



**La utilización
del agua
en la actualidad**

La crisis actual de agua está muy extendida, y de continuar con las políticas actuales de gestión del agua, esa crisis sólo se extenderá y ahondará más

Durante el siglo veinte la población mundial se triplicó, ¡en tanto que la utilización del agua para fines humanos se multiplicó por seis! Los usos más obvios del agua para los seres humanos son beber, cocinar, bañarse, limpiar y, para algunos, irrigar parcelas de productos alimenticios para la familia. Este uso doméstico del agua, aunque crucial, es sólo una pequeña parte del total. A escala mundial, la industria utiliza dos veces más agua que los hogares, en su mayoría para enfriamiento durante la producción eléctrica. Se necesita mucha más agua para producir alimentos y fibra (cereales, frutas, carne, algodón) y para sustentar el medio ambiente natural.

Proporcionar seis veces más agua ahora que hace cien años, tarea de por sí enorme, tiene impactos significativos en las personas y el medio ambiente. Del lado positivo:

- Una importante campaña de inversión, la Década de Abastecimiento de Agua Potable y de Saneamiento (1981–1990) y su continuación, bajo el liderazgo de gobiernos y con el apoyo de organizaciones internacionales, concluyó con el logro de agua potable buena y accesible para el 80% de la creciente población mundial y de infraestructura de saneamiento para el 50%.
- Inversiones importantes en el tratamiento de aguas residuales en los últimos 30 años han frenado el deterioro en la calidad del agua de superficie, o incluso la ha mejorado, en muchos países desarrollados.
- La producción de alimentos en los países en vías de desarrollo ha ido a la par del crecimiento de la población, y en ambos casos se ha más que duplicado en los últimos 40 años. Un exitoso programa de investigación internacional en agricultura, financiado por medio del Consultative Group for International Agricultural Research, ha producido variedades de más rendimiento, y ha habido a escala mundial una campaña para intensificar la agricultura por medio del empleo de fertilizantes y de la irrigación. Un factor fundamental en esta historia de éxito, es decir, en productividad agrícola e inversión controlada por los agricultores, ha sido el rápido crecimiento en los últimos 20 años de la agricultura de irrigación con aguas subterráneas.

La utilización del agua en la actualidad

- **La crisis actual de agua está muy extendida**
- **Agua verde—y azul**
- **Cruzando el umbral de lo que es utilizable**

- En quizá el mayor logro del siglo, los mejores niveles de vida, una mejor educación y otras mejoras sociales y económicas han conseguido por fin disminuir el crecimiento de la población.

Pero al mismo tiempo:

- Una parte inaceptablemente grande de la población mundial, una de cada cinco personas, no tiene acceso a agua potable buena a precios asequibles, y la mitad de la población mundial no tiene acceso a saneamiento. Cada año por lo menos entre 3 y 4 millones de personas mueren por enfermedades que transmite el agua, incluyendo más de 2 millones de niños que mueren de diarrea, según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS 1996). Otras fuentes mencionan estimaciones incluso mayores.
- Más de 800 millones de personas, el 15% de la población mundial, consumen menos de 2000 calorías diarias. Con desnutrición crónica, viven una vida de hambre permanente o intermitente (Conway 1999b). La mayor parte son mujeres y niños pequeños de familias sumamente pobres. Más de 180 millones de niños menores de 5 años están muy por debajo del peso que les correspondería, más de dos desviaciones estándar por debajo del peso promedio para su edad. Dieciséis millones de niños menores de 5 años mueren cada año, y la desnutrición contribuye a por lo menos un tercio de dichas muertes (Conway 1999a). También es muy común la falta de proteínas, vitaminas, minerales y otros micronutrientes en la dieta, sobre todo en niños y mujeres en edad reproductiva (UNICEF 1998).
- Se ha logrado mucho progreso económico a costa de graves impactos en los ecosistemas naturales en la mayoría de las economías desarrolladas y en transición. Se han perdido la mitad de los humedales del mundo en el siglo XX, lo cual ha generado una grave pérdida de biodiversidad. El creciente deterioro de la calidad del agua de superficie y subterránea en casi todos los principales centros urbanos en el mundo en vías de desarrollo amenaza la salud humana y valores naturales. Debido a los impactos negativos sociales y ambientales, se han venido cuestionando las grandes presas y en muchos lugares han perdido el apoyo público.
- Los servicios hídricos, como agua para irrigación, suministro de agua para hogares e industrias, tratamiento de

aguas residuales, reciben un fuerte subsidio de la mayoría de los gobiernos. Las razones que inducen a ello son todas justas (proveer agua, alimentos, puestos de trabajo), pero con consecuencias nocivas. Los usuarios no valoran el agua, y por esto la desperdician. Los subsidios no llegan sólo a los pobres sino que en gran parte benefician a los ricos. No se difunden las tecnologías de conservación de agua. Se invierten muy pocos fondos e ingresos en el mantenimiento de la infraestructura hídrica y en sistemas de investigación y capacitación. Como consecuencia, el sector es conservador y está estancado, en vez de ser dinámico gracias a un flujo estimulante de pensamiento innovador.

- El acceso no reglamentado a aguas subterráneas, a bombas eléctricas y de diesel pequeñas y de costo accesible, y el precio subsidiado de la electricidad y el diesel han conducido a un exceso de bombeo de aguas subterráneas para irrigación y a una disminución acelerada de capas de agua subterránea en acuíferos clave.
- En la mayoría de los países siguen gestionando el agua sector por sector un conjunto muy fragmentado de instituciones. Este método no es eficaz para asignar agua para fines generales. No permite la participación real de grupos interesados. Y constituye un obstáculo importante para la gestión integrada de los recursos hídricos.

Conclusión: La crisis actual de agua está muy extendida, y de continuar con las políticas actuales de gestión del agua esa crisis sólo se extenderá y ahondará más.

Los recursos hídricos del mundo

Una característica clave de los recursos de agua dulce del mundo es su distribución desigual en el tiempo y el espacio. Hasta hace poco la gestión de los recursos hídricos se centraba en forma casi exclusiva en la redistribución del agua cuando y donde las personas la necesitaban. Este es un método del lado de la oferta (ingeniería). Pero hay muchos indicios de que se está agotando el agua, o cuando menos de que se está volviendo mucho menos abundante en muchos lugares a medida que crecen las poblaciones y su consumo per cápita, y de que se están deteriorando ecosistemas de los cuales se extrae. Por esta razón debemos examinar en qué se utiliza el agua y gestionar estas demandas concurrentes en un marco integrado.

Pensemos en el agua como verde o azul. El agua verde, el agua de lluvia que se almacena en el suelo y que luego se evapora o se incorpora a plantas y organismos, es la fuente principal de agua para ecosistemas naturales y para la agricultura de secano, la cual produce el 60% de todos los alimentos del mundo. El agua azul, arroyadas superficiales renovables y recarga de aguas subterráneas, es la fuente principal para las extracciones humanas y el punto focal tradicional de la gestión de los recursos hídricos.

El agua azul disponible asciende a unos 40.000 kilómetros cúbicos anuales (Shiklomanov 1999).¹ De éstos, unos 3.800 kilómetros cúbicos, más o menos un 10%, se extrajeron (desviaron o bombearon) para usos humanos. De toda el agua extraída, se consumieron unos 2.100 kilómetros cúbicos.² El restante regresó a cursos de agua y acuíferos, de ordinario con disminuciones significativas en cuanto a calidad.

Si estamos extrayendo sólo el 10% de los recursos renovables de agua, y consumiendo sólo el 5%, entonces ¿cuál es el problema? No todos los recursos hídricos renovables son utilizables (recuadro 2.1). Las cifras pueden sugerir que estamos utilizando sólo una pequeña fracción de los recursos disponibles y que deberíamos poder incrementar esta porción con relativa facilidad. No es así, por las siguientes razones:

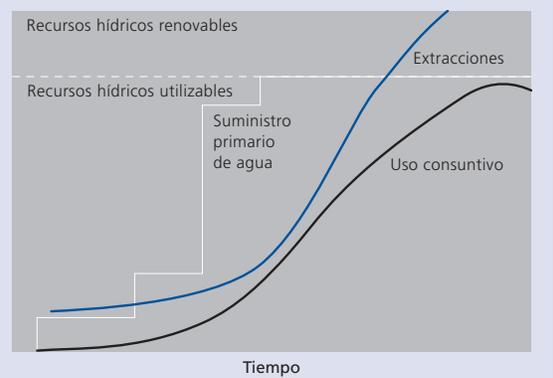
- De los recursos hídricos mundiales, una gran parte está disponible donde la demanda humana es pequeña, como en la cuenca del Amazonas, Canadá y Alaska.
- Las precipitaciones y las arroyadas de ríos son muy cuantiosas durante períodos muy cortos, como durante la época de monzones en Asia, y no se dispone de ellas para uso humano a no ser que se almacenen en acuíferos, embalses o tanques (el sistema tradicional en el subcontinente indio).³
- Las cifras de extracción y consumo no muestran la parte mucho mayor de recursos hídricos “utilizada” por medio del deterioro de la calidad, es decir, contaminada y de valor inferior para funciones río abajo.
- El agua que no utilizan los seres humanos en general no fluye hacia el mar sin que se le dé uso. Por el contrario, la utilizan en múltiples formas ecosistemas acuáticos y terrestres, como boques, lagos, humedales, lagunas costeras, y es esencial para su bienestar.

Recuadro 2.1 Recursos hídricos renovables

Los recursos hídricos renovables representan el agua que ingresa en los sistemas fluviales y de aguas subterráneas de un país. No se puede utilizar toda esta agua porque una parte cae en un lugar y en un momento que impiden utilizarla incluso si se hubiera construido un almacenamiento económica y técnicamente factible. Los recursos hídricos utilizables representan el agua que se podría utilizar si se construyeran todas las estructuras de almacenamiento y distribución económica y técnicamente factibles. Los recursos hídricos utilizables representan el límite superior para el uso consuntivo incluso con desarrollos futuros.

El suministro primario de agua es la cantidad de agua que se puede consumir dado el estado actual de desarrollo de los recursos hídricos. En cualquier momento, el suministro primario de agua establece un límite superior para el uso consuntivo del agua. Representa las desviaciones de agua por primera vez. El agua desviada hacia un uso no consuntivo fluye hacia un sumidero o reingresa en la red de conductos fluviales o construidos por el ser humano y se recicla. Las entregas totales, a las que a menudo se llama extracciones, abarcan el agua primaria más el agua reciclada. Las entregas totales de agua dependen de cuánta agua se recicla.

Cruzando el umbral de lo que es utilizable



Fuente: IWMI 2000.

Esto lleva a las conclusiones siguientes:

- Si bien las personas utilizan sólo una pequeña fracción de recursos hídricos renovables a nivel mundial, esta fracción es mucho mayor, hasta un 80–90%, en muchas cuencas fluviales áridas y semiáridas donde escasea el agua.
- En muchas cuencas fluviales se dispone en promedio de una gran cantidad de agua todo el año, pero su distribución temporal desigual significa que no es utilizable o que se requiere una gran infraestructura para proteger a las personas contra la misma y para almacenarla para su

La utilización del agua en la actualidad

- Para agricultura y desarrollo rural
- Para personas e industria

Cuadro 2.1 Uso mundial del agua en el siglo XX

Si bien estamos extrayendo sólo el 10% de los recursos hídricos renovables y consumiendo sólo el 5%, sigue habiendo problemas en cuanto a uso humano. El agua está distribuida de manera desigual en espacio y tiempo, y estamos deteriorando la calidad de mucha más agua que la que extraemos y consumimos.

Kilómetros cúbicos			
Uso	1900	1950	1995
Agricultura			
Extracción	500	1.100	2.500
Consumo	300	700	1.750
Industria			
Extracción	40	200	750
Consumo	5	20	80
Municipalidades			
Extracción	20	90	350
Consumo	5	115	50
Embalses (evaporación)	0	10	200
Totales			
Extracción	600	1.400	3.800
Consumo	300	750	2.100

Nota: Todas las cantidades están redondeadas.
Fuente: Shiklomanov 1999.

empleo posterior, con impactos sociales y ambientales considerables.

- En muchas cuencas fluviales de zonas templadas, están distribuidos de manera relativamente uniforme todo el año recursos hídricos adecuados, pero se utilizan en forma tan intensiva que se van contaminando los recursos de superficie y de aguas subterráneas y se vuelve escasa el agua de buena calidad.

Principales usos del agua para fines humanos

Las extracciones para irrigación constituyen cerca del 70% de la extracción total para usos humanos, entre 2.500 y 3.000 kilómetros cúbicos (cuadro 2.1). Las extracciones para la industria son alrededor del 20%, y las que se realizan para uso municipal alrededor del 10%.

Agua para alimentos y desarrollo rural

Ingrediente clave en la revolución verde, la irrigación incrementa la productividad agrícola, sobre todo en Asia, que abarca cerca del 70% del área irrigada del mundo (gráfico 2.1).⁴ La irrigación consume una gran parte del agua que se

extrae debido a la evaporación en embalses, canales y terrenos y debido a la incorporación a cultivos o transpiración en los mismos.

Dependiendo de la tecnología, el consumo puede oscilar entre el 30–40% para irrigación por anegamiento y un 90% para irrigación por goteo. El resto recarga las aguas subterráneas o contribuye a flujos de drenaje o retorno. Esta agua se puede volver a utilizar, y a menudo se reutiliza, pero tiene concentraciones más altas de sal y con frecuencia está contaminada con nutrientes, sedimentos y sustancias químicas (pesticidas, herbicidas) que pueden dañar el ecosistema.

A no ser que se gestionen con cuidado, las áreas irrigadas corren el riesgo de llegar a saturarse y a acumular concentraciones de sal que, con el tiempo, podrían volver estéril el terreno. Es probable que este proceso produjera la desaparición de sociedades antiguas basadas en la irrigación y amenaza las enormes áreas en las que se ha implantado la irrigación en décadas recientes. Hacia finales de los años ochenta se estima que unos 50 millones de hectáreas de las áreas irrigadas del mundo, o más del 20%, habían sufrido una acumulación de sales en el suelo.

Quizá la mayor revolución en la gestión de recursos hídricos ha sido la bomba eléctrica o de diesel, pequeña y barata, que proporciona a los agricultores los medios para invertir en la irrigación con aguas subterráneas administrada en forma independiente. En zonas irrigadas de Pakistán la inversión privada en desarrollo de aguas subterráneas por medio de pozos entubados (360.000 sólo en 1993) ha sido un motor de crecimiento. En India, casi la mitad de las áreas irrigadas dependen todas ellas y en forma parcial de aguas subterráneas. En China, más de 2 millones de bombas irrigan unos 9 millones de hectáreas (Postel 1999). En los EE UU uno de las mayores acuíferos del mundo, el Ogallala, se ha desarrollado por medio de pozos con financiación privada que alimentan sistemas de regaderas. Si bien la irrigación con aguas subterráneas ha contribuido en mucho a la producción de alimentos en el mundo y ha proporcionado a los agricultores una fuente confiable de agua, también ha llevado a un enorme exceso de utilización y a la disminución de capas de aguas subterráneas. La falta de reglamentación en cuanto a este recurso común, junto con el subsidio del diesel o la electricidad para bombas, constituye para los agricultores un incentivo para utilizar el agua subterránea como si no hubiera un mañana.

El bombeo barato y la falta de reglamentación significan para los agricultores un incentivo para que utilicen aguas subterráneas como si no hubiera un mañana

Agua para las personas y la industria

Una gran proporción del agua que utilizan los hogares, los servicios y la industria, hasta un 90% en áreas donde el uso es elevado, regresa como agua residual, pero con frecuencia en un estado tal de deterioro que se necesitan tratamientos a fondo antes de poder volver a utilizarla. Las cantidades para uso personal (beber, cocinar, bañarse) son relativamente pequeñas si se comparan con otros usos. Y en países desarrollados, el agua potable se utiliza sobre todo para inodoros, regar jardines y lavar platos, ropa y automóviles.

Las elevadas tasas de uso residencial per cápita en Norteamérica (unos 400 litros diarios por persona) y Europa (unos 200 litros) han disminuído algo en años recientes, en respuesta a precios más elevados y a una mayor conciencia ambiental. Pero en muchos países subsaharianos el promedio de las tasas de uso per cápita son indeseablemente bajas (10-20 litros diarios por persona) y debe incrementarse. En muchas ciudades grandes de Asia y América Latina el total de agua que producen las empresas de servicios públicos es muy elevado, entre 200 y 600 litros diarios por persona, pero se pierde en filtraciones hasta un 70%. El servicio a menudo no es confiable, y la calidad del agua a menudo no merece confianza.

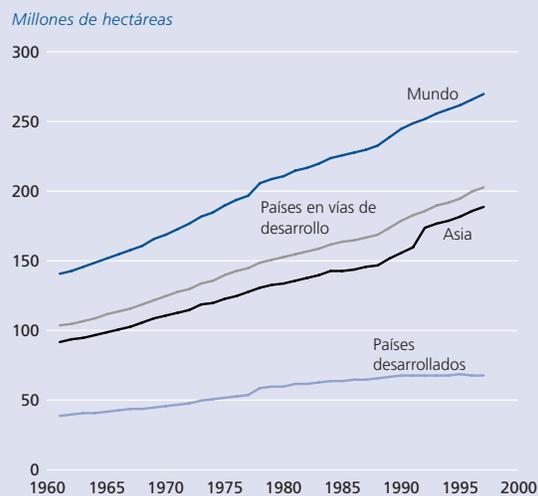
El verdadero problema del agua potable y el saneamiento en países en vías de desarrollo es que demasiadas personas no tienen acceso a suministros de agua y saneamiento seguros y a precios asequibles (gráfico 2.2). El *Informe Mundial de Salud 1999* de la Organización Mundial de la Salud estima que enfermedades relacionadas con el agua causaron 3.4 millones de muertes en 1998, más de la mitad de las cuales fueron niños. Otras estimaciones son todavía más elevadas, en especial por diarrea (cuadro 2.2).

Detrás de estas desagradables cifras hay una mezcla de buenas y malas noticias. Las buenas tienen que ver sobre todo con el agua. Más personas han logrado tener acceso a agua potable segura desde 1980 que nunca antes. Muchos países duplicaron su provisión durante ese tiempo. Y a nivel mundial, la provisión de nuevos servicios de agua avanza más rápido que el crecimiento de la población.

Las malas noticias tienen que ver sobre todo con saneamiento.⁵ Menos personas tienen acceso a saneamiento adecuada que a agua buena, y la provisión mundial en cuanto a saneamiento no avanza a la par del crecimiento de la población. Entre 1990 y 2000 la cantidad de personas sin adecuado saneamiento pasó de 2.6 mil millones a 3.3 mil millones. Las

Gráfico 2.1 Área irrigada neta, 1961-97

El área irrigada casi se duplicó en las últimas cuatro décadas del siglo XX, sobre todo en Asia (China, India, Pakistán) y los EE UU, con un menor ritmo de desarrollo después de 1980 en el mundo desarrollado.



Fuente: OMS 1996: personal de la Visión Mundial del Agua.

estadísticas de saneamiento, sin embargo, son menos confiables que las del agua, debido a que algunos países han cambiado sus definiciones de saneamiento adecuado.

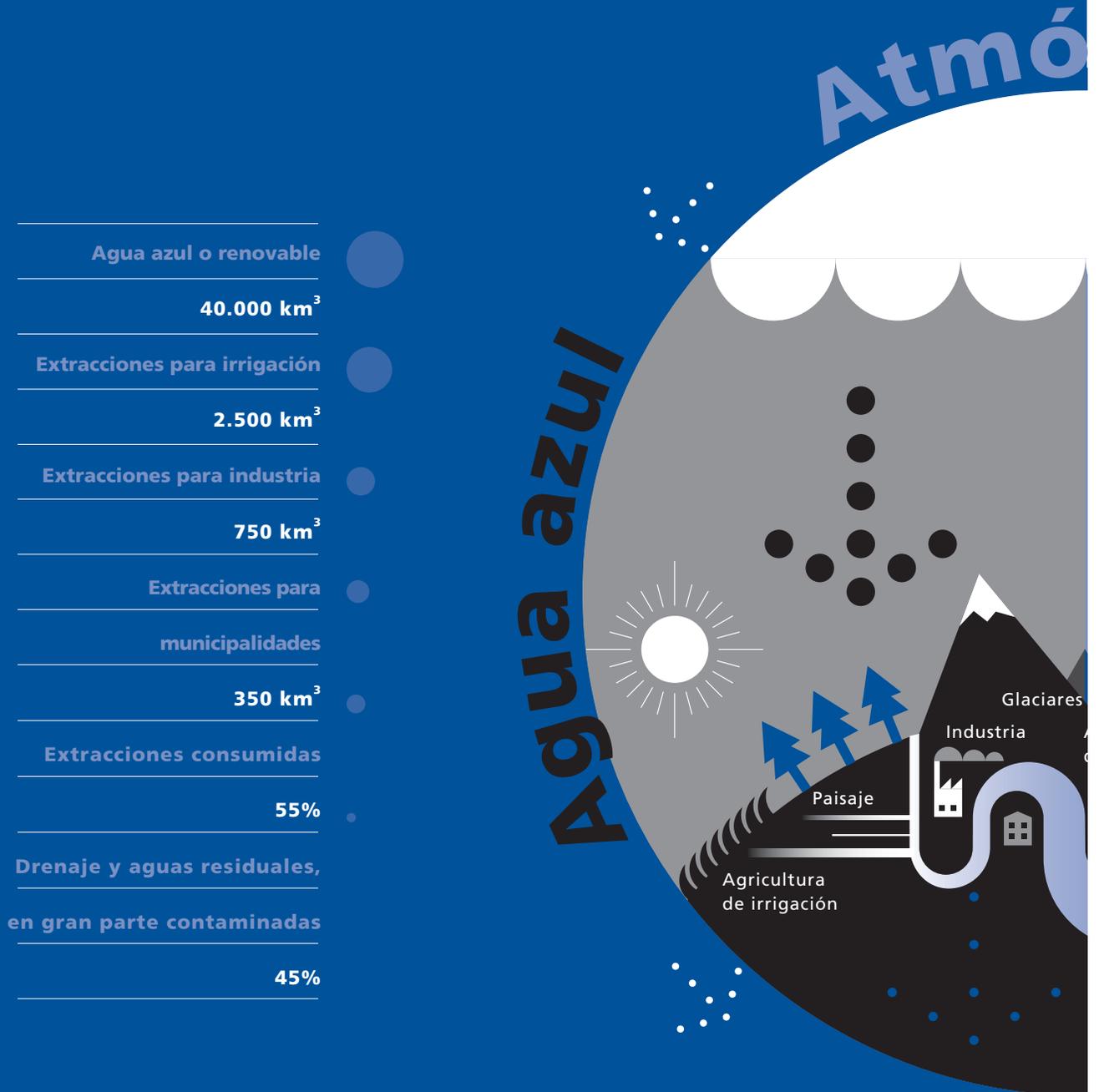
La recolección, tratamiento y eliminación de las aguas residuales domésticas e industriales no es sólo un riesgo para la salud de los seres humanos, sino que también contamina ecosistemas acuáticos, a veces con resultados desastrosos. ¿Por qué?

- Hay una preferencia persistente por soluciones costosas propagadas por el agua.
- Todavía prevalecen en los programas gubernamentales métodos basados en abastecimiento con elevados subsidios.
- Las estrategias de promoción siguen basándose en una política de saneamiento en beneficio de la salud pública a largo plazo, en tanto que los consumidores están inte-

Mundos del agua

El ciclo hídrico

Agua azul, o fuentes renovables de agua, la porción de agua pluvial que ingresa en corrientes y recarga el agua subterránea, y foco tradicional de la gestión de recursos hídricos



Agua verde, o agua de suelos, la porción de agua pluvial que se almacena en el suelo y que se evapora o se incorpora a plantas y organismos

osfera

Agua Verde

● Agua verde o de suelos

60.000 km³

● Fuente para agricultura de secano

● 60% de la producción de alimentos

Fuente primaria para los ecosistemas terrestres

Agricultura de secano

Personas

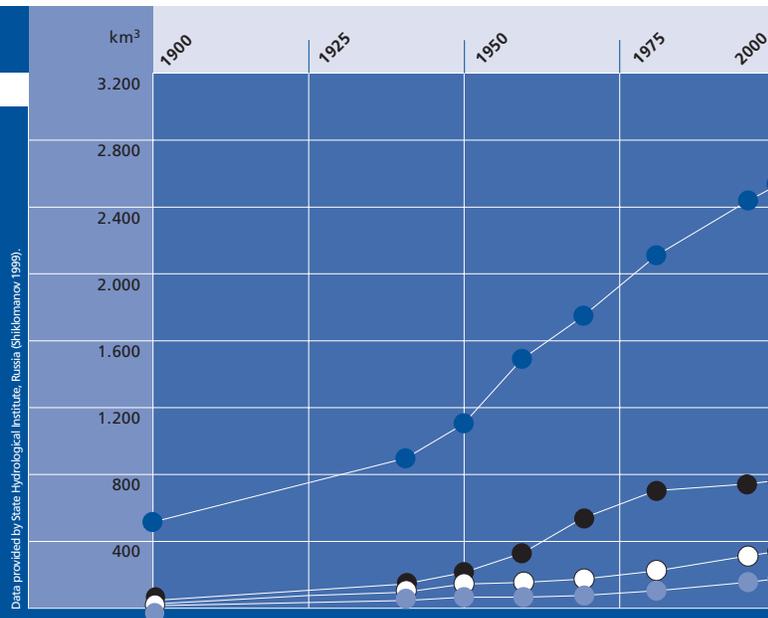
Mundos del agua

Agua azul, mundo azul

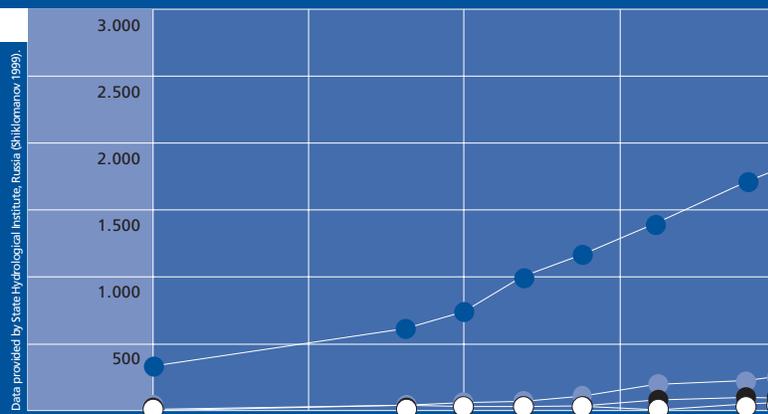
1 Dinámica de extracción y consumo de agua

La agricultura de irrigación es la usuaria principal de agua, luego la industria, luego las municipalidades.

Extracción de agua



Consumo de agua

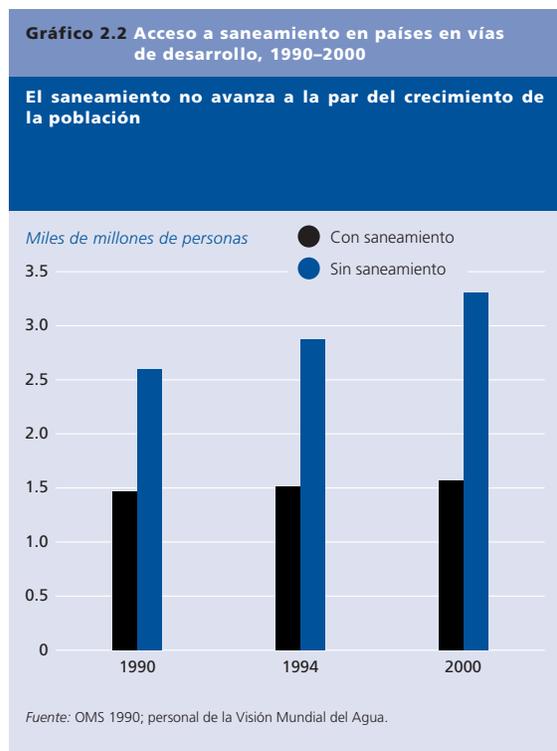


Usos

- Agricultura
- Industria
- Municipalidades
- Embalses

La utilización del agua en la actualidad

- Las noticias acerca de saneamiento
- Amenazas a la naturaleza y a las personas
- Para la biodiversidad
- Para la calidad del agua de superficie y subterránea



Cuadro 2.2 Enfermedades y muertes relacionadas con el agua

Muchos niños mueren por enfermedades que se pueden prevenir fácilmente, y una gran cantidad de personas ancianas se enferman.

Enfermedad	Enfermedades y muertes anuales
<i>Infecciones fecales-orales (que el aguaacarrean o lava)</i>	
Diarrea	1.5 mil millones de casos de niños de menos de 5 años, 3.3 millones de muertes (5 millones de muertes de todas las edades)
Cólera	500.000 casos, 20.000 muertes
Fiebre tifoidea	500.000 casos, 25.000 muertes
Ascariasis (parásitos intestinales)	1.3 mil millones infectados, 59 millones de casos clínicos, 10.000 muertes
<i>Infecciones acarreadas por el agua (higiene deficiente)</i>	
Tracoma	146 millones de casos, 6 millones de casos de ceguera
<i>Infecciones relacionadas con higiene deficiente</i>	
Lombriz intestinal	700 millones infectados

Fuente: Van der Hoek, Konraden y Jehangir 1999.

redados en un mejor saneamiento con beneficios más inmediatos, como estatus, conveniencia, valores más elevados de la propiedad, y privacidad y seguridad.

- El costo de eliminar el 100% de los contaminantes es prohibitivo, y por ello un porcentaje se acumula en el agua y el suelo.

Pero hay buenas noticias en cuanto a saneamiento. Gran cantidad de mujeres y hombres dispusieron de un saneamiento mejor en los años noventa. Nuevos diseños y tecnología de bajo costo han ampliado en forma significativa las opciones para las comunidades periurbanas y rurales.

Muchos sistemas de agua entubada, sin embargo, no satisfacen los criterios de calidad de agua, lo cual lleva a que más personas dependan de agua embotellada que se adquiere en los mercados para uso personal (como en ciudades importantes en Colombia, India, México, Tailandia, Venezuela y

Yemen). El agua embotellada va de productos de lujo, como agua mineral carbonada en botellas de plástico de medio litro, hasta agua subterránea filtrada en contenedores de 20 litros, y la industria florece.

El consumo de agua embotellada en México se calcula en más de 15 mil millones de litros anuales, y se ha casi duplicado entre 1992 y 1998, y aumentado en un 35% sólo en 1996 y 1997. En los EE UU el mercado de agua embotellada vale unos \$4 mil millones anuales, y en el noroeste del Pacífico el volumen en dólares de este "otro" sector del agua alcanza el del agua entubada. Un gran porcentaje de la población urbana no atendida en muchas ciudades de países en vías de desarrollo tiene que depender de ventas de agua transportada en camiones, agua de calidad no confiable que cuesta entre 10 y 20 veces más que la entubada (recuadro 2.2). Este mercado de agua a elevado precio que compran personas con bajos ingresos demuestra el fracaso, o por lo menos el desempeño deficiente, del modelo de abastecimiento de agua de propiedad pública, subsidiado y por el que no se rinde cuentas.



Ciudades en rápido crecimiento, industrias florecientes y el empleo cada vez más acelerado de sustancias químicas en la agricultura han socavado la calidad de muchos ríos, lagos y acuíferos

La industria consume sólo algo más del 10% del agua que extrae, y contamina gravemente la fracción que reingresa. La industria es un usuario importante en los países de la OCDE, e incluso todavía más en las economías en transición, donde el uso de agua por unidad de producción a menudo es dos o tres veces mayor que en los países de la OCDE y la industria puede rivalizar con la agricultura en extracción de agua.

Con una generación anual total de 2.6 terawatios-hora, la hidroenergía produce el 20% de la electricidad y el 7% de la energía en el mundo (IHA 1999). En el mundo desarrollado aproximadamente el 70% del potencial de hidroenergía ya ha sido desarrollado, mientras que en el mundo en vías de desarrollo sólo un 10%. En algunos países la hidroenergía es la fuente mayor de producción eléctrica. Si bien a nivel mundial se ha estabilizado la construcción de presas para hidroenergía, varios países han emprendido nuevos proyectos.

La industria energética devuelve una gran proporción del agua extraída después de haberla utilizado para impulsar turbinas en plantas hidroeléctricas o para enfriamiento en plantas de energía nuclear o termales. El uso industrial del agua responde vigorosamente al precio o escasez de la misma. A medida que el agua para procesos industriales se vuelve más cara, cerca del 100% de la misma se puede reciclar. En la industria alimenticia el agua es un insumo esencial de producción, pero las cantidades son relativamente pequeñas. El agua que se utiliza para enfriamiento en la industria de la energía se puede reciclar o reemplazar con otras opciones tecnológicas (como las torres para enfriamiento en seco). Se ha avanzado bastante en el tratamiento de aguas residuales industriales en los países de la OCDE mediante la imposición de estándares y reglamentaciones ambientales. De no reglamentarse, sin embargo, y si se le proporciona agua gratuita o casi gratuita, es probable que la industria se convierta en un usuario importante de agua, con impactos significativos en la salud y el medio ambiente debido al vertido de agua residual.

Además de los tres usuarios principales de agua, agricultura, industria y municipalidades, los recursos hídricos proporcionan una gama de servicios adicionales como navegación o recreo y turismo. El transporte acuático está experimentando un crecimiento importante a escala mundial, aunque su importancia haya disminuído en Europa y Norteamérica. El crecimiento de la población y la apertura de las economías al mercado mundial están conduciendo a más navegación tierra adentro en Brasil (Plan Maestro Tietê-Paraná), China (Yangtze) y Venezuela (con 48.000 toneladas de remolque en

Recuadro 2.2 Es cara para los pobres

En Port-au-Prince, Haití, un estudio muy completo mostró que los hogares conectados al sistema de agua solían pagar alrededor de \$1.00 por metro cúbico, mientras que los clientes sin conexión tenían que comprar agua de vendedores ambulantes por la que pagaban desde \$5.50 hasta un asombroso \$16.50 por metro cúbico.

Los residentes urbanos de EE UU suelen pagar \$0.40–0.80 por metro cúbico por agua municipal de excelente calidad. Los residentes de Jakarta, Indonesia, compran agua por \$0.09–0.50 por metro cúbico de la compañía municipal de agua, por \$1.80 de camiones cisterna, y por \$1.50–3.50 de vendedores privados, hasta 50 veces más que los residentes conectados al sistema de la ciudad.

En Lima, Perú, las familias pobres en los márgenes de la ciudad pagan a los vendedores alrededor de \$3.00 por metro cúbico, 20 veces más que lo que pagan las familias conectadas al sistema de la ciudad.

Fuente: WSSCC 1999.

el Orinoco). Rusia (con 50.000 kilómetros de vías fluviales de gran capacidad) probablemente será la líder en esta expansión.

Amenazas para la naturaleza— y para las personas

Los ecosistemas de agua dulce han ido disminuyendo, en algunas partes del mundo, por centenares de años, amenazando la seguridad económica, social y ambiental de la sociedad humana y de los ecosistemas terrestres.

Ecosistemas y biodiversidad

Los ecosistemas de agua dulce y terrestres son parte integral del ciclo hídrico. Su protección requiere una gestión cuidadosa de todo el ecosistema. En el caso de ecosistemas de agua dulce, esto implica una planificación y gestión integradas de todas las actividades de empleo de tierra y agua en la cuenca, desde los bosques en los nacientes de agua hasta los deltas costeros.

La biodiversidad de agua dulce es elevada en relación con la limitada parte de la superficie de la tierra cubierta de agua dulce (recuadro 2.3). Los peces de agua dulce, por ejemplo, significan el 40% de todos los peces, y los moluscos de agua dulce el 25% de todos los moluscos. La biodiversidad de agua dulce tiende a ser mayor en regiones tropicales, con una gran cantidad de especies en la parte septentrional de América del Sur, África central y el sureste de Asia. A escala mundial, se

La utilización del agua en la actualidad

- Contaminación de aguas subterráneas
- Desecación de ríos
- Inundaciones y sequías

Recuadro 2.3 Instantáneas de las aguas dulces del mundo y de su biodiversidad

- A nivel mundial, el 20% de los peces de agua dulce son vulnerables, corren peligro o han desaparecido.
- La rica ictiofauna endémica del Lago Victoria en África ha ido disminuyendo debido a la perca depredadora del Nilo, a exceso de pesca y a eutrofización.
- El Río Támesis, contaminado por siglos, vuelve a ser habitable para peces.
- Aguas subterráneas en profundidades de hasta 2.8 kilómetros pueden ser ricas en flora bacteriana.
- La construcción de terraplenes agrícolas en llanuras inundables de Bangladesh, uno de los deltas mayores del mundo, amenaza el medio ambiente acuático y la pesca que es determinante para la supervivencia de algunos de las personas más pobres del mundo.
- La construcción de presas planificadas para el cuenca del Río Mekong amenaza a peces adaptados a inundaciones estacionales y a movimientos migratorios no obstaculizados.
- Instalaciones hidroeléctricas en Brasil han perturbado las pautas migratorias de especies económicamente importantes, en tanto que el proyecto del canal Hidrovía en Suramérica central puede amenazar a humedales y promover invasiones de biota no nativa entre cuencas de drenaje.
- Mejillones zebra están cubriendo bajíos de los Grandes Lagos, desplazando a mejillones nativos y cambiando ecosistemas.
- La cantidad de estanques en praderas en Norteamérica se ha recuperado de menos de 2 millones en 1989 a cerca de 4 millones en 1996. Y la población de patos pasó de menos de 8 millones a cerca de 12 millones, en gran parte debido al Plan de Gestión de Aves Acuáticas de Norteamérica (y también a la disponibilidad de agua).
- De 30.000 ríos en Japón, sólo el 2 por ciento no están condenados o no han sido modificados.
- Los Ríos Ganges y Bramaputra acarrearán más de 1 millón de toneladas de tierra a la Bahía de Bengala cada año, extendiéndola por más de 3 millones de kilómetros cuadrados del fondo del mar.

Fuente: McAllister, Manilton, and Harvey 1997.

calcula que la cantidad de especies de agua dulce oscila entre 9.000 y 25.000. La pérdida de biodiversidad de agua dulce no se monitorea bien excepto en el caso de algunas especies grandes, comerciales (recuadro 2.4). Los datos disponibles sugieren que entre el 20 y el 35% de los peces de agua dulce

son vulnerables o están amenazados, sobre todo debido a cambios en el hábitat. Otros factores incluyen la contaminación, especies invasoras y exceso de pesca.

Calidad del agua de superficie y subterránea

Ciudades en rápido crecimiento, industrias florecientes y el empleo a ritmo acelerado de sustancias químicas en agricultura han socavado la calidad de muchos ríos, lagos y acuíferos. La revolución industrial convirtió el Támesis en un peligro maloliente y ennegrecido para la salud en su curso por la ciudad a finales del siglo XIX. Con grandes inversiones en el tratamiento de aguas residuales y en una producción más limpia se ha ido gradualmente restaurando su valor recreativo y ambiental.

La mayor parte de las grandes ciudades en países recién industrializados y en vías de desarrollo tienen ríos en la misma situación que el Támesis en el siglo XIX. Son un peligro para la salud. Amenazan las áreas de irrigación río abajo. Y destruyen ecosistemas. Debido a una gestión inadecuada, se va deteriorando la calidad del agua a una tasa cada vez mayor en una gran parte del mundo. Se sabe muy poco acerca de los impactos en los ecosistemas del desarrollo de recursos hídricos, e incluso no se dispone a escala mundial de datos básicos sobre la calidad del agua. Sin embargo todavía se pueden sacar algunas conclusiones:

- Existe una necesidad grave de integrar la gestión del agua y del medio ambiente, tal como se estipula bajo el concepto de gestión integrada de recursos hídricos.
- Las inversiones van rezagadas respecto a las necesidades urbanas en cuanto a recolección, tratamiento y eliminación de aguas residuales municipales e industriales, y respecto a las necesidades rurales de una irrigación más eficiente, drenaje de agua excedente de irrigación y control de arroyadas agrícolas.
- La calidad del agua quizá sea el mayor problema emergente en el mundo industrial, dado que se reconoce en la actualidad que los residuos de sustancias químicas y farmacéuticas que no se eliminan con los procesos convencionales de tratamiento de agua potable son elementos perturbadores carcinógenos y endocrinos.
- Las filtraciones de residuos nucleares en acuíferos y agua de superficie no se han controlado, sobre todo en las economías en transición de Europa Central y Oriental. No se

La calidad del agua quizá sea el mayor problema emergente en el mundo industrial, dado que se reconoce en la actualidad que los residuos de sustancias químicas y farmacéuticas que no se eliminan con los procesos convencionales de tratamiento de agua potable son elementos perturbadores carcinógenos y endocrinos

ha implementado en ninguna parte una solución a largo plazo para eliminar en forma segura los residuos nucleares para impedir la contaminación de los recursos hídricos.

- La mitad de los ríos y lagos en Europa y Norteamérica están gravemente contaminados, aunque su condición ha mejorado en los últimos 30 años. La situación es peor en los países en vías de desarrollo que carecen de tratamiento de aguas residuales de cloacas e industrias.

Los impactos de la agricultura en la calidad del agua son menos visibles pero a largo plazo al menos igualmente peligrosos, porque muchos de los fertilizantes, pesticidas y herbicidas que se utilizan para incrementar la productividad agrícola se van acumulando lentamente en acuíferos de agua subterránea y ecosistemas naturales. Su impacto en la salud quizá salga a la luz sólo décadas después de que se estén utilizando, pero su impacto más inmediato, por medio de la eutroficación, se da en los ecosistemas. Estos problemas se van acumulando en cuerpos de agua dulce y salada, como los Mares Báltico y Negro.

El agua subterránea, la fuente preferida de agua potable para la mayor parte de las personas en el mundo, también se está contaminando, sobre todo por medio de actividades industriales en áreas urbanas y sustancias químicas y fertilizantes agrícolas en zonas rurales. En Europa Occidental se aplican tantos nutrientes en las tierras de cultivo que el nitrato excesivo encuentra su salida hacia aguas subterráneas, echando a perder las fuentes de agua potable en Dinamarca, Francia y los Países Bajos. La dificultad y costo de limpiar los recursos de agua subterránea, una vez contaminada, hace que sea especialmente peligrosa la acumulación de contaminantes en acuíferos (recuadro 2.5).

Desecación

Algunos de los ríos mayores del mundo no llegan al mar. A raíz del desarrollo económico de las comunidades cercanas a ríos se produce un incremento en el consumo de agua que agota las reservas de los ríos. En un extremo del espectro, el Amu Darya y el Syr Darya, dos ríos importantes en Asia Central que alimentan el Mar Aral, se han visto desprovistos de casi todas sus reservas de agua para irrigación del algodón. El río Huang He (Amarillo) en China no llegó al mar algunos días en 1972 y durante siete meses en 1997. El río Colorado en el suroccidente de EE UU y el río Indo, entre India y Pakistán, son dos de los muchos ríos en situación similar.

Recuadro 2.4 Especies que desaparecen

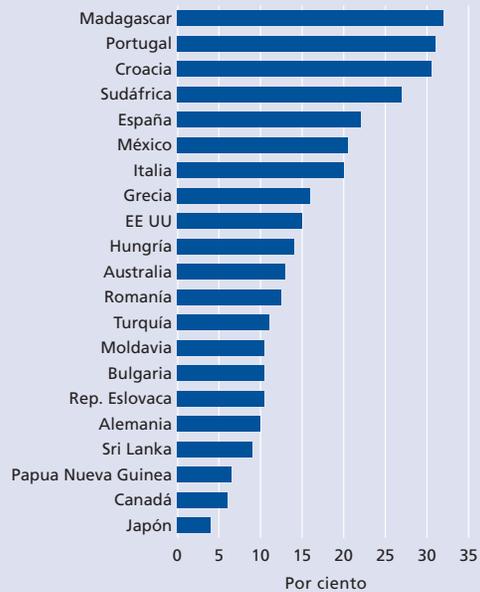
Las pérdidas en biodiversidad sólo se ha detectado y medido en parte. Sólo se monitorean o tienen en cuenta algunos organismos mayores. Pero más de 100 vertebrados relacionados con agua dulce (aves, anfibios, peces) han desaparecido después de 1600. El 55% de las extinciones en estas tres clases.

A nivel mundial, el 20% de los peces de agua dulce son vulnerables, están amenazados o se han extinguido: el 20% de los insectos amenazados tienen fases acuáticas como larvas, el 57% de los delfines de agua dulce son vulnerables o están amenazados, y el 70% de las nutrias de agua dulce son vulnerables o están amenazadas. Un 75% de los moluscos de agua dulce en los EE UU escasean o corren peligro. Con la posible excepción de Norteamérica y de partes de Europa, casi toda la pesca tierra adentro da muestras de sobreexplotación. Las pescas de cíclidos en el Lago Victoria se han reemplazado con capturas de percas del Nilo, pero muchos de los cíclidos endémicos han desaparecido. En occidente de EE UU se han perdido muchas existencias de solmónidos.

Se han perdido casi la mitad de los humedales del mundo. La integridad del ecosistema ha disminuido en cerca de 25 millones de kilómetros de ríos a raíz de la construcción de presas. La calidad del agua en lagos en zonas pobladas ha disminuido, y muchos lagos y ríos contienen especies exóticas.

Los pocos ríos cuyos ecosistemas han sido restarados, como el Tamesis, y la cuenca de la Bahía Chesapeake, demuestran que es posible la restauración de ecosistemas de agua dulce.

Especies de peces de agua dulce amenazadas, algunos países



Fuente: McAllister, Hamilton, and Hrvey 1997; Groombridge and Jenkins 1998.

La utilización del agua en la actualidad

- **Desigualdades en empleo, acceso, participación**
- **Subsidios**

En algunos países consumen más agua los seres humanos que la que se renueva por procesos naturales (recuadro 2.6). Y a medida que aumenta la población, más países y regiones se encontrarán en una situación insostenible parecida.

Extremos de inundaciones y sequía

Si bien el análisis que antecede se centró en flujos y calidad promedio, una característica clave del agua son sus eventos extremos: inundaciones y sequías.⁶ Las inundaciones a veces proporcionan beneficios en un sistema natural, y algunos ecosistemas dependen de ellas. Además, algunas personas dependen de inundaciones para la irrigación y fertilización. Pero a las inundaciones se las conoce más por su destrucción de vidas humanas e infraestructura (cuadro 2.3).

En los años 90 las inundaciones destruyeron la cuenca del río Mississippi, y miles de vidas se perdieron debido a inundaciones en Bangladesh, China, Guatemala, Honduras, Somalia, Sudáfrica y en tiempo más reciente en Venezuela (White 1999). A nivel internacional, las inundaciones constituyen uno de los peligros naturales para la vida más ampliamente presentes; otros peligros naturales como avalanchas, deslizamientos y terremotos son más regionales (Clarke 1996). Son comunes los daños, perturbaciones y muertes debido a inundaciones. Entre 1973 y 1997 un promedio de 66 millones de personas al año sufrieron daños por inundaciones (IFRC 1999). Esto hace que las inundaciones sean los más destructivos de todos los desastres naturales (incluyendo terremotos y sequías). La cantidad promedio anual de víctimas de inundaciones pasó de 19 millones a 131 millones entre 1993-97. En 1998 las muertes debido a inundaciones alcanzaron casi las 30.000.

Las pérdidas económicas debidas a las grandes inundaciones de los años 90 son 10 veces mayores que las de los años 60 en términos reales. Además, la cantidad de desastres se ha incrementado por un factor de cinco. Ha habido un incremento de 37 veces en pérdidas en seguros desde los años 60. Dada la tendencia hacia una cobertura de seguro contra riesgos múltiples, que suele incluir pérdidas por inundaciones, las pérdidas en seguros aumentarán todavía más. Pero la mayoría que no tiene seguro de inundaciones seguirá sufriendo más.

¿Cómo se comparan las inundaciones con otros peligros naturales?

- Constituyen casi un tercio de las catástrofes naturales.

Recuadro 2.5 Déficit de suministro de agua en Jakarta, Indonesia

El suministro de agua y sistemas de eliminación de Jakarta, se diseñaron para 500.000 personas, pero en 1985 la ciudad tenía una población de cerca de 8 millones, y en la actualidad, más de 15 millones.

La ciudad sufre escaseces constantes de agua, y menos del 25% de la población tiene acceso directo a sistemas de abastecimiento de agua. El nivel de agua en lo que en otro tiempo fue un acuífero artesiano suele estar en la actualidad bajo el nivel del mar, en algunos lugares hasta 10 metros por debajo. La filtración de agua salada y la contaminación lo han echado a perder casi en su totalidad como fuente de agua potable.

Fuente: Sundblad 1999.

- Causan más de la mitad de las muertes.
- Son responsables por una tercera parte de las pérdidas económicas.
- Tienen seguro por menos de un 10% de las pérdidas (gráfico 2.3).

Existen una serie de razones por este incremento en la cantidad de catástrofes y la dimensión de los daños que causan:

- Las tendencias de población a nivel mundial y en regiones vulnerables.
- Incremento en los valores vulnerables.
- Incremento en la vulnerabilidad de estructuras, bienes e infraestructura.
- Construcción en áreas propensas a inundaciones.
- Fallos en sistemas de protección contra inundaciones.
- Cambios en las condiciones ambientales, por ejemplo, eliminación de árboles y de otra vegetación, y relleno de humedales, lo cual disminuye las capacidades de retención de inundaciones.

Elementos clave en la gestión del agua

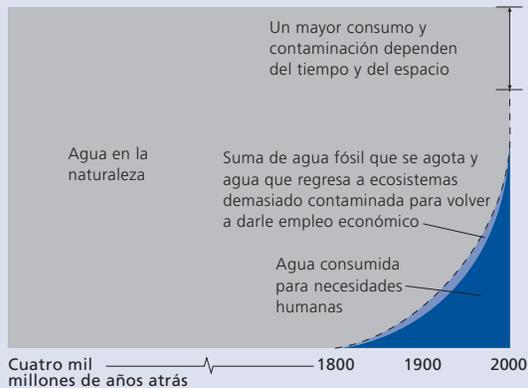
La fragmentación de instituciones en el sector del agua es un grave obstáculo para la gestión integrada de los recursos hídricos que se ha venido proponiendo como método deseado.

El agua que se suministra sin costo no se utiliza bien ni se conserva o recicla

Recuadro 2.6 Las personas agotan el agua del mundo

Hace cuatro mil millones de años la atmósfera alrededor de la tierra se espesó, el vapor de agua se condensó y se formaron los océanos. La cantidad de agua en la superficie de la tierra en la actualidad es la misma que en ese momento de la historia de nuestro planeta. Por medio del proceso de evaporación como parte del ciclo de agua calentada por el sol, sólo una pequeña parte del agua cae en forma de lluvia. La mayor parte de la lluvia la absorbe al tierra, y luego la utilizan las plantas o se evapora. Esta agua nunca se cuenta entre los recursos renovables de agua, pero es el motor que hace funcionar todos los ecosistemas y también la agricultura de secano. Un pequeño porcentaje de toda la lluvia discurre por la superficie hacia quebradas y ríos, y otra parte se filtra en el suelo para recargar los depósitos de agua subterránea. Sólo esta cantidad, que va a parar a ríos y aguas subterráneas, se cuenta como suministro de agua económicamente utilizable. Pero la lluvia no se distribuye de manera igual en el tiempo y el espacio, y unas tres cuartas partes de los caudales fluviales son aguas de inundaciones.

En el siglo 20 se triplicó la población mundial, ¡en tanto que la utilización del agua se sextuplicó!



Fuente: Personal de la Visión Mundial del Agua.

ble por varias décadas. Las personas, las organizaciones y las leyes y reglamentaciones referentes al suministro del agua y saneamiento para uso residencial con frecuencia tienen muy poco que ver con lo que se aplica en el caso del agua utilizada para, digamos, irrigación, protección de inundaciones o hidroenergía. Y con frecuencia se gestionan por separado el agua de superficie y la subterránea. Además de los procedimientos fragmentados dentro del sector del agua se da el hecho de que son insuficientes los nexos con planificación y gestión de otros sectores estrechamente relacionados. El pri-

Cuadro 2.3 Inundaciones y tempestades importantes

Las inundaciones destruyen personas y estructuras.

Año	Lugar	Muertes
1421	Holanda	100.000
1530	Holanda	400.000
1642	China	300.000
1887	Río Amarillo, China	900.000
1900	Galveston, Texas, EE UU	5.000
1911	Río Yangtze, China	100.000
1931	Río Yangtze, China	145.000
1935	Río Yangtze, China	142.000
1938	Río Yangtze, China	870.000
1949	Río Yangtze, China	5.700
1953	Holanda	2.000
1954	Río Yangtze, China	30.000
1959	Japón	5.098
1960	Bangladesh	10.000
1963	Vaiont, Italia	1.800
1979	Morvi, India	15.000
1991	Bangladesh	139.000
1991	Filipinas	6.000
1991	Río Huai, China	2.900
1998	América Central	18.000
1998	Río Yangtze, China	3.000
1998	India y Bangladesh	2.425

Fuente: White 1999.

mero y principal es el nexo con la planificación del uso de la tierra. Como lo comenta Falkenmark (1999), toda decisión en cuanto a uso de la tierra es también una decisión en cuanto al agua. La planificación y gestión de la tierra y de los recursos hídricos deberían estar íntimamente vinculados, o mejor aún, completamente integrados.

Desigualdades en utilización, acceso y participación

La orientación basada en la oferta respecto a la gestión del agua, que ha sido la actitud prevalente en todo el sector hasta hace muy poco, y lo sigue siendo en muchos lugares, presupone que con poner a disposición de la "sociedad" o "población" el agua, todo el mundo tendrá igual acceso. Y no es así.

Debido a la experiencia de que los proyectos y programas orientados a partir de la oferta no llegan de manera automática a un grupo importante de supuestos usuarios, se ha planteado la necesidad de orientaciones más participativas. Unos

La utilización del agua en la actualidad

- Oculta el valor del agua
- Presas y embalses

10 años de experiencia en métodos participativos en la gestión del agua han llevado a reexaminar la tecnologías y a tomar en cuenta la experiencia, conocimiento, necesidades y expectativas de los usuarios locales de agua. El reconocimiento de parte de agencias de agua en cuanto a la necesidad de involucrar a y negociar con diferentes grupos interesados, y de establecer sistemas conjuntos de gestión, ha incrementado la eficiencia y eficacia de proyectos hídricos y ha hecho que las agencias de agua rindan cuentas a los usuarios.

Al mismo tiempo, la experiencia con métodos participativos muestra que es fundamental identificar quién utiliza el agua y para qué fines. En las comunidades coexisten grupos interesados que compiten, personas y grupos que detentan diferentes niveles de poder, riqueza, influencia y capacidad para expresar sus necesidades, preocupaciones y derechos. Donde escasea el agua y es vulnerable, saldrán perdiendo quienes están en la parte inferior de la escala de poder. Debe procurarse asegurar que la participación comunitaria se base en principios democráticos que incrementan la estabilidad social y crean condiciones para que a todos los grupos interesados se les garanticen sus derechos, el acceso a información y una parte adecuada en la toma de decisiones.⁷

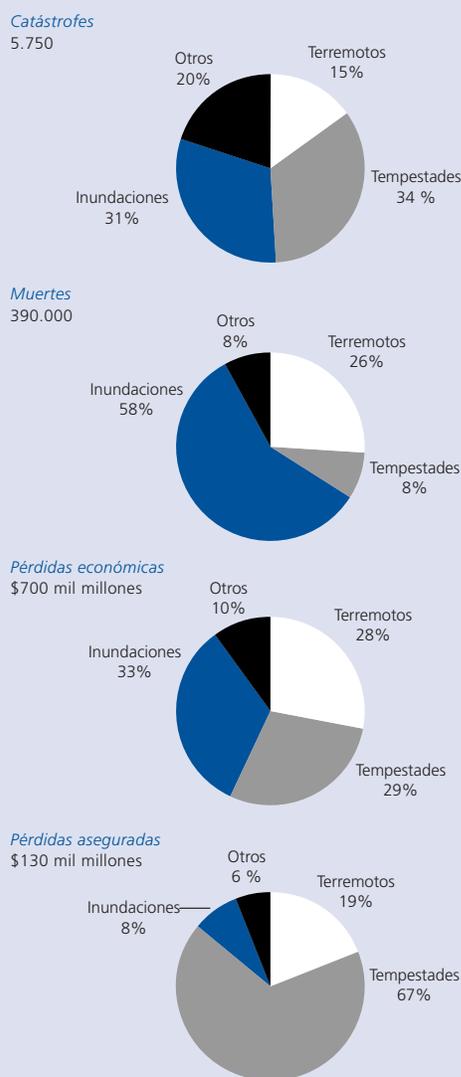
La mayor parte de los 1.3 mil millones de personas que viven en condiciones de pobreza son mujeres y niños, los grupos más numerosos que están sistemáticamente subrepresentados en la gestión de recursos hídricos (UNDP 1995). Las formas en que se gestionan los recursos hídricos en y entre diferentes sectores de agua son sumamente específicos en cuanto a género. Una división específica en género de tareas, medios y responsabilidades implica que deben tomarse en cuenta en forma explícita las diferentes necesidades, intereses y experiencia de mujeres y hombres en la gestión de recursos hídricos (Van Wijk, de Lange, and Sounders 1998).

Subsidios que ocultan el elevado valor del agua

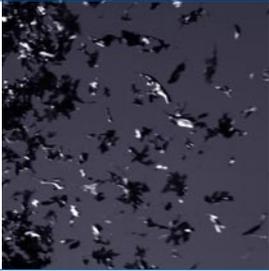
Los gobiernos, o para ser más precisos, los contribuyentes, están subsidiando mucho la irrigación, poniendo a disposición de los agricultores sin costo o a muy bajo costo agua canalizada y subterránea. El subsidio directo a irrigación (con agua de superficie) en India, por ejemplo, se calcula en \$800 millones anuales, en tanto que el subsidio indirecto (por medio de electricidad subvencionada que se utiliza para bombear agua subterránea) se calcula en \$4 mil millones anuales (Bathia, Rogers, and de Silva 1999).

Gráfico 2.3 Catástrofes naturales a nivel mundial, 1988–97

Casi un tercio de las catástrofes naturales son inundaciones, pero sólo una pequeña parte de las pérdidas están aseguradas.



Fuente: White 1999.



Un sistema centralizado que suministra agua a bajo costo pero que no rinde cuentas a los usuarios ni se interesa por ellos puede conducir a un círculo vicioso en el que los sistemas se deterioran y requieren más que una restauración normal

El hecho de que el agua para diferentes usos se suministre a menudo por mucho menos del costo de suministrarla, o sin costo alguno, lleva a los usuarios a atribuirle poco valor. El agua que se suministra sin costo no se utiliza bien, ni se conserva ni recicla. No ofrece incentivos al usuario para que la conserve. Ni tampoco proporciona suficientes beneficios para operar y mantener sistemas hídricos, para invertir en nueva infraestructura, o para investigar nuevas tecnologías. Un sistema centralizado que proporciona agua a bajo costo pero que no rinde cuentas ni responde a los usuarios puede conducir a un círculo vicioso en el que los sistemas se deterioran y necesitan más que una restauración normal.

Los precios bajos del agua han dificultado la introducción de tecnologías para ahorrar el agua y han contribuido a un exceso de uso. Se calcula que se bombean entre 150 a 200 kilómetros cúbicos más de agua subterránea cada año que la que se recarga en acuíferos sobreexplotados (Postel 1999). Como resultado, las capas de agua subterránea están disminuyendo hasta en siete metros por año, con el riesgo de que colapsen los sistemas agrícolas que dependen de la irrigación con agua subterránea en la planicie septentrional de China, las altas planicies de EE UU y algunos acuíferos en India y México.

Obstáculos y opciones para presas y embalses

De las más de 39.000 presas grandes (más de 15 metros de altura) en el Registro de Nuevas Presas de 1998 de la Comisión Internacional de Grandes Presas, casi el 90% se construyeron desde 1950 (Lecomu 1998). Han sido un factor importante en el "milagro de la irrigación". Con una capacidad combinada de 6.000 kilómetros cúbicos ofrecen beneficios de desarrollo por medio de hidroenergía, suministros de agua potable, control de inundaciones y oportunidades de recreo. Las presas incrementan la porción de recursos renovables de agua disponibles para uso humano. Pero también han producido impactos ambientales importantes, y unos cuantos proyectos muy grandes han desalojado a grandes cantidades de personas. Además de las 39.000 presas grandes hay un sinnúmero de pequeñas que desempeñan una función económica pero obstaculizan las pautas migratorias de peces y disminuyen depósitos naturalmente alimenticios corriente abajo.

Los embalses se sedimentan hasta un 1% anual en promedio, debido a la erosión de suelos río arriba. Parte de esto, previsto en la fase de diseño, se ha tomado en cuenta en el así llamado almacenamiento muerto. En otros lugares, mejoras río arriba o información incompleta en la fase de diseño han conducido a una subestimación importante de la tasa de sedimenta-

ción, con expectativas menores de vida para presas y embalses. En todo caso, se requiere algo de inversión simplemente para mantener y gradualmente reemplazar la infraestructura cuando envejezca. Durante los años 90 la construcción de presas para grandes embalses de agua de superficie disminuyó hasta el punto de que apenas si resultan suficientes para mantener la capacidad mundial actual, y mucho menos expandirla a las tasas de los años 50 al 70.⁸

Los profesionales en presas, como los de la Comisión Internacional de Grandes Presas y la Asociación Internacional de Hidroenergía, han trabajado mucho sobre posibles medidas para mitigar los impactos de las presas. Pero la perspectiva general en la comunidad ambiental es que la mitigación no funciona o no se ha llevado a cabo según lo propuesto en las fases de factibilidad o diseño. La oposición a presas grandes nuevas se ha avivado. Debido a la falta de acuerdo entre los defensores de presas y sus opositores en cuanto a la eficacia de las presas para el desarrollo, representantes respetables de ambos lados acordaron establecer la Comisión Mundial de Presas, iniciativa conjunta de la Unión Mundial para la Naturaleza y el Banco Mundial, con patrocinio del sector privado y una participación significativa de países en vías de desarrollo. Se espera que la comisión presente un análisis ponderado de los beneficios y costos de las presas y de las condiciones bajo las cuales resulta deseable seguir construyéndolas.

Notas

1. La Visión Mundial del Agua se basa en datos de 1995 en cuanto a disponibilidad y uso del agua a nivel nacional para fines residenciales, industriales y agrícolas; estos datos se han tomado de Shiklomanov (1999). Se trata básicamente de la misma base de datos, pero actualizada, que utilizó la United Nations Comprehensive Freshwater Assessment (Shiklomanov 1997) y el informe del Programa Hidrológico Internacional sobre recursos hídricos mundiales (Shiklomanov 1998).

2. *Uso consuntivo* es la parte del agua dedicada a un uso que se evapora, o se incorpora a productos u organismos de tal modo que se vuelve inaccesible para otros usuarios. El límite superior para uso consuntivo dentro de una cuenca es el suministro primario de agua.

3. En la mayor parte de la India, por ejemplo, la precipitación anual se produce en apenas 100 horas. Las otras 8.660 horas del año son secas (Agarwal 1999).

4. Más de 275 millones de hectáreas de tierra están actualmente irrigadas. Unos 150 millones de hectáreas más tienen sólo un sistema de drenaje (Malano and van Hofwegen 1999, basados en datos de FAO).

5. Aquí *saneamiento* se refiere a la eliminación de aguas residuales y excretas domésticas. Sin embargo, este tema de los residuos no debería abordarse sin tomar en cuenta aspectos conexos en el diseño comunitario de la eliminación de residuos sólidos domésticos, eliminación de residuos industriales y drenaje.

6. En este caso inundación se define de manera amplia para incluir tanto el exceso de agua que producen las tormentas que posteriormente hacen que los ríos se desborden (por encima de las orillas) así como tormentas costeras violentas o ciclones que pueden conducir a un exceso de agua debido a grandes subidas en las mareas.

7. La participación del usuario y las soluciones sostenibles pueden, a corto plazo, por lo menos, ir en direcciones opuestas. La forma más eficaz de prevenir exceso de extracciones de agua subterránea, por ejemplo, es reconocer los derechos existentes sobre aguas subterráneas (propiedad) y darles a los detentores de los derechos incentivos para limitar el acceso y disminuir el exceso de bombeos. Dado que los derechos existentes a menudo no están distribuidos en forma equitativa, esto conduce, por lo menos a corto plazo, a conflictos entre equidad y gestión sostenible de recursos. Agradecemos a John Briscoe habernos señalado esto.

8. La Asociación Internacional de Hidroenergía y la Comisión Internacional de Grandes Presas estiman que en los años 90 se construyeron por año cerca de 300 presas de más de 15 metros.

