

Nota técnica

Desarrollo hidráulico sostenido: oportunidades y limitaciones*

Mostafa K. Tolba

Director Ejecutivo del Programa de
Naciones Unidas para el Medio Ambiente

El agua ha sido siempre la sangre vital de todo desarrollo y su papel en el mismo es incluso más importante ahora que en el pasado. Las actuales crisis alimentaria y energética no pueden resolverse sobre una base sostenida a largo plazo sin una administración eficiente del agua. Por ello, el tema del presente congreso, *Agua para el desarrollo mundial*, es tanto oportuno como importante.

Todos concuerdan en que la adecuada administración del agua es esencial para lograr la autosuficiencia en alimentos y energía. Pero surge una pregunta: ¿Cómo debe ser esa administración? La respuesta básica es: debemos asegurar que el desarrollo de los recursos hidráulicos no contribuya a su destrucción. Lo mismo es cierto para el resto de los recursos naturales que son fundamentales para lograr un desarrollo sostenido a largo plazo.

El desarrollo hidráulico, como cualquier otro tipo de desarrollo de recursos, puede tener impactos positivos y negativos. Las presas apoyan la generación eléctrica y la irrigación de tierras, pero también pueden provocar daños. Así mismo, la irrigación hace florecer zonas áridas, pero también puede inducir la salinización y ocasionar enfermedades generadas por la contaminación del agua. La tarea principal de quienes nos dedicamos al cuidado del medio ambiente es maximizar los efectos positivos y reducir los negativos en lo que respecta al uso del agua. Las discusiones más recientes se han concentrado con frecuencia en los efectos negativos, pero conviene destacar que también hay claros e incluso mayores, efectos positivos.

Considérese el caso de la presa de Asuán en Egipto. Entre los problemas ambientales atribuidos a esa presa se encuentran el aumento de la salinidad, la pérdida de algunas áreas pesqueras en el Mediterráneo y la erosión de las playas en el Delta

del Nilo. No obstante, la contribución de la presa al aumento sustancial en la producción de alimentos y a la generación hidroeléctrica en Egipto, ha establecido una enorme diferencia en la calidad de vida de millones de personas. Así que la pregunta principal no es si la presa de Asuán debió haberse construido. Sin ella, la economía egipcia habría tenido considerables problemas. La pregunta fundamental debe referirse más bien, a lo que tendría que haberse hecho para enfrentar los efectos potenciales adversos y para asegurar que éstos se mantuvieran en un mínimo aceptable.

En el marco de esta filosofía de equilibrio entre el ambiente y el desarrollo (Tolba, 1987), que cubre muchas áreas y disciplinas, se analizarán a continuación sólo cuatro aspectos: el desarrollo de aguas subterráneas; la disponibilidad de agua potable; las posibilidades de conflicto entre países que comparten sistemas hidráulicos internacionales (la llamada "guerra de las aguas") y la necesidad de un manejo adecuado de los recursos hidráulicos para afrontar los riesgos de los cambios climáticos.

Desarrollo de aguas subterráneas

Los recursos hidráulicos subterráneos se utilizan ampliamente en actividades domésticas, agrícolas e industriales. En tanto la tasa de extracción del agua subterránea sea menor o cuando mucho igual a la tasa de intercambio, no existen problemas a largo plazo.

Sin embargo, la extracción de las aguas subterráneas se ha incrementado notablemente en muchos países desde la década de los años cincuenta, debido al aumento de la población y a la expansión agrícola e industrial. En Canadá, por ejemplo, alrededor del 10 por ciento del agua para beber proviene de

fuentes subterráneas. Y en los EUA están extrayendo tres veces más agua subterránea en la actualidad que en los años cincuenta.

En áreas donde la sustracción ha excedido la recarga durante largos periodos, observaremos muchos problemas. Los niveles del agua subterránea han empezado a declinar, incrementando consecuentemente el costo de bombeo. Hasta cierto punto, tal aumento de costo es demasiado alto para la agricultura. Los agricultores han renunciado gradualmente al empleo de agua para la irrigación. Y la agricultura, después de un limitado número de años de buena producción, se deteriora. La extracción excesiva e insostenible de agua subterránea es ahora evidente en muchas partes del mundo.

Otros problemas son los daños ocasionados a las construcciones, el alcantarillado y las tuberías de gas, las carreteras, los canales y las presas. Hay también un mayor peligro de inundaciones por crecidas de ríos y tormentas, que producen un drenaje deficiente en áreas urbanas.

El hundimiento provocado por la excesiva extracción de aguas subterráneas se ha comprobado en muchos países del mundo, entre otros, Tailandia, Japón, China y México.

En Bangkok, la insaciable demanda de agua subterránea de la ciudad ha causado que ésta se sumerja (14 veces más rápido que Venecia). Bangkok tiene una población de aproximadamente cinco millones y una demanda de agua de alrededor de 200 litros diarios por persona. Se estima que la ciudad duplicará su población y cuatuplicará sus demandas de agua a finales de siglo. En el presente, casi un tercio del suministro proviene de un río y el resto de pozos locales. Ambas fuentes se están agotando: el río por la deforestación y el crecimiento de la agricultura aguas arriba; y los pozos por causa del bombeo masivo. La sobreexplotación de las reservas subterráneas ha ocasionado que la ciudad se sumerja, y como la mayor parte de ésta se encuentra a sólo un metro sobre el nivel del mar, la situación ha sido seria y es probable que lo siga siendo. Las autoridades de Bangkok han señalado que la ciudad estará por debajo del nivel del mar al finalizar el siglo —una década a partir de ahora. Sin embargo, parece ser que las acciones tomadas por el gobierno de Tailandia han detenido exitosamente este peligroso hundimiento.

En Japón, el uso de las aguas subterráneas se incrementó enormemente en la década de los cincuenta y a principios de la de los sesenta. Hubo una epidemia de hundimientos en ciudades importantes como Tokio y Osaka. Tuvo que imponerse el control del bombeo de aguas subterráneas. La cantidad

extraída en ambas ciudades disminuyó, pero persistió el hundimiento en ciudades más pequeñas. En los últimos años, mediante reglamentaciones, se ha reducido el bombeo en muchas ciudades del Japón, pero aún así continúa el problema en 29 regiones.

El bombeo excesivo también conduce a la intrusión de agua salada en los acuíferos costeros. Este problema es serio en la actualidad en muchas áreas costeras del medio Oriente, en China y Paquistán. En Japón, hay 80 distritos costeros que sufren la intrusión de agua salada.

La explotación de aguas subterráneas es el principal problema que deben afrontar los planificadores, ya que puede afectar tanto a ésta como a las futuras generaciones.

Disponibilidad de agua potable

Uno de los resultados directos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Agua, realizada en Mar del Plata en 1977, fue la declaración de los años ochenta como la Década Internacional del Suministro de Agua Potable y Servicios Sanitarios. La ambiciosa meta de la Década fue estimular acciones e inversiones para brindar agua potable y servicios sanitarios adecuados para todos al final de 1990.

Se estimó conservadoramente que el logro de este objetivo requeriría una inversión de cerca de 300 mil millones de dólares en el transcurso de la Década. Esta cantidad corresponde aproximadamente al gasto militar (para la destrucción) estimado de sólo cuatro meses.

La Década está terminando y es evidente que no se alcanzará la meta de agua potable para todos al concluir 1990. No obstante, se han logrado importantes avances. Los estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) muestran que el porcentaje de personas con acceso a agua potable en países en desarrollo se incrementó de 42% a 52% en el periodo 1980–1983. En términos porcentuales la cobertura urbana no cambió mucho (de 70% en 1980 a 71% en 1983), pero las mejoras en las áreas rurales han sido sustanciales (de 27% a 41%). Además, el número total de personas con acceso al agua potable no ha aumentado en forma considerable desde 1980 tanto en las áreas rurales como en las urbanas. Mucho más debe hacerse y lo logrado hasta ahora sólo contribuye parcialmente a la meta principal.

Con la construcción de más obras de tratamiento de aguas residuales en las ciudades de los países en desarrollo, se han rescatado grandes cantidades de aguas de desecho tratadas. El agua de desecho es una fuente adicional de agua. Puede emplearse en la agricultura, en actividades pesqueras tierra

adentro, en la industria o en la recarga de aguas subterráneas. Estas opciones aumentan con el grado de tratamiento y con un control de calidad confiable. Además, reusando las aguas de desecho en forma apropiada, es posible utilizar con otros fines el agua de mayor calidad.

El tratamiento de las aguas residuales para hacerlas utilizables, puede ser de suma importancia en los países áridos. Por ejemplo, Jordania tiene un extenso programa de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales que se espera produzca cerca de 650 millones de m³ anuales disponibles para el reuso en 1995. Puesto que esto corresponde aproximadamente al 15% de la demanda total actual, el éxito de ese proyecto podría establecer la diferencia entre crisis y desarrollo.

Aquellas personas que trabajan en los gobiernos, el desarrollo, la ciencia y la tecnología y las ciencias sociales, deben hacerlo en conjunto para asegurar que la meta de agua y salud para todos no siga siéndolo en el próximo siglo.

Posibilidades de conflicto entre países que comparten sistemas hidráulicos internacionales

La "guerra del agua" o probabilidad de que se produzcan conflictos entre naciones que comparten ríos, lagos y acuíferos internacionales, motivados por cuestiones de calidad y/o cantidad del líquido, existe. En relación con este aspecto, el Centro para Estudios Estratégicos e Internacionales, en Washington, DC, publicó un informe sobre los recursos hidráulicos del Medio Oriente. En dicho informe se establece que "para el año 2000, el agua y no el petróleo, será el recurso que más preocupará en el Medio Oriente". El informe agrega: "Si continúan los patrones de consumo, la escasez de agua que se produzca combinada con el deterioro de su calidad, conducirá a una competencia y a un conflicto más peligroso.

Esta advertencia ayuda a mostrar un tema general que requiere mayor atención. Se trata de la relación entre el ambiente y la seguridad internacional. Desde hace varios años, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha examinado los aspectos ambientales de la seguridad internacional. En diversas reuniones y publicaciones se ha analizado y descrito un concepto amplio de seguridad internacional.

Cada vez se acepta más que las amenazas contra la seguridad nacional e internacional se extienden más allá de las militares. Entre estos peligros no militares encontramos problemas agrícolas, ambientales y de recursos.

La conexión entre los temas ambientales y de seguridad puede demostrarse de varias maneras. Los recursos como el agua y el aire no advierten las fronteras políticas. En el pasado han surgido tensiones entre naciones debidas a aspectos relacionados con el agua como el hecho de compartir sistemas hidráulicos, la lluvia ácida, los recursos acuáticos y los derrames de materiales peligrosos en los sistemas hidráulicos. No hay duda de que la degradación ambiental y la contaminación de los recursos pueden constituir amenazas contra la seguridad. Los conceptos aceptados de seguridad internacionales necesitan ampliarse para incluir y combatir esas amenazas.

Sin embargo, hay un aspecto positivo relativo a este tema. Las recientes experiencias del PNUMA muestran que el interés internacional por los temas ambientales puede alzarse por encima de los conflictos políticos y económicos. Puede brindar oportunidades para la cooperación mutua, el diálogo y el aumento de confianza entre competidores, rivales y aquellos que de otro modo no se conocerían lo suficiente. Son ejemplos de una diplomacia ambiental positiva los acuerdos regionales sobre la protección del ambiente del Mediterráneo y el del Caribe; el acuerdo de 1987 para proteger la capa de ozono; y el reciente acuerdo para la administración cooperativa del río Zambeze en Sudáfrica.

En consecuencia, resulta legítimo considerar los riesgos de conflictos internacionales potenciales en relación con el abastecimiento y la calidad del agua. Sin embargo, si procedemos en forma prudente, podemos transformar esos riesgos en oportunidades. En 1987, los países de la cuenca del Zambeze firmaron un acuerdo sin precedente para cooperar en la administración a largo plazo del río. El PNUMA desempeñó un importante papel en la preparación del acuerdo Zambeze (David, L. J., 1988).

Los gobiernos con mayor interés en la administración de sistemas hidráulicos internacionales están plenamente conscientes de muchos de los problemas que se han mencionado. Por ello, están analizando las soluciones posibles, y es seguro que reciban con beneplácito el consejo y la asistencia serios que respeten su soberanía e independencia nacional. Esta es un área en la que la Asociación Internacional de Recursos Hidráulicos (AIRH) puede desempeñar un importante papel.

Necesidad de un manejo adecuado de los recursos hidráulicos para afrontar los riesgos de los cambios climáticos

Hay otro aspecto que provocará con toda certeza que la planeación y la administración de los recur-

Los sistemas hidráulicos se vuelva un proceso mucho más complejo de lo que ha sido en el pasado. Se trata tanto de las extensivas fluctuaciones climáticas de las últimas tres décadas, como de los cambios climáticos que probablemente ocurrirán en el siguiente siglo debido al proceso de calentamiento global.

Estudios recientes sobre los patrones de precipitación pluvial en la región Sudán-Sahel en África, muestran que la reducción de la precipitación ha sido un fenómeno continuo en los últimos 20 años, que ha afectado principalmente a Senegal, siguiendo Mali, Burkina Faso y Nigeria.

Para la agricultura, lo importante no es sólo la precipitación anual sino también la oportunidad de las temporadas lluviosas y las distribuciones de las precipitaciones durante el periodo de crecimiento de las cosechas. Los análisis actuales indican que las temporadas de lluvia en África han sido más cortas durante los últimos años. El análisis mensual de la precipitación muestra que la reducción más marcada ha sido en agosto, el cual es un mes importante para la agricultura de temporal.

Las condiciones del caudal son significativas para los sistemas de irrigación tanto a pequeña como a gran escala. La producción promediada anual de todos los ríos que alcanzan el Sahel se redujo en 25% entre 1968 y 1983. Este solo déficit es equivalente a tres veces el almacenamiento supuesto de la presa Manatali en la parte superior del río Senegal. En lugares como Maradi y Nigeria, durante el periodo 1965-1983, ningún flujo total anual alcanzó la media a largo plazo del periodo 1931-1960.

Sin duda, los expertos hidráulicos apreciarán las complejidades operativas de sistemas hidráulicos existentes y la planeación de nuevos sistemas ante tales condiciones de incertidumbre.

En el futuro, la planeación y la administración de sistemas hidráulicos enfrentarán aún más incertidumbre debido a los posibles cambios en los patrones de precipitación pluvial originados por el calentamiento global, el efecto de invernadero. Los modelos climáticos actuales predicen que las temperaturas medias globales pueden aumentar entre 1.5 y 4.5° C durante los próximos 30 o 40 años. Esto provocará cambios en los patrones de precipitación pluvial, aunque no podemos predecir con certeza en dónde y cuáles serán esos cambios. No obstante, hay consideraciones esenciales relativas a la administración hidráulica.

Es indudable que para la futura prosperidad humana—incluso para la supervivencia—necesitamos desarrollar con urgencia nuevos métodos de planeación y técnicas de administración para superar la creciente incertidumbre y los riesgos. No será sencillo encontrar soluciones. Esto es un reto que los profesionales deben sortear durante las siguientes dos o tres décadas.

Notas y referencias

Tolba, M.K., *Sustainable development: constraint and opportunities*, Butterworths, Londres, 1987, 221 p.

Para obtener mayor información acerca del acuerdo de Zambeze, véase David L. J. "Environmentally Sound Management of the Zambesi River Basin", en *International Journal of Water Resources Development*, vol. 4, núm. 2, 1988, pp. 80-102.

* Conferencia dictada en el VI Congreso Internacional de Recursos Hidráulicos, el 29 de mayo de 1988 en Ottawa, Canadá. Título original: "Sustainable Water Development: Opportunities and Constraints", aparecido en *Water International*, núm. 13, 1988, pp. 189-192. Traducción y adaptación de Gabriel Nagore, autorizada por *Water International*.