

Ciencias

Universidad Nacional Autónoma de México

revci@hp.fciencias.unam.mx

ISSN (Versión impresa): 0187-6376

MÉXICO

2007

Marta Magdalena Chávez Cortés
USOS Y ABUSOS DEL RECURSO AGUA
Ciencias, enero-marzo, número 085
Universidad Nacional Autónoma de México
Distrito Federal, México
pp. 30-36

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>



Usos y abusos del recurso **agua**

*Crítica para la vida en toda su diversidad,
el agua es el fluido vital de la sociedad
y un cimiento de la civilización.*

OLIVER M. BRANDES Y COLABORADORES



El agua dulce es uno de los recursos estratégicos de este siglo, tanto en la escala local como en la global. Su profusa presencia en todo el planeta contrasta con su desigual distribución, y el hecho de ser un elemento esencial para la vida hace que, en la actualidad, sea el centro de muchos conflictos. Un amplio rango de crisis ecológicas y humanas que enfrenta el mundo está relacionado con el manejo inapropiado de este líquido y de los ecosistemas que lo producen. La disponibilidad de agua, junto con la degradación del suelo y la pérdida de la biodiversidad, son considerados los principales problemas que amenazan los recursos naturales y la preservación y el buen funcionamiento de los sistemas que soportan la vida.



Paradójicamente, con frecuencia las sociedades humanas operan con ingenuidad, como si tuvieran ilimitadas posibilidades para alterar los recursos hidrológicos, así como el paisaje, sin degradar su capacidad para satisfacer sus necesidades. Olvidan que el agua existente en la Tierra es finita, vulnerable y no tiene sustituto. De continuar la actual tendencia de las actividades humanas, la disponibilidad de agua, una historia que quisiéramos que nunca termine, seguramente no desembocará en que el agua se habrá consumido, pero estará tan contaminada que se volverá prácticamente inútil.

En México, se ha señalado que la disponibilidad de agua es uno de los problemas más serios que se deberá enfrentar durante las próximas dos décadas. Nuestro país se ha desarrollado de manera inversa en relación con la disponibilidad de agua, 76% de la población vive donde se localiza tan sólo 20% del agua dulce disponible. Como resultado, la sobreexplotación de los acuíferos, las costosas transferencias de una cuenca a otra para satisfacer

las crecientes demandas y los conflictos entre usuarios en competencia se han incrementado durante los últimos veinte años. Estos factores, junto con la contaminación y el desperdicio por falta de una cultura para la conservación del agua, combinados han incrementado la presión sobre los ecosistemas acuáticos y los sistemas de suministro, con los consecuentes impactos sociales, económicos, políticos y ambientales.

El uso no sustentable

Generalmente, hay dos formas en que puede gestarse el uso no sustentable del agua. La primera es por medio de alteraciones de los reservorios y corrientes de agua, lo que modifica la disponibilidad de este recurso en el espacio o en el tiempo. La segunda, por alteraciones en la demanda de los beneficios que proporciona, resultado de cambios en los niveles de población, en los estándares de vida, el uso de tecnología u otros de carácter social.



Especial atención, en relación con las variaciones de la disponibilidad de agua, merecen el incremento poblacional y el cambio tecnológico. Se sabe que el crecimiento de la población trae como consecuencia un aumento en la demanda por disfrutar los beneficios del agua. Por lo tanto, la disponibilidad de agua *per capita* se reduce simplemente porque hay más personas entre quienes repartir el recurso —eso suponiendo niveles constantes de disponibilidad total. En México, en 1950 la disponibilidad de agua *per capita* anual era de 12 885 metros cúbicos, en 1995 se redujo a 3 992 y, considerando tasas de crecimiento poblacional bajas, se estima que para el año 2025 decrecerá hasta 2 740 metros cúbicos. El crecimiento irrestricto de la población también provoca la reubicación del agua desde un usuario o sector hacia otro y el agotamiento de los reservorios de agua no renovables. Este hecho se ilustra con el descenso, en algunos puntos de la ciudad de México, de 20 metros en el nivel de la capa freática durante los últimos 50 años.

Por su parte, el desarrollo tecnológico puede alterar la disponibilidad de agua y afectar la cantidad requerida para satisfacer las distintas demandas. Se ha documentado que reemplazar vieja tecnología con nueva puede reducir las necesidades de agua hasta en un factor de 10. Tam-

bién se sabe que existe la tecnología para aumentar la disponibilidad de agua dulce; por ejemplo, la desalinización de agua de mar. Sin embargo, frecuentemente se pierde de vista que estas alternativas sólo serán viables cuando el valor del agua exceda los costos económicos y ambientales que implica el proporcionar el recurso por medio del empleo de la nueva tecnología.

Asimismo, las innovaciones tecnológicas deberán enmarcarse en un contexto de restricción de uso del agua, pues de lo contrario, podría ser que una nueva tecnología para producir energía, por ejemplo, requiera más agua para su funcionamiento que la anterior.

Los requerimientos de la agricultura, la industria, la producción de energía y de algunas actividades recreativas como el turismo, ejercen gran presión en los patrones de consumo de agua. A pesar del crecimiento de las zonas urbanas, con el consecuente abandono de las rurales, y de la elevada migración, en México la irrigación representa 83% de la utilización del agua, mientras que en los hogares se emplea 12% y en la industria 5%. Aunado al intenso consumo, la irrigación masiva deseca, cambia y degrada la calidad fisicoquímica de los cursos de agua y representa una seria amenaza para los recursos de agua subterránea y los humedales.



Por otro lado, los estándares de vida también influyen sobre los patrones de consumo de agua. En los Estados Unidos, una familia típica de cuatro personas requiere 1 300 litros por día para satisfacer sus demandas, de los cuales sólo 3% se usa para cocinar y beber. En contraste, en países en desarrollo el consumo es sólo de 75 litros por día para la misma familia de cuatro, cantidad muy cercana al estimado de 50 litros por día que algunos científicos calculan como el requerimiento mínimo de agua para un ser humano. Globalmente, el consumo de agua debido al cambio en los estándares de vida y al crecimiento poblacional se ha incrementado alrededor de siete veces desde el principio del siglo xx.

¿Un uso sustentable?

La discusión de estos problemas derivó en el establecimiento de una serie de condiciones necesarias para cambiar los patrones de consumo de agua y alcanzar un uso sustentable de dicho recurso. Esas condiciones son: 1) garantizar el suministro básico de agua para que todos los humanos puedan conservar su salud y para restaurar y mantener la salud de los ecosistemas; 2) sostener una calidad del agua acorde con ciertos estándares que variarán dependiendo del sitio y del uso que se le dará; 3) evitar que las actividades humanas afecten la renovación de los reservorios y de las corrientes de agua dulce; 4) coleccionar y difundir datos sobre disponibilidad, uso y calidad del agua; y 5) establecer mecanismos institucionales para prevenir y resolver conflictos sobre el agua.

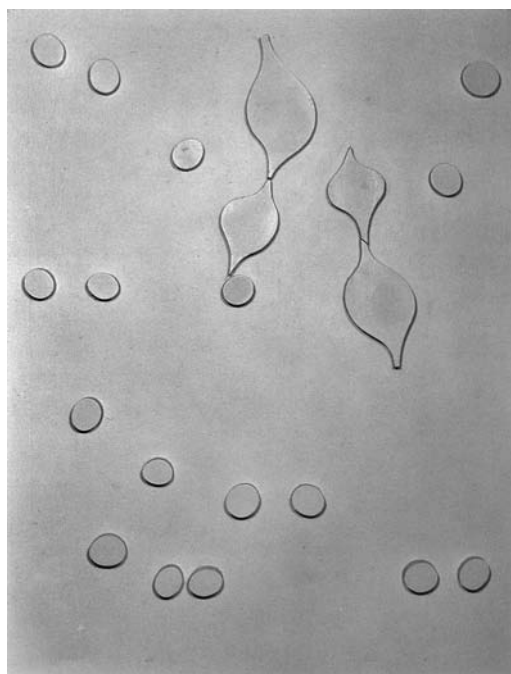
Con ello se trata de integrar las necesidades humanas y las ecológicas. Por lo tanto, alcanzar el uso sustentable del agua implica promover procesos de transformación social y económica que establezcan nuevos patrones de consumo y no sólo imponer restricciones al desarrollo económico tradicional para mitigar sus impactos sobre el ambiente.

En el caso del agua, transitar hacia su uso sustentable requiere un cambio de enfoque que sitúe la integridad de los ecosistemas como una base fundamental de todo el proceso de planeación. Es indispensable reconocerlos y considerarlos como un usuario legítimo del agua dulce, con necesidades propias para subsistir y para seguir proporcionando servicios como el de productor y purificador de agua, entre muchos otros.

Esta posición supone limitar la tradicional expansión de la infraestructura hidráulica orientada hacia el incre-

mento de la extracción y de la distribución, así como abordar los efectos acumulativos del uso del agua dentro de la cuenca como unidad de planeación y desencadenar el potencial de la innovación orientada hacia la conservación del recurso.

La premisa que subyace a esta perspectiva es que la mejor fuente de agua nueva no es la que proviene de nuevos reservorios, sino aquella que surge de un mejor uso de la existente. Es decir, busca aumentar la productividad del uso del agua —hacer más con la misma cantidad—, antes que nuevas fuentes de abastecimiento. En términos



formales, esto significa pasar de un manejo rígido del agua a uno suave.

El primero depende fundamentalmente de la construcción de infraestructura —presas, bordos, pozos— y de la toma de decisiones centralizada para lograr sus propósitos: proporcionar agua de calidad potable y retirar las aguas residuales. Este manejo rígido o de la oferta es la forma en la que usualmente se satisfacen las necesidades relacionadas con el agua tanto en México como en buena parte del mundo.

Por su parte, en el llamado camino suave, aunque también depende de infraestructura centralizada, ésta es complementada de manera importante con otras descentra-



lizadas, poniendo el énfasis en las tecnologías eficientes y en el capital humano. En contraste con el manejo rígido, sus fines son hacer un uso eficiente del agua, proporcionando una calidad menor cuando no se requiere agua potable, trabajando en forma más cercana con los usuarios en los ámbitos local y comunitario para cambiar las percepciones y actitudes en torno al agua donde sea necesario, y empleando herramientas económicas para fomentar el uso eficiente y la adecuada distribución del agua.

De acuerdo con Gary Wolff y Peter Glieck, dos reconocidos estudiosos del agua, si se pone en operación el camino suave “todas las personas y los ecosistemas naturales tendrían agua en suficiencia y de calidad adecuada para satisfacer sus necesidades básicas. El agua se ofrecería de manera económica y eficiente por medio de instituciones abiertas y transparentes en sus mecanismos de operación. Sólo se construiría infraestructura donde se necesitara y únicamente después de consultar con las comunidades locales. Se restauraría los ecosistemas degradados y dañados. Las aguas subterráneas y superficiales se administrarían en conjunto, como un solo sistema, a la vez que se vigilaría y protegería la calidad del agua”. El rumbo está

marcado; pero, ¿qué obstáculos habrá que sortear en el camino para hacer realidad este escenario?

Los principales retos

Primero, habrá que vencer la resistencia de los grupos con intereses creados alrededor del manejo del agua para aceptar el camino suave. Para ello, es necesario informar al público sobre las reales ventajas de esta estrategia, con el fin de que puedan tener una actitud crítica ante las políticas públicas y exigir a las autoridades cómo quieren que sean las cosas. Entre los aspectos que es importante difundir está el hecho de que las medidas para la preservación del agua no sólo sirven para ahorrar el líquido, sino que la conservación del agua caliente ahorra energía, la del agua doméstica reduce los costos de tratamiento de aguas residuales y la del agua de riego puede aumentar los rendimientos agrícolas o disminuir la mano de obra necesaria para mantener las áreas verdes urbanas. También debe recalarse que usar menos agua no significa un menor crecimiento económico sino un desarrollo con un uso eficiente de ella.

Otro desafío es transformar la forma en que se conducen los negocios para incrustar los temas ambientales en

Quiero que tupa la fronda
y nos traiga la humedad,
bendita felicidad
de la selva y de su sombra...

La sangre es como los ríos
que van tejiendo memoria
y así se tejió la historia
de la sangre de los míos,
del cerro hacia los bajíos
se juntaron las corrientes,
entre lluvias y crecientes,
entre montañas y llanos,
se reunieron mis hermanos,
mis padres y mis parientes.

De niebla traigo el aliento
y ojos con agua de mar,
soy lágrimas que al llorar
se llueven de sentimiento,
del árbol traigo el lamento
cuando le arrancan la vida,
soy la selva destruida,
soy el río vuelto desierto
y el llanto de un pueblo muerto
por la ambición desmedida.

Soy la montaña y el mar
y soy la niebla que viaja,
agua que lloviendo baja
y vuelve al mismo lugar,
torrente que al reventar
se desmenuza en rocío,
soy el viento húmedo y frío
que viene de la cascada,
y soy la selva nublada
que amanece junto al río.

Soy agua desde que estuve
en el vientre de mi madre,
soy la lluvia de la tarde
que regresa envuelta en nube,
soy el sereno que sube
temprano por la mañana,

soy brisa de la sabana,
caricia de amanecer,
soy la neblina al llover
y el agua de esta jarana.

Ay Chalchiutlicue aguadiosa,
mujer de faldas de jade,
humedad que el alma invade,
Candelaria prodigiosa,
con tu saya milagrosa
líbranos de todo mal,
con tu bendito caudal
fertiliza la simiente,
dale esperanza a mi gente
Patrona del aguazal. ☪

Fernando Guadarrama
y el taller de son y versada
Tapacamino

Aguadiosa



* Este son obtuvo el primer lugar del certamen "La canción del agua", realizado por el Consejo Civil del Agua en Oaxaca en 2006.

el centro de la toma de decisiones. Esto implica buscar un balance entre los patrones de producción y los de consumo que favorezca la reducción y el reciclaje del agua. También será necesario que el gobierno impulse instituciones e incentivos para facilitar la transición hacia un uso sustentable del recurso.

Indudablemente, otra prueba será conseguir que los procesos económicos, políticos y sociales garanticen la integridad de los ecosistemas. Habrá que entender que la distribución de agua puede supeditarse, en tiempo y espacio, a una necesidad mayor, asegurar que los procesos naturales de una cuenca se mantengan. También será necesario romper la fragmentación vertical de los niveles de gobierno y la horizontal entre departamentos y municipios en una cuenca, con el fin de asignar mayor poder de decisión en los niveles más bajos de gobierno. Esto per-

mitirá lograr que múltiples organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, involucradas en movilizar y administrar la acción colectiva, sean capaces de responder adecuadamente frente a cambios impredecibles.

Finalmente, deberá desarrollarse una ética del agua para lograr resultados más duraderos en el largo plazo. Aquí es indispensable la participación tanto de la sociedad civil como del sector industrial y de comercio.

Resulta claro que alcanzar un uso sustentable del agua no es una empresa sencilla y que el tiempo es un factor clave. Sin embargo, a pesar de que estas tareas, todavía abordadas por muy pocos, parecen extremadamente difíciles, no es razón para abandonarlas. En diversas ocasiones, la humanidad ha tenido la oportunidad de demostrar que puede salir adelante en situaciones de crisis y ahora no tiene por qué ser la excepción. 🌍



Marta Magdalena Chávez Cortés
Departamento El hombre y su ambiente,
Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco.

and Sustainable Water Management in Canada, The polis Project, University of Victoria, Canadá.

Brandes, O. M. y D. B. Brooks. 2005. The Soft Path for Water In a Nutshell, en <http://www.polisproject.org/polis2/pdfs/Nutshell.pdf>.

Gleick, P. H. 1998. "Water in Crisis: Paths to Sustainable water use", en *Ecological Applications*, vol. 8, núm. 3, pp. 571-579.

Gleick, P. H. 2001. "Safeguarding Our Water. Making Every Drop Count", en *Scientific American*, febrero, pp. 29-33.

IMÁGENES

P. 30: Michael Maier. *Tripus aureus*, 1618. P. 31: Vija Celmins. Sin título, 1998. P. 32: Michael Maier. *Atlantida fugiens*, 1618; D. Stolcius von Stolzenberg. *Viridarium chymicum*, 1624; Lente 30/30, Dante Bucio. *Agua wasser*, 2003. P. 33: Jean Arp. *Leaves and Navels*, I, 1930. P. 32: D. Spoerri. *La ducha*, 1961. P. 34: Teresa Velázquez, *El cielo y la tierra*. P. 36: William Blake, *The Gates of Paradise*, 1793.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brandes, O. M., K. Ferguson, M. M'Gonigle y C. Sandborn. 2005. *At a Watershed: Ecological Governance*

Palabras claves: uso sustentable del agua, patrones de consumo de agua, disponibilidad de agua.
Key words: sustainable use of the water, patterns of water consumption, water availability.

Resumen: En este texto se describen los principales elementos de los patrones de consumo de agua que ejercen gran presión sobre la disponibilidad de este recurso. Asimismo, se exponen algunos de los obstáculos que deberán superarse para alcanzar un uso sustentable del agua.

Abstract: In this text the main elements of the patterns of water consumption are described that exert great pressure on the availability of this resource. Also, some of the obstacles are exposed that will have to be surpassed to reach a sustainable use of the water.

Martha Magdalena Chávez Cortés es ingeniera en cómputo y maestra en investigación de operaciones por la UNAM, y doctora en planeación regional y del desarrollo por la Universidad de Liverpool, Reino Unido. Actualmente es profesora e investigadora de la UAM-Xochimilco, especialista en planeación ambiental y manejo sustentable de recursos naturales, especialmente agua.

Recibido: 29 de mayo de 2006, aceptado 28 de septiembre de 2006