluyen la pobreza generalizada, la malnutrición, los dramáticos impactos del cambio demográfico, el aumento de la urbanización, los efectos de la globalización (con las amenazas y oportunidades que la misma conlleva) y las recientes manifestaciones del cambio climático. Todos estos factores afectan al sector del agua de formas cada vez más complejas.
- La característica que define al mundo de nuestros días es el cambio. En casi todos los sectores, incluido el mundo natural, el ritmo del cambio es algo nunca visto en la historia reciente. El cambio tecnológico, especialmente en las tecnologías de la información y la comunicación, facilita la “globalización” que, a su vez, afecta prácticamente a todos los aspectos de nuestras vidas, ya que los productos físicos y culturales se mueven con más facilidad que nunca por todo el mundo. Puesto que la internacionalización y el rápido crecimiento económico en muchas sociedades alteran las estructuras socioeconómicas tradicionales, es obvio que el cambio, a pesar de estar prácticamente omnipresente, no es del todo positivo. Muchas personas, sobre todo en el mundo en vías de desarrollo y especialmente en los barrios marginales urbanos y en las zonas rurales, son abandonadas frente a la pobreza y sufren enfermedades evitables. Todos los capítulos de este informe afrontan este aspecto de una u otra forma.
- Al reto del desarrollo económico viene a añadirse el cambio climático, que influye enormemente sobre el ciclo hidrológico. Las sequías y las inundaciones, agravadas por el cambio climático, pueden llevar al hambre, a la pérdida de recursos y a la contaminación de los suministros de agua. La presión de la población sobre los recursos forestales puede acelerar la degradación de la tierra y comprometer las funciones de las cuencas, aumentando la vulnerabilidad de las comunidades más pobres. El aumento de las temperaturas, la subida del nivel del mar, los inciertos efectos en los ecosistemas y la variabilidad del clima son sólo algunos de los cambios que se espera que tengan un impacto significativo en los países en vías de desarrollo. Mientras que el clima puede reducir los bienes de las personas pobres, el aumento de la variabilidad del clima las hará más vulnerables y socavará su capacidad para recuperarse y afrontar la situación. Así, la variabilidad del clima y el cambio climático representan un reto fundamental para las perspectivas de desarrollo a largo plazo de muchos países en vías de desarrollo y dificultarán la consecución y el mantenimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).
- En resumen, el agua es esencial para nuestra forma de vida, independientemente del espectro socioeconómico en el que esté situada una comunidad. Asimismo, ésta es crucial para la preservación de los ecosistemas principales de los que dependen nuestras vidas. Sean cuales sean las iniciativas de desarrollo propuestas para la provisión de un acceso seguro al agua (y estas iniciativas son muchas y variadas) éstas fracasarán si no se aseguran y se proveen los servicios hídricos necesarios. Que el acceso a un abastecimiento de agua segura es primordial parece obvio. Sin embargo, como muestra este informe, está claro que la función principal del agua en el desarrollo no se entiende ni se aprecia como debería. Al sector del agua le queda aún mucho trabajo por hacer para educar al mundo en general y a los responsables de la toma de decisiones en particular.

1ª Parte. Unos contextos socioeconómicos cambiantes

La pobreza afecta a los hogares individuales y a las familias. En total, ésta afecta aproximadamente a mil millones de personas alrededor del mundo, una sexta parte de la población mundial, a quienes, a causa de la enfermedad, el hambre, la sed, la miseria y la marginación, les resulta prácticamente imposible salir del pozo de la pobreza extrema. Los más pobres tienen que luchar para poder pagar los alimentos y el agua que necesitan, el alojamiento, los medicamentos para tratar a los familiares enfermos, el transporte que les lleva al lugar de trabajo o para trasladar a los familiares enfermos a los centros de tratamiento, así como la educación de sus hijos.



Las personas pobres de las zonas rurales suelen estar al margen de los sistemas de riego y a merced de los usuarios del agua más ricos aguas arriba...

1a. Pobreza, agua y desarrollo

Las personas en situación de extrema pobreza viven, literalmente, al día: con lo que ganan en una zona urbana en un buen día comprarán alimentos y agua para la familia para ese día. Muy a menudo, la cantidad de agua necesaria para una buena higiene personal y doméstica es demasiado cara para comprársela a los vendedores de agua callejeros, está demasiado lejos para transportarla desde fuentes de agua distantes y suele hacer necesario el uso de agua contaminada de los ríos y arroyos cercanos. Rara vez estas personas tienen acceso a servicios de saneamiento y, en los casos en que éstos estén disponibles en instalaciones públicas de pueblos y ciudades, el coste para toda la familia puede llegar a ser prohibitivo (véase el **Capítulo 6**). Muchas familias pobres ocupan tierras sobre las que no tienen ningún derecho legal formal; residiendo en comunidades ilegales o en barrios de asentamientos precarios, normalmente con muy poca infraestructura de protección contra inundaciones (véanse los **Capítulos 3 y 10**). Muchas familias cultivan tierras marginales que no les pertenecen y tienen un acceso limitado a un agua segura (véase el **Capítulo 7**). Los sistemas de drenaje del agua de lluvia en las zonas urbanas suelen ser inadecuados, no se proveen sistemas formales para la recogida de residuos sólidos y faltan zonas pavimentadas como aceras y calles. Estas últimas son importantes no sólo para el desplazamiento; también proporcionan una ubicación para la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento de servicios básicos de red como el abastecimiento de agua, el alcantarillado y la electricidad. La estructura de pago de muchos servicios básicos (por ejemplo, agua, electricidad), con los costes de conexión inicial y los costes de consumo mensuales (véase el **Capítulo 12**), hace que éstos sean a menudo demasiado caros para que las personas pobres puedan pagarlos. A todo esto, la deuda viene con frecuencia a añadirse a las cargas de los hogares pobres.

En las zonas rurales, los alimentos y el agua que necesitan las familias se obtienen mayormente del medio natural. El agua se transporta desde un manantial o pozo lejano, se puede cultivar algo de alimento (no muy nutritivo) en un terreno ligeramente productivo, o éste se puede recoger en los bosques; de cualquier manera, éste suele ser insuficiente para satisfacer el

hambre y proporcionar el alimento necesario. Las personas pobres de las zonas rurales suelen estar al margen de los sistemas de riego y a merced de los usuarios del agua más ricos aguas arriba, o son empujadas hacia tierras totalmente dependientes de unas precipitaciones que, quizás por la creciente variabilidad del clima, son cada vez más irregulares. La extracción de agua de pozos profundos por parte de agricultores pudientes y de industrias usuarias de agua puede disminuir los niveles freáticos hasta el extremo de que las familias y las comunidades pobres no tengan acceso al agua subterránea. Las aguas residuales municipales e industriales sin tratar también contaminan las aguas superficiales y subterráneas de las que dependen las personas pobres para sus necesidades hídricas, y esto no tiene vuelta atrás.

La competición desenfadada de los agricultores pudientes y de la industria, las tierras de cultivo, la agricultura y la industria pesquera, con frecuencia dejan a las personas pobres en una grave situación de desventaja. La implementación de las políticas alimentarias nacionales (mediante subvenciones, impuestos, aranceles, ayudas agrícolas, etc.) puede distorsionar los mercados y marginar a las personas pobres procedentes de las zonas rurales. Es más, una liberalización del comercio internacional inadecuadamente organizada y que no esté a favor de los pobres puede agravar esta situación. Debido a las dificultades a las que se enfrentan las familias pobres para ahorrar algo (ya sea alimentos o dinero), les resulta difícil mantener el nivel de consumo cuando se interrumpen sus ingresos o se malogran las cosechas. Las personas pobres están excluidas de muchas oportunidades de supervivencia y sustento, ya sea por un suministro inadecuado de los servicios comunitarios básicos por parte de las autoridades locales (sanidad, transporte, educación y formación, servicios de emergencia [por ejemplo, bomberos], y fuerzas y cuerpos de seguridad) o por su incapacidad para afrontar el pago de estos servicios.

Es posible que el agua y el saneamiento no sean más importantes en ninguna otra etapa del proceso de alivio de la pobreza que en el primer paso para salir de la mayor miseria.

RECUADRO 1.1: LOS PROBLEMAS PARTICULARES DE ÁFRICA

África está expuesta al hambre, acosada por las enfermedades y aislada en su mayor parte del comercio internacional actual. Una deficiente gobernabilidad y un rápido crecimiento de la población vienen a sumarse a los problemas. Su diminuta cifra de exportaciones, restringida a mercancías procedentes de la agricultura, a algunos recursos minerales e hidrocarburos (todos ellos sujetos a los caprichos de los precios de los mercados internacionales) limita aún más el desarrollo económico. África no es distinta de como era Asia hace unos cuarenta años.

No obstante, en Asia, los cultivos de rendimiento elevado de alimentos básicos (arroz y trigo), introducidos durante la revolución verde asiática, permitieron que la producción de alimentos creciera rápidamente, pues las amplias llanuras del continente eran muy apropiadas para el riego. De esta forma, los ingresos procedentes de la agricultura crecieron rápidamente y la producción se diversificó. La mano de obra excedente migró a las ciudades, dando lugar a una rápida urbanización e industrialización. Sin embargo, África no cuenta con el mismo tipo de potencial de riego que Asia.

Por si fuera poco, la malaria y la creciente crisis del SIDA se han sumado a su carga. Al contrario que Asia, que posee ciudades costeras con buen acceso a puertos y rutas marítimas, la mayoría de personas africanas vive tierra adentro, demasiado lejos de los puertos como para posibilitar su crecimiento a partir de la exportación industrial. Además, las carreteras, las redes de ferrocarril y la infraestructura de transporte por aguas interiores son insuficientes, y el transporte aéreo entre países africanos es lento y deficiente.

Fuente: Sachs, 2005.



Un niño transportando agua a través de una alcantarilla abierta, Ghana

El acceso a una fuente cercana y segura de agua supone un alivio para quienes tienen que transportar el agua desde manantiales y pozos lejanos, dejándoles tiempo libre para llevar a cabo actividades que les permitan ganarse la vida y, en el caso de las niñas, para asistir a la escuela. El hecho de disponer de un agua suficiente para cubrir las necesidades de bebida e higiene doméstica favorece una mejor salud y un mayor bienestar. Las instalaciones de saneamiento ayudan a garantizar la retirada de los residuos generados por los humanos de una forma segura y a reducir, por tanto, las enfermedades y las muertes. Un suministro adecuado de agua mejora las perspectivas de nuevas formas de ganarse la vida que son impensables de otro modo y que suelen ser un paso clave para salir de la pobreza. En muchos países de bajos ingresos, gran parte de la población depende de la agricultura como medio de sustento básico. Otras personas, las que viven en la más absoluta pobreza y en zonas marginales, luchan sencillamente por sobrevivir. El acceso a unos recursos hídricos seguros, bajo el control de las personas concernidas, reduce los riesgos de pérdidas de cultivos y favorece la posibilidad de acumular excedentes y la oportunidad de invertir en una agricultura más intensiva (Moench et al., 2003). La diversificación hacia otras actividades resulta posible, crecen las oportunidades de educación para los niños y resulta factible la transición de la agricultura hacia empresas más provechosas. Cualquiera que sea su escala, la industria necesita unos recursos hídricos seguros para prosperar y promover la inversión en el crecimiento industrial. Por ello, la disponibilidad de recursos hídricos y la baja incidencia de enfermedades relacionadas con el agua también fomentan las inversiones extranjeras.

1b. Cambios demográficos

La población mundial actual es de unos seis mil cuatrocientos millones de personas y crece a un ritmo de setenta millones al año, la mayor parte en países de bajos ingresos. Lo que se ha dado en llamar la

transición demográfica mundial, de poblaciones con una esperanza de vida corta y grandes familias a una esperanza de vida mayor y familias más pequeñas, está muy lejos de ser una realidad. Aproximadamente un tercio de los países, todos ellos países de bajos ingresos, están aún en las fases más tempranas de este proceso. De hecho, del crecimiento estimado de la población hasta los 8.100 millones para 2030 y unos 8.900 millones para 2050, casi la totalidad estará en países de bajos ingresos (Browne, 2005).

Un problema creciente, tal y como se explica en la Sección 3 de este informe, es la creciente competencia por el agua dulce entre la agricultura y los usos urbano e industrial, lo que causa tensión entre las zonas urbanas y rurales y puede amenazar la seguridad alimentaria regional o nacional. De hecho, casi todos los problemas de malnutrición y de bajo rendimiento alimentario se observan en los países de bajos ingresos de los trópicos, en los que la escasez de agua en relación con los alimentos, las personas y el medio ambiente está en su peor momento. Los cuatro principales factores de riesgo demográfico que amenazan actualmente a la humanidad: ([1] los porcentajes en aumento de adolescentes, [2] la rápida urbanización, [3] la reducida disponibilidad de agua dulce y de campos de cultivo para la producción de alimentos y [4] el SIDA) rara vez aparecen por separado. Lo más normal es que aparezcan combinados y asociados a otros obstáculos, como unas instituciones débiles, unos Gobiernos irresponsables y unas tensiones étnicas históricas. Los retos resultantes para el liderazgo de los Gobiernos pueden reducir la capacidad de los países de funcionar de manera efectiva (Worldwatch Institute, 2005), tal y como se aborda en el **Capítulo 2**.

Un problema particular relacionado con el rápido crecimiento de la población de los últimos años es el llamado "aumento de la juventud", es decir, que los jóvenes de entre 15 y 30 años representan más del 40% del total de la población adulta.

Muchas de las personas incluidas en este grupo de edad no tienen trabajo y, hasta los que han recibido una educación, tienen dificultades para encontrar un trabajo remunerado. Actualmente, el 85% de la gente joven del mundo entero vive en países de bajos ingresos y el índice de desempleo medio es cuatro veces superior al de los adultos. La consecuencia potencial de esta situación es un significativo malestar social y político.

Por lo general, el problema es aún mayor en las zonas rurales, donde los jóvenes varones no pueden heredar terrenos porque los tamaños de las parcelas, subdivididas a través de sucesivas generaciones de herederos en familias extensas, son ya tan diminutos que es imposible seguir dividiéndolas. Así pues, los hombres carecen de un medio de vida seguro y ven reducidas sus perspectivas de matrimonio, una situación socialmente desestabilizante. Aunque el aumento de la juventud declinará debido a la incansable caída de los índices de fertilidad, algunos países (en el África subsahariana y en Oriente Medio) siguen experimentando un rápido crecimiento de la población joven. Es probable que estos países supongan un reto para el desarrollo de su región y para la seguridad internacional (Worldwatch Institute, 2005).

Crecimiento de la población y urbanización

En 1970, unos dos tercios del total de la población mundial vivían en zonas rurales. En 2001, esta cifra había caído hasta sólo el 50%. Según las predicciones actuales, en 2020 ésta habrá caído hasta el 44%, de manera que el 56% de la población vivirá en zonas urbanas. Hasta hace poco, África se consideraba el continente menos urbanizado. Sin embargo, esto ya no es así. En 2020, se estima que la población urbana de África alcanzará los 500 millones (frente a los 138 millones en 1990). Actualmente, Malawi es la nación que más rápidamente se está urbanizando debido a la huida de la población de zonas que sufren fuertes inundaciones. Nigeria también ha experimentado un tremendo crecimiento urbano y en Johannesburgo y Nairobi se han desarrollado enormes barrios de asentamientos precarios (Worldwatch Institute, 2005)¹.



La urbanización puede ser un factor muy positivo en términos de crecimiento económico y de integración global. Sin embargo, algunos de los factores que ayudaron a crear riqueza en los países industrializados, como las poblaciones jóvenes, una clase media, la cercanía al poder político y la diversidad étnica/religiosa, pueden suponer una fuente de conflictos en las ciudades de los países en vías de

Barrio marginal de Kibera, Nairobi, Kenia

1. www.worldwatch.org

RECUADRO 1.2: LOS REFUGIADOS DEL MEDIO AMBIENTE

Se estima que, en la actualidad, hay unos 30 millones de refugiados medioambientales y 17 millones de refugiados y personas desplazadas por guerras, persecuciones y otras causas. Los primeros han escapado de la escasez de recursos, de la deforestación y de la degradación medioambiental, de los impactos del cambio climático, de la

superpoblación, del desplazamiento debido a proyectos de desarrollo, etc. Los grandes desplazamientos de población pueden provocar inestabilidad o conflictos en el país de acogida, en el país de origen o dentro de una región específica, pues conllevan el agotamiento de los ya escasos recursos, la superpoblación, la

disminución del agua potable y unas condiciones insalubres que pueden desencadenar epidemias. Se ha calculado que el número de refugiados podría llegar a los 150 millones en el año 2050 como resultado del cambio climático.

Fuente: Worldwatch Institute, 2005.

RECUADRO 1.3: TURISMO Y GLOBALIZACIÓN

Un creciente número de países de bajos ingresos ha fomentado un gran aumento de las actividades turísticas para impulsar su desarrollo económico. Esta iniciativa supone claros beneficios económicos, pero también tiene sus desventajas. Ya se han producido problemas de consumo excesivo de agua en los complejos turísticos de

zonas con escasez de agua, sobre todo cuando existen campos de golf; un aumento en la contaminación marina de las zonas costeras a causa de un tratamiento insuficiente de las aguas residuales; y la pérdida de biodiversidad marina muy importante, incluida la destrucción de arrecifes de coral.

La competencia del turismo por los escasos recursos hídricos ha provocado casos de desviación de agua destinada a la agricultura, dejando a los agricultores prácticamente sin sustento.

Fuente: www.uneptie.org/pc/tourism/sust-tourism/env-3main.htm



Campo de refugiados internos en Otash, Sudán

desarrollo que experimentan un rápido crecimiento pero que son pobres. Las estadísticas muestran que los países con un crecimiento urbano superior al 4% anual tienen el doble de probabilidades que el resto de sufrir disturbios civiles (Cincotta et al, 2003). El **Capítulo 3** realiza un análisis detallado de los asuntos relacionados con la urbanización y los asentamientos humanos, sobre todo de los retos relacionados con el suministro de agua y el saneamiento a la hora de mejorar la salud y las actividades de sustento. Las implicaciones alimentarias y sobre el agua relacionadas con el cambio demográfico y la urbanización se tratan en el **Capítulo 7**.

1c. Cambios políticos y económicos

Vivimos en un periodo de rápido y significativo cambio geopolítico. Mientras que los imperios y países establecidos con anterioridad se han separado (por ejemplo, la Unión Soviética y Yugoslavia), otros grupos de países vecinos buscan una mayor colaboración económica y consolidación (por ejemplo, la Unión Europea). La antigua economía centralizada de la Unión Soviética es ahora un conjunto de estados nacionales que intentan introducirse en la economía mundial, sin experiencia ni instituciones para afrontar este propósito con garantías. Las tensiones étnicas reprimidas bajo los sistemas políticos de la antigua Yugoslavia han estallado en el conflicto armado de los Balcanes. Los nuevos Estados nacionales, recelosos de compartir los recursos hídricos de ríos y acuíferos transfronterizos, se ponen a la defensiva ante la percepción que tienen de su soberanía sobre dichos recursos, sobre todo cuando esos recursos sufren la presión de la creciente demanda y la calidad del agua se ve deteriorada.

Guerras y conflictos

La Unidad de Evaluación Post-conflicto del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha demostrado que los conflictos casi siempre acarrearán crisis medioambientales: vertidos químicos en las vías fluviales, daños en los sistemas de riego, deforestación, destrucción de infraestructuras y fracaso de los sistemas de gobierno (locales y nacionales).

Los procesos de reconstrucción de economías, vidas dañadas, infraestructuras destrozadas, incluidas las redes hídricas y eléctricas, de reparación y restauración de sistemas de riego afectados y de eliminación de minas terrestres en situaciones posteriores a conflictos, absorben el 27% de toda la asistencia oficial al desarrollo (Worldwatch Institute, 2005). La Convención sobre la prohibición de utilizar técnicas de modificación ambiental con fines militares u otros fines hostiles (Convención ENMOD)² pretende prohibir acciones como la modificación del tiempo meteorológico y la creación de inundaciones perjudiciales. La amenaza que suponen los vertidos de productos químicos tóxicos al medio ambiente ha hecho que se produzcan llamadas para una nueva convención. No es ninguna coincidencia que muchos de los países que aún no han progresado en el alivio de la carga de la deuda sean aquéllos que han salido recientemente de situaciones de conflicto (World in 2005). En los **Capítulos 2, 3 y 11** se cubren éstos y otros asuntos relacionados con las guerras y los refugiados y se incide en la necesidad de introducir acuerdos y convenios para solucionar estos problemas.

Globalización

En la actualidad, el mundo está pasando por un proceso sin precedentes de integración financiera, comercial, de las comunicaciones y la tecnología. Mediante la eliminación de aranceles y de otras barreras comerciales, la economía mundial está cada vez más interconectada. Esto tiene sus ventajas. Los costes de las transacciones y los riesgos de las inversiones pueden reducirse fomentando una mayor inversión. Una mayor competitividad, impulsada por la integración regional, fomenta la competencia y la innovación. También se hace posible la reducción de los costes de infraestructura de telecomunicaciones y de energía. En lo referente al agua, la globalización permite economías de escala al posibilitar el acceso a mercados mayores, facilita la mejora de la cooperación sobre las aguas internacionales, permite un enfoque basado en los beneficios para los sistemas de recursos hídricos y favorece la colaboración entre los países para la transferencia de conocimientos y habilidades relacionados con el agua. No obstante, puede haber desventajas tales como el aumento de la escasez y de

2. www.uneptie.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=656&ArticleID=1291&l=en

RECUADRO 1.4: TELEFONÍA MÓVIL Y EL SECTOR DEL AGUA

Las pruebas disponibles actualmente sugieren que la promoción del uso generalizado de los teléfonos móviles (celulares) puede ser un modo sensato de fomentar el desarrollo desde abajo. Los teléfonos móviles ayudan a aumentar a largo plazo los índices de crecimiento (10 teléfonos más por cada 100 personas en un país de bajos ingresos típico han aumentado el crecimiento del PIB en 0,6 puntos porcentuales).

Los teléfonos móviles ayudan a reducir los costes de transacción, amplían las redes de comercio y eliminan la necesidad de realizar viajes de forma intensiva. En lo referente al sector del agua, en los países de bajos ingresos los pescadores y los agricultores los utilizan para conseguir los mejores precios por su producción, proporcionan un sistema de alerta rápida de inundaciones a las comunidades, sirven para obtener información y

ayuda para tratar las enfermedades relacionadas con el agua, etc.

La ONU ha fijado un objetivo de acceso del 50% de la población mundial, aunque unas tres cuartas partes de dicha población ya viven dentro de la zona de alcance de una red de telefonía móvil.

Fuente: Economist, March 2005.

la contaminación del agua si no se gestionan atentamente la demanda y el control de la contaminación del agua (Informe sobre el desarrollo mundial, 2005). Resultan preocupantes los países con normativas medioambientales deficientes o débilmente impuestas que permiten que la contaminación (del aire o del agua) fluya a través de los límites internacionales (Banco Mundial, 2005).

En algunos países, se están aplicando medidas para desviar el agua destinada a cultivos de baja productividad hacia cultivos de mayor valor económico como las verduras, las frutas y las flores. Al crecer la exportación, crece también la preocupación ante la posibilidad de que el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y la Organización Mundial del Comercio (OMC) aumenten el riesgo medioambiental, debido a sus restricciones sobre el uso del principio de precaución³. Algunos críticos de las normas de estas organizaciones argumentan que la OMC antepone siempre sus intereses comerciales a la protección del medio ambiente. Esto puede provocar que los países obligados a cumplir estas normas de comercio acepten aumentar las exportaciones de agua a otros países en contra de su voluntad (Figueres, 2003).

Una de las consecuencias de la globalización y del aumento de las economías basadas en el mercado es que los mercados de derechos se han propugnado como método para gestionar los recursos naturales. En el **Capítulo 12** se tratan las técnicas de valoración económica del agua.

Innovaciones tecnológicas y agua

La tecnología puede ofrecer oportunidades significativas al sector del agua. En el tratamiento del agua, la tecnología de membrana es un ejemplo. Las membranas son sistemas de filtración artificiales que pueden separar una amplia y creciente gama de sustancias (tanto orgánicas como inorgánicas) presentes en el agua del agua propiamente dicha. Las membranas pueden utilizarse para el tratamiento de aguas industriales y para el consumo, para el

tratamiento de aguas residuales, para la desalación del agua salada y salobre, etc. Los altos costes que esto suponía en el pasado se están reduciendo sustancialmente y cada vez se dispone de más tecnología en todo el mundo. También se está extendiendo el uso de la radiación ultravioleta de las aguas para consumo, en el tratamiento de aguas industriales y para reducir la carga contaminante de los vertidos de aguas residuales. Está emergiendo un nuevo entendimiento del tratamiento y reciclaje de las aguas residuales in situ, así como de pequeños sistemas de agua y de aguas residuales. Esto disminuye los costes generales del suministro de agua, de los sistemas de saneamiento y de las opciones de recuperación de nutrientes, así como la complejidad de los grandes sistemas centralizados (Mathew y Ho, 2005). Existe el potencial de utilizar estas aplicaciones tecnológicas y otras para extender la provisión del suministro de agua y de los servicios de saneamiento a las comunidades, tal y como se demuestra en la mayoría de los capítulos de este informe.

Mucho se ha hecho por la brecha digital, la distribución desigual alrededor del mundo de las tecnologías de la comunicación, el acceso a la información y el uso de ésta. Las Naciones Unidas han respondido a esto con la creación del "Fondo de Solidaridad Digital" en marzo de 2005, que pretende permitir a las personas y a los países actualmente excluidos de la sociedad de la información el acceso a ella. Se han propuesto distintas iniciativas, entre las que se incluyen la construcción y el funcionamiento de telecentros regionales en los que las personas tienen acceso a ordenadores, a Internet, al teléfono, etc. Además de esto, las aplicaciones de detección y modelización por satélite tienen un potencial importante en el seguimiento de los recursos hídricos en los países de bajos ingresos, tal y como se describe en los **Capítulos 4 y 13**. Al mismo tiempo, es necesario centrarse en el conocimiento básico y en el fortalecimiento de capacidades, elementos que pueden compartirse más fácilmente en este mundo de comunicaciones.

3. El Principio de precaución, adoptado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992), declara que, para proteger el medio ambiente, debería aplicarse ampliamente la precaución. Es decir, que en los lugares en que haya amenazas de daños graves o irreversibles para el medio ambiente, no debería utilizarse la falta de certidumbre científica como razón para posponer la aplicación de medidas rentables para prevenir la degradación medioambiental (de la página web de la Agencia Europea del Medio Ambiente: glossary.eea.eu.int/EEAGlossary/P/precautionary_principle)



...los gestores del agua de todo el mundo están de acuerdo en que la única manera de salir adelante pasa por un enfoque inclusivo e integrado de la gestión de los recursos hídricos...

2ª Parte. Gobernar el agua: una responsabilidad compartida

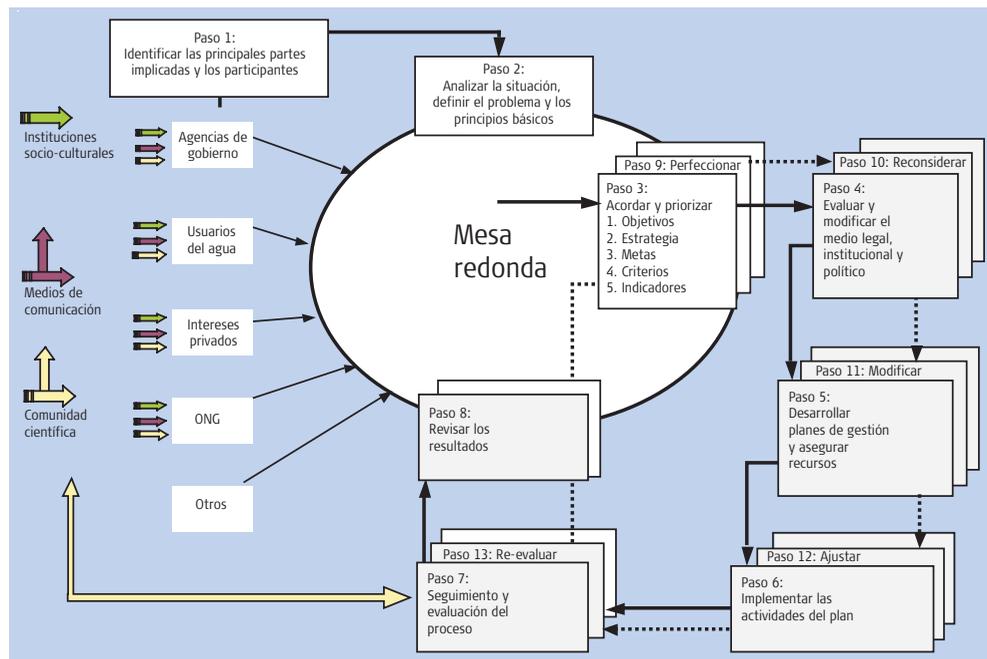
En términos sencillos, el enorme reto de este siglo es encontrar la manera de desarrollar el capital humano (socioeconómicamente, culturalmente y equitativamente), a la vez que se preserva y se protege el capital natural. Hay que reconocer que, durante demasiado tiempo, la persecución precipitada de la prosperidad material para unos pocos ha *excluido* a demasiadas personas pobres del bienestar, la salud, los alimentos y la seguridad medioambiental; ha *excluido* los intereses del medio ambiente natural y ha *excluido* la consideración de los intereses de las generaciones futuras. Sin embargo, hemos tenido que darnos cuenta de que un enfoque *global* resulta esencial para asegurar la sostenibilidad de todas las formas de vida.

El 1^{er} Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (WWAP, 2003) concluyó que los aspectos de gobernabilidad conforman la obstrucción principal para compartir y gestionar el agua de una manera adecuada y equitativa alrededor del mundo. Compartir está en el centro de la cuestión de la gobernabilidad y esto se refleja en el título de este informe. Dada la complejidad, la incertidumbre y la creciente vulnerabilidad de los sistemas tanto naturales como humanos, los gestores del agua de todo el mundo están de acuerdo en que la única manera de salir adelante pasa por un enfoque inclusivo e integrado de la gestión de los recursos hídricos

(Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, GIRH), que reconozca la necesidad de asegurar un sistema holístico de protección. El **Capítulo 2**, que trata sobre la gobernabilidad del agua, lidera esta discusión analizando en detalle los obstáculos relacionados con la implementación de un enfoque integrado de la gestión de los recursos hídricos, asunto también tratado en la mayoría de los capítulos de este informe.

Los países tienen que adaptarse a un conjunto más inclusivo de valores por el bien general de todo el Planeta. Sin embargo, son pocos los que lo han hecho

Figura 1.1: El proceso iterativo de formulación de políticas



Fuente: Basado en Gutrich et al., 2005.

RECUADRO 1.5: LA UE Y SUDÁFRICA: GESTIÓN INCLUSIVA DEL AGUA

En la Unión Europea (UE), los impuestos redistributivos han transferido riqueza de los países más ricos del norte hacia los países más pobres del sur y se está empezando a hacer lo mismo con los Estados del este que han entrado recientemente en la UE, lo que aumenta considerablemente sus niveles de vida. Un mercado mayor y el aumento de competitividad están siendo la fuerza motriz de una generación más rica. Al mismo tiempo, se está poniendo en práctica en la UE uno de los regímenes de protección medioambiental más exhaustivos del mundo, lo que potenciará enormemente la protección medioambiental y la mejora de la gestión del agua.

En el otro extremo del mundo, conducidos por el Gobierno reformista de Sudáfrica, se están produciendo cambios significativos en la región sur de África, tanto en actitudes como en técnicas de gestión del agua. Los mayores cambios se observan precisamente en Sudáfrica, pero sus ideas se están extendiendo a los países colindantes. Se puede establecer cierto paralelismo con la UE en el hecho de que el cambio lo está efectuando una nación más rica, con fuertes instituciones y valores equitativos claramente articulados, y que el proceso de cambio se está extendiendo a partir de ahí. Tanto en la UE como en Sudáfrica, el proceso de cambio está cimentado sobre unos valores institucionales

que dan importancia tanto a la inclusión del conjunto de la población como de las necesidades del medio natural. Las leyes y normativas sobre el agua de estas dos regiones, sobre todo en su parte más esencial, se caracterizan por un compromiso basado en la equidad del acceso al agua para todos y en la protección del medio ambiente de una naturaleza más sofisticada (en términos relativos en cada caso) que en casi ningún otro lugar del Planeta. Dada la fuerte tendencia actual hacia la cooperación económica regional, asunto tratado más adelante en este capítulo, las experiencias de estas dos regiones son muy significativas. En qué medida se extenderá su enfoque inclusivo aún está por ver.

hasta ahora. Muchos de los países ricos han utilizado impuestos redistributivos, educación, igualdad de oportunidades y programas de asistencia social para liberar el potencial de generación de riqueza, creativo y de progresión social de sus ciudadanos. Estos países también han puesto en marcha amplias medidas de protección/rehabilitación medioambiental, han consolidado los derechos humanos y de propiedad y han establecido un claro Estado de derecho. Las compañías multinacionales basadas en estos países y conscientes del valiosísimo valor de sus reputaciones empresariales, han demostrado mayor inclinación a comprometerse seriamente con el medio ambiente y con el empleo cuando operan en países de bajos ingresos. Los países más ricos han generado unos recursos humanos formados y competentes para unas instituciones y organizaciones relativamente sólidas (aunque de ninguna manera perfectas) de gestión del agua; tal es el caso en la Unión Europea (UE), pero este patrón general de desarrollo también se observa en Sudáfrica, por ejemplo (véase el **Recuadro 1.5**).

2a. Un enfoque integrado - Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)

Ya se ha hecho referencia a la necesidad de un enfoque integrado y holístico de la gestión de los recursos hídricos. Fundamentalmente, ésta es una respuesta al tan criticado enfoque sectorial de la gestión del agua (riego, municipal, energía, etc.) y resalta en su lugar los beneficios que puede ofrecer un enfoque integrado y global de la gestión del agua basado en la cuenca.

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) promueve, no sólo la cooperación intersectorial, sino también una gestión y desarrollo coordinados de la tierra, el agua (tanto superficial como subterránea) y de otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los beneficios sociales y económicos resultantes de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad del ecosistema. No sólo se debe tener en consideración la cuenca en el enfoque de GIRH, sino también el medio ambiente costero o marino adyacente, así como los intereses de las partes alta y baja de la cuenca (véanse los **Capítulos 4, 5 y 11**).

La dimensión socioeconómica, centrada en las preocupaciones humanas, es un componente crucial del enfoque, el cual tiene muy en cuenta:

- la contribución de las partes concernidas a la planificación y gestión del recurso, asegurando especialmente la representación de los intereses de las mujeres y de las personas pobres
- los múltiples usos del agua y la variedad de necesidades de las personas
- la integración de planes y estrategias hídricas en los procesos de planificación nacionales, la inclusión de la problemática del agua en todas las políticas y prioridades de los Gobiernos y la consideración de las implicaciones de estas acciones para los recursos hídricos



Una niña recogiendo agua de un surtidor comunitario, Abiyán, Costa de Marfil

El reemplazo de las viejas instalaciones de agua por otras nuevas y más eficientes puede dar buenos resultados en los sistemas de agua domésticos e industriales

- la compatibilidad de las decisiones relacionadas con el agua que se toman en el ámbito local con los objetivos nacionales de un país
- las necesidades de cantidad y calidad de agua de los ecosistemas esenciales para que éstos estén correctamente protegidos (Asociación Mundial para el Agua, GWP, 2004).

La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (CMDS) de 2002 trató de mover el sector del agua a nivel mundial hacia enfoques más sostenibles de la gestión del agua, incorporando las consideraciones de los ecosistemas a los paradigmas de gestión generales de la GIRH y haciendo una llamada a todos los países para que realizaran planes de GIRH y de eficiencia del agua para 2005. El **Capítulo 2** informa que se han producido algunos progresos en este campo, pero que a muchos países les queda mucho por hacer. En tanto que principio organizativo de la gestión del agua, la GIRH aparece en la mayoría de los capítulos de este informe. El **Capítulo 2** examina la gobernabilidad del agua, mientras que los **Capítulos 8 y 9** estudian respectivamente de qué manera un enfoque integrado del agua y una gestión de la energía industrial pueden contribuir a realizar un gran ahorro. En el **Capítulo 10** se subraya la importancia de incluir la reducción de riesgos de catástrofes en tanto que componente esencial de la GIRH, mientras que en el **Capítulo 12** se estudia el uso de las técnicas de valoración y tarificación del agua (herramientas importantes para la GIRH).

2b. Gestión de la demanda

Tradicionalmente, las respuestas a las presiones sobre la disponibilidad de agua se resolvían mediante un aumento del suministro desarrollando nuevas fuentes y expandiendo y aumentando las extracciones de las ya existentes. Como esta práctica no es sostenible, la atención se ha desviado rápidamente hacia enfoques más eficientes y equitativos. El proceso de hacer un uso más eficiente y justo del agua, que mejore el balance entre los suministros y las demandas presentes y reduzca el uso excesivo, se conoce colectivamente como gestión de la demanda.

Las actitudes y comportamientos de los consumidores (incluidos el uso erróneo y el derroche) son un problema en el que pueden tener una función importantísima las campañas de información y los programas de educación de los consumidores. En el **Capítulo 13** se abordan algunos de estos aspectos. Los incentivos económicos, en forma de medición del agua utilizada y aplicación de sistemas de tarificación que pongan freno al abuso, se pueden utilizar para obtener buenos resultados, pero hay que tener cuidado para garantizar que ello no suponga una desventaja para las personas pobres (véase el **Capítulo 12**). El reemplazo de las viejas instalaciones de agua por otras nuevas y más eficientes puede dar buenos resultados en los sistemas de agua domésticos e industriales. La reparación de las fugas en los sistemas urbanos de suministro de agua, en los que se puede llegar a perder hasta más del 60% del agua suministrada por culpa de fugas sin reparar,

RECUADRO 1.6: TRECE ÁREAS CLAVE DE CAMBIO EN LA GIRH

La Asociación Mundial para el Agua (GWP) ha identificado 13 áreas clave de cambio en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) dentro de la gobernabilidad general del agua que, juntas, conforman el proceso de movimiento hacia un enfoque más integrado de la gestión del agua. Estas áreas clave de cambio están definidas dentro de un marco que se caracteriza por tres factores: ambiente favorable, estructura institucional e instrumentos de gestión.

Ambiente favorable

1. Políticas - fijación de metas para el uso, protección y conservación del agua.
2. Marco legislativo - definición de las reglas necesarias para alcanzar las políticas y los objetivos.

3. Estructuras de financiación e incentivos - asignación de recursos financieros para satisfacer las necesidades de agua.

Estructura institucional

4. Creación de un marco organizativo - comprender los recursos y las necesidades.
5. Fortalecimiento de las capacidades institucionales - desarrollo de los recursos humanos.

Instrumentos de gestión

6. Evaluación de los recursos hídricos - comprender los recursos y las necesidades.
7. Planes de GIRH - combinar las opciones de desarrollo, el uso de los recursos y la interacción humana.
8. Gestión de la demanda - uso más eficiente del agua.

9. Instrumentos de cambio social - fomento de una sociedad civil sensibilizada sobre el tema del agua.
10. Resolución de conflictos - gestionar las disputas y asegurar un uso compartido del agua.
11. Instrumentos reguladores - determinación de una distribución equitativa y de unos límites en el uso del agua.
12. Instrumentos económicos - asignación de un valor y un precio al agua para conseguir eficiencia y equidad.
13. Gestión e intercambio de información - mejorar el conocimiento para una mejor gestión del agua.

Fuente: GWP, 2004.

representa un gran potencial (véase el **Capítulo 3**). En la agricultura, el cambio de los patrones de cultivo, que están siendo sustituidos por cultivos más eficientes en el uso del agua, la aplicación precisa del agua de riego necesaria (véase el **Capítulo 7**) y la mejora del rendimiento de los sistemas de abastecimiento y distribución de agua, pueden producir, en conjunto, una mejora de la productividad del agua. En el **Capítulo 8** se ofrece una visión detallada de cómo la industria ha accedido a una creciente gama de métodos para optimizar la productividad del agua y minimizar las emisiones industriales dañinas. Las combinaciones de todos estos factores de forma adecuada pueden llegar a ser muy efectivas (GWP, 2004).

Se está produciendo una gran expansión en el aprovechamiento del agua, tanto en el ámbito doméstico como en el comunitario, sobre todo en Asia. El reciclaje y la reutilización del agua, fenómenos bastante extendidos en las áreas con escasez de agua, están creciendo. La mejora en el conocimiento y en la comprensión del tratamiento a distintos niveles de sofisticación está aumentando, lo que ayudará a minimizar los riesgos para los trabajadores y los consumidores implicados en las muchas y variadas aplicaciones de la reutilización de las aguas residuales. En el mundo hay gran cantidad de depósitos de agua salobre, muchos de ellos en acuíferos subterráneos. Puesto que el coste de la desalación está disminuyendo, gracias a los avances tecnológicos y a la disminución de los costes energéticos, las perspectivas para desalar el agua salobre (y también del agua del mar en los casos de comunidades costeras) están empezando a ser más atractivas.

La eficiencia del reparto (que pretende asegurar la distribución de agua a los usos de mayor valor, a la vez que se protegen los intereses de las personas pobres y los ecosistemas) debe lograrse a través de los derechos sobre el agua, los mercados del agua y los debidos análisis de coste-beneficio (véanse los **Capítulos 2** y **12**). En los países de bajos ingresos, resulta esencial la consideración de la función del agua en el alivio de la pobreza y que se mantengan los caudales ecológicos (GWP, 2004).

2c. Subsidiariedad

Existe una tendencia cada vez mayor a delegar la responsabilidad de la gestión del agua en las autoridades locales y en grupos de usuarios del agua, fomentando así el principio de subsidiariedad.

La devolución o la descentralización del poder por parte de los Gobiernos y agencias nacionales hacia las autoridades de Gobierno regionales/locales (incluida la responsabilidad del agua) es cada vez más común en

muchas partes del mundo. Entre los ejemplos de esta tendencia se incluyen los nuevos acuerdos de gestión de cuencas; la transferencia de la responsabilidad del suministro de agua y del saneamiento a autoridades locales, a ONG o a grupos comunitarios; y la transferencia de la gestión del agua de riego a los grupos de agricultores/usuarios (véase el **Capítulo 7**). Los beneficios potenciales son positivos pues, en principio, la gestión local entiende mejor las necesidades, los recursos y las demandas. Una cierta competencia entre las autoridades locales puede estimular la innovación, a la vez que puede mejorar la cooperación entre las partes concernidas (Banco Mundial, 2004).

La desventaja de esta práctica es que muchos Gobiernos transfieren las responsabilidades de la gestión del agua a una serie de entidades subnacionales que no tienen la suficiente capacidad ni los recursos necesarios para hacer frente a la situación. Además, hay aspectos a gran escala de la gestión del agua que no se puede afrontar fácilmente a nivel local: asignación, control de la contaminación, almacenamiento, etc. Las áreas administrativas pueden no coincidir con las cuencas de los ríos y pueden superponerse a cuencas adyacentes. También puede darse el caso de que varias unidades administrativas tengan que compartir una misma cuenca. Algunas comunidades en situación de rápido desarrollo socioeconómico con movilidad social ascendente y regional pueden considerar que adherirse a acuerdos de gestión comunitarios es impopular, puesto que la gente ya no ve las ventajas a largo plazo de participar (Moench *et al.*, 2003). El **Capítulo 2** profundiza más en muchos de los problemas asociados a la devolución de la responsabilidad de la gestión del agua por parte del Gobierno central a otras entidades y organizaciones, y el **Capítulo 11** trata el asunto de la movilidad del agua y la resolución de conflictos entre países, sectores, comunidades y otras partes implicadas.

2d. Incorporación de una perspectiva de género

De los mil trescientos millones de personas que viven en la más absoluta pobreza, la mayoría son mujeres y niños. Además, éste suele ser también el mayor grupo sistemáticamente poco representado en los acuerdos de gestión del agua. A menudo, la gestión del agua va ligada de manera específica al género a distintas escalas, reflejando las diferentes formas en que hombres y mujeres asumen las responsabilidades. Por lo general, los hombres se encargan de las necesidades a largo plazo. Las mujeres se responsabilizan más de la higiene doméstica, los alimentos y el agua. Este hecho suele implicar que las mujeres y las niñas tengan que recorrer largas distancias para obtener agua. No sólo la carga de llevar el peso del agua es físicamente dañina,

Se está produciendo una gran expansión en el aprovechamiento del agua, tanto en el ámbito doméstico como en el comunitario, sobre todo en Asia. El reciclaje y la reutilización del agua, que ya son fenómenos bastante extendidos en las áreas con escasez de agua, están creciendo

...las mujeres poseen un gran conocimiento y una gran experiencia sobre la gestión y la conservación de los recursos naturales...

Esta comunidad del pueblo de Rajapur, al oeste de Bangladesh, mantiene reuniones mensuales para tratar acerca de la asistencia a la escuela primaria y otros asuntos importantes

sino que, además, ello significa una reducción del tiempo disponible para propósitos más productivos, como las actividades de sustento y un mejor cuidado de los niños. Los ecosistemas suelen ser una importante fuente de alimentos para las familias más pobres, siendo normalmente las mujeres las encargadas de recolectar estos alimentos. Así, los daños en los ecosistemas y la pérdida de especies afectan especialmente a las familias pobres y a las mujeres.

La imperiosa necesidad de las mujeres para el abastecimiento de agua y saneamiento a sus familias les otorga una función clave en la provisión de servicios hídricos a la comunidad. Puesto que muchas de las actividades de cultivo en las comunidades pobres las llevan a cabo las mujeres, sus necesidades de agua son esenciales para la alimentación de la familia. Las mujeres, los niños y las personas mayores son también el grupo más expuesto a los riesgos que suponen los peligros relacionados con el agua. Sin embargo, con demasiada frecuencia, las mujeres quedan excluidas de la planificación y de la toma de decisiones importantes en la gestión del agua. Esta exclusión hace que la provisión de servicios hídricos sea, inevitablemente, en todas sus formas, menos sensible a las necesidades reales. Es más, tal y como se apuntó en el Programa 21, las mujeres poseen un gran conocimiento y una gran experiencia sobre la gestión y la conservación de los recursos naturales (incluidas las fuentes hídricas locales) así como buenas habilidades de gestión del agua. Sin embargo, los significativos

obstáculos a su participación en esta función provienen de distintas causas: legales, constitucionales, sociales, de comportamiento, culturales y económicas. En algunas sociedades, los hombres tienen profundas dudas sobre la idea de que las mujeres posean propiedades, entre las que se incluyen las tierras o los derechos al agua para el cultivo (Vyas, 2001).

Una mayor implicación de las mujeres en los asuntos del agua permite una mejor respuesta a la demanda de provisión de agua y la prevención de la contaminación. Al garantizar que sus voces se escuchen en el proceso de planificación hídrica, pueden conocerse los efectos de la misma sobre su subsistencia y sus necesidades de desarrollo, y se pueden proteger sus intereses. No obstante, hay que considerar múltiples aspectos. Las diferencias entre hombres y mujeres deben considerarse íntegramente; pues ambos tienen necesidades y prioridades diferentes y el curso de sus vidas difiere considerablemente. Un tratamiento igualitario no producirá necesariamente unos resultados igualitarios, por lo que se necesita aplicar un enfoque de equidad de género, haciendo necesario un buen entendimiento de las relaciones (a menudo complicadas) entre el uso doméstico del agua y su uso en la agricultura, la industria y la energía. Hombres y mujeres suelen enfocar de manera diferente la toma de decisiones. Además, las estructuras institucionales de gobernabilidad general y de gestión del agua determinan las funciones, los derechos y las responsabilidades de cada sexo en el control y el acceso a los recursos. La igualdad de géneros también requiere que ambos sexos reciban unos beneficios igualitarios por parte de las estructuras de gestión descentralizadas y de las nuevas y mejores infraestructuras.

Los asuntos de género en la gestión del agua se comprenden muy bien a nivel internacional y, como resultado, muchas de las directrices elaboradas por los Gobiernos, los diseños para nuevos proyectos, y las políticas de los programas ya consideran estos aspectos. La incorporación de una perspectiva de género (incluidos los asuntos de igualdad de sexos en políticas, programas y procedimientos), el establecimiento de presupuestos con una perspectiva de género (analizando todos los proyectos y las políticas para garantizar unos beneficios igualitarios para todos), y la acción positiva (para asegurar una participación totalmente equitativa en la planificación y gestión del agua), son tres factores reconocidos como esenciales para una mayor igualdad entre sexos y una mejor gobernabilidad. Sin embargo, aún queda mucho por hacer a nivel local, una tarea a largo plazo que requerirá persistencia, fortalecimiento de capacidades y un compromiso político de alto nivel. A pesar de todo esto, hay suficientes razones para un optimismo prudente, ya que se están produciendo progresos (Guerquin *et al.*, 2003).



3ª Parte. Unos sistemas naturales cambiantes

Los últimos veinticinco o treinta años han sido testigos de una considerable atención hacia los impactos medioambientales del desarrollo de las infraestructuras de los recursos hídricos. Algo menos de atención se ha prestado a la evaluación de los impactos medioambientales de las estrategias de recursos hídricos. Recientemente, la cooperación entre ecologistas y gestores del agua ha dado lugar a intentos de integrar un enfoque ecosistémico en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), aunque ello todavía se encuentra en una etapa temprana. La tarea ha sido conceptualizar un enfoque holístico basado en la cuenca, que reconozca las múltiples funciones del agua tanto en los ecosistemas como en los sistemas socioeconómicos humanos. Esto implica una consideración de los ecosistemas terrestres y acuáticos y los vínculos de agua que existen entre ellos. Para los gestores del agua supone un reto aumentar su comprensión acerca de las relaciones bióticas entre la circulación de agua dulce y los ecosistemas. El proceso de la fotosíntesis (que consume grandes cantidades de recursos hídricos) y los cambios muy significativos de la escorrentía debidos a las importantes transformaciones en el uso de la tierra necesitan ser mejor considerados, tal y como se indica en los Capítulos 4 y 5.

3a. Intervención humana

La humanidad se ha embarcado en un proyecto de ingeniería ecológica global enorme, con poca o ninguna concepción previa, ni un conocimiento detallado presente de las consecuencias. En un muy corto espacio de tiempo en términos planetarios, hemos tratado de rediseñar e imponer un nuevo orden a unos sistemas planetarios naturales construidos durante milenios. En el sector del agua, garantizar unos suministros de agua fiables y seguros para la salud y el consumo, las necesidades de los procesos de producción industriales y de energía, y el desarrollo de los mercados de derechos tanto para la tierra como para el agua han modificado enormemente el orden natural de muchos ríos en todo el mundo (véanse las Secciones 3 y 4 de este informe). Existe un amplio abanico de interacciones entre la biosfera y los paisajes como consecuencia de los resultados de esta gran variabilidad a diferentes escalas, de manera que nacen nuevas e inesperadas propiedades del sistema. Esta variabilidad es crucial para el modo de funcionamiento de los ecosistemas y el modo en que éstos se sostienen y evolucionan, y, sin embargo, no paramos de interferir en estos sistemas naturales. Las modificaciones en el uso de la tierra, la actividad urbanística, la construcción de presas y otras desviaciones de los ríos perturban las pautas y el ritmo lógicos de los procesos naturales, sin ninguna atención a las consecuencias y a los efectos negativos que esto pueda producir en la biodiversidad.

Amenaza a la capacidad de recuperación del medio ambiente

Los ecosistemas naturales vírgenes tienen una gran capacidad de recuperación, pero debe mantenerse una

composición mínima de especies para garantizar que las relaciones entre los productores primarios, los consumidores y los descomponedores se puedan sostener. Sólo así éstos pueden continuar la transmisión del flujo de energía, los ciclos de los elementos y las pautas espaciales y temporales de la vegetación. La capacidad de recuperación es una barrera contra las alteraciones, y esta barrera se mantiene mejor si se conserva la diversidad biológica.

Sin embargo, los impactos humanos en la cantidad y la calidad del agua disponible dañan gravemente esta capacidad de recuperación, lo que conduce al riesgo de un estado más vulnerable. La contaminación producida por la agricultura, la industria y las aguas residuales domésticas está provocando que los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, sean cada vez más escasos y de peor calidad.

La pérdida de biodiversidad es un indicador importante de la menguada capacidad de recuperación, y el deterioro actual de la biodiversidad del agua dulce (mayor que el de los sistemas marinos y terrestres) es motivo de gran preocupación, como se aborda en el Capítulo 5. Las reacciones humanas a los cambios medioambientales son menos directas que para otras especies porque nos cuesta más tiempo darnos cuenta de los cambios antes de reaccionar. La capacidad de recuperación humana reside en la capacidad de respuesta de la sociedad y de sus instituciones. Si disminuye alguna capacidad de recuperación, ya sea ésta social o ecológica, modificaciones cada vez más pequeñas provocarán problemas cada vez más graves. La reducción de la capacidad de recuperación ecológica, debida a la degradación de la tierra y a la



En un muy corto espacio de tiempo en términos planetarios, hemos tratado de rediseñar e imponer un nuevo orden a unos sistemas planetarios naturales construidos durante milenios

...la gestión del uso de la tierra y la tenencia de propiedades fragmenta el paisaje natural de una forma totalmente distinta a la que lo hacen los procesos naturales de los ecosistemas

sequía, puede aumentar la vulnerabilidad social y medioambiental, provocando la pérdida de formas de vida y creando tensión y conflictos sobre el agua dulce y los alimentos. El reto clave que tienen y que tendrán que afrontar los gestores del agua es tratar de optimizar la capacidad de recuperación de los ecosistemas en respuesta a las alteraciones humanas y naturales y proteger esta capacidad de recuperación mediante sistemas de apoyo a la vida a nivel de la cuenca y especialmente a las funciones esenciales de productividad (GWP, 2003).

3b. Variabilidad del clima y cambio climático

Existe una confusión habitual entre el cambio climático y la variabilidad del clima. El cambio climático está asociado al calentamiento global y es un cambio a largo plazo originado por factores naturales y, como se reconoce ahora, por las actividades humanas. La variabilidad del clima, por otra parte, siempre ha formado parte del sistema climático de la Tierra, aunque, sorprendentemente, ha recibido hasta ahora muy poca atención por parte del sector del agua. La variabilidad del clima afecta a los recursos hídricos mediante las inundaciones, las sequías, las enfermedades relacionadas con el agua, etc. No sólo los extremos de la variabilidad del clima son importantes para el sector del agua: la creciente y extrema variabilidad del ciclo hidrológico y de los sistemas climáticos, como se muestra en el **Capítulo 4**, junto con los procesos dinámicos que ello acarrea, afecta a los recursos hídricos de los países y puede hacer muy difícil la consecución de los ODM.

Gestionar la variabilidad del clima y los impactos de los extremos del clima es uno de los retos del desarrollo sostenible. De hecho, las habilidades y conocimientos que se obtienen al afrontar estos problemas de variabilidad serán inestimables para afrontar los retos a largo plazo del cambio climático, como se trata específicamente en los **Capítulos 10 y 13**. Como siempre, son los pobres los que se enfrentan a un riesgo mayor. Así, los efectos del clima han de tenerse en cuenta para la reducción de la pobreza e incluirse en los planes de desarrollo nacionales y en las políticas nacionales de recursos hídricos, utilizando un enfoque de GIRH. Se debe alentar, tanto a los gestores del agua como a los responsables de la toma de decisiones, a entablar un diálogo mayor con los especialistas en clima y desarrollo para comprender mejor los retos relacionados con el clima y cómo enfrentarse a ellos. Al mismo tiempo, aunque en un frente más amplio, pese a que existe una clara necesidad de aprender a adaptarse a los retos de la variabilidad del clima y del cambio climático, deben continuar todas las acciones para mitigar los impactos antropológicos que esto conlleva⁴.

En la cuestión más amplia del cambio climático, se advierten varios puntos preocupantes. El rendimiento de la producción de cultivos de alimentos básicos (por ejemplo, arroz, trigo y maíz) es sensible al aumento de las temperaturas, sobre todo en el período de polinización, justo antes de la formación de la semilla. Si antes se pensaba que el aumento de los niveles de CO₂ provocaría un incremento en el rendimiento del grano, ahora se está viendo que los efectos negativos del aumento de las temperaturas son superiores. El **Capítulo 7** examina las cuestiones clave relacionadas con el potencial para alterar las pautas de producción de alimentos que tienen los efectos del clima. El calentamiento sobre la tierra será mayor que el calentamiento sobre el mar, y este efecto será mayor en las latitudes más altas, de manera que afectará más al interior de los continentes que a las regiones costeras. Esto tiene importantes implicaciones en las regiones productoras de grano. La cabecera de muchos de los grandes ríos asiáticos se origina en el Himalaya. La gran cantidad de agua dulce que tradicionalmente se almacenaba en los glaciares está disminuyendo a medida que éstos se reducen. Este factor alterará seguramente las pautas estacionales de escorrentía, aumentando las inundaciones extremas y afectando a la disponibilidad de aguas de riego para cultivos básicos (Lenton, 2004).

El **Capítulo 8** señala el creciente riesgo de lo que se ha dado en llamar catástrofes "Natec", en las que los eventos climáticos extremos pueden dañar gravemente instalaciones industriales, no sólo reduciendo la actividad económica, sino liberando además gran cantidad de contaminación al medio ambiente. Dado que gran parte de la energía que se genera proviene de estaciones generadoras de electricidad que utilizan combustibles fósiles, y que se considera que las enormes cantidades de emisiones de gases de efecto invernadero que éstas liberan tienen un gran impacto en el clima, el **Capítulo 9** aborda los asuntos relacionados con una provisión más sostenible de energía desde el punto de vista del agua.

3c. Gestión ecológica del agua

Como ya hemos dicho, la gestión del uso de la tierra y la tenencia de propiedades fragmenta el paisaje natural de una forma totalmente distinta a la que lo hacen los procesos naturales de los ecosistemas. Los mercados financieros y los ciclos empresariales mundiales y nacionales tienen sus propias pautas y ciclos, y el enfoque capitalista necesita ventajas mercantiles y seguridad de tenencia, lo cual discrepa de las pautas y ciclos naturales. Como resultado, muchas políticas se han formulado dentro de marcos demasiado simples y sin reconocer la complejidad de estos distintos ciclos y sus interacciones. El reto principal es reconocer que las escalas espacial y temporal de la variabilidad de los ecosistemas, de la sociedad y de la economía están estrechamente vinculadas pero que, sin embargo, no son congruentes.

4. Para obtener más información sobre el Diálogo sobre Agua y Clima, visite la página www.waterandclimate.org

RECUADRO 1.7: LOS PROBLEMAS PARTICULARES DE LOS PAÍSES TROPICALES

Los impactos del clima son especialmente graves en los países de bajos ingresos de los trópicos, lo que suele implicar que en dichos países sea más difícil trabajar para la consecución de los ODM. El problema se agrava aún más con las lluvias y el aumento del caudal de los ríos, que se concentran en un corto período de unos pocos meses. Fluctuaciones estacionales y anuales muy significativas a lo largo de un promedio histórico a largo plazo se reflejan en largos periodos de sequía y recurrentes sequías e inundaciones. Puesto que estos países suelen confiar sustancialmente en los recursos naturales, el impacto de las inundaciones y

sequías en el desarrollo se magnifica. La variabilidad del clima también aumenta los brotes de enfermedades transmitidas por vectores (como la malaria) y la incidencia de enfermedades diarreicas en la estación de lluvias.

Además, las incertidumbres del clima provocan una mayor aversión al riesgo por parte de los agricultores en la selección, la plantación y la fertilización de los cultivos, así como problemas para los gestores de embalses y presas responsables del riego y de la producción de energía hidroeléctrica. Así, el reto es aumentar de

forma importante el almacenamiento de agua para minimizar el impacto de la variabilidad del clima, a la vez que se trata de evitar el trastorno medioambiental y social de los grandes embalses. Encontrar el equilibrio entre la alta demanda de agua de riego y los otros usos se añade al reto de obtener una mayor productividad hídrica de las aguas de riego ("más grano por gota"). Estos asuntos de almacenamiento y productividad del agua requieren una investigación más sustancial y más trabajo para el desarrollo. Véase el **Capítulo 7** para más información sobre el almacenamiento.

Fuente: Lenton, 2004.

El desarrollo global debe ser equitativo e inclusivo no sólo con los intereses de la humanidad, sino también con los ecosistemas planetarios naturales que nos sostienen. La tarea de los gestores del agua es, como estamos viendo, todo menos fácil. Éstos deben satisfacer las necesidades socioeconómicas, minimizar la carga contaminante y aceptar el uso consuntivo que todo ello conlleva, a la vez que comprender mejor los límites de las capacidades de autolimpieza de los ecosistemas y satisfacer unos criterios ecológicos mínimos.

Las cuencas deben considerarse como sistemas "socioecohidrológicos" en los que los intercambios y concesiones resultan necesarios o éstos tendrán que hacerse socialmente aceptables a través de las instituciones, normas y finanzas apropiadas. Un punto de entrada clave es la definición de los criterios mínimos o de los "resultados netos" para los ecosistemas terrestres. Con el fin de equilibrar los intereses de las partes alta y baja de la cuenca, el trabajo debe comenzar en la parte baja, identificando los resultados netos para los distintos componentes de los ecosistemas acuáticos, por ejemplo, los caudales ecológicos no comprometidos y la calidad mínima del agua. A partir de ese momento, el proceso continúa en la parte alta, sección por sección, tratando siempre de identificar los determinantes de la capacidad de recuperación para evitar que el ecosistema se derrumbe. La gestión del agua para la agricultura y la producción de alimentos, principales usuarios del agua, debe ser muy sensible con las consideraciones del ecosistema para garantizar la sostenibilidad.

Habrà que desarrollar habilidades para alcanzar todo esto: para negociar los intercambios y definir los límites y la sostenibilidad ecológicos, basándose en un entendimiento más completo de la capacidad de recuperación tanto del ecosistema como de la sociedad.

Resulta necesaria una mayor cooperación entre ecologistas, gestores del agua y científicos sociales para aclarar los vínculos hídricos que conectan los ecosistemas terrestres, las comunidades humanas y la capacidad de recuperación. Los conceptos de vulnerabilidad y de capacidad de recuperación, junto con una mejor apreciación de la función crucial y central de los ecosistemas terrestres y acuáticos para la humanidad, deben ser entendidos por todas las partes: especialistas técnicos y otras partes concernidas, incluida la base de los consumidores del agua. Los modos en que se pueden desarrollar mejor estas habilidades se tratan en el **Capítulo 13**. Los cambios de actitud y de comportamiento subsecuentes a esta mejora del entendimiento supondrían un gran paso para fomentar la sostenibilidad social, económica y medioambiental, y mejorar la efectividad de la GIRH (GWP, 2003). Si bien la GIRH constituye sin duda el enfoque esencial para una gestión efectiva y óptima del agua, implantarla puede presentar sus propios retos.

El desarrollo global debe ser equitativo e inclusivo...

Pescadores colocando una red, India





Hay más de un millón de muertes cada año a causa de la malaria, y entre 300 y 500 millones de casos en total...

4ª Parte. Retos para el bienestar y el desarrollo

Equilibrar la creciente competencia entre los diversos y diferentes sectores que utilizan el agua (riego, municipios, industria, caudales ecológicos), incluidas las demandas de los usuarios de las partes altas y bajas de la cuenca, es un reto que afecta a las cuencas de todo el mundo. Hay que tomar decisiones de reparto de agua a distintas escalas y hay que desarrollar y compartir un gran número de instrumentos reguladores transfronterizos (entre otros) y de técnicas de gestión del agua y de la contaminación: a escala local en determinadas cuencas, a escala de cuenca fluvial completa en los casos en que la extensión geográfica de la cuenca pueda abarcar varios límites políticos internos, a nivel nacional para garantizar que se fomente el potencial del agua para estimular el desarrollo socioeconómico, y a nivel internacional en el caso de las aguas transfronterizas (Estocolmo, 2002).

4a. Agua y salud: reducir las enfermedades infecciosas

En términos de amenazas a la seguridad humana por muerte prematura, las enfermedades infecciosas van en cabeza, siendo responsables del 26% de todas las muertes prematuras. Las cinco enfermedades contagiosas más graves alrededor del mundo en 2002 en cuanto a número de muertes tempranas, fueron, por orden:

- las infecciones respiratorias, que causaron unos 4 millones de muertes;
- el VIH/SIDA, con 2,8 millones de muertes;
- la diarrea, que causó 1,8 millones de muertes;
- la tuberculosis, que causó 1,6 millones de muertes;
- la malaria, con 1,3 millones de muertes.

Aunque no todas estas enfermedades están directamente relacionadas con el agua, sí están estrechamente conectadas con el suministro de agua, el saneamiento y los retos del hábitat; factores que, como se ha apuntado con anterioridad, la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible desea que se consideren en adelante en conjunto. Como se trata en el **Capítulo 6**, cada vez está más ampliamente reconocido que la diarrea, la principal causa de muerte infantil en los países en vías de desarrollo, podría controlarse mejorando el acceso a un agua potable segura y al saneamiento. Hay más de un millón de muertes cada año a causa de la malaria, y entre 300 y 500 millones de casos en total, afectando a poblaciones de las regiones tropicales de África, Asia y América. Aproximadamente el 40% del total de la población mundial corre peligro de infección, sobre todo las mujeres embarazadas, los fetos y los niños menores de 5 años (Concern/Guardian, 2005).

Cada año mueren unos 10,8 millones de niños antes de cumplir los 5 años y, de éstos, 4 millones mueren antes de alcanzar el primer mes de vida. Un 92% de todas las muertes de niños menores de 5 años se concentra en 42 países de bajos ingresos. Se estima que el 63% de todas las muertes de niños menores de 5 años se puede evitar utilizando los conocimientos y métodos actuales, entre los que se encuentran la rehidratación oral para la diarrea, los antibióticos para la neumonía, mosquiteras y fármacos contra la malaria, un mejor suministro de agua, y saneamiento e higiene doméstica. Los vínculos entre las enfermedades y muertes infantiles y una disponibilidad de agua y saneamiento insuficiente, una higiene deficiente, y la falta de mejores prácticas de gestión del agua están claros.

4b. Agua y alimentación: hacer frente a una demanda y una competitividad crecientes

A lo largo de los últimos cincuenta años, la agricultura ha estado afrontando el gran reto de proveer alimentos a una población mundial que se ha duplicado. Esto ha dado como resultado unas extracciones de agua que superan con creces las de cualquier otro sector. A pesar de ello, el 13% de la población humana sufre desnutrición, viviendo la mayoría en las zonas rurales de los países en vías de desarrollo, los países que con más probabilidad soportarán la mayor parte del crecimiento demográfico en los próximos años. El aumento de la competitividad por el agua y la necesidad de integrar los asuntos medioambientales amenazan el agua para la alimentación y ésta es una cuestión que no se puede abordar mediante un estrecho enfoque sectorial. Hay que seguir explorando e implementando nuevas formas de gestión del agua en la agricultura, entre las que se incluye la gestión del riego, centrándose en los modos

de sustento y en la productividad, tal y como se explica en el **Capítulo 7**.

En la agricultura, el cambio de los patrones de cultivo hacia cultivos que necesiten menos agua, la aplicación precisa del agua de riego necesaria en los puntos críticos del ciclo de crecimiento del cultivo, y la mejora de los sistemas de suministro y de distribución de agua pueden producir, en conjunto, una mejora de la productividad del agua. Las tecnologías mejoradas de aplicación de agua de riego permiten una aplicación más precisa y oportuna del agua en los puntos críticos del ciclo de vida de la planta, mejorando así la productividad y la eficiencia del agua de riego. Estas tecnologías son bien conocidas y ampliamente aplicadas por agricultores adinerados. Sin embargo, las innovaciones en las técnicas de micro-riego han permitido que éstas sean asequibles para los agricultores pobres. Se han desarrollado sistemas de bajo coste de riego por goteo y bombas de pedal que se utilizan en conjunción con tanques plásticos de almacenamiento de agua de doble pared también de bajo coste, estos últimos se colocan en zanjas que se cavan con facilidad en la tierra. Esta combinación cuesta una quinta parte del precio de los tanques convencionales de hierro y cemento. Estos nuevos métodos, cuando se aplican en terrenos cada vez más pequeños, permiten producir una variedad de cultivos más rentables y mejora significativamente las perspectivas de ingresos (Polak, 2004). En la creciente competitividad por unos recursos hídricos cada vez más escasos, los responsables de formular políticas están estudiando el valor generado por el uso del agua. Teniendo en cuenta que las reformas en la agricultura están forzadas a competir con los desarrollos en el sector industrial y en el sector servicios, la producción de cultivos ha pasado de cultivos de baja productividad a cultivos hortícolas de gran valor económico.

4c. Agua para la industria y la energía: hacia la sostenibilidad

TPese a que no se incluyen explícitamente en los ODM, la industria y la energía son dos cuestiones relacionadas con el agua vitales para el desarrollo socioeconómico. La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo en 2002 propuso un plan de acción que establece un fuerte vínculo entre los objetivos relacionados con el desarrollo industrial, la mejora del acceso a los servicios energéticos, y la erradicación de la pobreza y la gestión sostenible de los recursos naturales. La industria es un importante motor de crecimiento que se está acelerando sobre todo en los países muy endeudados y que está elevando a la mayor parte de las economías del este de Asia y del Pacífico. Sin embargo, para ser sostenible, el desarrollo económico

también necesita un suministro adecuado y constante de energía, por lo que el agua es un recurso clave (ya sea mediante energía hidráulica, la generación de energía nuclear, tecnología de fangos de carbón, pequeñas plantas hidroeléctricas u otras fuentes), como se explica en el **Capítulo 8**.

Tanto el crecimiento industrial como el aumento de la producción energética están demandando mayores recursos hídricos. En la actualidad, la cantidad total de agua extraída destinada a la industria es mucho mayor que el agua que se consume. Las industrias tienen un efecto dramático en el estado de los recursos de agua dulce del mundo, tanto por la cantidad de agua que consumen como por su potencial para contaminar el medio ambiente acuático con sus vertidos. Los vertidos industriales sin tratar tienen un alto contenido orgánico, lo que produce un rápido crecimiento de las algas, de las bacterias y del limo, la eliminación del oxígeno del agua y la contaminación térmica. Los vertidos pueden afectar a un volumen relativamente grande de agua y tienen numerosos impactos sobre la salud humana. El agua contaminada puede afectar a los fondos de pesca, a las tierras irrigadas, a los municipios ubicados en la parte baja de la cuenca e incluso al agua de baño. También se reconoce que la contaminación del agua puede tener efectos transfronterizos significativos.

Los sistemas de distribución de agua intensivos en energía también pueden tener impactos funestos sobre las áreas con escasez de agua y de recursos energéticos. Algunas fuentes de suministro de agua son más intensivas en energía que otras, como la desalación térmica, que requiere mucha más energía que el reciclaje de las aguas residuales. El bombeo de agua representa un alto coste en cualquier parte y consume unos recursos energéticos significativos en todo el mundo. Reducir la ineficiencia del proceso de producción energética (por ejemplo, durante la generación, transmisión, distribución y uso de la electricidad) reducirá las necesidades de energía eléctrica, lo que conducirá a un mayor ahorro de agua, como se explica en el **Capítulo 9**. Además, los cambiantes contextos medioambientales requieren mayores inversiones en energías renovables.

Mejorar la gobernabilidad medioambiental resulta clave para limitar la contaminación industrial y reducir la ineficiencia de los sistemas de producción y distribución energética. En la industria, existen actualmente iniciativas de gobernabilidad a nivel internacional y nacional, así como a nivel de sectores industriales y de compañías individuales. El Convenio de Basilea sobre el control del transporte transfronterizo de residuos peligrosos y su

El agua contaminada puede afectar a las zonas de pesca, a los terrenos de riego, a los municipios ubicados en la parte baja de la cuenca e incluso al agua de baño



Este carrusel de riego autopulsado taladra en busca de agua entre 30 y 400 metros por debajo de la superficie en Ma'an, Jordania. Una tubería pivotante provista de aspersores riega 78 hectáreas de tierra. La producción de una tonelada de grano requiere unas mil toneladas de agua. Al ritmo actual de consumo de agua en Jordania, las reservas de agua subterránea podrían agotarse antes de 2010

RECUADRO 1.8: EL TRANSPORTE POR AGUAS INTERIORES: UNA HERRAMIENTA PARA FOMENTAR EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOSTENIBLE

Un sistema de transporte que funcione bien es importantísimo para el desarrollo de una economía fuerte y dinámica que permita un rápido acceso tanto a las materias primas como a los mercados. En el siglo XX, el transporte por carretera se ha llegado a considerar un modo especialmente efectivo de transporte. No obstante, el transporte por aguas interiores, a través de ríos, canales y lagos, ha sido históricamente importante para el desarrollo económico en todo el mundo y ofrece grandes ventajas medioambientales, económicas y prácticas que lo convierten, aún hoy, en uno de los modos de transporte más útiles.

En Europa, donde más de 35.000 kilómetros de canales fluviales conectan cientos de ciudades y zonas industriales, sólo en 2003 se transportaron 125.000 millones de toneladas-kilométricas de mercancías por canales fluviales interiores. En Estados Unidos, donde existen más de 25.000 kilómetros de canales fluviales interiores, costeros e intercosteros, el tráfico fluvial representó 656 millones de toneladas en el año 2000. De hecho, muchas de las ciudades más prósperas y famosas, como París, San Francisco, Rotterdam, Shanghai y Londres, se desarrollaron gracias a su céntrica posición para el transporte fluvial. Basándose en las ventajas naturales de su ubicación geográfica y en los canales fluviales, los países en vías de desarrollo pueden encontrar en el transporte por aguas interiores una buena forma de desarrollar unas infraestructuras de transporte rentables y sostenibles allí donde las limitaciones de disponibilidad de terreno y los costes inhiben la expansión de las infraestructuras de transporte por carretera y ferroviario.

Las ventajas medioambientales del transporte fluvial en comparación con otros medios también son evidentes. Mientras que el transporte por carretera consume grandes cantidades de energía no renovable y contribuye significativamente a la contaminación atmosférica, el transporte fluvial es más eficiente en el uso de la energía y más respetuoso con el medio ambiente. El consumo de energía del transporte fluvial por tonelada-kilométrica es la mitad del consumo del transporte por ferrocarril y una sexta parte del consumo del transporte por carretera. Además, las emisiones de dióxido de carbono del transporte por aguas interiores suponen aproximadamente una treceava parte de las producidas por el transporte de mercancías por carretera.

Por otra parte, mientras que el transporte vehicular contribuye a la contaminación acústica y agrava la congestión del terreno y los accidentes de carretera, el transporte fluvial puede aliviar la presión de los sistemas de carreteras sobresaturados en zonas densamente pobladas, reduciendo así tanto los accidentes de tráfico como los niveles de ruido.

Las ventajas financieras y medioambientales del transporte fluvial lo convierten en una inversión inteligente para muchas regiones. La zona de Asia y del Pacífico, por ejemplo, cuenta, por lo menos, con 280.000 kilómetros de canales fluviales navegables, más de 340.000 navíos grandes y millones de embarcaciones tradicionales, que transportan más de mil millones de toneladas de mercancías y quinientos millones de pasajeros al año. En algunos países, como en China, el transporte fluvial ya está muy desarrollado. En China hay más de 5.600 ríos navegables, con una longitud navegable total de 119.000 kilómetros, incluido el río Yangtsé, que representa el 50% del total nacional. El volumen anual de mercancías transportadas por aguas interiores en China fue de unos 690 millones de toneladas en el año 2000, la gran mayoría a través del Yangtsé. A pesar de contar con un enorme potencial de transporte por aguas interiores, otros países de la zona han tardado mucho en hacer uso de él. Es el caso de India, que posee un extenso sistema fluvial que incluye 14.500 kilómetros de canales fluviales navegables, de los que tan solo el 37% se utilizan actualmente para el transporte motorizado. En los años 2001 y 2002, el transporte por aguas interiores supuso solamente un 0,1% del total del transporte por superficie doméstico de India (en comparación con el 68% de transportes por carretera y el 30% por ferrocarril).

El transporte por aguas interiores tiene también mucha importancia en otras regiones. En América Latina, el proyecto de la hidrovia Paraguay-Paraná se propuso en los últimos años de la década de los 80 como medida para fomentar el desarrollo económico y la integración de los países de la cuenca del Plata. Los ríos Paraguay y Paraná son vías naturales de transporte entre el norte y el sur que pasan a través de cuatro países (Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay) y que son accesibles a un quinto (Uruguay), conectando así el corazón de Sudamérica con el Océano Atlántico. Diseñado para expandir las posibilidades de navegación, el proyecto pretende reducir el coste del transporte en la región, mejorar los vínculos entre los centros comerciales y proporcionar una salida al mar a los

países sin litoral (Bolivia y Paraguay). A pesar de que el proyecto está aún en fase de planificación, su marco legal fue aprobado por todos los países ribereños asociados en 1996.

Aunque el desarrollo del transporte por aguas interiores está cogiendo velocidad a escala mundial (sobre todo en Asia), aún quedan enormes extensiones de aguas navegables sin desarrollar. En algunas zonas, el potencial del transporte por aguas interiores puede estar muy limitado por restricciones naturales. Cuando las estaciones largas y severas de sequía hacen descender los niveles del agua, el transporte por aguas interiores puede ser considerado un medio de transporte poco fiable. En Bangladesh, por ejemplo, donde existe una red de navegación por aguas interiores de 24.000 kilómetros, la estación seca (de diciembre a mayo) limita el acceso al sistema a los navíos de 100 o más toneladas de peso muerto. En toda África, la variación climática estacional y las impredecibles profundidades del agua limitan el número de vías fluviales navegables. Sólo hay tres ríos clasificados como canales fluviales internacionales en África: el Congo, el Nilo y el Zambeze. No obstante, las obras hidráulicas podrían aumentar el número de ríos potencialmente navegables en el continente. En Nigeria, por ejemplo, se estima que hay unos 3.000 kilómetros de vías fluviales interiores navegables por desarrollar.

Entre los factores que limitan el desarrollo de los sistemas de transporte por aguas interiores, se encuentran el escaso reconocimiento del potencial del transporte por aguas interiores, la falta de tecnología, los escasos recursos financieros, la exclusión del transporte por aguas interiores de la planificación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), una capacidad institucional insuficiente, unos instrumentos legales inadecuados, una ausencia de políticas, el limitado uso compartido de información y la escasa sensibilización pública.

A pesar de las numerosas ventajas del transporte fluvial, éste tampoco está libre de impactos medioambientales. Las obras hidráulicas emprendidas para hacer los ríos más navegables (por ejemplo, la construcción de diques, el enderezamiento de canales, la destrucción de rápidos, el dragado e incluso, en algunos casos, la creación de canales fluviales artificiales), pueden resultar dañinas para el equilibrio del ecosistema y la biodiversidad local.

RECUADRO 1.8: *Continuación*

Por ejemplo, a lo largo de los últimos 150 años, las obras de regulación en la cuenca del río Danubio han dañado significativamente las tierras que históricamente quedaban inundadas durante la crecida del río (véase el **Capítulo 14**). Los grandes diques y los meandros desconectados de esta zona llegaron a eliminar el vínculo entre las aguas superficiales y las subterráneas, reduciendo la recarga de los acuíferos, tan importante para los suministros de agua potable locales. También ha crecido la preocupación sobre el impacto de las reparaciones de los canales de navegación sobre las zonas húmedas y la biodiversidad del delta del Níger.

Para fomentar proyectos eficientes y sostenibles de canales fluviales, resulta esencial que el transporte

por aguas interiores se integre en los planes generales de GIRH. Aunque el transporte por aguas interiores puede conllevar algunos riesgos medioambientales, en general, tiene muchas menos repercusiones medioambientales que otros medios de transporte. Además, la evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de transporte por aguas interiores puede ayudar enormemente a identificar las zonas de riesgo para poder emprender medidas atenuantes. Existe una urgente necesidad de investigación que permita identificar los medios de mantener la navegabilidad de los canales fluviales de la forma más respetuosa con el medio ambiente, así como de conocer mejor los impactos que pueden tener sobre los recursos

hídricos mundiales los nuevos retos medioambientales, como el cambio climático. En general, el transporte por aguas interiores sigue siendo uno de los medios de transporte más económicos y sostenibles para el medio ambiente y, si se integra con otros desarrollos de los transportes en el contexto de la planificación de la GIRH, puede ayudar a volver a establecer el equilibrio entre los distintos medios de transporte, haciendo que el sector del transporte, en conjunto, sea más responsable con los objetivos sociales.

Fuentes: EUROPA, 2005; Cuerpo Militar de Ingenieros de Estados Unidos, 2004; BAD, 2003; Dirección General de Ríos del Ministerio del Territorio, Infraestructura y Transporte de Japón, 2003; CEPLA, 2002; CESPAP, 2003 y 2004.



eliminación es un ejemplo reciente de un mecanismo internacional que pretende tratar las cuestiones de generación de residuos, su transporte, gestión y eliminación. Sin embargo, como se aborda en el **Capítulo 8**, para ser realmente efectivos, los esfuerzos para frenar la contaminación industrial del agua requieren que estos acuerdos se traduzcan en hechos a través de políticas nacionales y a nivel industrial y sectorial. Las tarificación del agua por tramos, los subsidios para que las industrias apliquen tecnologías medioambientales innovadoras, el asesoramiento y el apoyo financiero para nuevas investigaciones son sólo unos cuantos ejemplos de las medidas que se pueden adoptar.

Las preocupaciones medioambientales, sobre todo sobre el cambio climático y la eliminación de los residuos nucleares, así como la seguridad del suministro, están instando a los Gobiernos a introducir políticas dirigidas a acelerar el uso de energías renovables y de la producción combinada de calor y electricidad (PCCE). La inversión mundial en energías renovables pasó de 6.000 millones de dólares estadounidenses en 1995 a unos 22.000 millones en 2003, y sigue aumentando rápidamente. Esta tendencia de la inversión en energías renovables puede, no sólo ayudar a incrementar la producción más eficiente de energía, sino que además es crucial para nuestra capacidad de enfrentarnos a los retos futuros que suponen las incertidumbres medioambientales.



5ª Parte. Respuestas de gestión y administración

A lo largo del último siglo, se ha producido un aumento significativo de las catástrofes relacionadas con el agua, afectando a un número cada vez mayor de personas, sobre todo en los países en vías de desarrollo. Los daños resultantes en las propiedades y las pérdidas de vidas humanas y de modos de sustento comprometen los beneficios del desarrollo.

5a. Gestión de riesgos: enfrentarse a una frecuencia cada vez mayor

Es bastante probable que el cambio climático no sólo provoque un aumento de la temperatura global, sino que también dé lugar a cambios en la frecuencia de inundaciones, sequías, tormentas, incendios, etc.; es decir, de peores y más efectos inesperados. Un ejemplo viene dado por la cabecera de muchos de los grandes ríos asiáticos que se originan en el Himalaya. La gran cantidad de agua dulce que tradicionalmente se almacenaba en los glaciares está disminuyendo a medida que éstos se reducen. Este factor alterará seguramente las pautas estacionales de escorrentía, aumentando las inundaciones extremas y afectando a la disponibilidad de aguas de riego para cultivos básicos (Lenton, 2004).

Durante la última década, se ha progresado mucho en la gestión de riesgos gracias a los avances científicos y al reconocimiento de las distintas dimensiones del riesgo, incluidas las cuestiones políticas, sociales y culturales. Sin embargo, como se verá en el **Capítulo 10**, las limitaciones técnicas y organizativas siguen siendo elevadas y retrasan el diseño y la implementación de una reducción de riesgos eficaz.

5b. Compartir el agua: enfrentarse a una competitividad cada vez mayor

Unas 260 de las cuencas internacionales o transfronterizas, que representan más del 50% de la superficie de la Tierra y el 40% de la población mundial, son compartidas por uno o más países alrededor del mundo. Existen opiniones variadas sobre la probabilidad de cooperación y conflicto, pero la experiencia ha demostrado que la cooperación es más probable, a pesar de que la lucha por los recursos naturales (petróleo, minerales, metales, diamantes, madera, agua, etc.) ha sido una característica de casi una cuarta parte de las guerras recientes. Dada la importancia de los recursos hídricos internacionales y transfronterizos y su potencial para la cooperación en el desarrollo, sumada a la necesidad de evitar el conflicto, el **Capítulo 11** estudia con mucho más detalle las posibilidades de cooperación; que puede tener ventajas más allá del sector del agua, como se aborda en el **Capítulo 2**.

La cooperación puede surgir espontáneamente al percibir los Estados ribereños las amenazas u oportunidades o pueden provocarla intermediarios preocupados como, por ejemplo, agencias multilaterales y respetadas personalidades de Estado. Las amenazas pueden estar asociadas a los crecientes

extremos de la variabilidad del clima, mientras que las oportunidades pueden relacionarse con el potencial de desarrollo socioeconómico de un enfoque cooperativo. Una vez que se establece el principio de cooperación, las medidas de construcción de confianza (como la investigación cooperativa, la recolección conjunta de datos, el uso compartido del conocimiento y de la información) son importantes para edificar la base para una planificación y una gestión colaborativas.

Hay pruebas convincentes de que los países ribereños recolectan datos compatibles que se analizan y se comparten para facilitar un uso eficiente de los recursos hídricos compartidos (Moench, 2003). La experiencia ha demostrado que, con unos recursos hídricos compartidos de por medio, cuanto mayor es la capacidad para recolectar, procesar, interpretar y aceptar datos, mayor es la gama de opciones políticas que se puede generar, y menos probable es que existan desencuentros y conflictos entre los usuarios ribereños. Como se sugiere más arriba, puede resultar más apropiado delegar la recolección de datos a una organización neutral de confianza. Alternativamente, los Estados ribereños pueden fijar acuerdos de recolección de datos bajo control conjunto. No cabe duda de que un control conjunto de la generación y el análisis de datos es uno de los primeros pasos esenciales para construir una cooperación ribereña a largo plazo sobre los recursos hídricos compartidos.

Las percepciones de justicia por todas las partes son esenciales y es muy importante reconocer las distintas visiones ribereñas de las ventajas existentes. La confianza es una característica sine qua non: los Estados ribereños necesitan cambiar sus posturas sobre el agua previas a la cooperación para fomentar el interés acerca de las ventajas que se obtendrán de la cooperación. Una capacidad desigual entre los Estados ribereños complica las negociaciones. Las instituciones autofinanciadas para la cooperación en la cuenca son esenciales para preparar el terreno para la inversión necesaria. Las compensaciones entre los retos medioambientales, políticos y económicos deben equilibrarse. Sin embargo, ésta no es una tarea sencilla, y la clave para solucionarla reside en la elección del proceso y en los compromisos posteriores. Ahora está empezando a haber un pequeño pero creciente cuerpo de pericia necesaria y están mejorando las perspectivas para fomentar el enfoque basado en las ventajas más arriba detalladas.

5c. Fortalecer el conocimiento y las capacidades a todos los niveles

Las deficiencias a la hora de recolectar datos y compartir información en algunos países suponen varios retos para la gestión de los recursos hídricos.

Hay una grave escasez de datos hidrometeorológicos detallados. Muchas estaciones hidrometeorológicas de medición están degradadas por falta de mantenimiento y de personal preparado. Muchos de los instrumentos han quedado obsoletos y están mal calibrados. Las características de la red y las variables que se miden varían de un país a otro. Los sistemas para almacenar, procesar y gestionar los datos sobre los recursos hídricos son a menudo rudimentarios. Para intentar hacer frente a estas deficiencias, se está desarrollando una gama cada vez mayor de sistemas sensores remotos controlados por satélite, como se explica en los **Capítulos 4 y 13**, aunque sin una base sólida y accesible de conocimientos y sin unos esfuerzos de fortalecimiento de capacidades, estos sistemas no beneficiarán a las zonas que más atención necesitan. De hecho, existe el problema de quién recoge los datos, cómo se van a interpretar y quién tiene acceso a ellos, además de quién será la agencia encargada de la recolección, y cómo pueden acceder las personas de los países de bajos ingresos a la amplísima y creciente literatura y conocimientos sobre resolución de problemas que se acumula en agencias, archivos y organizaciones de todo el mundo.

Las condiciones hidrológicas son muy variables entre una estación y otra y de un año a otro. Puesto que escasean los datos hidrometeorológicos, la combinación de estos dos factores implica que la naturaleza de muchos problemas hídricos emergentes y las posibles respuestas sean a menudo inciertas. En algunas partes del mundo, gran parte de la información hidrometeorológica es guardada por departamentos gubernamentales estructurados jerárquicamente que operan en sectores específicos de uso del agua, por ejemplo, en el riego o en el suministro de agua. El modo en que se genera, se analiza, se controla y se disemina la información determina el contexto en el que toman forma las perspectivas y se generan las soluciones. Distintas organizaciones recogen y analizan la información que apoya el paradigma relacionado con la parte del sector del agua en el que operan. Así, hay razones para asegurar que la información básica debería ser producida por organizaciones institucionalmente separadas de las funciones ejecutivas del agua.

Como ya se ha indicado anteriormente, hay una tendencia cada vez mayor a delegar la responsabilidad de la gestión del agua en autoridades locales y en grupos de usuarios del agua. Éstos deben por tanto tener acceso a los datos básicos sobre las necesidades y la disponibilidad de agua. Sin embargo, los datos en sí son inútiles sin la capacidad de interpretarlos y analizarlos de manera significativa. En la actualidad hay una enorme cantidad de

Hay una tendencia cada vez mayor a delegar la responsabilidad de la gestión del agua en autoridades locales y en grupos de usuarios del agua

RECUADRO 1.9: EL HURACÁN KATRINA

En agosto de 2005, el Katrina, un huracán de categoría 5, arrasó las zonas costeras de Florida, Alabama, Misisipi y Luisiana (sobre todo de la Gran Nueva Orleans). Se perdieron por lo menos 1.336 vidas y más de 4.000 personas siguen aún desaparecidas. Las pérdidas económicas y los daños en las infraestructuras superarán los 75.000 millones de dólares estadounidenses, 200.000 hogares y negocios quedaron gravemente dañados y más de 400.000 personas tuvieron que ser desplazadas. Éste fue el huracán más costoso y uno de los cinco más mortales de los que han azotado Estados Unidos.

Los efectos devastadores del Katrina fueron el resultado de varios acontecimientos lamentables: la incapacidad de muchas personas para desplazarse; las veintiocho brechas de los diques de Nueva Orleans, causadas por una mala ingeniería y un mantenimiento insuficiente; y una capacidad de respuesta de urgencia lenta e inadecuada.

Los efectos del huracán Katrina no fueron inesperados. Desde antes del año 2000, los especialistas en gestión de huracanes y de catástrofes naturales, la prensa local y nacional, y la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) se habían hecho eco de la preocupación. En julio de 2003, la FEMA organizó un ejercicio de cinco días de duración llamado "Huracán Pam" que simulaba 50 cm de lluvia y vientos de más de 190 km por hora en la zona de Nueva Orleans. En 2003, un estudio conducido por el Dr. van Heeden del Centro para el estudio de los impactos de los huracanes sobre la salud pública de la Universidad Estatal de Luisiana demostró que, en el supuesto de un gran huracán, evacuaría la zona un 69% de la población de Nueva Orleans; el 10% dejaría sus casas pero no la zona; y el 21% de los residentes de Nueva Orleans permanecería en sus

casas (57.000 familias no poseían ningún vehículo de motor). Probablemente, esto tenga relación con el hecho de que en 1999 un 28% de los residentes vivía por debajo del umbral de la pobreza. Es más, en Luisiana, la mayoría de todas las víctimas mortales del huracán tenían más de 60 años.

A pesar de todas estas preocupaciones y esfuerzos, Estados Unidos no estaba preparado para una catástrofe de tales dimensiones, sobre todo en lo referente a la población local y, especialmente, a los pobres. El director del Instituto para la gestión de crisis, catástrofes y riesgos, el Dr. John Harrald, testificó en septiembre de 2005 ante el Comité de Reformas Gubernamentales del Congreso que el Gobierno de Estados Unidos había "confundido preparar al Gobierno con preparar a la sociedad en general". Muchas personas no pudieron desalojar la zona porque no tenían ningún sitio adonde ir ni los medios para llegar.

También hubo un fracaso en la comunicación entre los esfuerzos de respuesta federales, estatales y locales. El Plan de Respuesta Nacional (NRP, por sus siglas en inglés) de 2004 del Departamento de Seguridad Nacional de Estados Unidos afirmó en su anexo sobre incidentes catastróficos que las actividades de respuesta federales deberían comenzar incluso antes de que haya disponible una evaluación detallada de la situación y de las necesidades, lo cual "puede requerir movilizar y desplegar efectivos antes de que ello se solicite a través de los protocolos del NRP habituales".

Sin embargo, el 29 de agosto, el día en que el Katrina azotó Nueva Orleans y después de declararse el estado de emergencia, el director de la FEMA "ordenó a todos los departamentos

de servicios de bomberos y de urgencias que no respondieran a los condados ni estados afectados por el huracán Katrina si ello no había sido solicitado de manera legal por parte de las autoridades estatales y locales". Una falta de coordinación y comunicación entre los distintos niveles de Gobierno vino a empeorar una situación ya muy grave. Según el testimonio del Dr. Harrald, "no se actuó de manera creativa y rápida". Como resultado, todas las personas abandonadas en Nueva Orleans se quedaron sin alimentos, sin agua, sin saneamiento y sin protección policial durante varios días.

Resulta necesario un enfoque más integrado de la prevención y la gestión de catástrofes, en el que haya una mayor coordinación entre los Gobiernos federales, estatales y locales. Según el Dr. van Heeden, algunos cambios a medio y a largo plazo podrían evitar o mitigar los efectos de catástrofes como la del Katrina: en el corto plazo, la revisión del diseño estructural e implantación de los diques, así como la instalación de compuertas para impedir la subida del agua desde los canales hasta el lago Pontchartrain; y a largo plazo, la protección de las zonas húmedas, que actúan como una barrera contra las tormentas tropicales y los huracanes, protegiendo los asentamientos costeros.

La transparencia de los medios de comunicación americanos ha permitido recoger mucha información. La tarea tecnológica y científica de predicción tuvo éxito: los modelos por computador del huracán fueron capaces de predecir el recorrido del huracán con bastante precisión. Sin embargo, el aspecto social de la gestión de la catástrofe debe tratarse mejor. Esto supondría un enfoque realista de la alerta y la evacuación, teniendo en cuenta la incapacidad de muchas personas para desplazarse a causa de la pobreza, la edad o las minusvalías físicas.



Una casa totalmente destruida por el huracán Katrina en el lago Pontchartrain, cerca de Nueva Orleans

Fuentes: AGI, 2005; FEMA, 2006, 2005, 2004; Departamento de Seguridad Nacional de Estados Unidos 2004; Harrald, 2005; Knabb et al., 2005; Estado de Luisiana, 2005; Times Picayune, 2002; Oficina del Censo de Estados Unidos, 2005; Comité de Seguridad Nacional y Asuntos de Estado del Senado de Estados Unidos, 2005; van Heeden, 2004, 2004/5; Casa Blanca, 2005.

RECUADRO 1.10: LA CATÁSTROFE DEL TSUNAMI Y LA PREPARACIÓN PARA EL FUTURO

El maremoto y el tsunami del 26 de diciembre de 2004 que barrió los Estados costeros del Océano Índico provocó la muerte de más de 283.100 personas, según el Servicio Geológico de los Estados Unidos, lo que lo convierte en una de las catástrofes más mortales de la historia moderna. Más allá de la pérdida de vidas humanas, el tsunami también destruyó los medios de sustento, traumatizó a poblaciones enteras y provocó daños graves en los hábitats y en los recursos de agua dulce.

La UNESCO está participando activamente en el esfuerzo internacional para evaluar el impacto del tsunami e identificar las necesidades prioritarias del proceso de recuperación y reconstrucción. Se está prestando especial atención a la evaluación y rehabilitación de los daños medioambientales, culturales y educativos. Es más, a través de su Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), la UNESCO recibió el mandato de ayudar a los Estados miembros de la costa del Océano Índico a establecer un sistema de alerta temprana de maremotos. La inmediata respuesta de la UNESCO incluía un sistema provisional de información y asesoramiento sobre maremotos, establecido el 1 de abril de 2005 bajo los auspicios de la UNESCO/COI en cooperación con el Centro de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico (PTWC, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos y la Agencia Meteorológica de Japón (AMJ).

Entre mayo y septiembre de 2005, se llevaron a cabo evaluaciones nacionales de 16 países del Océano Índico con el fin de identificar las necesidades de fortalecimiento de capacidades y apoyar el desarrollo de un Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Océano Índico (IOTWS, por sus siglas en inglés). La síntesis regional de dichos informes indica que:

- La mayoría de países ha establecido o reforzado sus leyes de gestión de catástrofes, plataformas nacionales y mecanismos de coordinación locales y nacionales con el fin de guiar la reducción de riesgos de todo tipo de catástrofes y de establecer responsabilidades más claras en los sistemas de alerta temprana. No todos han tratado específicamente el aspecto de coordinación del tsunami.
- Todos los países participantes recibieron alertas internacionales del tsunami por parte del Centro de Alerta contra los Tsunamis en el Pacífico (PTWC) y de la Agencia Meteorológica de Japón

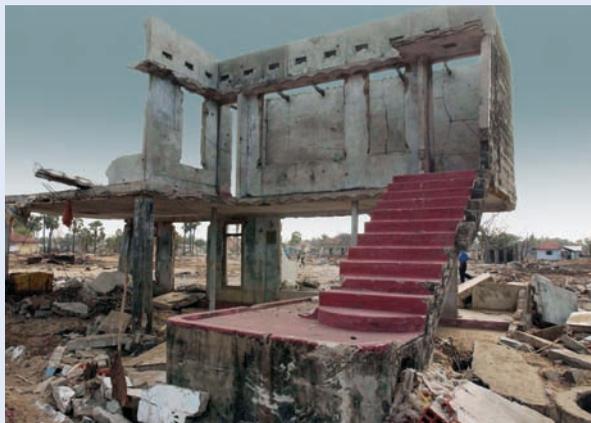
(AMJ), excepto Somalia, y la mayoría de países recibió estas alertas en instalaciones con sistemas de salvaguarda para la recepción de mensajes de alerta que funcionan las veinticuatro horas del día. En pocos países hay en funcionamiento un centro nacional de alerta de tsunamis o se tiene la capacidad de recibir u ofrecer datos sísmicos o del nivel del mar en tiempo real.

- Pocos países participantes han desarrollado planes de emergencia y de evacuación en caso de tsunami o han comprobado procedimientos de respuesta ante tsunamis o terremotos. Falta aún por recoger mucha de la información y los datos necesarios para desarrollar dichos planes, entre otros, encuestas posteriores al suceso, modelos de inundaciones y evaluaciones del riesgo y vulnerabilidad frente a tsunamis.
- Muchos países participantes han evaluado la capacidad del Gobierno local de preparación y respuesta de emergencia en caso de catástrofes, pero no la preparación de la comunidad. Aunque se están desarrollando programas de educación y de sensibilización de la comunidad, éstos aún no se han implementado en la mayoría de los países participantes. La mayor parte de los países han progresado mucho en el desarrollo de políticas, la evaluación de las necesidades tecnológicas y el establecimiento de mecanismos de coordinación nacionales para la alerta y atenuación de tsunamis. Las actividades de planificación y preparación local se llevan a cabo primero en zonas objetivo seleccionadas, o en ciudades y pueblos, en vez de afrontarse como programas nacionales integrales.

Una reciente evaluación por parte de la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD) de las Naciones Unidas y de la COI en relación con el refuerzo de sistemas de alerta temprana en los países afectados por el tsunami del 26 de diciembre de 2004 determinó que se habían hecho grandes progresos para establecer los elementos técnicos principales de un sistema de alerta temprana de tsunamis (este sistema está al día y estará terminado, en principio, para julio de 2006) y que se ha realizado un avance significativo en el aumento de la sensibilización pública y del fortalecimiento de capacidades. No obstante, aún queda mucho trabajo por hacer para fortalecer las capacidades a largo plazo de los países para una alerta temprana efectiva y la gestión de riesgos.

La COI está coordinando ahora la creación de sistemas regionales de alerta temprana de tsunamis y otras amenazas costeras en todas las regiones del mundo (el Océano Índico, el Océano Pacífico, el noreste atlántico, el Mediterráneo y los mares conectados, y el mar Caribe y las zonas adyacentes). Los Grupos de Coordinación Intergubernamental (GCI) están trabajando en el Océano Índico (GCI/IOTWS), en el Caribe y en las zonas adyacentes (GCI/CARTWS), y en el noreste atlántico y en el Mediterráneo y mares conectados (GCI/NEAMTWS). Estos GCI se están sumando al sistema del Pacífico (GCI/PTWS, anteriormente ITSU) establecido por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental en 1965.

Fuente: Contribución de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO.



Mullaitivu, una ciudad al noreste de Sri Lanka arrasada por el tsunami del 26 de diciembre de 2004.

El cobro no es más que una opción política; la subvención del coste completo es otra

información disponible para solucionar muchos de los problemas del agua en el mundo. Parece que, cada vez más, alguien, en alguna parte, tiene una respuesta con una aplicación potencialmente amplia. Sin embargo, esta información no se analiza, ni se recopila ni se difunde como debería. Se dice que el periodo medio de tiempo que transcurre para que una nueva idea se integre en la corriente principal de conciencia y entendimiento es de veinte años. Esto parece ser especialmente cierto en el caso de muchas técnicas desarrolladas para las distintas partes del sector del agua. Se podría hacer mucho más útil la recogida y recopilación de buenas prácticas internacionales sobre aspectos clave del uso y la gestión del agua y difundirlas mucho más, sobre todo en los países de bajos ingresos. El **Capítulo 13** explora muchas de estas cuestiones y retos. Puesto que el problema de la escasez de datos está bastante generalizado en todo el sector del agua, todos los capítulos apuntan los retos adicionales que esto supone, no sólo para los responsables de la gestión del agua, sino también para el seguimiento nacional y local y la elaboración de políticas.

5d. Valorar y cobrar el agua: de los valores comerciales a los valores no comerciales

El sector del agua necesita una reforma si pretende alcanzar los ODM. Los responsables de elaborar políticas deben reformar las instituciones, reformular las políticas sobre el agua e iniciar nuevos modos de organización del suministro de agua y del saneamiento. Para seleccionar entre las diferentes opciones políticas e iniciativas de programas que hay sobre la mesa, los responsables de elaborar políticas deben contar con medios para determinar cuáles tienen más probabilidades de dar resultados y responderán mejor a los objetivos de la sociedad, reconociendo los múltiples valores del agua.

El método que se suele utilizar para el análisis de las políticas públicas, es decir, para diferenciar entre las distintas opciones, es el análisis coste-beneficio. Este método suma el total de los pros y los contras de cada opción de forma que se puedan considerar los beneficios netos de las diferentes opciones y que se puedan ver claramente las compensaciones (es decir, la cantidad de ventajas y desventajas asociadas a los distintos subelementos de los programas/proyectos) de las distintas opciones.

Para preparar un análisis coste-beneficio, se necesita realizar una *valoración económica* (un cálculo en términos monetarios) de los beneficios y de los costes asociados a cada opción. El problema surge cuando los beneficios o los costes asociados a una actividad en

concreto no están sujetos a ninguna transacción comercial, lo que significa que no existe ningún precio de mercado para medirlos. En estos casos, los economistas han desarrollado una variedad de *técnicas de valoración no comercial* que se pueden utilizar para estimar los precios equivalentes (o invisibles) que pueden servir para valorar los bienes y servicios en cuestión.

Muchos de los bienes o servicios que se deben valorar a la hora de evaluar las distintas políticas hídricas alternativas son efectos secundarios o externalidades de la política o del proyecto en cuestión e incluyen impactos sociales y medioambientales. En algunos casos, puede que haya miembros de la comunidad que opongan resistencia a los intentos de asignar un valor monetario a ciertos efectos sociales o medioambientales. En estos casos, el análisis coste-beneficio puede complementarse con un debate público abierto a todas las partes concernidas y con negociaciones políticas con el fin de alcanzar un consenso sobre la política o el programa más conveniente.

El cobro del agua no es más que una de las opciones políticas (la subvención del coste completo es otra). El cobro satisface varios objetivos, entre los cuales están la recuperación de costes, el aumento de ingresos y la gestión de la demanda, todo lo cual contribuye al objetivo último de la utilización sostenible de los recursos hídricos respetando los principios de equidad social, preservación del medio ambiente y rentabilidad económica. La determinación de la estructura tarifaria (su forma y nivel) es básicamente una decisión política que también puede servirse de las técnicas de valoración económica y del análisis coste-beneficio para dilucidar el resultado neto de las distintas opciones. El análisis de captación de beneficios, es decir, una atención más centrada en *quién se beneficia* y *quién corre con los costes* se aplica cada vez más para comprender mejor los aspectos distributivos, así como las implicaciones financieras de las distintas opciones políticas.

Las colaboraciones del sector público con el sector privado, el pago por los servicios medioambientales y la revisión de las políticas comerciales para que éstas reflejen el concepto de "agua virtual" son responsabilidades políticas que reconocen directa o indirectamente el valor cada vez mayor del agua, y en las que las técnicas de valoración descritas anteriormente se emplearían para determinar su idoneidad frente a una situación concreta. En el **Capítulo 12** se estudian con más detalle todas las cuestiones relacionadas con la valoración y el cobro del agua.

Medir y cobrar el consumo de agua contribuye a un uso más sostenible de los recursos hídricos



RECUADRO 1.11: FORMULACIÓN DE POLÍTICAS E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

La gestión responsable de los recursos hídricos en particular y una buena gobernabilidad en general dependen de unas decisiones políticas firmes, que requieren la recopilación y el análisis objetivo de datos e información. Puesto que los conocimientos científicos están ampliándose en su extensión y especializándose en profundidad, los Gobiernos y las personas a las que dichos Gobiernos representan dependen cada vez más del experto conocimiento de los científicos.

Hoy día, sin embargo, el mundo está viviendo una gran politización de la ciencia natural y social, lo cual va en detrimento tanto de la buena gobernabilidad como de la investigación científica. La interferencia política se manifiesta a través de la corrupción, de los conflictos de intereses, del soborno, del veto político a los puestos científicos y de la censura, supresión y distorsión gubernamental de los hallazgos científicos.

Estos problemas se manifiestan en mayor o menor medida en muchos países (tanto desarrollados como en vías de desarrollo) y pueden encontrarse a lo largo de todo el espectro del esfuerzo científico, incluidos el cambio climático, la prevención del SIDA, la salud reproductiva, la protección medioambiental, la inteligencia militar, etc.

Debido al rápido ritmo de avance científico, la educación del gran público ya no es suficiente para evaluar muchos de los aspectos de la política pública, lo que significa que la población en general es cada vez más dependiente de la integridad de los científicos y de las instituciones para las que éstos trabajan.

La transparencia e integridad científicas son esenciales para una gobernabilidad correcta y democrática. Los responsables de elaborar políticas y el electorado necesitan información accesible para tomar decisiones documentadas

sobre la política pública. Los científicos, tanto en el sector privado como en el público, deben ser independientes y no estar sujetos a ninguna retribución política, financiera ni física como respuesta a hallazgos científicos que no coincidan con la ideología o con la política de la empresa o del Gobierno en cuestión. Además, en el caso de que se lleve a cabo una investigación financiada públicamente, los resultados deben ser transparentes y no estar sujetos a la manipulación ni a la supresión política. Los científicos deben mantener su integridad resistiendo la presión de las empresas, de los Gobiernos y de otras partes interesadas que comprometan sus investigaciones.

Para más información, consulte el Programa de Ética de la Ciencia y la Tecnología de la UNESCO (www.unesco.org/shs/est), la Unión de Científicos Comprometidos (<http://www.ucsusa.org/>) y el Consejo Internacional para la Ciencia (www.icsu.org).

6ª Parte. El agua y los objetivos globales: ¿Dónde estamos situados?

Dentro del sistema de las Naciones Unidas, ha surgido un claro deseo de asumir el liderazgo para encontrar opciones que permitan compartir los recursos disponibles en el mundo de una manera más equitativa. Este apartado realiza una revisión de algunos de los objetivos globales implicados en las aspiraciones de las Naciones Unidas para el alivio de la pobreza que están relacionados con el agua y con el mandato del Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP); programa insignia de ONU-Agua que tiene el mandato de informar y emprender procesos de evaluación y perfeccionar los conocimientos que los sustentan con herramientas de seguimiento mejor adaptadas e indicadores para el sector del agua.



6a. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)

La experiencia ha demostrado que fijar objetivos es de importancia vital para centrar la atención y proporcionar incentivos para movilizar la acción sobre las cuestiones clave del desarrollo. Reconociendo la necesidad de acelerar el alivio de la pobreza y el desarrollo socioeconómico, la Cumbre del Milenio de la Asamblea General de las Naciones Unidas de 2000 estableció ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), con metas que deben haber sido alcanzadas para 2015, tomando como referencia 1990 y con una revisión general en 2005. La función que desempeña el agua a

la hora de alcanzar estos objetivos está resumida en el **Recuadro 1.12.**

Las principales conferencias de las Naciones Unidas y otras reuniones internacionales sobre el agua (por ejemplo, los Foros Mundiales del Agua, véase el 1^{er} Informe – WWAP, 2003) tienen un historial de fijación de objetivos globales⁵. Sin embargo, con demasiada frecuencia, éstos no incluyen unos planes de implementación suficientemente detallados ni los recursos financieros necesarios. Como resultado, aunque se ha progresado mucho en las primeras fases de algunos objetivos, rara vez éstos se han alcanzado

5. http://www.unesco.org/water/wwap/index_es.shtml

RECUADRO 1.12: EL AGUA Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO

OBJETIVO 1. ERRADICAR LA POBREZA EXTREMA Y EL HAMBRE*

El agua es un factor de producción en prácticamente toda empresa, incluyendo la agricultura, la industria y el sector servicios. Una mejor nutrición, junto con la seguridad alimentaria, reduce la vulnerabilidad frente a las enfermedades, incluidas el VIH/SIDA y la malaria, entre otras. En la era moderna, el acceso a la electricidad resulta fundamental para mejorar la calidad de vida. La competencia entre los distintos sectores debe equilibrarse mediante políticas que reconozcan la capacidad y la responsabilidad de todos los sectores para tratar los asuntos relacionados con la pobreza y el hambre.

Metas:

- Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas cuyos ingresos sean inferiores a 1 dólar por día.
- Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas que padecen hambre.

Indicadores relacionados con el agua en el 2º Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (WWDR2, por sus siglas en inglés):

- Porcentaje de personas desnutridas
- Porcentaje de personas pobres que viven en zonas rurales
- Importancia relativa de la agricultura
- Tierras irrigadas como porcentaje de las tierras cultivadas
- Importancia relativa de la extracción de agua para la agricultura en el balance hídrico
- Área de tierras salinizadas por el riego
- Importancia de las aguas subterráneas en la irrigación
- Aporte energético de la dieta

Véase el Capítulo 7: **El agua para la alimentación, la agricultura y los medios de vida rurales**

- Tendencias en el uso industrial del agua
- Uso del agua por sector
- Generación de contaminación orgánica por parte del sector industrial
- Productividad del uso industrial del agua
- Tendencias en la certificación ISO 14001, entre 1997 y 2002
- Acceso a la electricidad y al agua para uso doméstico
- Generación de electricidad mediante combustible, 1971-2001
- Capacidad de generación de energía hidroeléctrica, 2002
- Suministro total de energía primaria por combustible
- Intensidad de carbono en la producción de electricidad, 2002

- Volumen de producción de agua desalinizada

Véase el Capítulo 8: **Agua e industria** y el Capítulo 9: **Agua y energía**

OBJETIVO 2. LOGRAR LA ENSEÑANZA PRIMARIA UNIVERSAL

Fomentar un ambiente escolar saludable es un elemento esencial para asegurar el acceso universal a la educación, la escolarización, la asistencia a clase, la permanencia y el rendimiento escolar. Por otra parte, la distribución del profesorado ha mejorado. En este sentido, el acceso al agua potable y al saneamiento es esencial.

Meta:

- Velar por que, para 2015, todos los niños y niñas puedan terminar un ciclo completo de enseñanza primaria

Indicador relacionado con el agua en el WWDR2:

- Índice del conocimiento

Véase el Capítulo 13: **Mejorar el conocimiento y las capacidades**

OBJETIVO 3. PROMOVER LA IGUALDAD ENTRE LOS GÉNEROS Y LA AUTONOMÍA DE LA MUJER

La educación permitirá a mujeres y niñas desarrollar su potencial en tanto que parte importante de los esfuerzos para el desarrollo.

Meta:

- Eliminar las desigualdades entre los géneros en la enseñanza primaria y secundaria, preferiblemente antes de 2015 y a todos los niveles de la enseñanza no más tarde de 2015.

Indicador relacionado con el agua en el WWDR2:



- Acceso a la información, participación y justicia en las decisiones sobre el agua

Véase el Capítulo 2: **Los retos de la gobernabilidad del agua**

OBJETIVO 4. REDUCIR LA MORTALIDAD INFANTIL

Mejorar el acceso a un agua potable segura y a un saneamiento adecuado ayudará a prevenir la diarrea y sentará las bases para el control de los helmintos transmitidos a través del suelo y la esquistosomiasis, entre otros patógenos.

Meta:

- Reducir en dos terceras partes la tasa de mortalidad de los niños menores de 5 años entre 1990 y 2015

Indicadores relacionados con el agua en el WWDR2:

- Mortalidad en niños menores de 5 años
- Prevalencia de niños menores de 5 años de peso inferior al normal
- Prevalencia de niños menores de 5 años con retraso en el crecimiento

Véase el Capítulo 6: **Proteger y promover la salud humana**

OBJETIVO 5. MEJORAR LA SALUD MATERNA

Mejorar la salud y la nutrición reduce la vulnerabilidad a la anemia y otras afecciones que influyen sobre la mortalidad materna. Una cantidad suficiente de agua limpia para el aseo antes y después del parto reduce las posibilidades de contraer infecciones mortales.

Meta:

- Reducir en tres cuartas partes la tasa de mortalidad materna entre 1990 y 2015

Indicador relacionado con el agua en el WWDR2:

- Años de Vida Ajustados en función de la Discapacidad (AVAD)

Véase el capítulo 6: **Proteger y promover la salud humana**

OBJETIVO 6. COMBATIR EL VIH/SIDA, EL PALUDISMO Y OTRAS ENFERMEDADES

Mejorar el abastecimiento de agua y el saneamiento disminuye la gravedad y reduce la vulnerabilidad frente al VIH/SIDA y otras enfermedades graves.

Metas:

- Detener y comenzar a reducir la propagación del VIH/SIDA para 2015
- Detener y comenzar a reducir la incidencia del paludismo y otras enfermedades graves para 2015

RECUADRO 1.12: Continuación

Indicador relacionado con el agua en el WWDR2:

- Años de Vida Ajustados en función de la Discapacidad (AVAD)

Véase el Capítulo 6: **Proteger y promover la salud humana**

OBJETIVO 7. GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE

Unos ecosistemas saludables son esenciales para mantener la biodiversidad y el bienestar humano. Dependemos de ellos para obtener agua potable, lograr la seguridad alimentaria y disfrutar de un amplio abanico de bienes y servicios medioambientales.

Meta:

- Incorporar los principios de desarrollo sostenible a las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos medioambientales

Indicadores relacionados con el agua en el WWDR2:

- Índice de estrés hídrico
- Desarrollo del agua subterránea
- Precipitación anual
- Volumen Total Anual de Recursos Hídricos Renovables (TARHR)
- TARHR per cápita
- Agua superficial como porcentaje del TARHR
- Agua subterránea como porcentaje del TARHR

- Solapamiento como porcentaje del TARHR
- Caudal afluente como porcentaje del TARHR
- Caudal efluente como porcentaje del TARHR
- Uso total como porcentaje del TARHR

Véase el Capítulo 4: **El estado del recurso**

- Fragmentación y regulación del caudal de los ríos
- Nitrógeno disuelto ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2$)
- Tendencias en la protección de los hábitats de agua dulce
- Tendencias en las poblaciones de especies de agua dulce
- Demanda biológica de oxígeno (DBO)

Véase el Capítulo 5: **Ecosistemas costeros y de agua dulce**

Metas:

- Reducir a la mitad, para 2015, el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable
- Mejorar considerablemente la vida de, por lo menos, 100 millones de habitantes de asentamientos precarios para el año 2020.

Indicadores relacionados con el agua en el WWDR2:

- Índice de gobernabilidad del agua y del saneamiento en zonas urbanas
- Índice de ejecución de infraestructuras hidráulicas

Véase el Capítulo 3: **El agua y los**

asentamientos humanos en un mundo cada vez más urbanizado

- Acceso a un agua potable segura

- Acceso al saneamiento básico

Véase el Capítulo 6: **Proteger y promover la salud humana**

OBJETIVO 8. FOMENTAR UNA ASOCIACIÓN MUNDIAL PARA EL DESARROLLO*

El agua posee una serie de valores que deben ser reconocidos al seleccionar las estrategias de gobernabilidad. Las técnicas de valoración orientan la toma de decisiones relativas a la distribución del agua, lo que fomenta el desarrollo sostenible social, medioambiental y económico, así como la transparencia y la rendición de cuentas. Los programas y las alianzas para el desarrollo deberían reconocer la importancia de un agua potable segura y un saneamiento básico para el desarrollo económico y social.

Metas:

- Desarrollar aún más un sistema comercial y financiero abierto, basado en normas, predecible y no discriminatorio. Ello incluye el compromiso de lograr una buena gobernabilidad, desarrollo y la reducción de la pobreza a nivel nacional e internacional
- Atender las necesidades especiales de los países sin litoral y de los pequeños Estados insulares en vías de desarrollo

Indicadores relacionados con el agua en el WWDR2:

- Proporción del sector hídrico en el total del gasto público
- Relación entre el nivel real y el pretendido de inversión pública en abastecimiento de agua
- Índice de recuperación de costes
- Gastos en agua como porcentaje del total de ingresos domésticos

Véase el Capítulo 12: **Valorar y cobrar el agua**

- Indicador de interdependencia hídrica
- Indicador de cooperación
- Indicador de vulnerabilidad
- Indicador de fragilidad
- Indicador de desarrollo

Véase el Capítulo 11: **Compartir el agua**

- Índice de riesgo de catástrofe
- Índice de evaluación de riesgos y de políticas
- Índice de vulnerabilidad climática

Véase el Capítulo 10: **Gestionar los riesgos**

- Progreso hacia la implementación de la GIRH

Véase el Capítulo 2: **Los retos de la gobernabilidad del agua**



* Sólo se han enumerado las metas más relevantes para este objetivo.

Tomar precauciones en el hogar para evitar las enfermedades relacionadas con el agua a través de la higiene doméstica es un reto para cada familia

en su totalidad. Los objetivos globales son sólo eso: ambiciones globales que únicamente se pueden alcanzar mediante la suma de las acciones locales de comunidades del mundo entero. Si no existe compromiso local ni se cuenta con los recursos necesarios, los objetivos nunca se alcanzarán por completo.

Ampliar la provisión de suministro de agua y de instalaciones de saneamiento es un reto para cada comunidad. Hacer un uso más efectivo de las modernas tecnologías de comunicación para acelerar las alertas a comunidades bajo riesgo de inundación y de otras amenazas relacionadas con el agua es una cuestión que ha de ser abordada por los Gobiernos y sus agencias dentro de cuencas particulares. La mejora de la productividad del uso del agua tanto en cultivos de secano como en aquéllos en los que existe un sistema de riego artificial ha de ser llevada a cabo por los agricultores individuales, los gestores del riego y las asociaciones de usuarios del agua. Tomar precauciones en el hogar para evitar las enfermedades relacionadas con el agua a través de la higiene doméstica es un reto para cada familia. Sin embargo, es la suma de todos estos millones de actividades lo que ayudará a conseguir los ODM. Los Gobiernos y las ONG deben ayudar suministrando los recursos necesarios, entre los que se incluyen la educación y la formación, para mejorar el conocimiento y la habilidad, y fomentar así el desarrollo de la autosuficiencia y de la capacidad de recuperación necesarias para alcanzar los ODM.

Reconociendo estos problemas, la ONU ha establecido varias iniciativas para ayudar a alcanzar los ODM, entre otros. Una de estas iniciativas es el Proyecto de Investigación del Milenio, un cuerpo asesor independiente convocado por el Secretario General de las Naciones Unidas para proponer las mejores estrategias para alcanzar los ODM. A su vez, el Proyecto establece diez Equipos de Tareas del Milenio encargados de identificar cuáles son las necesidades para alcanzar las metas de los ODM. Uno de ellos es el Equipo de Tareas del Milenio número 7, que aborda el tema del suministro de agua y el saneamiento; lo más destacado de sus últimas investigaciones se puede encontrar en el **Capítulo 6**. En el **Capítulo 10** se resumen los vínculos entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio y la reducción del riesgo de catástrofes. La ONU ha promovido Campañas del Milenio en todo el mundo, animando a los países industrializados a aumentar su apoyo mediante ayuda, comercio y alivio de la carga de la deuda. Para los países de bajos ingresos, las campañas se centran en captar apoyo para acciones urgentes relacionadas con los ODM.

Progresos en objetivos y metas globales

El progreso hacia los ODM se controla a través de los Informes de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, basados en los Informes sobre Desarrollo Humano⁶, y los informes del Secretario General de las Naciones Unidas a la Asamblea General. Los últimos informes muestran que, a sólo diez años del plazo para el cumplimiento de los ODM, el progreso ha sido irregular y lento.

La decimotercera sesión de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (CDS), en abril de 2005, fijó un número de opciones políticas prioritarias diseñadas para acelerar el progreso hacia la consecución de los ODM sobre agua y saneamiento y los asentamientos humanos. La CSD confirmó que, en el futuro, el agua, el saneamiento y los asentamientos humanos deberían tratarse de forma integrada. Este planteamiento es lógico, pues el reto para las personas pobres es esencialmente uno: asegurarse una morada aceptable en la que el agua, el saneamiento y el cobijo son componentes clave.

La CSD también apuntó que los países deberían identificar o establecer una base institucional para el saneamiento y dar prioridad a la inversión en el mismo en las zonas más necesitadas y en las que haya más probabilidad de impactos sustanciales (en centros sanitarios, escuelas y lugares de trabajo). Se necesitan tanto recursos financieros como humanos, como se verá en los **Capítulos 12 y 13**. Para el saneamiento se necesitan más recursos, una mayor implicación de la comunidad y poner énfasis en las opciones tecnológicas de bajo coste. También se trataron en esta sesión las cuestiones de fortalecimiento de la capacidad de las autoridades nacionales y locales para asegurar y mantener el suministro de agua y los sistemas de saneamiento, el polémico asunto de la recuperación de costes, diversos enfoques para la provisión de sistemas de tratamiento de aguas residuales, el uso del alivio de la carga de la deuda para movilizar recursos para el agua y el saneamiento, y la necesidad de mayores ayudas. Una característica importante de la reunión de abril de la Comisión fue el anuncio de Mijail Gorbachov, presidente de Cruz Verde Internacional, de que él, junto con otros, estaba promoviendo una iniciativa para una convención mundial sobre el derecho al agua (Water 21, 2005).

La reunión de septiembre de 2005 de la Asamblea General de las Naciones Unidas se convocó para revisar el progreso y acordar una agenda para la siguiente fase. Este último punto es importantísimo, ya que no cabe duda de que 2005 se considera un año decisivo en el curso del proyecto de los ODM y el logro de sus metas. El profesor Jeffrey Sachs, director del Proyecto del Milenio, ha entregado al Secretario General un plan que explica cómo se pueden conseguir aún los ODM. El plan fija un programa coordinado de propuestas de inversiones en infraestructuras, sanidad y educación en los países de bajos ingresos, además de ayuda exterior

6. hdr.undp.org/

para el desarrollo por parte de los países más ricos y de la necesidad de progresos en las negociaciones de Doha de la Organización Mundial del Comercio (Sachs, 2005). Hay que subrayar que en la reunión de septiembre de la Asamblea General de las Naciones Unidas se consiguió obtener un acuerdo de compromiso por parte de los países para elaborar, para el año 2006, estrategias de desarrollo nacionales integrales diseñadas para alcanzar los objetivos de desarrollo acordados a nivel internacional, entre los que se incluyen los ODM.

Por otra parte, el Equipo de Tareas del Milenio número 7 ha señalado que las metas sobre agua y saneamiento no se alcanzarán al ritmo actual de progreso. Si bien es cierto que se han realizado grandes progresos en lo que a suministro de agua se refiere, el saneamiento se está quedando muy por detrás. El Equipo de Tareas ha fijado cinco principios rectores y diez acciones críticas (véase el **Recuadro 1.13** a continuación). Todo ello es vital para alcanzar los ODM relacionados con el agua y el saneamiento y para garantizar que la gestión firme y el desarrollo de los recursos hídricos sean un componente básico del conjunto de los ODM. El lento progreso del saneamiento es especialmente preocupante, ya que la deficiencia en el saneamiento es causa de muchas de las enfermedades relacionadas con el agua, como se explica en el **Capítulo 6**.

6b. El desarrollo de indicadores y el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP)

Para evaluar el progreso en el logro de los objetivos y las metas, se necesita un seguimiento regular y fiable. Reconociendo esto y la función primordial del agua en el alivio de la pobreza y en el desarrollo socioeconómico, la ONU decidió establecer en el año 2000 el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP) bajo sus auspicios. El WWAP recibió el mandato de hacer un seguimiento e informar sobre la situación del agua en todo el mundo: su disponibilidad, condición y uso, así como del progreso mundial hacia los objetivos y metas relacionados con el agua. La identificación de las cuestiones más importantes que han de ser consideradas es una parte esencial del proceso, así como el desarrollo de indicadores es relevante a la hora de obtener datos y tendencias. Por lo que se refiere a los objetivos y las metas, se hace un seguimiento de los mismos en las zonas en las que el agua dulce tiene una función fundamental.⁷

La experiencia en muchos sectores ha demostrado que, si se realiza correctamente, el desarrollo y la comprobación de los indicadores es un proceso largo y pesado. Los indicadores deben satisfacer unos criterios bien definidos y ser seleccionados mediante un proceso cuidadosamente planificado e implementado que incluya la participación de las partes concernidas. Comprender

las relaciones causales en sistemas complejos y dinámicos requiere una información que no siempre está fácilmente disponible. La producción de indicadores puede implicar un proceso de recopilación, cotejo y sistematización de grandes cantidades de datos que lleve mucho tiempo. Puesto que un mismo indicador puede a menudo necesitar satisfacer unos objetivos y metas contrapuestos pero igualmente importantes desde un punto de vista social, político, financiero o científico, identificar indicadores se convierte en un ejercicio de maximización de objetivos limitado por el tiempo, los recursos y los acuerdos de cooperación disponibles.

Un reto crítico es identificar o desarrollar indicadores aplicables al máximo de situaciones posible, de manera que se puedan realizar comparaciones entre países y regiones diferentes. Si la recogida de datos se lleva a cabo aplicando normas acordadas de manera común y estandarizada, es posible extraer unas "lecciones" relevantes para muchas situaciones. Los datos observados a través del tiempo pueden revelar tendencias de desarrollo, mientras que los datos de un país específico recogidos en un formato común facilitan la comparación entre distintas zonas. Los análisis entre países y entre regiones distintas muestran el éxito o el estancamiento, y permiten a los responsables de la toma de decisiones distinguir las zonas que precisan atención. Seleccionados para tratar las principales preocupaciones de los responsables de la toma de decisiones, los indicadores ofrecen datos críticos para el análisis de políticas, el diseño de programas y la planificación fiscal. Así, preparados a partir de datos cuidadosamente seleccionados, transformados en información fidedigna y presentados de forma clara y concisa en un formato de fácil uso, los indicadores desempeñan una función fundamental a la hora de documentar las tendencias globales y son cruciales para el desarrollo sostenible. Hay que conseguir un equilibrio entre lo "ideal" (unos indicadores coherentes con las definiciones teóricas) y lo "práctico" o unas variables mensurables que ofrecerán una aproximación aceptable de lo ideal. Alcanzar dicho equilibrio es de vital importancia para llevar a cabo un proceso de recopilación de datos que resulte rentable y efectivo.

El desarrollo de indicadores dentro del WWAP se centra en la utilización y adaptación de conocimientos, conjuntos de datos e indicadores existentes para formular y desarrollar indicadores fáciles de usar, fáciles de comprender y, al mismo tiempo, sólidos y fiables. Esto promueve una mejor gestión de los recursos hídricos al:

- proporcionar una evaluación clara del estado de los recursos hídricos
- identificar la urgencia de las cuestiones críticas relacionadas con los recursos hídricos
- hacer un seguimiento del progreso hacia la consecución de los objetivos de la política hídrica.

Los datos observados a través del tiempo pueden revelar tendencias de desarrollo, mientras que los datos de un país específico recogidos en un formato común facilitan la comparación entre distintas zonas

7. La primera edición del Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (WWAP, 2003) realizó una evaluación del progreso mundial hacia la satisfacción de las necesidades críticas de agua desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) en Río de Janeiro, 1992. El 1^{er} Informe identifica una serie de retos en once áreas: cubrir las necesidades básicas, asegurar el suministro de alimentos, proteger los ecosistemas, compartir los recursos hídricos, gestionar los riesgos, valorar el agua, gobernabilidad del agua, el uso del agua en la industria y en la producción de energía, proporcionar agua para las ciudades, y asegurar una base de conocimientos sobre el agua.

RECUADRO 1.13: RECOMENDACIONES DEL EQUIPO DE TAREAS DEL MILENIO SOBRE AGUA Y SANEAMIENTO

Al término de un proyecto de tres años, el Equipo de Tareas del Milenio sobre agua y saneamiento identificó cinco principios rectores y diez acciones críticas esenciales para alcanzar los ODM relacionados con el agua y el saneamiento.

Cinco principios rectores

Estos principios son los siguientes:

1. Debe existir un *compromiso expreso* por parte de los donantes para aumentar y dar un nuevo enfoque a la ayuda al desarrollo y para dirigir la ayuda a los países más pobres.
2. Debe existir un *compromiso expreso* por parte de los países de ingresos medios que no dependen de la ayuda, para reasignar sus recursos poniendo especial atención sobre las personas pobres desatendidas del país.
3. Deben existir *actividades deliberadas* para obtener el apoyo y la apropiación de iniciativas para el suministro de agua y saneamiento entre hombres y mujeres en las comunidades pobres.
4. Debe existir un *reconocimiento expreso* de que el saneamiento básico en particular requiere una movilización de la comunidad y acciones que apoyen y fomenten dicha movilización.
5. Debe existir una *planificación e inversión deliberadas* para una gestión sólida de los recursos y las infraestructuras hídricas.

Diez acciones críticas

Estas acciones son necesarias, no sólo para alcanzar las metas sobre agua y saneamiento, sino también para facilitar una sólida gestión de los recursos hídricos para todos los ODM:

1. Los Gobiernos y otras partes concernidas deben colocar la crisis de saneamiento en lo más alto de sus agendas.

2. Los países deben asegurar que las políticas e instituciones, tanto para el suministro de agua y el saneamiento, como para la gestión y el desarrollo de los recursos hídricos, responden equitativamente a los diferentes roles, necesidades y prioridades de hombres y mujeres.

3. Los Gobiernos y las agencias donantes deben trabajar conjuntamente para reformar las inversiones de mejora del suministro de agua, saneamiento y gestión del agua.

4. Las acciones para alcanzar los objetivos relacionados con el agua y el saneamiento deben centrarse en la provisión de un servicio sostenible, y no sólo en la construcción de infraestructuras.

5. Los Gobiernos y las agencias donantes deben garantizar que las autoridades y las comunidades locales tengan la autoridad, los recursos y la capacidad profesional necesarios para gestionar el suministro de agua y la provisión de un sistema de saneamiento.

6. Los Gobiernos y las empresas de servicios deben garantizar que quienes puedan pagar por los servicios, paguen; de manera que haya ingresos para financiar el funcionamiento, el mantenimiento y la expansión de los servicios, al mismo tiempo que se asegura que se cubren las necesidades de los más pobres.

7. Dentro del contexto de las estrategias nacionales de reducción de la pobreza basadas en los ODM, los países deben producir unos planes coherentes de desarrollo y gestión de los recursos hídricos que fomenten la consecución de los ODM.

8. Los Gobiernos y su sociedad civil y los socios del sector privado deben apoyar un amplio abanico de tecnologías y

niveles de servicios hídricos y de saneamiento que resulten apropiados desde un punto de vista técnico, social, medioambiental y financiero.

9. Debe proporcionarse innovación institucional, financiera y tecnológica en las zonas estratégicas.

10. Las agencias de las Naciones Unidas y los Estados miembros deben garantizar que el sistema de las Naciones Unidas y sus socios internacionales proporcionen un apoyo sólido y efectivo para la consecución de los objetivos relacionados con el agua y el saneamiento y para el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos.

Además de estos principios rectores y de las acciones críticas, el informe del Equipo de Tareas fija un plan operativo que especifica los pasos que los actores principales (los Gobiernos nacionales y subnacionales, los donantes, las organizaciones civiles y comunitarias y las instituciones de investigación) deben seguir para apoyar la consecución de los ODM.

Fuente: *Health, Dignity and Development: What Will it Take?*, un resumen de las recomendaciones principales del informe final del Equipo de Tareas del Milenio de la ONU sobre agua y saneamiento, realizado con la ayuda del Instituto Internacional del Agua de Estocolmo (SIWI), www.siw.org



Investigación en marcha en un centro de investigaciones sobre el agua, Delft, Países Bajos

Los indicadores se pueden utilizar para hacer un seguimiento de los progresos y de los cambios, no sólo en el medio natural, como puede ser en el ciclo hidrológico, en el medio acuático, en la calidad del agua, en la disponibilidad y uso del agua, sino también en el aspecto socioeconómico y político del mundo del agua (en la gobernabilidad, en el uso compartido del agua y en la tarificación y valoración del agua, entre otros). Los índices pretenden reunir variables o indicadores relativos a un variado número de elementos distintos con el fin de proporcionar una evaluación más amplia de un asunto en particular o de un área de desafío.

El WWAP pretende utilizar el máximo posible de indicadores relevantes existentes y de iniciativas de desarrollo de indicadores que ya haya en marcha. El proceso de desarrollo de indicadores implica una estrecha cooperación entre los miembros de ONU-Agua, los países miembros de las Naciones Unidas interesados, las ONG y las universidades. Este proceso se ajusta al marco analítico de los cinco elementos MPEIR “fuerzas Motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta” (MPEIR), originalmente desarrollado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (véase la **Figura 1.2**). A partir de ahí, se ha seleccionado una serie de indicadores relevantes

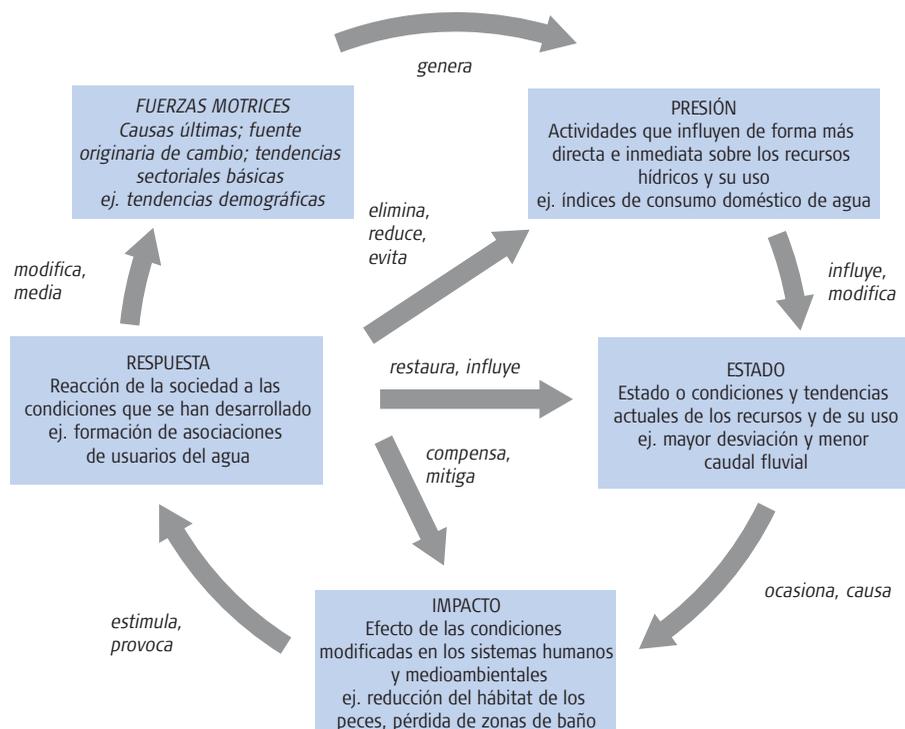
que se han examinado detenidamente de acuerdo con unos criterios acordados conjuntamente y, cuando ello ha resultado oportuno, se ha dado apoyo para un mayor refinamiento y desarrollo de los mismos. La lista inicial de 176 indicadores del primer Informe (WWAP, 2003) se ha mejorado con la ayuda de las agencias de las Naciones Unidas y de especialistas de universidades y de ONG y se ha reducido a 63, aunque esta cifra no es, ni mucho menos, final. Este proceso ha implicado un trabajo conjunto del WWAP con los países participantes para evaluar la lista inicial de indicadores sobre la que se han realizado pruebas y adaptaciones (véase el **Capítulo 14**), una parte esencial del proceso de desarrollo de indicadores. El objetivo es desarrollar un conjunto de indicadores aceptado por todo el sistema de las Naciones Unidas.

Como resultado del trabajo realizado hasta la fecha, el WWAP ha diseñado cuatro categorías de indicadores:

- Los *indicadores básicos*, que ofrecen información fundamental no vinculada directamente con los objetivos políticos (por ejemplo, recursos hídricos, PNB y población), están bien establecidos, se utilizan ampliamente y los datos suelen estar disponibles en todo el mundo.

El objetivo es desarrollar un conjunto de indicadores aceptado por todo el sistema de las Naciones Unidas

Figura 1.2: El marco de análisis MPEIR



Fuente: Costantino et al., 2003.

...la relevancia política y unos datos cuantificables son características fundamentales en la selección de indicadores...



Tabla 1.1: Indicadores propuestos por el 2.º Informe (WWDR2) por área de desafío

Área de desafío	Indicadores ¹	Aspecto MPEIR ²	Estado ³
Global	Índice de uso insostenible del agua	R	K
	Población urbana y rural	M	B
	Índice de estrés hídrico relativo	E/P	K
	Uso doméstico e industrial del agua	M	B
	Índice de contaminación del agua	P	K
	Índice de eficiencia de retención de sedimentos	P	K
	Índice de humedad climática	M	K
Gobernabilidad	Índice de reutilización del agua	P	K
	Acceso a la información, participación y justicia	R	M
Asentamientos	Progreso hacia la implementación de la GIRH	R	K
	Índice de ejecución de infraestructuras hidráulicas	E	D
Recursos	Índice de gobernabilidad del agua y del saneamiento en zonas urbanas	E	D
	Perfil de barrios de asentamientos precarios en los asentamientos humanos	P	D
	Precipitación anual	M	B
	Volumen Total Actual de Recursos Hídricos Renovables (TARHR)	E	K
	TARHR per cápita	E	D
	Agua superficial como % del TARHR	E	D
	Desarrollo del agua subterránea (como % del TARHR)	E	K
	Solapamiento como porcentaje del TARHR	E	D
	Caudal afluente como % del TARHR	E	D
	Caudal efluente como % del TARHR	E	D
Ecosistemas	Uso total como % del TARHR	E	D
	Fragmentación y regulación del caudal de los ríos	E/I	K
	Nitrógeno disuelto (NO ₃ +NO ₂)	E	K
	Tendencias en la protección de los hábitats de agua dulce	E/R	K
	Tendencias en las poblaciones de especies de agua dulce	E	K
Salud	Demanda biológica de oxígeno (DBO)	E	K
	Años de Vida Ajustados en función de la Discapacidad (AVAD)	I	K
	Prevalencia de niños menores de 5 años de peso inferior al normal	I	D
	Prevalencia de niños menores de 5 años con retraso en el crecimiento	I	D
	Mortalidad en niños menores de 5 años	I	D
	Acceso a un agua potable segura	E	K
	Acceso a unas condiciones de salubridad básicas	E	K
Agricultura	Porcentaje de personas desnutridas	E	K
	Porcentaje de personas pobres que viven en zonas rurales	E	K
	Importancia relativa de la agricultura en la economía	E	K
	Tierras irrigadas como porcentaje de las tierras cultivadas	E/P	K
	Importancia relativa de la extracción de agua para la agricultura en el balance hídrico	P	K
	Área de tierras salinizadas por el riego	E	K
	Importancia de las aguas subterráneas en la irrigación	E/P	K
Industria	Tendencias en el uso industrial del agua	P	K
	Uso del agua por sector	E	K
	Generación de contaminación orgánica por parte del sector industrial	I	K
	Productividad del uso industrial del agua	R	K
	Tendencias en la certificación ISO 14001, entre 1997 y 2002	R	K
Energía	Capacidad de generación de energía hidroeléctrica, 2002	E	K
	Acceso a la electricidad y al agua para uso doméstico	E	K
	Generación de electricidad mediante combustible, 1971-2001	E	K
	Suministro total de energía primaria por combustible, 2001	E	K
	Intensidad de carbono en la producción de electricidad, 2002	E	K
	Volumen de producción de agua desalinizada	R	K
Riesgo	Índice de riesgo de catástrofe	E	K
	Índice de vulnerabilidad climática	P	K
	Índice de evaluación de riesgos y de políticas	R	K

Tabla 1.1: Continuación

Área de desafío	Indicadores ¹	Aspecto MPEIR ²	Estado ³
Uso compartido ⁴	Indicador de interdependencia hídrica	E	C
	Indicador de cooperación	E	C
	Indicador de vulnerabilidad	E	C
	Indicador de fragilidad	E	C
	Indicador de desarrollo	E	C
Valoración	Proporción del sector hídrico en el total del gasto público	E	D
	Relación entre el nivel real y el pretendido de inversión pública en abastecimiento de agua	P	D
	Índice de recuperación de costes	E	D
	Gastos en agua como porcentaje del total de ingresos domésticos	P	D
Conocimiento	Índice del conocimiento	E	D

Notas:

- La hoja de perfiles de indicadores ofrece una definición detallada e información sobre el cómputo del indicador y se puede encontrar en el CD adjunto.
- El MPEIR es el marco analítico de la CEPE que se emplea para la evaluación de zonas de desafío, específicamente la fuerza **M**otriz, la **P**resión, el **E**stado, el **I**mpacto y la **R**espuesta.
- Nivel de desarrollo, de mayor a menor: B = indicador básico; K = indicador clave, para el que hay una hoja de perfiles de indicadores y datos estadísticos; D = indicadores en desarrollo, para los que hay una hoja de perfiles de indicadores, pero todavía no hay presentación estadística; y C = indicador conceptual para el que sólo hay debate conceptual.
- Durante el "Taller de indicadores de conflicto y cooperación sobre el agua" celebrado en París en noviembre de 2004 por la UNESCO se propuso un total de 25 potenciales indicadores como base para el debate. Aquí se presentan unos cuantos indicadores centrales propuestos para su comprobación.

- Los *indicadores clave* están bien definidos y validados, tienen una cobertura global, están vinculados directamente a los objetivos políticos y transmiten mensajes importantes del presente informe.
- Los *indicadores en desarrollo* se encuentran en una fase formativa y pueden evolucionar hacia la fase de indicadores clave siguiendo un refinamiento de los asuntos metodológicos o un desarrollo y comprobación de los datos.
- Los *indicadores conceptuales* requieren un avance metodológico considerable, la resolución de cuestiones relacionadas con los datos y un trabajo de campo antes de llegar a ser indicadores clave.

Reuniendo todo esto, el WWAP ha producido un catálogo del trabajo de indicadores realizado hasta la fecha (véase la **Tabla 1.1** y el **CD-ROM**).

Cada capítulo del presente informe se centra únicamente en los indicadores relevantes para la política más directamente asociada con su área de desafío. Según la naturaleza particular de las áreas de desafío, algunos capítulos tienen más indicadores que otros. Puesto que la relevancia política y los datos cuantificables son características fundamentales en la selección de indicadores, resulta más fácil identificar variables cuantificables en sanidad, agricultura, industria y energía.

En los casos en que el cambio institucional es más relevante que el desarrollo de infraestructuras (por ejemplo, en la gobernabilidad del agua, en la gestión de riesgos, en el uso compartido y en la valoración del agua), resulta más difícil identificar indicadores cualitativos que proporcionen una medida significativa del progreso hacia los objetivos y metas sectoriales.

No obstante, puesto que los aspectos cualitativos pueden ser el factor decisivo por el que se consigan los objetivos (a pesar de que su seguimiento suponga un reto y sea más costoso), el trabajo de desarrollo de éstos debe proseguirse. Es más, como el desarrollo de indicadores es un proceso en marcha, no todos los indicadores que se presentan en los siguientes capítulos están desarrollados hasta el mismo punto.

La experiencia ha demostrado que el proceso de desarrollo de indicadores del WWAP no sólo ha facilitado que los países utilicen y comprueben los indicadores existentes, sino que también les ha ayudado a desarrollar sus propios indicadores. Está claro que tanto el producto (la información producida) como el proceso (el desarrollo de indicadores y el análisis de los datos resultantes) contribuyen a fortalecer las capacidades organizativas e individuales necesarias.

La gestión del agua es una tarea cada vez más complicada; por ello, unos indicadores bien diseñados

...unos indicadores bien diseñados permitirán presentar información compleja de manera significativa y comprensible tanto para los responsables de tomar decisiones como para el público

permitirán presentar información compleja de manera significativa y comprensible tanto para los responsables de tomar decisiones como para el público. Los indicadores tienen una función especialmente importante en la GIRH, que requiere información, no sólo sobre los recursos hídricos, sino también sobre una variedad de factores socioeconómicos y su impacto en los sistemas hídricos. Unos indicadores adecuados, simplificando información compleja, pueden ofrecer una mejor comunicación y cooperación entre las partes concernidas. Este 2º Informe (WWDR2) está organizado de manera que sus capítulos centrales abordan las áreas de desafío reconocidas como críticas para una GIRH efectiva.

6c. La función fundamental de los estudios de casos

Una de las aportaciones significativas del WWAP es una lista de diecisiete estudios de casos reales en cuarenta y un países. En conjunto, éstos ilustran tipos muy diferentes de problemas y los retos a los que se enfrentan los responsables de la formulación de políticas y los gestores del agua. El **Capítulo 14** realiza una introducción de los estudios de casos y destaca sus elementos fundamentales (una información mucho más detallada está disponible en la página web del WWAP). Prácticamente todos los muchos factores que influyen en la gestión de los recursos hídricos y que aparecen en este capítulo introductorio se pueden observar, de una u otra forma, en los distintos estudios de casos.

Los estudios de casos incluyen perfiles de países muy desarrollados, como Japón, y de algunos de los países más pobres del mundo, como Etiopía. Los estudios también reflejan los desafíos que se plantean en las cuencas de los mayores ríos transfronterizos, como la del Danubio, la segunda cuenca más grande de Europa, y la del Plata, la quinta cuenca más grande del mundo. Casi todas las contrapartes de estudios de casos del 1º Informe (WWDR1) han seguido desarrollando sus proyectos piloto y han contribuido al 2º Informe con estudios de casos a escala nacional. Además, se han desarrollado cinco estudios de casos en África para poner de relieve la gama de desafíos relacionados con el agua que afectan a este continente. El estudio del caso de Mongolia ha ayudado a ofrecer una imagen más completa de los problemas del agua en Asia. Los esfuerzos para alcanzar una cobertura mundial continuarán en posteriores ediciones del Informe, conforme se vayan añadiendo nuevas contrapartes al proceso de realización de estudios de casos.

Los estudios de casos del WWAP muestran claramente que el enfoque hacia un uso sostenible de los recursos hídricos está evolucionando mundialmente en dirección de la GIRH. Integrar los recursos hídricos superficiales y subterráneos de una cuenca y equilibrar los intereses

sectoriales en competencia con las necesidades de los ecosistemas dentro de la integridad de la unidad hidrológica se están convirtiendo en valores dominantes cada vez más aceptados en todo el mundo. No obstante, los límites políticos, que no coinciden necesariamente con las fronteras naturales de las cuencas, hacen de la cooperación una necesidad; cooperación no sólo en el contexto internacional, sino también a escala nacional, regional y local. Los estudios de casos del WWAP son, de hecho, un instrumento para promover y fomentar la cooperación entre todas las partes implicadas relevantes, entre las que se encuentran ONG, organizaciones intergubernamentales, instituciones de investigación, universidades y los propios usuarios del agua. Los encuentros nacionales relacionados con los estudios de casos suelen reunir a todas las agencias relevantes, rompiendo el enfoque habitual por el que cada organización funciona de manera aislada. Este proceso ha ayudado a las contrapartes de los estudios de casos del WWAP a identificar los problemas y a alcanzar un consenso sobre los retos que hay que abordar en el sector del agua.

Los estudios de casos del WWAP sirven también de punto de referencia para la situación actual, ofreciendo una base para realizar el análisis del cambio (positivo o negativo) del sector del agua. Los estudios de casos han facilitado la comprobación de los indicadores sugeridos en el 1º Informe, indicadores que son fundamentales para hacer un seguimiento del impacto de las políticas y los programas.

Los estudios de casos ponen claramente de relieve la diversidad de circunstancias y los distintos retos y prioridades de las diferentes regiones. Por ejemplo, en la cuenca del Danubio, la implementación homogénea de la Directiva Marco del Agua entre países miembros y no miembros de la UE es una cuestión prioritaria, mientras que en la cuenca del Plata, el alivio de la pobreza y el freno de la carga sanitaria que supone la creciente contaminación ambiental ocupan un lugar más alto en la agenda. En Japón, gracias a la adopción de técnicas apropiadas de gestión de residuos, las enfermedades relacionadas con el agua ya no se consideran una principal amenaza, mientras que en África, las enfermedades relacionadas con el agua son habituales y siguen provocando un gran número de muertes cada año. En Sudáfrica, debido a la limitada disponibilidad de agua superficial, la energía hidráulica es mínima y el carbón es la principal fuente de producción de energía del país, mientras que en la cuenca del Plata, la producción de energía hidráulica es una prioridad regional (más del 90% de la energía consumida en Brasil proviene de la producción hidráulica).

Quizás uno de los aspectos más importantes de los estudios de casos es la manera en que éstos ilustran la importancia de la integración vertical. En otras

palabras, cómo las políticas desarrolladas a escala nacional y subnacional se traducen en acciones a nivel comunitario, y cómo las decisiones que se toman a escala local afectan a las decisiones de gestión a escalas más altas. Por ejemplo, en Mongolia, la falta de implicación pública a nivel local ha limitado la efectividad de muchas políticas y programas. Facilitar la implicación de los usuarios del agua y de las partes concernidas en la gestión de los recursos hídricos sigue siendo un reto en muchos países en vías de desarrollo. Mientras tanto, en países como Estonia, donde se está implementando la Directiva Marco del Agua, está ampliamente reconocido que la gestión del agua debe responder a las acciones y necesidades locales. Tanto la información como la consulta públicas son un requisito previo esencial para la preparación de los planes de gestión de cuencas.

El logro de los ODM sigue siendo una cuestión prioritaria en la agenda mundial. Aunque se observa un progreso global, no todos los países están hoy sobre el camino de alcanzarlos. En países como Sudáfrica, donde los ODM relacionados con el agua y con el saneamiento ya se han alcanzado, los Gobiernos están intentando mejorar aún más las condiciones de vida de sus gentes. Sin embargo, en otras zonas, como por ejemplo en la cuenca del lago Titicaca, muchas personas se encuentran en la más absoluta pobreza y sin acceso a un agua segura ni al saneamiento. Al igual que el primer Informe (WWDR1), el segundo (WWDR2) sigue siendo una importante herramienta de asesoramiento a la hora de tratar las cuestiones de suministro de agua y de saneamiento. Los estudios de casos del WWAP demuestran el fuerte vínculo que hay entre la inadecuada provisión de agua y de infraestructuras de saneamiento y la falta de recursos financieros y humanos. La baja capacidad en el sector del agua puede ser identificada como la principal razón por la que los países no consiguen utilizar los recursos hídricos para contribuir notablemente al desarrollo socioeconómico.

6d. Mirando hacia el futuro: el WWAP a medio plazo

Armonizar los indicadores a nivel mundial requiere un esfuerzo considerable. Los indicadores desarrollados para un lugar determinado pueden no ser aplicables en todo el mundo ni adecuados para utilizarse a escala regional o mundial. Puede que no haya datos de alta calidad disponibles para un indicador teóricamente relevante. De hecho, la disponibilidad de datos es una grave limitación para algunos indicadores y en algunas regiones. Por razones que se explican en el 1^{er} Informe y que se resaltan en el **Capítulo 13**, se sigue produciendo un deterioro en los sistemas de recopilación de datos hidrometeorológicos. Por ello, el WWAP tiene como misión desarrollar unos indicadores simples y objetivos que puedan ser respaldados por

datos disponibles o relativamente sencillos de recopilar. El WWAP también trata de no mezclar variables en índices aparentemente más completos, pero, por su naturaleza, más subjetivos y complejos. El desarrollo de indicadores apropiados y fáciles de usar es un proceso lento y minucioso.

El WWAP pretende concentrarse sobre las siguientes áreas específicas durante los próximos años:

Cooperación con los países participantes en la comprobación y evaluación de indicadores, mejora de datos y desarrollo de programas de seguimiento con indicadores. Los funcionarios de los Gobiernos y todos los usuarios y partes concernidas deben estar representados en el proceso de desarrollo de indicadores para que éstos reflejen con exactitud la experiencia sobre el terreno. Los grupos de indicadores deben estar vinculados a estrategias de gestión de recursos a nivel nacional y local y a los objetivos y metas de los que éstas proceden. El WWAP pretende trabajar para mejorar la implicación de los países miembros de las Naciones Unidas en el suministro de datos a las agencias de las Naciones Unidas y para que éstos colaboren con el WWAP para ayudar a que el mundo mejore la gestión de los recursos hídricos.

Desarrollo de métodos para fomentar la participación de las partes implicadas a todos los niveles en el desarrollo, evaluación y seguimiento de indicadores. Subrayando la necesidad de la participación de las partes concernidas en el desarrollo de indicadores, el WWAP tratará de resolver los problemas de responsabilidad de la producción, transmisión y aplicación de la información para la toma de decisiones. Animando a los países a ver el desarrollo de indicadores dentro del amplio contexto de la planificación y de la gestión, el WWAP tratará de demostrar que los indicadores son una herramienta de gestión importante para identificar y minimizar los daños procedentes de los peligros medioambientales.

Cooperación con científicos para definir y desarrollar indicadores propuestos por nuestras agencias colaboradoras y países cooperantes, e identificación de las necesidades de investigación para aclarar vínculos y ofrecer la información necesaria para mejorar los modelos por ordenador.

El WWAP es consciente de las iniciativas de un determinado número de organizaciones (ONG, institutos y universidades) cuyo trabajo procurará incorporar como corresponda dentro del proceso de desarrollo de indicadores.

Avance en el desarrollo de datos georreferenciados y capacidad de planificación para el análisis de retos relacionados con el agua entre los países miembros. El advenimiento de toda una serie de

Los estudios de casos reales del WWAP demuestran el fuerte vínculo que hay entre las deficiencias en la provisión de agua y en las instalaciones de saneamiento y la falta de recursos financieros y humanos

conjuntos de datos del sistema terrestre de alta resolución y diferenciados espacialmente permitirá desarrollar una visión realmente global de los progresivos cambios en los sistemas de aguas interiores, facilitará el seguimiento de la disponibilidad de agua alrededor del mundo y una visión consistente, "libre de límites políticos", de los principales elementos del ciclo terrestre del agua. El WWAP ha respondido iniciando una evaluación de la relevancia de los conjuntos de datos potencialmente útiles generados por estos nuevos sistemas. Integrar la información recientemente disponible en su programa de desarrollo de indicadores supondrá un reto central para el WWAP, un reto que requerirá grandes inversiones en tecnología SIG (Sistema de Información Geográfica) y en formación.

Cooperación con las agencias colaboradoras de las Naciones Unidas para desarrollar una base de datos corporativa y contrastar las deficiencias e incompatibilidades de los actuales conjuntos de datos. ONU-Agua ha identificado la necesidad de desarrollar una base de datos corporativa de las Naciones Unidas de fácil manejo, uniforme y

consistente que contenga los indicadores fundamentales del agua, proyecto que ya ha comenzado.

Se ha hecho cada vez más evidente a través de la preparación de este informe que las cuestiones relacionadas con los recursos hídricos son extremadamente complejas y van más allá del sector del agua. Teniendo en cuenta las metas de los Objetivos de Desarrollo del Milenio a las que se enfrentan los gestores del agua de nuestros días, es apremiante que amplíemos el horizonte de intereses para abarcar las cuestiones sociales, culturales y económicas fundamentales para las fuerzas motrices del vertiginoso cambio característico del mundo actual. Dada la magnitud de los retos a los que nos enfrentamos con sólo intentar alcanzar los ODM, consideramos que la gestión del agua ha de ser una responsabilidad compartida. Así, hacemos hincapié en la importancia de reunir a todas las partes para tratar las cuestiones clave de gobernabilidad mencionadas en este informe, de forma que todas juntas puedan asegurar una mejor calidad de vida, no sólo a corto o medio plazo, sino a través de un desarrollo sostenible de los recursos hídricos a largo plazo.

Tratamiento de aguas residuales en una fábrica de embotellamiento, Indonesia



Bibliografía y sitios web

- AGI (Instituto Geológico Americano). 2005. Summary of hearings on Hurricane Katrina. www.agiweb.org/gap/legis109/katrina_hearings.html#sep14
- Banco Asiático de Desarrollo (BAD). 2003. Inland Water Transport Development In India - the Role of the ADB. www.adb.org/Documents/Speeches/2003/sp2003008.pdf
- Banco Mundial. 2004. *Informe sobre el desarrollo mundial 2005: Un mejor clima para la inversión en beneficio de todos*. Washington DC, Banco Mundial.
- Braga, B. P. F. 2003. The role of regulatory agencies in multiple water use. *Water Science Technology*, Vol. 47, Nº 6, Londres, IWA Publishing.
- Braga, B. y Granit, J. 2003. Criteria for priorities between competing water interests in a catchment. *Water Science and Technology*, Vol. 47, Nº. 6, Londres, IWA Publishing.
- Browne, L. 2005. *Outgrowing the Earth: the Food Security Challenge in an Era of Falling Water Tables and Rising Temperatures*. Londres, Earthscan.
- Casa Blanca. 2005. Statement on federal emergency assistance for Louisiana. Comunicado de prensa de la Casa Blanca, 27 de agosto de 2005. Washington DC, Oficina del Secretariado de Prensa.
- Cincotta, R. P., Engelman, R. y Anastasion, D. 2003. *The Security Demographic: Population and Civil Conflict after the Cold War*. Washington DC, Population Action International.
- Comisión Económica para África (CEPA). 2002. The Way Forward. Disponible en línea en: www.uneca.org/eca_programmes/trade_and_regional_integration/THE%2520WAY%2520FORWARD-FINAL.doc
- Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (CESPAP). 2004. Manual on Modernization of Inland Water Transport for Integration within a Multimodal Transport System. Publicaciones de las Naciones Unidas, Bangkok. Disponible en línea en: www.unescap.org/tdtw/Publications/TFS_pubs/Pub_2285/pub_b_2285_Ch5.pdf
- . 2003. Review of Developments in Transport in the ESCAP Region. Publicaciones de las Naciones Unidas, Nueva York. Disponible en línea en: www.unescap.org/tdtw/Publications/TPTS_pubs/pub_2307/pub_2307_ch11.pdf
- Comisión Europea. 2005. *Opening the Door to Development: Developing Country Access to EU Markets 1999-2003*. Bruselas, Comisión Europea.
- Comité de Seguridad Nacional y Asuntos de Estado del Senado de Estados Unidos. 2005. Hurricane Katrina: Why did the levees fail? Audición en el Senado de los Estados Unidos, Washington DC.
- Concern Worldwide. 2005. Concern Worldwide and hunger, breve artículo preparado para la Cumbre Mundial de las Naciones Unidas. Septiembre. Londres, Concern Worldwide.
- . 2005. Looking into the future, una reseña del progreso sobre los ODM preparada para la Cumbre Mundial de las Naciones Unidas de septiembre de 2005. *The Guardian*, Manchester.
- Costantino, C., Falcitelli, F., Femia, A. y Tudini, A. 2003. Integrated environmental and economic accounting in Italy. Artículo. Workshop on Accounting Frameworks to Measure Sustainable Development, 14-16 de mayo de 2003. París, OCDE.
- Cuerpo Militar de Ingenieros de Estados Unidos. 2004. Inland Waterway Navigation Value to the Nation. www.mvr.usace.army.mil/Brochures/InlandWaterwayNavigation.asp
- Departamento de Seguridad Nacional de Estados Unidos . 2004. Catastrophic Incident Annex. *National Response Plan*. Washington DC.
- Dirección General de Ríos del Ministerio del Territorio, Infraestructura y Transporte de Japón. 2003. Declaración del Tema Agua y Transporte. 3er Foro Mundial del Agua. www.rfc.or.jp/IWT/PDF/Statement%20_aDe.pdf
- Economist. 2005. The real digital divide. *The Economist*, 12 de marzo de 2005. Londres, 2005.
- . 2004. World in 2005: a survey of key issues and likely trends worldwide in 2005. *The Economist*, Londres.
- Estado de Luisiana. 2005. State of Emergency - Hurricane Katrina. Proclamación Nº 48 KBB 2005. Baton Rouge, Departamento Ejecutivo del Estado de Luisiana.
- EUROPA. 2005. Inland Water Transport. Comisión Europea. europa.eu.int/comm/transport/iw/index_en.htm
- FEMA (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias de Estados Unidos). 2006. By the numbers: FEMA recovery update in Louisiana. Nota de prensa, 11 de enero de 2006. Washington DC.
- . 2005. First responders urged not to respond to hurricane impact areas unless dispatched by state, local authorities. Nota de prensa, 29 de agosto de 2005. Washington DC.
- . 2004. Hurricane Pam exercise concludes. Nota de prensa, 23 de julio de 2004. Washington DC.
- Figueres, C., Tortajada, C. y Rockstrom, J. 2003. *Rethinking Water Management: Innovative Approaches to Contemporary Issues*. Londres, Earthscan.
- Grey, D. y Sadoff, C. 2003. Beyond the River: the Benefits of Cooperation on International Rivers. *Water Science and Technology*, Vol. 47, Nº 6. Londres, IWA Publishing.
- . 2002. Water Resources and Poverty in Africa: Essential Economic and Political Responses. Documento de trabajo realizado por el Banco Mundial para la Conferencia Ministerial Regional Africana sobre el Agua (ARMCOV). Washington DC, Banco Mundial.
- Guerquin, F., Ahmed, T., Mi Hua Ikeda, T., Ozbilen, V. y Schuttelaar, M. 2003. *World Water Actions: Making Water Flow for All*, Consejo Mundial del Agua, Grupo Acción Agua. Londres, Earthscan.
- Gutrich J., Donovan D., Finucane M., Focht W., Hitzhusen F., Manopimoke S., McCauley D., Norton B., Sabatier P., Salzman J., Sasmitawidjaja V. 2005. Science in the public process of ecosystem management: lessons from Hawaii, Southeast Asia, Africa and the US Mainland. *Journal of Environmental Management*, Vol. 76, Nº 3, págs. 197-209.
- GWP (Asociación Mundial para el Agua). 2004. *Catalyzing Change: A Handbook for Developing Integrated Water Resources Management (IWRM) and Water Efficiency Strategies*. Estocolmo, Comité técnico de la GWP .
- . 2003. *Water Management and Ecosystems: Living with Change*. Estocolmo, GWP.
- Harrald, J. R. 2005. Back to the drawing board: A first look at lessons learned from Katrina, testimonio para las sesiones del Comité de Reformas Gubernamentales del Congreso, 15 de septiembre de 2005. Washington DC. reform.house.gov/GovReform/Hearings/EventSingle.aspx?EventID=33985
- Harris, G. 2002. Ensuring Sustainability: Paradigm Shifts and Big Hairy Goals, discurso de inauguración de la conferencia colectiva Enviro 2002 de la Asociación Internacional del Agua y de la Asociación Australiana del Agua, Melbourne.
- Hawken, P., Lovins, A. B. y Lovins, L. H. 1999. *Natural Capitalism: the Next Industrial Revolution*. Londres, Earthscan.
- Henderson, M. 2005. Rice genome is key to ending hunger. *The Times*, Londres, 11 de agosto de 2005.
- Knabb, R. D., Rhome, R. J. y Brown, D. P. 2005. Tropical Cyclone Report: Hurricane Katrina, 23-30 de agosto de 2005. Centro Nacional de Huracanes de Estados Unidos. www.nhc.noaa.gov/pdf/TCR-AL122005_Katrina.pdf
- Lenton, R. 2004. Water and climate variability: development impacts and coping strategies. *Water Science and Technology*, Vol. 49, Nº 7. Londres, IWA Publishing.
- Mathew, K. y Ho, G. (eds). 2005. Onsite wastewater treatment, recycling and small water and wastewater systems. *Water Science and Technology*, Vol. 51, Nº 8, Londres, IWA Publishing.
- Mbeki, M. 2005. Eye Witness. *Sunday Times*, 3 de julio de 2005, Londres.
- Moench, M., Dixit, A., Janakarajan, S., Rathore, M. S. y Mudrakarthe, S. 2003. The Fluid Mosaic: Water Governance in the Context of Variability, Uncertainty and Change. Documento de síntesis; Instituto de Estudios de Desarrollo (IED), Instituto para la Transición Social y el Desarrollo (ISET), Instituto de Estudios de Desarrollo de Madrás (MIDS), Fundación de Nepal para la Conservación del Agua (NWC), Centro Vikram Sarabhai de Interacción para el Desarrollo (VIKASAT); NWC, Katmandú, Nepal y ISCT, Boulder, Colorado, Estados Unidos.
- Oficina del Censo de Estados Unidos. 2005. Income, Poverty, and Health Insurance Coverage in the United States: 2004. Washington DC. Departamento de Comercio, Economía y Estadística de los Estados Unidos.
- Polak, P. 2004. Water and the other three revolutions needed to end rural poverty. *Water Science and Technology*, Vol. 51, Nº. 8, Londres, IWA Publishing.
- Sachs, J. 2005. *The End of Poverty: How We Can Make it Happen in Our Lifetime*. Londres, Penguin Books.
- . 2005. The African challenge: the mission. *Sunday Times*. Londres, 3 de julio de 2005.
- Smith, D. 2005. Can the politicians do it?. *Sunday Times*. Londres, 3 de julio de 2005.
- Takahashi, K. 2004. Keynote address for the Stockholm Water Symposium. *Water Science and Technology* Vol. 51, Nº 8, Londres. IWA Publishing.
- . 2001. Globalization and its challenges for water management in the developing world. *Water Science and Technology*, Vol. 45, Nº 8. Londres IWA Publishing.
- Times-Picayune, The. 2002. Washing away. Reportaje en cinco partes, 23-27 de julio de 2002.
- van Heeden, I. 2004/5. Storm that drowned a city. Interviews with Nova Science programming on National Public Radio. 19 de octubre de 2004, 10 de septiembre y 5 de octubre de 2005. www.pbs.org/wgbh/nova/orleans/vanheeden.html
- . 2004. Coastal land loss: Hurricanes and New Orleans. Baton Rouge, Centro para el estudio de los impactos de los huracanes sobre la salud pública de la Universidad Estatal de Luisiana.
- Vyas, JN. 2001. Dams environment and regional development: harnessing the elixir of life: water. *Water Science and Technology* Vol. 45, Nº 8. Londres. IWA Publishing.
- Water 21. 2005. Extracto de artículos de Water 21, la revista de la Asociación Internacional del Agua, publicación de junio de 2005. IWA Publishing, Londres, 2005.
- Worldwatch Institute. 2005. *The State of the World 2005: Global Security*. Londres, Earthscan.
- Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas WWAP. 2003. *1er Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para Todos, Agua para la Vida*. París, Nueva York y Oxford. UNESCO y Berghahn Books.