

Sostenibilidad en el uso del *agua* en América Latina

Ricardo Radulovich

El agua, otrora un problema mayor sólo en zonas áridas, se ha convertido rápidamente en una limitante generalizada en sectores urbanos y rurales de las zonas húmedas de América Latina, por lo menos en lo que respecta a calidad. A pesar de que la región latinoamericana es la mejor provista del mundo en cantidad de agua per cápita (Reiff 1990; FAO 1993), ésta se encuentra en peculiar distribución espacio-temporal y, debido a su voluminosidad, movilidad y requerimientos de calidad, es costoso manejarla.

El crecimiento de la población, los fuertes incrementos en consumo per cápita (riego, industria, estándares de vida), la contaminación de fuentes y la alteración de los ciclos hidrológicos locales, incluyendo deforestación, mal manejo de cuencas y disminución de los niveles freáticos, repercuten en que la disponibilidad de agua sea menor, en donde más se ocupa. Lo anterior no considera situaciones climáticas a mayor escala que se están dando de forma imprevisible, como por ejemplo: el efecto invernadero y el fenómeno del Niño. Este escenario se agrava debido a que históricamente se ha utilizado el agua de más fácil acceso y las nuevas fuentes u opciones generalmente traen consigo un costo mayor.

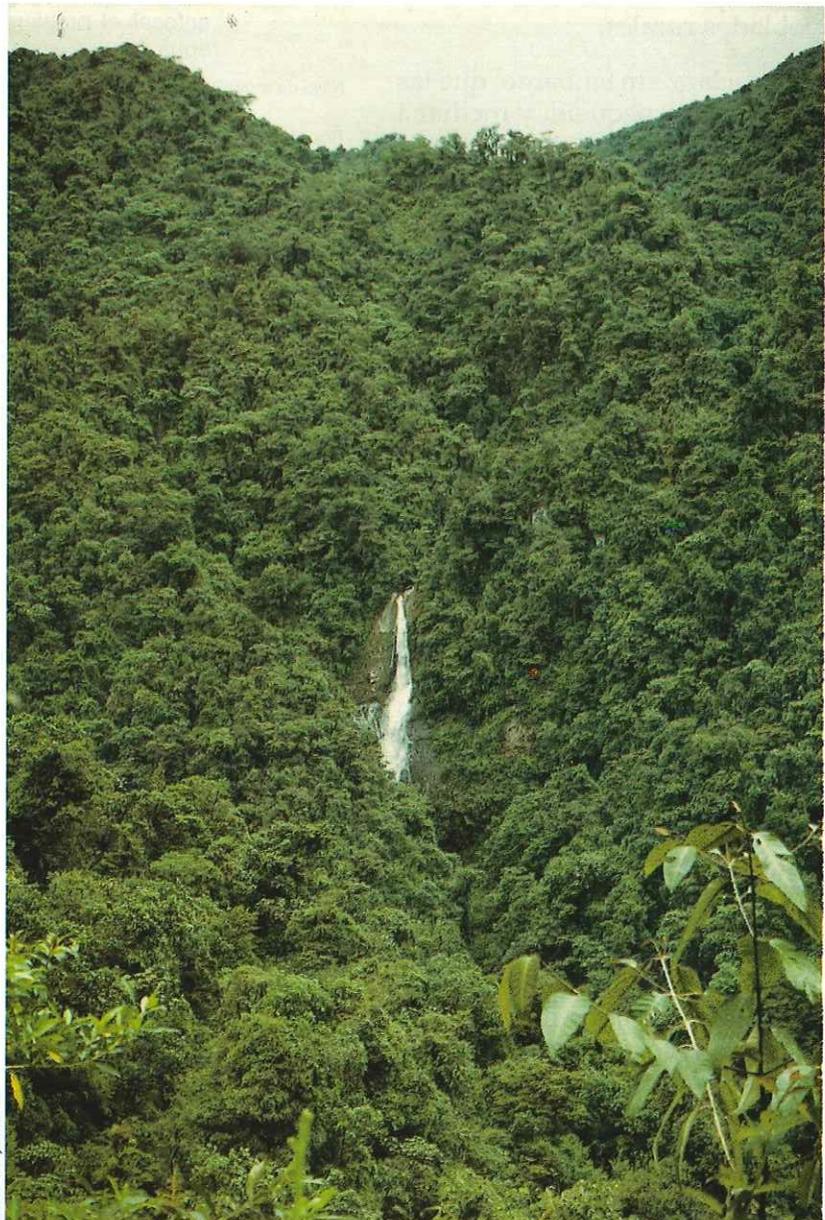


Foto: R. Jiménez.

Tras un análisis más detallado de lo anterior la opción que en este artículo se propone para fomentar mayor eficiencia y, con ello, sustentabilidad en el uso del agua, para dar un mayor énfasis a proyectos pequeños y medianos, en los que los usuarios directos tengan mayor control y conciencia de la situación. Esta estrategia se presenta dentro de un contexto de desarrollo rural descentralizado, que desenfata el crecimiento de la megápolis a favor de ejes secundarios, constituidos por ciudades menores y poblados rurales.

Se aclara, sin embargo, que las soluciones a pequeña y mediana escala tienen un impacto en niveles más amplios, en la medida que se implementan en grandes números. Para manejar esto se necesitan sistemas eficientes de integración y planificación dentro de cada país, cuya urgencia de implementación es cada día más evidente.

Tipo de usuario y consumo

Para efectos de análisis, y como se aprecia en el Cuadro 1, es conveniente visualizar el problema del agua mediante niveles de organización, manteniendo en perspectiva que la causa o solución a un problema en un nivel, a menudo, se encuentra en los niveles inferiores o superiores.

Siendo el agua fluida, como líquido o gas, el trabajar con ella requiere considerar niveles que van desde el hogar hasta lo planetario; sin embargo, es factible y necesario que problemas específicos sean atacados mayormente en su nivel correspondiente, integrando causas y efectos con los niveles aledaños. También, debe notarse que aunque la simplicidad de un problema o su solución aumenta al pasar de macro a

micro, pequeño y simple no debe confundirse con fácil o factible. Por ejemplo, para solucionar el problema de agua de un hogar rural puede bastar con excavar un pozo profundo; no obstante, el costo de éste y su operación pueden ser prohibitivos. Además, generalmente, un problema que individualmente es sencillo, se complica al multiplicarse por miles de casos que requieren una solución similar.

Cuadro 1. Niveles de organización en los que se puede enfocar el problema del agua y su solución.

| Nivel de organización | Escala | Problema/Solución |
|-------------------------------------|--------|-------------------|
| Planetario (Asuntos globales) | Macro | Compleja |
| Internacional (Dos o más países) | - | - |
| Nacional | - | - |
| Regional (Dentro de un país) | - | - |
| Cuenca | - | - |
| Finca, microcuenca | - | - |
| Hogar, parcela productiva | Micro | Simple |

A nivel planetario, y de acuerdo con la FAO (1993), durante este siglo el consumo global de agua ha aumentado diez veces. Para el 2 000, alrededor del 35% de las fuentes de agua disponibles estarán en uso, comparado con menos del 5% al principio de siglo. Otro cambio importante es que del 1 900 al 2 000 el uso de agua en la agricultura habrá disminuido de 90 a 62 por ciento, mientras que el uso industrial habrá aumentado del 6% al 25% y el doméstico del 2 al 9 por ciento.

Lo anterior resalta la importancia de considerar los tipos de usuarios del agua (urbanos o rurales) en lo que respecta a consumidores o, el tipo de uso (sector, agrícola, industrial o doméstico). Las relaciones entre usuarios, a menudo causa de conflictos que probablemente se exacerbarán con el paso del tiempo, son ilustradas por la FAO (1993) de la si-

guiente manera: 15 000 m³ de agua pueden ser utilizados para producir una hectárea de arroz anegado, o para satisfacer el consumo doméstico de 100 familias rurales por cuatro años, o de 100 familias urbanas durante dos años, o de 100 huéspedes de un hotel de lujo por 55 días.

Las relaciones entre usuarios se ven afectadas también por otros elementos, como por ejemplo que el reciclamiento de aguas agrícolas es difícil y en el mejor de los casos parcial, mientras que el reciclamiento de aguas industriales y domésticas es factible y común. También, hay elementos de calidad del agua que entran en juego, ya que los requerimientos para uso doméstico son muy altos comparados con requerimientos variables y a menudo mucho menores en agricultura e industria.

Un aspecto de las relaciones entre usuarios es la gran diferencia en consumo de agua per cápita entre países. Maurits (1989) ilustró esta disparidad comparando el uso entre EEUU (más de 2 000 m³ per cápita/año), Suiza (alrededor de 500) y Ghana (cerca de 100). El Banco Mundial (1992) reportó unas cifras promedio al respecto (Cuadro 2), incluyendo consumos por sector, lo cual pareciera relacionarse directamente con el nivel económico de un país, constituyéndose así en un índice de desarrollo. En particular, destaca el incremento en uso industrial versus agrícola según el nivel de ingreso.

América Latina

Como ya se mencionó, entre las diversas regiones del mundo América Latina es la que cuenta con la mayor cantidad de agua per cápita, aunque el consumo corresponde a países con media-

nos o bajos ingresos. En términos de flujo de ríos, Latinoamérica cuenta con más del doble per cápita que cualquier otra región del mundo (PAHO 1990). En cuanto a disponibilidad per cápita en general, América Latina tenía 48 800 m³ en 1980 comparado con 21 300 en EEUU, 5 100 en Asia y 4 400 en Europa (FAO 1993). Esto no es sorprendente si se considera que, por lo menos en América tropical, solamente el 7% de las tierras presentan limitaciones hídricas por más de seis meses al año para el crecimiento de los cultivos (Sánchez 1976).

Sin embargo, y en gran medida por el crecimiento poblacional, esta relativa situación de bonanza está cambiando, y para el 2 000 se estima que la disponibilidad de agua per cápita en América Latina se habrá reducido a 28 300 m³ (FAO 1993). Aún así, la situación prevalecerá como la más abundante del mundo, y en la lista de países que la FAO considera como en grave riesgo de tener limitaciones en fuentes de agua para el 2 000 no figura ninguno de América Latina.

A pesar de esto, América Latina y cada país dentro de ella se caracterizan por grandes y notables variaciones. En algunas zonas subtropicales y de clima templado de América Latina se encuentran grandes extensiones desérticas y semidesérticas, con graves problemas de agua que deben ser tratados de forma especial (principalmente partes de Argentina, Chile, México y Perú), así como regiones semiáridas más localizadas en partes de Brasil, Cuba, República Dominicana, Venezuela, Nicaragua y Honduras, entre otros. Además, es común encontrar graves problemas hídricos en zonas subhúmedas, particularmente durante la estación seca, claro producto de la

falta de previsión de almacenar agua durante las lluvias (práctica que era común entre algunas culturas indígenas, como la Maya).

Complicando lo anterior se encuentra el generalizado problema de la deforestación y el consecuente pobre manejo de cuencas, que al disrumpir los ciclos hidrológicos acentúan extremos en la disponibilidad de aguas. Esto, junto con las alteraciones climáticas a nivel planetario, exagera las variaciones interanuales y dificulta la planificación.

pero otros aspectos de la operación y manejo de los sistemas no son seriamente considerados.

A lo que precede se pueden agregar algunas cifras que aporta la FAO (1993), que terminan de dar una imagen bastante clara de la magnitud del problema:

- los fondos destinados para riego por todas las agencias de ayuda internacional excedió US\$ 2 mil millones por año durante la década pasada, período durante el cual el 30% de los préstamos del Banco Mundial para agricultura se destinaron a riego;
- en promedio, los subsidios para riego cubren el 90% de los costos totales de



En América Latina la falta de agua potable es un problema que golpea fuertemente a las poblaciones rurales, solamente el 26% de ellas tienen acceso a agua por cañería. (Foto: R. Jiménez).

Manejo del agua

Un estudio sobre el manejo de grandes proyectos de agua potable y para riego en América Latina (Lee 1990) concluyó que:

- la administración de los recursos hídricos ha hecho y continúa haciendo progreso en la aplicación de técnicas de manejo científico;
- a pesar de los adelantos, el estado actual del manejo del agua en la Región dista de ser óptimo;
- muchos asuntos inherentes a la operación de sistemas hídricos son manejados pobremente y son incluso ignorados en la operación de los sistemas; y,
- lo anterior es la situación respecto del mantenimiento de la infraestructura,

operación y mantenimiento de los sistemas y distritos;

- hasta el 60% del agua desviada o bombeada para riego es desperdiciada; y,
- hasta un cuarto de toda la tierra bajo riego en países en desarrollo sufre de varios grados de salinización (considerando los grandes beneficios que el riego aporta, se manifiesta lo anterior para enfatizar la necesidad de mejorar los sistemas, y de ninguna manera para evidenciar que el riego sea innecesario).

Por otra parte, alrededor de 300 millones de hectáreas, o el 75% de las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas de América Latina están afectadas por procesos de degradación (FAO/UNEP

1993). Es interesante, el análisis de la UNEP (1991) que indica que la pérdida anual de ingresos atribuible a degradación de tierras en América Latina (regadío, secano y pastoreo extensivo) alcanza a US\$ 2 691 millones. Esta cifra, básicamente hipotética, no alcanza a considerar otros efectos de la degradación de tierras, como sería una incidencia directa sobre ciclos hidrológicos. Si se agrega a esto los efectos de la deforestación y el mal manejo de suelos en laderas sobre ciclos hidrológicos, se obtiene una mejor idea de la magnitud del problema con que se está lidiando.

que de 40 lagos de América Latina estudiados, el 50% demostraron ser eutróficos, con cuatro de ellos hipereutróficos (PAHO 1990). La directa conexión con la agricultura se demuestra con un estudio realizado en la represa de Itaipú entre Paraguay y Brasil, donde se encontró que, exactamente durante los períodos de labranza de los suelos en la cuenca, las concentraciones de nitrógeno, fósforo y sedimentos en el agua se elevan hasta en más de un 300 por ciento (Andreoli 1993).

A otro nivel, no es poco común encontrar que alrededor del

Como parte de la creciente urbanización, solamente un promedio del 73% de la población urbana de América Latina tiene acceso a agua potable de cañería y tratada; esto contrasta con un 26% para la población rural (PAHO 1990). La situación de la disponibilidad de agua para consumo doméstico es tan crítica en muchas ciudades, que la venta de agua por medio de camiones es un negocio corriente, lo cual deja además mucho que desear respecto de su calidad. Los precios a los que se vende esta agua en varias ciudades de la región latinoamericana varían entre 10 y 100 veces lo que cobran los servicios públicos (FAO 1993). Esta situación es un indicativo de marginación social, y el hecho de tener que pagar precios exagerados por cantidades limitadas de aguas de dudosa calidad fomenta el ciclo de la pobreza. Así, el agua puede ser vista como efecto y causa de la pobreza, que en zonas rurales de Latinoamérica sobrepasa el 60% de la población.

Opciones

Debido a los altos requerimientos de inversión y mantenimiento, y a una muy probablemente inherente alta ineficiencia de los grandes proyectos de agua, la mayoría de los esfuerzos en la búsqueda de satisfacer crecientes necesidades deberán enfocarse en:

1. Mejor manejo, y recuperación en muchos casos, de los proyectos e infraestructura existente, incluyendo aunque no limitado a:
 - mejor manejo de cuencas hidrográficas;
 - aumento en la eficiencia del uso de agua para riego;
 - tratamiento y reciclamiento de aguas domésticas e industriales;
 - medidas de ahorro en el uso urbano del agua; y
 - adecuada recarga de acuíferos.

Cuadro 2. Cifras promedio de consumo de agua per cápita y por sector.

| País por grupo de ingreso | Consumo anual per cápita (m ³) | Agrícola | Sector Industrial (%) | Doméstico |
|---------------------------|--|----------|-----------------------|-----------|
| Bajos ingresos | 386 | 91 | 5 | 4 |
| Medianos ingresos | 453 | 69 | 18 | 13 |
| Altos ingresos | 1167 | 39 | 47 | 14 |

Fuente: Banco Mundial 1992.

Respecto de la degradación de la calidad del agua, la agricultura es la mayor contribuyente por contaminación proveniente de fuentes no puntuales. Según Burt (1993), los debates de políticas para controlar este tipo de contaminación giran alrededor de los siguientes asuntos:

- tecnología inadecuada para predecir causa-efecto;
- dificultad para identificar los sitios individuales de producción de contaminantes; e
- implicaciones sociales producto de la regulación de las actividades de millones de agricultores.

Para el caso de América Latina, se puede agregar al debate las limitaciones que representan problemas culturales, de inequidad y de comunicación.

El problema de la calidad de aguas es amplio y galopante. Como ejemplo se puede mencionar

70% del agua consumida directamente por humanos en zonas rurales está altamente contaminada por coliformes fecales. Sin embargo, el problema de la calidad del agua no es únicamente rural, lo que se evidencia con que solamente el 49% de las viviendas urbanas tenían conexión domiciliar para disposición de aguas servidas y excretas en 1988 (PAHO 1990) y que, en general, menos de un 10% de las aguas servidas de las ciudades de América Latina son tratadas (Bahr y Mertins 1991). PAHO (1990) destaca que alrededor de solamente el 5% de la población en América Latina es servida por plantas de tratamiento de aguas, en comparación con más del 60% en EEUU y sobre el 80% en Alemania, Dinamarca y Suecia, éste último con cerca del 100 por ciento.

2. Implementación de pequeños a medianos proyectos directamente con los usuarios finales, con fundamento en elementos de eficiencia en manejo y costos y una más clara conciencia en estos usuarios sobre las limitaciones que enfrentan. Este enfoque se adhiere a una descentralización del desarrollo, la cual, al menos parcialmente, ofrece una serie de ventajas y eficiencias hasta ahora poco explotadas.

Entre los proyectos a pequeña y mediana escala destacan:

- a) transferir y desarrollar industrias a ciudades con menor congestión poblacional y relativamente mayor abundancia de agua;
- b) manejo de micro y minicuecas, incluyendo construcción de represas para captación de agua y generación de energía hidroeléctrica, enfatizando estrategias de forestación, agroforestería y conservación de suelos en su manejo;
- c) perforación de pozos de poca a mediana profundidad, implementando sistemas de bombeo de bajo costo y preferiblemente fundamentados en fuentes de energía alternativa (p. ej., eólica, solar e incluso manual y animal);
- d) captación de agua de lluvia directamente o por escorrentía e infiltración, principalmente manejable a pequeña y mediana escala, y de ninguna manera exclusivamente para el sector rural;
- e) fomento de un mejor manejo de suelos en función de su capacidad de retener agua y optimizando la selección de cultivos, lo que disminuye la necesidad de establecer riego y contrarres-

- f) mejor utilización del agua de lluvia en la agricultura de secano (sin riego) mediante técnicas meteorológicas, que incluyen adecuada zonificación de cultivos y desarrollo de capacidad predictiva respecto a la lluvia; y
- g) fomento de mayor conocimiento y utilización por la población de mejores técnicas para el manejo del agua en función de su calidad, lo cual debe realizarse en los diferentes pasos desde su consecución hasta el momento previo al consumo.

Cuando existen suficientes proyectos pequeños y medianos será menester considerar qué efectos tendrá esto en una situación macro. Por ejemplo, en el caso de que un gran número de las microcuencas fueran utilizadas para pequeñas represas, es evidente que esto podría tener un gran efecto sobre la cuenca y también río abajo si no se planifica adecuadamente la liberación de agua. Esto es cierto para la gran mayoría de esquemas que alteren el ciclo hidrológico, y llegará el momento en que deberá buscarse un equilibrio entre implementaciones de pequeñas a grandes. He ahí el fundamento de la necesidad de la planificación integrada para lograr un equilibrio sobre tan delicado asunto, que cada país deberá implementar trascendiendo los modelos convencionales y sectoriales.

Respecto a la factibilidad técnica y económica de los proyec-

tos de agua a pequeña y mediana escala, ya existe un sólido grupo con experiencia en el mundo, que puede utilizarse directamente en muchos casos o después de investigación adaptativa y validativa en condiciones de los usuarios específicos. En particular, los elementos relacionados con reforestación y manejo de cuencas son bien conocidos. Sin embargo, el problema principal es de índole social, en lo que representa el conglomerado de transferencia y capacitación, formulación de políticas implementables y una adecuada actitud por parte de los usuarios.

Esta última, la actitud, fundamentada en la percepción de la vida misma, representa una limitante mayor no sólo para lograr la sostenibilidad en el uso del agua sino también para la mayoría de las situaciones de desarrollo. Por ello, a pequeña y mediana escala, tanto las soluciones como su implementación deben nacer de la misma población que, confrontada con el manejo de sus recursos, se vuelve así más dueña de su destino.

Ricardo Radulovich
Facultad de Ingeniería
Universidad de Costa Rica
AGROPLAN S.A.
Apdo. 1567-1000
San José, Costa Rica
Tel: (506) 207 5681
Fax: (506) 280 0595
E-mail: rad@ns.fing.ucr.ac.cr



Literatura citada

- ANDREOLI, C.V. 1993. The influence Of agriculture on water quality. In Prevention of water pollution by agriculture and related activities (1992, Santiago, Chile). Proceedings. FAO. Water Reports no. 1. p. 53-65.
- BAHR, J.; MERTINS, G. 1991. Urbanisation in Latin America. Applied Geography and Development (Alemania) 41 : 89-109.
- BANCO MUNDIAL (EE.UU.) 1992. Development and the environment. World Bank. World Development Report. 308 p.
- BURT, J.P. 1993. Prevention of waer pollution by agriculture and related activities.. In Prevention of water pollution by agriculture and related activities (1992, Santiago, Chile). Proceedings. FAO. Water Reports no. 1. p. 321-326.
- FAO (ITALIA). 1993. The state of food and agriculture 1993. Water policies and agriculture. Roma, Italia. s.p.
- FAO; UNEP. 1993. Programa FAO/PNUMA para combatir la desertificación en América Latina y El Caribe. Carta Informativa. Santiago, Chile. s.p.
- LEE, T.R. 1990. Managing water resources in Latin America. Natural Resources Research (País) 30 : 581-607.
- MAURITS, J.W. 1989. threats to the world's water. Scientific American (EE.UU.) 261(3): 80-94.
- PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. 1990. The impact of agricultural and industrial development on the water quality in Latin America and the Caribbean. Washington, D.C., PAHO. s.p.
- SANCHEZ, P.A. 1976. Properties and management of soils in the tropics. N.Y., EE.UU., Wiley. s.p.
- UNEP.1991. Status of desertification and implementation of the United Nations plan of action to combat desertification. Report of the Excutive director. Nairobi, Kenya. s.p.