



El agua como recurso vital en crisis

Por **Roberto E. Cunningham**

Los recursos críticos de la humanidad

En el mediano y largo plazo, la humanidad enfrentará el desafío de tener que resolver la sustentabilidad del suministro de dos recursos fundamentales para su vida:

- Energía
- Agua potable

La energía depende de la existencia de fuentes primarias capaces de ser transformadas en portadores energéticos en forma competitiva y no contaminante.

Hay en tal sentido dos áreas bien diferenciadas:

- a) Electricidad (pasible de ser producida a partir de diversas fuentes primarias y de ser transmitida por cables).
- b) Transporte (que hoy depende casi exclusivamente de derivados del petróleo y se transporta a través de ductos).

A su vez, el agua presente en el planeta puede distinguirse según dos criterios:

- a) Composición química (salobre y potable).
- b) Ubicación (superficial y subterránea).

Ambos recursos están vinculados al problema de la contaminación. En el caso de las fuentes primarias de energía, cuando éstas son a base de carbono se tiene el problema de las emisiones de dióxido de carbono con su consecuente generación del efecto invernadero.

En el caso del agua, ésta es pasible de ser contaminada como consecuencia de los efluentes industriales, municipales y domésticos.

En este trabajo nos habremos de referir al caso del agua.

El agua. Un patrimonio de la humanidad⁽¹¹⁾

A modo de historia

Todos sabemos que donde existe agua existirá vida. De la misma forma que donde hay árboles se encuentra agua, pues ella es la primera y mayor transformadora de energía en nuestro planeta.

En la mayoría de las religiones antiguas se veneraba un dios del agua y en muchas se le atribuía la creación de la vida.

Los astrónomos de la NASA festejaron la posibilidad de la existencia de agua en Marte, pues de esa manera allí podría existir vida.

Para los aztecas, el dios del agua era Chalchiutlicue, y el dios de la lluvia era Tlaloc; para los incas era Pachamama; los brasileños de todas las razas y credos respetan a Yemanjá, la reina de las aguas. Los egipcios creían en Tau-ret, que derramaba en su imperio una dádiva del Nilo. Cada pueblo tiene un dios de las aguas acorde con la importancia que ella tenga en su vida.

Y así fue desde el comienzo, cuando el hombre salió de las cavernas y dejó de ser nómada. Construyó sus primeras casas dentro de los lagos para su seguridad. Cada uno de nosotros ve el agua de forma diferente, pero todos le prestamos la misma devoción, pues agua es vida.

El alquimista decía que el mundo estaba constituido por cuatro elementos: fuego, aire, tierra y agua.

El químico moderno sabe que esta última está compuesta por dos átomos de hidrógeno unidos a uno de oxígeno. Pero queda intrigado porque el agua es un solvente universal; es decir, disuelve muchas de las cosas existentes en el planeta.

La tecnología de las máquinas a vapor usó el agua como mecanismo de gran importancia durante la Revolución Industrial. El agua represada de los ríos se transforma en electricidad en las usinas hidroeléctricas. Cuando es separada en sus componentes: oxígeno e hidrógeno, puede llegar a ser el combustible del tercer milenio.

El físico conoce los puentes de hidrógeno y queda boquiabierto, ¿cómo puede estar en estado líquido con un peso molecular tan bajo y aumentar de volumen cuando se transforma en hielo?

Para el religioso el bautismo en el agua purifica el cuerpo y el alma, para el esotérico es el origen de la vida.

Las personas acostumbran repetir que el agua es esencial para los seres vivos, pero pocas saben que es un mineral como la plata o el oro; sin embargo, no le dan el valor que tiene, a no ser cuando falta.

Dos tercios del planeta están cubiertos de agua y ella es el mayor componente de todos los seres vivos. En las medusas (aguas vivas) el agua constituye más del 98% de su peso, valores parecidos se encuentran en la lechuga. Existen insectos con menos de 30% de agua y en las semillas el contenido es siempre menor al 12%, esto es para su protección, pero pueden absorber agua hasta 500% de su peso en pocas horas.

La evolución de la vida sobre nuestro planeta ocurrió en el agua. Todo nuestro metabolismo se procesa en el agua: digestión, reproducción, gestación, excreción, etc. Es un hecho conocido que conseguimos vivir varios días sin alimento, pero no conseguimos pasar un día sin agua.

El agua es también un mecanismo de limpieza y protección del cuerpo, pues cuando existe un envenenamiento o intoxicación, es a través de la eliminación de agua (orina, sudor, diarreas) que el cuerpo procura desechar las toxinas e impurezas y así restablecerse.

También los vegetales necesitan mucha agua, incluso los más resistentes como los cactus del desierto, pues es el vehículo para la absorción de los minerales del suelo, la transformación de la energía del sol en alimentos, crecimiento y desarrollo. Hay tipos de árboles de rápido desarrollo que necesitan más de 400 litros de agua para producir 1 kg de madera.

Los grandes ríos fueron las primeras vías de transporte y avance para el establecimiento de poblaciones. Todos nosotros vivimos, siempre, dentro de una cuenca hidrológica. Cuenca hidrológica es el lugar geográfico donde escurre toda el agua que cae dentro de ella, la que escurre por otro lado está fuera de esa cuenca, pero dentro de otra.

Así encontramos la Cuenca Amazónica, la del Plata, la de San Francisco, etc. También existen pequeñas cuencas y micro cuencas, que generalmente comprenden las propiedades de unos pocos agricultores o parte de un pequeño territorio. Ellas son utilizadas para la conservación del suelo, procurando impedir la erosión y aumentando el almacenamiento de agua.

Todos los seres humanos deberían aprender el *ciclo del agua*, pues poca gente lo conoce.

Comprender el ciclo del agua merece una reflexión más profunda, principalmente ahora que inventaron la *crisis del agua* y la colocaron en el orden económico internacional.

No hay agua para todos y quien más la necesita menos tiene. Existen zonas en Brasil y otros países donde el agua es repartida en camiones cisternas y para recibirla se debe votar a determinados políticos.

Resulta triste, pero muchos maestros, profesores de secundaria y un gran número de universitarios ni siquiera saben por qué el mar es salado. ¿Cómo comprender entonces la esencialidad del agua y la evolución de la vida en el planeta (biosfera) que tiene una atmósfera compuesta de 18% de oxígeno y 68% de nitrógeno, posee una litosfera compuesta de rocas y una hidrosfera compuesta de agua?

La sal de océanos y mares es originada por la descomposición de las rocas y su lavado y disolución por el agua. En el ciclo natural del agua los océanos evaporan el agua, dando lugar a la formación de nubes que luego de saturadas dan origen a las lluvias, nieve y granizo.

Cada año, la tierra devuelve al mar cerca de 41.000 kilómetros cúbicos de agua, de los cuales 9.000 kilómetros cúbicos son fácilmente aprovechables para uso humano. Teóricamente, esa cantidad de agua es suficiente para sustentar cerca de 20.000 millones de personas; sin embargo, en la práctica la disponibilidad varía mucho en virtud de distribuciones irregulares de la población y del agua. Por otra parte, un ciudadano estadounidense promedio consume 70 veces más agua que el de Ghana...

Además del uso del agua como bebida, una de sus principales utilidades fue la irrigación. Esto posibilitó que el hombre ocupase áreas desérticas y produjese grandes canti-

dades de alimentos. La importancia del agua para esas regiones fue tan grande que en España existían tribunales para impedir que el gasto excesivo de uno perjudicase a otro o a la comunidad. Ellos conocían la historia y sabían que el uso indebido de la irrigación es peligroso.

Uno de los orígenes de la civilización surgió gracias al riego, en la región entre los ríos Tigris y Éufrates denominada Mesopotamia donde se crearon extensas áreas agrícolas y grandes reinos e imperios (Babilonia, Caldea, Ur, etc.). Con el uso descontrolado de la irrigación con agua rica en sales, este suelo fue quedando salinizado, convirtiéndose en impropio para la agricultura, hasta transformarse, irreversiblemente, en un gran desierto.

Seis mil años después hay en el mundo millones de hectáreas irrigadas, produciendo abundantemente, pero corriendo el riesgo de transformarse en un desierto salado si no se toman precauciones y cuidados con el suelo. Son necesarias también políticas públicas mundiales, pues hoy el problema está globalizado. Con los cambios climáticos crecen las áreas desertificadas por modificaciones en el régimen de lluvias y devastaciones provocadas por los gobiernos y empresas que provocan la alteración del ciclo natural del agua.

En principio, el agua era un agente civilizador y principal vector de salud a través de los hábitos de higiene.

Cuentan relatos alemanes que durante la invasión de los soviéticos en 1945, los soldados arrancaban los grifos de las paredes y se los llevaban como un preciado trofeo, pues pensaban que colocándolos en las paredes de sus casas obtendrían agua. Lo mismo se enseña en las escuelas primarias brasileñas sobre las tropas que invadieron la ciudad de São Paulo en 1932, luego de la derrota de los "constitucionalistas". No se sabe si estos relatos son veraces, pero sirven para demostrar en qué grado el agua es un símbolo de civilización, salud y riqueza. Las principales y más peligrosas enfermedades son transmitidas por el agua sin tratamiento. En muchos países subdesarrollados las transnacionales impusieron la utilización de la leche en polvo para sustituir la materna. Como consecuencia, miles de criaturas lactantes murieron de deshidratación.

Los ingenieros griegos, y mucho antes seguramente otros, sabían que así como podían canalizar el agua de los ríos y llevarla a las ciudades, también podían canalizar las aguas residuales (negras) hacia los ríos y llevarlas fuera de las ciudades. Pero fueron los romanos con su arquitectura exuberante y una ciudad con más de un millón de habitantes quienes construyeron los grandes acueductos para el transporte del agua, y la "cloaca magna" para transporte de las aguas negras, basura y cadáveres de los pobres, indigentes y muertos por epidemias.

Todo arroyo, río o canal artificial tiene capacidad para recibir una cantidad de aguas negras y depurarlas luego de un cierto tiempo. El problema comienza cuando esta capacidad es superada y el curso hídrico no puede depurar siquiera cantidades menores pues fue roto su equilibrio. Esto es sabido desde hace mucho tiempo, pero el poder a menudo ignora este conocimiento en beneficio del lucro.

En las áreas rurales de muchos países, donde habitaba la mayor cantidad de la población, no había cloacas domésticas. Se usaban "letrinas" estratégicamente colocadas en el fondo de los terrenos y cambiadas de lugar cada cierto tiempo sin que existiera contaminación hídrica.

Con la Revolución Industrial enormes masas humanas dejaron los campos y fueron a las ciudades. Al inicio el agua era llevada por desagües y las letrinas ligadas directamente a una caja que era cambiada semanalmente y arrojada al río, aguas abajo de la ciudad.

Cuando comenzaron a ser construidas las redes de saneamiento que desembocan en los ríos, esas corrientes murieron, pasaron a ser canales cloacales. Esto sucedió en Europa en los siglos XVII y XVIII. Fue así como murió el Támesis en Londres, el Sena en París, el Riachuelo en Buenos Aires, el Miguelete en Montevideo, etc.

Poco a poco las industrias fueron localizándose a lo largo de ríos y arroyos, pues precisaban agua limpia para sus procesos y podían descartar fácilmente sus desechos y efluentes en los mismos cursos de agua. En esa época, las industrias europeas trabajaban con el desengrase y lavado de lanas y el procesamiento del lino y otras fibras naturales, lo cual era destinado a las textiles, la curtiembre de cueros, colorantes, frigoríficos, etc. Todos estos efluentes (aguas servidas de un proceso industrial) eran contaminantes biológicos.

Antes, la contaminación biológica crecía en progresión aritmética, pero con el avance de la química, principalmente la química orgánica, la contaminación de las aguas aumentó en progresión geométrica.

En las plantaciones de arroz irrigado es común encontrar ambientes anaeróbicos con producción de "gases de los pantanos" debido a las bacterias metanogénicas. El metano (existente también en los gases intestinales) causa el llamado efecto invernadero (calentamiento de la atmósfera) que altera el ciclo natural del agua.

A lo largo de los cursos hídricos la devastación de la naturaleza provocó la alteración de dicho ciclo, con la desaparición de los bosques costeros y el corte raso de los montes aumentó la erosión del suelo, incrementando también el escurrimiento de las aguas superficiales. Esto impide la infiltración de las precipitaciones en el suelo y la alimentación de los acuíferos y napas freáticas y destruye el equilibrio de los pequeños arroyos y lagunas. Por otro lado, la sustitución de los bosques por plantas homogéneas y de la misma edad, con árboles de rápido crecimiento (un ejemplo es el eucalipto) provoca un superconsumo hídrico, impidiendo la conservación de las reservas de agua.

En Brasil, en la llamada Mata Atlántica, en los estados de Espírito Santo y Bahía, más de 500 arroyos desaparecieron en los últimos 40 años donde fueron plantados eucaliptos para la producción de pasta de celulosa.

La contaminación biológica, química, física, el empleo de tecnología inadecuada y la devastación iniciaron alteraciones irreversibles en los ciclos naturales, en los cuales el ciclo del agua es estratégico para el equilibrio global.

En las regiones más densamente pobladas y ricas del planeta, sin problemas de contaminación biológica de las aguas debido a la canalización e instalaciones de tratamientos de las aguas negras y con programas de revitalización de los ríos y arroyos, se generó en los últimos 40 años otra preocupación con la calidad del agua, pues se descubrió que las reservas de aguas superficiales y subterráneas estaban contaminadas con efluentes industriales e insumos industriales usados en la agricultura (fertilizantes y agrotóxicos), efluentes industriales atmosféricos e hídricos, además de residuos radiactivos de las explosiones

nucleares realizadas en la atmósfera y en islas del Pacífico. Es la contaminación moderna.

La concentración a escala de la agricultura industrial, por ejemplo en Suiza, fue tan grande que el suelo y las aguas de ese país estaban totalmente contaminadas por residuos tóxicos de fertilizantes químicos y agrotóxicos, además de la alta concentración de estiércol y orina de bovinos y otros animales. También las aguas estaban contaminadas con nitratos y nitritos llegando hasta el río Rhin que baña siete países de Europa. La situación es aún peor en los Países Bajos.

En los Alpes alemanes, a más de 2.500 metros de altura, la nieve analizada estaba contaminada por hexaclorobenceno, lindano y pentaclorofenol para desesperación y silencio de las autoridades, pues esta contaminación no tiene remedio o tratamiento: estos productos habían sido eliminados y dejados de utilizar hacía más de 20 años.

En 1991 ocurrió un incendio en la empresa Ciba Geigy, en Basilea (Suiza), que provocó una gran contaminación del río Rhin debido al escurrimiento de los herbicidas Atrazina y Simazina. El Rhin, en el que se habían invertido más de 1.000 millones de dólares para su descontaminación, quedó nuevamente contaminado y condenado por más de 50 años.

Una investigación efectuada por un grupo japonés concluyó que cada molécula de agua es utilizada 18 veces al año, y que en este siglo esa cifra aumentará a 48 veces al año. El estudio preocupó al gobierno de ese país, que autorizó la explotación de icebergs en el Antártico. El agua dulce contenida en ellos hace más de 30 mil años, de altísima pureza y convertida en objeto de lujo, es ofrecida a los consumidores ricos de Japón como la "más pura agua mineral" con la marca Kufeng.

En esa misma época, científicos internacionales midieron el comportamiento de una molécula de agua en la Amazonia, llegando a la conclusión de que una misma molécula se precipita con la lluvia, se evapora en las hojas de los árboles y cada 80 kilómetros vuelve a precipitarse, comenzando de nuevo el ciclo del Este hacia el Oeste. Estos estudios muestran la importancia del conocimiento del ciclo de las aguas.

Actualmente es ampliamente sabido que un volcán en erupción puede esparcir sus cenizas prácticamente en todo el planeta. Lo mismo ocurre con los experimentos atómicos en la atmósfera. También los incendios forestales gigantes en Brasil, Indonesia y Zaire están elevando la temperatura, el contenido de gas carbónico y partículas de carbono en la atmósfera, con repercusiones sobre los ciclos naturales del agua y otros relacionados con éstos. Los incendios, junto a la tala de bosques, acentúan el efecto invernadero.

Hace más de 15 años que los más eminentes científicos del mundo industrializado fueron convocados para confirmar los cambios climáticos y el efecto invernadero. Las conclusiones fueron contundentes: la contaminación, la devastación y todos los efectos colaterales de un proceso de destrucción del ambiente está amenazando los soportes vitales y los equilibrios del planeta.

Hoy, todos asistimos a fenómenos climáticos como "El Niño" y "La Niña", zafra perdidas, tempestades y anomalías que causan estragos económicos y daños sociales en función del calentamiento de las aguas oceánicas.

El aumento de la luz ultravioleta afecta negativamente la vida marina y por consiguiente la absorción de gas carbónico de la atmósfera y la producción de oxígeno, debido al agujero en la capa de ozono, provocado por los contami-

nantes industriales como los clorofluorocarburos (CFC), emanaciones del uso de abonos, fertilizantes y agrotóxicos. Esto es discutido internacionalmente, pero los fabricantes de CFC o de bromuro de metilo presionan a los gobiernos de los países pobres para aumentar el consumo de estos productos antes de que se inicie una moratoria internacional, de manera de poder obtener todavía algún lucro.

La mayor incidencia de radiación ultravioleta por la destrucción de la capa de ozono disminuye las defensas inmunitarias de los seres vivos, aumentando la posibilidad de contraer enfermedades como herpes, lepra, leishmaniosis, etc.

Desde el punto de vista económico, durante el verano de 1988 en Estados Unidos el calor y la seca redujeron un 30% la producción de granos, lo que afectó el precio de los alimentos en todo el mundo, perjudicando a los más pobres y amenazando la seguridad alimentaria del planeta.

Introducción al problema

Las formas de localización del agua superficial y subterránea constituyen dos problemáticas bien diferenciadas en cuanto a su captación.

Obviamente, el caso más complejo se da con el agua subterránea a la cual habremos de dedicarnos.

El agua subterránea está integrada y relacionada con el ciclo hidrológico de la naturaleza a través de recarga por infiltración de las precipitaciones desde áreas lejanas o muy cercanas.

Conforman flujos subterráneos desde poco profundos a muy profundos, constituyendo verdaderos sistemas acuíferos (que son formaciones geológicas permeables que alojan al agua subterránea y le permiten moverse) muy complejos.

Si bien el agua superficial se observa en forma directa y es relativamente sencillo determinar las redes hidrográficas y seguir su evolución sobre el territorio, el agua subterránea no se ve y sólo se la puede seguir en el subsuelo a través de estudios indirectos (geofísicos) o directos por medio de perforaciones.

Los flujos profundos, que corresponden a la recarga (infiltración) en áreas más elevadas topográficamente y alejadas, pueden circular a grandes distancias si las condiciones geológicas / hidráulicas se lo permiten pudiendo tener edades muy grandes (hasta 20.000 años, por ejemplo) desde que se insumieron.

El agua subterránea no reconoce fronteras políticas (que fueron trazadas siguiendo singularidades geográficas, cursos de agua superficial o límites arbitrarios). El agua subterránea alimentada en una cuenca hidrográfica de un determinado país puede atravesar las fronteras y ser explotada por otro país.

Por eso los acuíferos pertenecientes a cuencas hidrogeológicas compartidas entre dos o más países tienen que ser manejados en forma conjunta y con un criterio ambiental de sustentabilidad⁽³⁾.

A mediados de los años 60, las preocupaciones estaban vinculadas con la contaminación. Transcurridos más de cuarenta años, las preocupaciones de los banqueros y financistas con los límites del crecimiento –que desembocaron en la Conferencia de Estocolmo de 1972– no pasaban por considerar la importancia de los ciclos naturales del agua. Pensaban que controlando la contaminación estaba todo resuelto.

La mayoría de los países quedó más contaminada en sus aguas y más pobre. Veinte años después de Estocolmo, la

reunión de Río de Janeiro fue sobre el medio ambiente. Ahí se discutió la devastación y el riesgo para los soportes vitales del planeta por dos razones principales:

- Los riesgos para la supervivencia y calidad de vida son grandes.
- La nueva matriz tecnológica para el gran salto en la economía del planeta está íntimamente ligada a los ciclos naturales del agua y otros, pues la vida, todos los seres vivos, la biodiversidad, es la nueva matriz económica del planeta y ella se encuentra en los grandes bosques tropicales, son la reserva de genes para la ingeniería genética. Ellos ahora serán patentados por las grandes empresas. La naturaleza es la gran fase industrial post moderna.

Todos repiten que la cuestión del agua tiene que ser, como la economía, sustentable. Nuestros gobiernos ven en el agua una mercadería, un *commodity* que puede ser comercializado en las bolsas internacionales. El agua se destina a producir frutas baratas para los países ricos. Por ejemplo, en 100 kg de mangos, tenemos 82 litros de agua mineral. Pero 82 litros de agua mineral cuestan el doble que los 100 kg de mangos. El sabor, la satisfacción, las vitaminas, sales minerales, pigmentos, fibras y azúcares los llevan gratis⁽¹⁰⁾.

El 95% de las reservas acuíferas de la tierra está en el subsuelo, esperando, con mucho, el 5% restante que integran las aguas en superficie que vemos a diario en ríos, lagos y aguas congeladas de los círculos polares. Pese a esa abismal diferencia, la investigación y nivel de conocimiento sobre este recurso no son comparables, principalmente porque la explotación de acuíferos subterráneos arrancó hace apenas 50 años, y las superficiales nos han dado de beber, enriquecido y favorecido el desarrollo de pueblos y civilizaciones durante milenios⁽¹⁾.

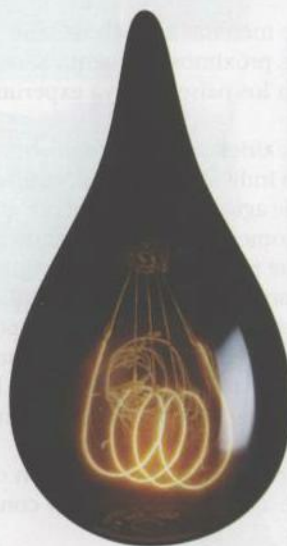
Actualmente, el volumen de agua por habitante es menos de la mitad del existente hace cincuenta años. En 1950, las reservas mundiales (después de descontar el agua necesaria para usos agrícolas, industriales y domésticos) ascendían a 16.800 m³ por persona y por año. Hoy día, estas reservas se reducen a 7.300 m³, y en sólo 25 años podrían descender a 4.800 m³.

Hace sólo medio siglo no había en el mundo ningún país

cuyas reservas de agua se hallaran en el nivel catastrófico. Hoy, alrededor del 35% de la población vive en estas condiciones. Hacia el año 2025, cerca de dos tercios de la población humana tendrá que vivir con reservas bajas, cuando no catastróficas. Por el contrario, las regiones "ricas en agua", como el norte de Europa, Canadá, la casi totalidad de América del Sur, África Central, el Lejano Oriente y Oceanía continuarán disfrutando de amplias reservas.

Esta disminución considerable de las reservas de agua refleja la creciente demanda de una población en aumento, con mayores necesidades agrícolas e industriales. Además, la naturaleza está lejos de ser imparcial: más del 40% del agua de ríos, lagos y represas se concentra en seis países (Brasil,

Eficiencia Energética: la clave para reducir costos



La innovadora tecnología desarrollada por Alfa Laval en los intercambiadores de calor de placas completamente soldadas permite aprovechar el suministro de energía de una manera más eficaz que las soluciones tradicionales. La energía es esencial en la mayoría de las operaciones de producción de oil & gas, refinerías y petroquímicas, y puede suponer hasta un 50% de los costos de operación. Esta recuperación de energía es una de las pocas medidas de mejora que tiene una excelente tasa de retorno de la inversión.



Compabloc



Espiral



LINX 20

Alfa Laval S.A.

Uruguay 2800 (B1644HJ) Victoria - Buenos Aires - Argentina
Tel.: +54 11 4725-7300 - E-mail: argentina.info@alfalaval.com



www.alfalaval.com

Rusia, Canadá, Estados Unidos, China e India); mientras el 40% de la superficie terrestre debe contentarse con el 2%.

Según las previsiones, en el año 2025 las reservas de agua per cápita de Europa y Estados Unidos disminuirán a menos de la mitad de los niveles de 1950, en tanto que Asia y América Latina tendrán sólo la cuarta parte de lo que tenían entonces. Por último, el verdadero drama afectará a África y Oriente Medio, donde las reservas serán sólo la octava parte de las que había en 1950.

Dos de cada tres personas en el mundo sufrirán carencias de agua en 2025, a menos que se tomen medidas drásticas. Esas personas vivirán, además, en el Sur en desarrollo.

Durante la década de 1990 el mundo padeció 143 sequías que afectaron a 185 millones de personas.

En India, Nueva Delhi agotará sus reservas subterráneas para 2015, si continúa el consumo actual.

En África, en los últimos veinte años, el espejo de agua del lago Chad se redujo de 18 mil kilómetros cuadrados a sólo 3.900. A raíz de la propagación de las sequías, casi veinte millones de personas se enfrentan a la carencia de alimentos en el este africano.

El consumo mundial de agua potable se multiplicó por seis entre 1900 y 1995, más del doble de la tasa de crecimiento de la población.

La población mundial se incrementará en tres mil millones de personas en los próximos cincuenta años, y la mayoría de ellas nacerán en los países que ya experimentan falta de agua.

Para 2025, unos 25 países africanos estarán sometidos a regímenes de racionamiento individual del agua, equivalentes a 1.700 metros cúbicos de agua por persona y por año.

El gobierno británico recomendó reducir a la mitad la proporción de población que no pueda acceder al agua potable para 2015. Pero alcanzar ese objetivo exige que las inversiones en agua se incrementen entre 300 mil y 600 mil millones de dólares, advierte el informe de Tearfund.

En Irán la sequía afectó a 37 millones de personas, la mitad de la población. Casi el 60% de los habitantes rurales podrían verse obligados a migrar a las ciudades.

En Eritrea más de 1,5 millones de personas fueron desplazadas por la búsqueda de agua y escapando del conflicto armado que padece ese país.

Por otra parte, China sufre devastadores cortes de agua que no pueden ser endilgados a los imprevisibles cambios del clima. El río Amarillo, uno de los más grandes del Norte, está casi siempre seco.

La crisis afecta a las ciudades chinas de manera sorprendente. Shanghai se hunde debido a la cantidad de agua subterránea que se extrae de ella. En total, dos tercios de las ciudades chinas padecen grave escasez de agua.

Las reservas subterráneas suministran la tercera parte del agua dulce del mundo. El nivel de dichas reservas desciende hasta un metro por año en partes de China, India, México y Yemen.

La agricultura utiliza el 70% del agua dulce del mundo. Esa proporción asciende a 90% en África y Asia. Ello no debe sorprender, el melón contiene 96% de agua, la sandía 94%, la uva 88% y el mango 82%.

El derretimiento de los hielos polares aumentará el agua de los océanos y causará la penetración de sal en las masas de agua fresca⁽²⁾.

Más de 2.600 millones de personas, el 40% de la pobla-

ción mundial, no tienen acceso a servicios de saneamiento y más de 1.000 millones aún obtienen su agua para beber –no se la puede llamar potable– de fuentes insalubres, según un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef). Este problema favorece las infecciones y amenaza el desarrollo humano en muchos países.

El informe, que revisa cómo se avanza en los retos del milenio, señala que quienes más padecen la falta de infraestructuras de abastecimiento de agua potable y de saneamiento (suministro de agua para lavarse y otros usos, desagües de aguas residuales y red de alcantarillado), son las poblaciones rurales y de suburbios urbanos. Y, en todas ellas, las primeras víctimas del agua insalubre y de la falta de medidas de higiene son millones de niños. “La creciente diferencia entre quienes tienen y no tienen acceso a estos servicios básicos causa la muerte de 4.000 niños cada día (casi 1,5 millones al año) y contribuye a las muertes de hasta 10 millones de niños al año. Tenemos que actuar para acabar con estas diferencias o el balance de víctimas seguirá creciendo”, aseguró Carol Bellamy, directora ejecutiva de Unicef.

Bellamy y Jong-wook apuntaron que, para ir hacia una cobertura total en agua potable e higiene básica, no sólo es necesario invertir más dinero en infraestructuras, sino, además, cambiar de mentalidad y pasar de las políticas de “todo para algunos” a las de “algo para todos”. Así, las agencias de las Naciones Unidas proponen que cada país intente eliminar las diferencias internas de acceso a estos servicios básicos, por ejemplo, ampliando las redes a los barrios pobres.

Las dos organizaciones destacan que la mejora es posible, pues entre 1990 y 2002 ya se ha avanzado en países donde se ha dado prioridad a estas inversiones. Los retos del milenio que revisa el informe se establecieron en la cumbre de las Naciones Unidas del Milenio, celebrada en 2000 y preveían que en 2015 se haya universalizado el acceso al agua potable (que como mucho sean 200 millones de personas que no tienen acceso) y que el 75% de la población mundial disponga de servicios de saneamiento.

Algunos expertos dicen que la cantidad y la calidad de agua dulce disponible han disminuido 80% en el tiempo de una vida humana. Por debajo de 2.000 metros cúbicos por persona y por año se debería declarar al planeta en situación de carencia extrema de agua. Hace 40 años había 3.430 metros cúbicos por persona y por año y, según cálculos de los expertos, en 2025 sólo quedarán 667.

En una entrevista de hace algún tiempo, el profesor italiano Riccardo Petrella, uno de los principales especialistas y militantes de la causa del agua, anticipaba que “las guerras futuras serán por el agua”, refiriéndose abiertamente a potenciales conflictos bélicos.

Políticas

Atrás de esta tensión, dos posiciones antagónicas quedaron de manifiesto en abril de 2003 durante la realización paralela del Foro Mundial del Agua de Kyoto, Japón, y la convocatoria alternativa de Florencia, Italia.

Para las transnacionales y las instituciones financieras internacionales el agua es un bien económico-comercial, como el petróleo, un auto o un televisor. Por lo tanto puede ser vendido, comprado o intercambiado. El acceso

al agua es una necesidad vital pero no un derecho humano esencial. Y los seres humanos son consumidores/clientes de un bien/servicio al que se puede acceder a través de los mecanismos de mercado.

Según la misma óptica, se impone la liberalización de los servicios hídricos. Esta liberalización –desregulación y privatización– se debe aplicar según el principio de condicionalidad impuesto por el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional. Es decir, un país puede obtener créditos a condición de que liberalice y privatice los sectores de actividad para los cuales ha solicitado ese apoyo externo. Concepto en el cual la prioridad está dada a la inversión privada.

Tal como lo señala la Declaración del Foro Alternativo, “...esta prioridad ha sido consagrada por el Informe elaborado por Michel Camdessus, antiguo director del FMI, presentado en Kyoto. Según la Declaración final de la Cumbre de Monterrey, México, sobre el financiamiento al desarrollo mundial y el Informe Camdessus, sólo el sector privado puede asegurar de manera eficaz el financiamiento suplementario... que sería necesario en el próximo decenio para reducir a la mitad las personas que no tienen acceso al agua y a servicios sanitarios”.

La visión opuesta, expresada por la sociedad civil internacional en el Foro Alternativo de Florencia, e inspirada en el Manifiesto del Agua así como en las reflexiones del Foro Social Mundial de Porto Alegre, pregona a favor de “otra política mundial y local del agua” y busca asegurar “el derecho al agua a los 8 mil millones de personas que habitarán la Tierra en 2020”.

Basándose en cuatro principios fundadores: 1) El acceso al

agua en cantidad (40 litros por día para uso doméstico) y calidad suficientes debe ser reconocido como un derecho constitucional humano y social, universal, indivisible e imprescindible. 2) El agua debe ser considerada como un bien común que pertenece a todos los seres humanos y a todas las especies vivientes del planeta. 3) Es a la colectividad pública el asegurar el financiamiento de las inversiones necesarias para concretizar el lema de “agua potable para todos”. 4) Y, por último, los ciudadanos deben participar, sobre bases representativas y directas, en la definición y realización de la política del agua, desde el nivel local al mundial.

Banco Mundial-FMI-transnacionales versus sociedad civil planetaria. Dos visiones diferentes, dos concepciones antagónicas, muchas más tensiones en puerta y la historia de un conflicto anticipado: entre los que beben y los sedientos...

En marzo de 2003, el Banco Mundial, las multinacionales de agua –entre ellas Vivendi Environnement, Suez, RWE, Thames Water, Southern Water, Danone, Coca-Cola, Nestlé, Aguas de Barcelona, Saur Bouygues, Bechtel– e instituciones afines creadas por ellas, tal como el Consejo Mundial del Agua, realizaron un Foro Mundial en Kyoto, Japón. Contaban, además, con el apoyo de numerosas instituciones ligadas a las Naciones Unidas. Ante la falta de voluntad política para un intercambio conceptual de fondo en los trabajos preparatorios, numerosas organizaciones de la sociedad civil internacional decidieron reunirse, al mismo tiempo, en Florencia, Italia entre el 21 y el 23 de marzo, en el ya citado Primer Foro Alternativo del Agua⁽⁹⁾.

El 20% de la población mundial actual carece de acceso a suministros de agua potable.

BUREAU VERITAS

MEDIO AMBIENTE y RIESGO

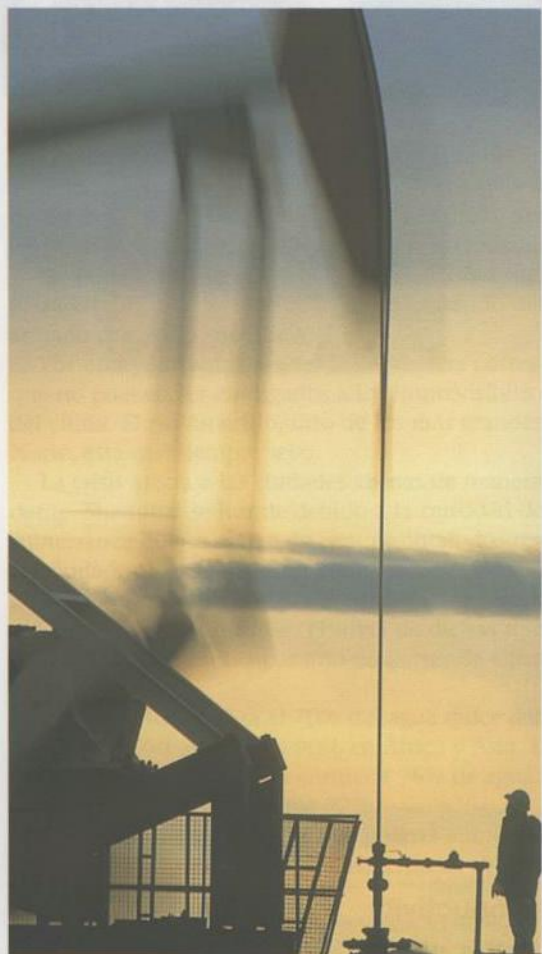


Evaluación de Impacto Ambiental
Estudios de suelo, agua y aire
Due Diligence
Análisis de Riesgo
Evaluación de Pasivos
Auditoría Ambiental y de Seguridad
Inspección basada en riesgo (RBI)
HAZOP
Análisis Cuantitativo de Riesgos (ACR)
Gases de Efecto Invernadero
Imagen Ambiental Corporativa
Ergonomía
Campos Electromagnéticos



Av. L. N. Alem 1134, 9°
C1001AAT Cdad. de Bs. As.
Tel.: 54 11 4000 8000
jorge.valanzuela@ar.bureauveritas.com

**BUREAU
VERITAS**



Distribución del agua. Agua realmente disponible

A continuación, las figuras 1 a 3 muestran los valores relativos de las distintas formas de agua en el planeta.



Figura 1. Distribución del agua⁽¹⁰⁾.

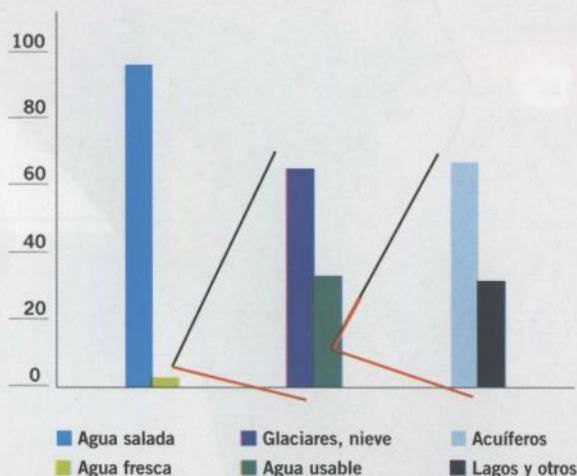


Figura 2. Distribución del agua⁽¹⁰⁾.



Figura 3. El recurso hídrico⁽¹⁰⁾.

Los índices del agua

Entre 1990 y 2002, de una disponibilidad de agua potable para el 77% de la población se ha pasado al 83%, y del 49% de acceso a servicios de saneamiento se ha pasado al 58%. El este asiático es la zona que ha mejorado más (países como China e India), pese a que todavía una mayoría de la población sigue sin servicios básicos. El África subsahariana es la otra zona del planeta con peor servicio. En Sudamérica y Centroamérica se ha alcanzado el 75% de cobertura de agua potable. En los países industrializados la cobertura en estos servicios es del 98%⁽⁶⁾.

En efecto, a la disponibilidad de agua se suman cuatro indicadores más: posibilidades de acceso a ella, capacidad para manejar aspectos sociales (cómo lograr y manejar recursos para agua, educación y salud), uso del recurso e impacto ambiental presente en el país. Así se compararon 147 países por un grupo de expertos e investigadores, y los resultados fueron publicados por el departamento de Economía de la Universidad de Keele, en Gran Bretaña.

En cada indicador se graduaron las características de cada país en una escala de uno a 20, y su suma corresponde a un máximo posible de cien puntos, que indicaría el país que está en la mejor situación con respecto al agua. Las 10 naciones más "ricas en agua" del mundo, según el Water Poverty Index (WPI), son: Finlandia (78 puntos), Canadá, Islandia, Noruega, Guyana, Surinam, Austria, Irlanda, Suecia y Suiza. Las 10 más "pobres en agua", partiendo desde el último lugar, son: Haití (35 puntos), Níger, Etiopía, Eritrea, Malawi, Djibuti, Chad, Benín, Ruanda y Burundi. La tabla 1 da más detalles al respecto.

El WPI quiere expresar una medida interdisciplinaria que relacione el bienestar a nivel de los hogares con el acceso al agua, y que indique el grado en el que la escasez de agua causa un impacto en la población. Además de comparaciones entre países, podría utilizarse para comparar regiones, tomando en cuenta factores sociales y económicos asociados a la escasez de agua. Por ejemplo, un país puede ser "pobre de agua" por no contar con tal recurso, pero también porque su población no puede pagar las tarifas requeridas para acceder al servicio. La riqueza de agua no se trata solamente de tener agua pura para consumo directo, sino también para usos agrícolas y otros.

Lo importante no es la cantidad de agua que posea un país, sino el uso que hace de este recurso y la efectividad para manejarlo. Los conceptos que subyacen en la base de este índice deben por esa razón armonizar la disponibilidad, el acceso al agua, la capacidad para asegurar el acceso, el uso del recurso, los factores ambientales que afectan la calidad del agua y las condiciones ecológicas que dependen del agua. La medida de sustentabilidad ecológica se obtiene uniéndose registros de calidad de agua, estrategias y regulaciones ambientales, y el número de especies amenazadas. Finlandia, Canadá, el Reino Unido, Noruega y Austria son los cinco países con índices más altos, y Estados Unidos es el sexto.

La diferencia entre disponibilidad y uso surge claramente de la comparación entre República Dominicana y Haití. Las dos naciones comparten la isla La Española y disponen de recursos de agua comparables, pero mientras Haití está en el último lugar de la lista, República Dominicana se ubica mucho mejor. Esto en parte se explica porque la población dominicana tiene mejor acceso al agua, mientras que Haití

debe desarrollar infraestructura, pero también por los índices de capacidad de República Dominicana que muestran una población mejor educada, relativamente más rica y con mejor salud; también son mejores los índices de uso de agua y de estado ambiental.

Si miramos el panorama latinoamericano que refleja el WPI, aparte de Guyana, el país de puntaje más alto es Chile, en el lugar 11. Enseguida se coloca Ecuador en el 13, y luego hallamos a Perú en el 19, a Costa Rica en el 23, a Uruguay en el 26, a Colombia en el 27 y a Panamá en el 28. Los países más grandes tienen puntajes mucho menores: Argentina quedó en el lugar 44, México en el 64 y Brasil en el 69.

Recién después, en el lugar 71, aparece Estados Unidos. Esto se explica en parte porque la eficiencia en el uso de agua en este país es muy baja, y se tiene derroche⁽⁸⁾.

- Sólo el 1% del agua existente en el planeta es aprovechable para el consumo humano.
- 10 zonas mundiales de alta biodiversidad están localizadas en regiones donde escasea el agua.
- Especies de aves se encuentran al borde de la extinción debido a la desaparición de los humedales.
- A lo largo del río Yangtze en Asia viven unos 400 millones de personas que se abastecen de él.
- 450 kilómetros cúbicos de agua contaminada sin tratar son arrojados cada año a los ríos y lagos.
- 500.000 kilómetros de ríos dragados y canalizados para la navegación.
- 2.000 de las 10.000 especies de peces de agua dulce se encuentran amenazadas o han desaparecido.
- 40.000 embalses retienen el agua del mundo entero.
- El lago Chad en África se ha reducido de 25.000 km² a 2.000 km² en los últimos cuarenta años.
- 2.400 millones de personas no tienen hoy acceso a servicios sanitarios.
- 30 mil personas mueren cotidianamente por causa de

enfermedades debidas a la ausencia de agua potable y servicios sanitarios.

- 600 mil agricultores blancos de África del Sur consumen para la irrigación 60% de fuentes hídricas del país, mientras 15 millones de ciudadanos de color no tienen acceso al agua potable.
- La mitad de las ciudades y aldeas palestinas no tienen agua corriente, mientras que todas las colonias instaladas por Israel sí poseen.
- El 85% del volumen de las aguas de los ríos de Francia está contaminado.
- El consumo medio de la población de los países del Sur se sitúa en torno a los 20 litros, en tanto en Italia es de 213 litros y en Estados Unidos de 600.
- Brasil cuenta con el 11% de las fuentes de agua dulce del planeta, pero 45 millones de brasileños no tienen todavía acceso al agua potable.
- El derroche de agua es enorme en el mundo entero: 40% del agua usada para el riego se pierde por evaporación; las pérdidas en los acueductos –incluso de los países “desarrollados”– es de entre 30 y 50%; un lavarropa familiar consume en promedio 140 litros por ciclo⁽⁹⁾.

Sistemas acuíferos

El Acuífero Guaraní^(5,6,7)

Una de las regiones de la Tierra bendecidas con abundancia es el denominado Sistema Acuífero Guaraní de América del Sur, una de las reservas hídricas subterráneas más grandes del mundo que ocupa un área de alrededor de 1.190.000 kilómetros cuadrados (superficie mayor que la de España, Francia y Portugal juntas) por lo que también en un momento se le llamó “el Acuífero Gigante del Mercosur”.

Hasta antes del relativamente reciente descubrimiento de

Tabla 1. Valores del índice de pobreza del agua (Water Poverty Index, WPI) y de los subíndices para los países de América del Sur y Central. (8)

País	Recurso agua	Acceso al agua	Capacidad de manejo	Uso del agua	Indicadores ambientales	Índice WPI
Argentina	12.4	9.7	15.3	12.8	12.6	62.8
Belize	14.9	9.5	15.9	8.3	10.4	59.0
Bolivia	13.6	8.3	11.6	15.4	10.5	59.4
Brasil	13.5	10.1	12.5	11.6	11.1	58.8
Chile	13.1	16.2	13.8	14.9	12.5	70.5
Colombia	12.6	12.9	12.9	15.8	11.0	65.3
Costa Rica	12.5	13.7	15.2	14.2	10.2	65.7
R. Dominicana	7.3	10.7	15.4	18.0	11.3	62.7
Ecuador	12.6	10.1	15.4	20.0	11.9	70.0
El Salvador	7.6	11.4	12.6	12.9	8.7	53.3
Guatemala	10.9	11.1	13.8	7.1	10.4	53.3
Guyana	18.1	13.7	14.0	16.7	10.4	72.8
Haití	6.1	4.8	10.5	4.3	7.0	32.7
Honduras	11.4	10.3	14.2	11.4	8.6	55.9
México	8.1	12.1	14.1	15.5	9.5	59.2
Nicaragua	13.4	6.7	11.6	17.7	10.5	59.8
Panamá	14.3	12.1	13.6	14.4	10.8	65.2
Paraguay	13.5	6.9	13.2	13.6	9.1	56.3
Perú	15.0	12.1	13.9	16.1	9.5	66.5
Surinam	19.4	17.9	16.2	14.8	10.4	78.6
Uruguay	12.8	13.4	15.6	13.7	9.9	65.5
Venezuela	14.0	9.5	14.9	13.2	10.9	62.5

que en verdad se trata de un sistema interconectado, el acuífero se conocía, en sus diversas localizaciones geográficas, bajo los nombres de Botucatu en Brasil, Misiones en Paraguay y Tacuarembó en Uruguay y Argentina.

En los cuatro países que conforman el Mercosur, el acuífero se distribuye de la siguiente manera: en Brasil abarca una superficie de aproximadamente 850.000 km² (correspondiente al 9,9% del territorio), en Argentina 225.000 km² (7,8%), en Paraguay 70.000 km² (17,2%), y en Uruguay 45.000 km² (45,5%).

Conscientes de la necesidad de preservar este estratégico banco de agua potable, los cuatro países miembros del Mercosur pusieron en marcha el Proyecto para la Protección Ambiental y el Manejo Sustentable del Sistema Acuífero Guaraní, con el apoyo del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés), el Banco Mundial (BM) y la Organización de Estados Americanos (OEA).

En general, el Acuífero Guaraní posee presión de surgencia, de manera que, realizada una perforación, cuando se alcanza la profundidad del acuífero el agua se eleva naturalmente y en muchos casos emerge sobre el nivel del suelo; las temperaturas, producto de las profundidades alcanzadas (por gradiente geotérmico), van desde los 33°C a los 65°C. Si bien el volumen total de agua almacenado es inmenso (37.000 kilómetros cúbicos, donde 1 kilómetro cúbico es igual a 1 billón de litros), en realidad el volumen explotable, estimado actualmente como reservas

reguladoras o renovables, es de 40 a 80 kilómetros cúbicos por año. Estas cifras corresponden, por ejemplo, a una magnitud comparable en volúmenes a un tercio de la totalidad del escurrimiento del río Uruguay, y también representan cuatro veces la demanda anual de agua de la Argentina para todos los usos.

El país que más lo explota es Brasil, que abastece total o parcialmente entre 300 y 500 ciudades; Uruguay tiene 135 pozos de abastecimiento público de agua, algunos de los cuales se destinan a la explotación termal. En Paraguay se registran unos 200 pozos destinados principalmente al uso humano. En la Argentina hay en explotación cinco perforaciones termales de agua dulce y una de agua salada, ubicadas en el sector oriental de la provincia de Entre Ríos, en tanto que hacia el oeste de ésta se ha observado sólo agua salada termal, con la consiguiente problemática del efluente salado. Se desconoce la existencia del acuífero en el resto de las provincias donde se hallan en el subsuelo las unidades geológicas que lo podrían contener⁽⁴⁾.

El Acuífero Pantanal

Las reservas permanentes de agua del Acuífero son del orden de los 45.000 km³ (45 trillones de metros cúbicos), considerando una espesura media del acuífero de 250 m y porosidad efectiva de 15%. Las reservas explotables corresponden a la recarga natural (media plurianual) y fueron cal-



90 AÑOS
Con rumbo hacia el futuro.

Antares Naviera S.A.

Desarrollo, Tecnología e Innovación
Para el país. Y hacia todo el mundo.

Buque petrolero panamax "San Matias I"

25 de Mayo 555 / Piso 8 / C1002ABK / Buenos Aires / Argentina
Tel. (54-11) 4317-8400/8421 / Fax (54-11) 4317-8403
www.antaresnaviera.com / info@antaresnav.com.ar

ABS
SQE CERTIFIED

 **BUREAU VERITAS**
BVA C040

Standard 101: 09/01/2001 - Certificate No. 70244
Revision 01: 10/01/2005 - Certificate No. 70244

culadas en 166 km³/año o 5.000 m³/s, representando el potencial renovable de agua que circula en el acuífero. La recarga natural ocurre por medio de la infiltración directa de las aguas de lluvia en las áreas de afloramientos de las rocas del Guaraní; y de forma indirecta por infiltración vertical (drenaje), a lo largo de las discontinuidades de las rocas del paquete confinante sobre yacente, en las áreas donde la carga piezométrica favorece los flujos descendentes⁽⁵⁾.

Otra de las importantes fuentes de agua de esta parte de América del Sur es el Pantanal de Brasil, Bolivia y Paraguay: el humedal más extenso del mundo que se extiende en una superficie que varía entre 140.000 y 200.000 km².

El Pantanal es un sistema de pulso con sequías e inundaciones. Durante el verano, las lluvias inundan gran parte de la región que actúa como una enorme esponja capturando esos excedentes de agua para liberarlos luego, lentamente. De esta forma amortigua el efecto de sequías e inundaciones aguas abajo.

El Acuífero de Antártida Oriental

En 1996, un grupo de científicos rusos e ingleses dieron a conocer la existencia de un inusual cuerpo de agua, de aproximadamente 10.000 km², el cual se encuentra debajo de cuatro kilómetros de hielo glaciario, sobre el complejo de rocas que constituyen el Cratón (área geológicamente estable) de la Antártida Oriental.

El continente helado alberga una gigantesca reserva de agua dulce, emplazada por debajo de la espesa cubierta de hielo de la Antártida Oriental, que ha sido bautizada con el nombre de lago Vostok, por la estación científica rusa que se encuentra por encima de la capa de hielo.

Los acuíferos, sin embargo, están sujetos, según los modelos de gestión y uso de los recursos, a grados de vulnerabilidad. El desarrollo urbanístico, la contaminación por residuos, falta de elementos de tratamiento o filtración de aguas marinas generalizada en la costa por mala gestión en la extracción, afectan a las reservas.

Discusión⁽¹²⁾

Nos encontramos al borde de una crisis en cuanto al recurso del agua. A medida que crece la economía y la población mundial, nos convertimos en un mundo cada vez más sediento.

Es importante saber qué cantidad de agua se necesita para lograr que cada aspecto de nuestra economía funcione. La producción de cada litro de petróleo requiere de hasta 2,5 litros de agua. En promedio, la agricultura con fines bioenergéticos requiere de por lo menos 1000 litros de agua para elaborar 1 litro de biocombustible. Se consumen unos 2700 litros de agua para fabricar una camiseta de algodón; hasta 4000 litros de agua para producir 1 kg de trigo, y hasta 16.000 litros para producir 1 kg de carne de res.

Las estadísticas son también sorprendentes en otros productos de consumo masivo y que todos damos por sentado, como leche, fruta, detergentes, pinturas, cosméticos y más. En promedio, las personas con mayor poder adquisitivo consumen más de 3000 litros de agua por día. Aun

para producir los elementos más básicos, tales como cemento, acero, químicos, la minería o la generación eléctrica, se consumen toneladas de agua.

A lo largo del río Colorado, del Indo, de la cuenca Murray Darling, del Mekong, del Nilo o dentro de la región norte de las llanuras de China, por ejemplo, ¿utilizamos la escasa agua para alimentos, combustible, para personas y ciudades o para el crecimiento industrial? ¿Hasta dónde puede una represa contener un río verdaderamente? ¿Cómo delinear formas para que cada actor en la economía obtenga el agua que necesita para satisfacer sus aspiraciones humanas, económicas y culturales? ¿Y cómo se puede asegurar que no se destruirá el medio ambiente en el proceso?

Son preguntas de difícil respuesta. Y a diferencia de la reducción en las emanaciones de carbono, no existe una alternativa, no hay sustitutos para promover. Como tampoco existe una solución global para negociar. Cerrar una canilla en Vancouver o en Berlín no aliviará la sequía en Rajasthan o en Australia. El agua es un recurso local. Las cuencas de agua se convertirán en puntos de conflicto. El 70% de la totalidad de la utilización de nuestra agua potable es en la agricultura y la producción textil. Los ahorros que puedan hacerse podrán ayudar en otro lugar en la cuenca acuífera.

El Internacional Water Management Institute encargó a 500 científicos examinar el tema del agua en la agricultura. La elaboración del informe llevó cinco años. Concluyeron que, en las próximas décadas, no contaremos con suficiente agua para abastecer la demanda global de alimentos, a menos que se hagan reformas urgentes en lo referido al agua y la agricultura.

Y, lo peor de todo, a diferencia de otros recursos, el agua es insustituible.

Se aproxima una tormenta perfecta. Y comienza con la situación moralmente intolerable de que el 20% de la población mundial actual carece de acceso a suministros de agua potable. ■

Referencias:

1. "El 95% de las reservas mundiales de agua dulce está bajo tierra", Simposio Internacional sobre el uso sostenible de las aguas subterráneas, Alicante, enero 2006.
2. *El mundo de la sed*, El Correo de la UNESCO, www.unesco.org
3. *Sistema Acuífero Guaraní*, "Modelo Transfronterizo", www.rel-uita.org
4. *Acuífero Guaraní*, www.prodiversitas.bioetica.org
5. *Descripción del Sistema Acuífero Guaraní*, www.rel-uita.org
6. *Sistema Acuífero Guaraní*, "Mas de mil millones de personas en el mundo no tienen acceso a agua potable", www.rel-uita.org
7. *Sistema Acuífero Guaraní*, "Lógica de mercado, lógica de muerte", www.rel-uita.org
8. *Sistema Acuífero Guaraní*, "El índice de pobreza del agua", www.rel-uita.org
9. *Sistema Acuífero Guaraní*, "La sed, ¿necesidad o lujo? El agua, ¿bien público o mercadería?", www.rel-uita.org
10. *Sistema Acuífero Guaraní*, "Acceso al agua potable", www.rel-uita.org
11. *Sistema Acuífero Guaraní*, "Un patrimonio de la Humanidad", www.rel-uita.org
12. K. Schwab, P. Brabeck-Letmathe, "Las empresas del mundo y la crisis del agua", *La Nación*, Buenos Aires, 24/01/08, p. 19.