



Agua, ambiente y desarrollo: el desafío del siglo XXI

“Los pueblos se acuerdan del agua sólo cuando les falta”, dice la célebre frase atribuida a Winston Churchill. Existe una muy fuerte interconexión entre agua y ambiente y agua y desarrollo. Por lo tanto el aprovechamiento, control y preservación de los recursos hídricos en el mundo conforman una tarea de singular complejidad.

Las Naciones Unidas proclamaron al 2003 como el Año Internacional del Agua Dulce (AIAD) con el fin de aumentar la conciencia de la importancia que tienen las aguas dulces y promover diversas acciones en los ámbitos locales, nacionales, regionales e internacionales.

El 87,75% de la población urbana de la Argentina está abastecida por sistemas de agua potable por red, mientras que solamente el 54% dispone de servicios de evacuación de excretas por red.

No obstante, el primer porcentaje de nuestro país presenta una desequilibrada distribución espacial de los recursos hídricos, que muestra zonas de excesos y zonas de déficit del recurso superficial. Solamente la cuenca del Plata contiene el 85,84% del recurso.



Por Ing. Dr. Raúl A. Lopardo

El problema del agua está planteado por los organismos internacionales como uno de los más relevantes para el presente siglo. Así como el agua es indispensable para el desarrollo y la calidad de vida, su utilización y manejo tienen gran incidencia en los aspectos ambientales. Se atribuye al estadista inglés Winston Churchill la célebre frase “los pueblos se acuerdan del agua sólo cuando les falta”. Ello es parcialmente cierto, pues, según las épocas y las regiones, es posible constatar la validez del concepto inverso, es decir, que “las autoridades se acuerdan del agua cuando los pueblos ya se inundaron”.

Desde un muy glorioso pasado, que incluye a Arquímedes y Leonardo da Vinci, la Hidráulica ha evolucionado paulatinamente a través de perplejidades y tropiezos, errores y aciertos, severas disputas, propuestas analíticas, experiencias y plagios, teorías transitorias y leyes permanentes. En la actualidad puede afirmarse que cuenta con excelentes fundamentos físicos y matemáticos, que permiten abordar gran parte de sus temas básicos, pero aún resta un verdadero universo de investigaciones y trabajos creati-

vos indispensables para cubrir la brecha que media entre la exacta naturaleza de los fenómenos que abarcan sus diferentes campos temáticos y la interpretación completa y definitiva de los mismos. En consecuencia, la Ingeniería Hidráulica continúa planteándose cada día nuevos desafíos y está íntimamente vinculada al desarrollo de la comunidad. Su relación con aspectos energéticos y productivos no le permiten permanecer ajena a los vertiginosos cambios tecnológicos y sociales, de modo que debe incorporar nuevas ideas, a fin de seguir siendo útil para la sociedad.

Existe una muy fuerte interconexión entre agua y ambiente, por una parte, y agua y desarrollo, por la otra, ambas de características totalmente opuestas. Por lo tanto, el uso del agua para el desarrollo puede entrar en conflicto con la preservación del ambiente. De este modo, el aprovechamiento, control y preservación de los recursos hídricos en el mundo conforman una tarea de singular complejidad. La protección de la vida humana, y no solo el mejoramiento, sino el mantenimiento de su nivel de vida necesitan de obras de ingeniería del agua, que, como es sabido, pueden perturbar el equilibrio ecológico, altamente sensible. La humanidad se encuentra entonces ante una encrucijada, pues el crecimiento de la población exige más construcciones para habitar, comer y beber, pero al mismo tiempo no tolera que esas construcciones degraden el ambiente más todavía.

Desde hace ya varios años se viene produciendo una toma de conciencia a nivel mundial referida a la necesidad de resguardar al planeta de su inminente degradación. Es por ese motivo que en los claustros universitarios es tema de debate definir la mejor manera de formar profesionales capacitados para las diversas actividades que plantean esos estudios ambientales. La característica más saliente de los mismos es que requieren una interrelación fluida entre especialistas de variadas disciplinas, a priori, de difícil compatibilidad. Es por ello que se habla de “grupos transdisciplinarios”, que implican mucho más que la acción individual de personas que ponen en juego los conocimientos de su especialidad independientemente del resto. En efecto, se trata de que, en base a un objetivo común, cada profesional haga su aporte, procurando comprender y compatibilizar las posiciones de todos. Para ello, una adecuada contribución que está a nuestro alcance es formar ingenieros hidráulicos para el desarrollo sustentable y sostenible.

Ese desarrollo ha de ser visto como el inevitable corolario de la cultura de la sustentabilidad, que es el emergente paradigma de relaciones de los humanos entre sí y con su entorno. Este supone un cambio de mentalidad y de objetivos socioecológicos muy considerable, con una consiguiente rejerarquización de valores, pues la sustentabilidad es un laborioso proceso de cambios pactados. Es un camino hacia un objetivo asintótico, dotado de nuevos códigos de conducta.

Incumbe a la educación la tarea de inculcar las bases culturales que permitan descifrar, en la medida de lo posible, el sentido de las mutaciones que se están produciendo aceleradamente. Para ello se requiere efectuar una cuidadosa selección en la masa desbordante de informaciones disponibles para poder alcanzar una mejor interpretación. Una premisa general de la educación del nuevo milenio estará centrada en asegurar la reflexión en torno a la idea de un nuevo modelo de desarrollo que sea más respetuoso de la naturaleza y de los ritmos del individuo.



Las Naciones Unidas proclamaron al 2003 como el Año Internacional del Agua Dulce (AIAD) durante su 87ª reunión plenaria realizada el 20 de diciembre de 2000. El Subcomité de Recursos Hídricos, perteneciente al Comité Administrativo de Coordinación (ACC, por sus siglas en inglés) es la entidad que coordina el proyecto y que desarrollará propuestas preliminares sobre actividades potenciales. En la resolución 55/196, la ONU “anima a todos los Estados miembros, al sistema de las Naciones Unidas y a los agentes involucrados en el tema, a aprovechar la ocasión de este Año a fin de aumentar en ellos la conciencia de la importancia que tienen las aguas dulces y a promover diversas acciones en los ámbitos locales, nacionales, regionales e internacionales”. Asimismo, insta a los diferentes actores a sacar el mayor partido de este Año, contribuyendo a mejorar el conocimiento de la importancia de un uso sostenible, de la gestión y de la protección del agua dulce. Los temas del agua deben ser sistemáticamente tratados desde el nivel preescolar.

Tomado el caso particular de la República Argentina, el 83,75% de la población urbana de todo el país está abastecida por sistemas de agua potable por red, mientras que solamente el 54% dispone de servicios de evacuación de excretas por red. El 18% de la población urbana utiliza sistemas individuales para la evacuación de efluentes cloacales, tales como cámara séptica y pozo absorbente, por lo que la población urbana que tiene acceso a un sistema cloacal seguro alcanza aproximadamente al 72%.

No obstante estos valores, existe una marcada disparidad en los niveles de cobertura de agua potable y saneamiento entre provincias y, dentro de ellas, entre áreas urbanas y rurales. El nivel de cobertura de agua potable por red pública de la mayoría de las jurisdicciones supera el 90%, (Ciudad Autónoma de Buenos Aires y trece provincias) y en algunos casos, como la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y las provincias de Chubut, Santa Cruz y Neuquén, alcanza niveles superiores al 98% de la población urbana. En tanto, los niveles de cobertura de servicios cloacales urbanos por red varían entre un máximo del 100% en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y un mínimo del 20,55% en la provincia de Misiones. En algunos casos, la cobertura media nacional (54%) es ampliamente superada, tal como sucede en las provincias de Tierra del Fuego (92,48%), Santa Cruz (84,24%), Salta (73,32%), Jujuy (71,67%) y Chubut (71,61%). Como consecuencia de la epidemia de cólera iniciada en 1991, el gobierno nacional y los gobiernos provinciales realizaron grandes inversiones en redes cloacales que permitieron un importante aumento de las



coberturas, principalmente en las provincias del norte, como Jujuy y Salta.

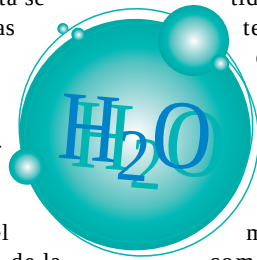
Por otra parte, la Argentina presenta una desequilibrada distribución espacial de los recursos hídricos, que muestra zonas de excesos y zonas de déficit del recurso superficial. Esta particular situación implica considerar la necesidad de planificar su utilización. Se debe señalar que una parte muy importante de la población vive en zonas con amplia disponibilidad del recurso (por ejemplo la mesopotamia y la pampa húmeda) pero esta característica no es una constante para todo el territorio de la Nación. Si se analiza la distribución de los recursos hídricos superficiales de la Argentina, se observa que en la cuenca del Plata se encuentra el 85,84% del recurso. En las cuencas de la región central (Santiago del Estero, Córdoba y La Pampa) se alcanza el 0,71%; en las cuencas de Cuyo, el 1,24%; en la cuenca del Colorado y Negro, el 4,24%; en las patagónicas que vierten al Atlántico, 3,28% y en la vertiente Pacífica, el 4,69%.

Además, las regiones húmedas presentan el 24% de la superficie total del país con el 68% de la población, las regiones semiáridas presentan el 15% de la superficie del país conteniendo el 26% de los habitantes y, finalmente, las regiones áridas ocupan el 61% de la superficie pero cuentan solamente con el 6% de la población.

En virtud de lo expuesto, se puede observar que la suma de las zonas áridas y semiáridas representan el 76% de la superficie del país con el 32% de la población. En consecuencia, la percepción de la mayoría de los argentinos (efectivamente son el 68% de la población) podría ser que viven en un país con una amplia disponibilidad del recurso, pero la otra parte de la realidad es que existe una amplia superficie del país con problemas de falta de agua, que puede llegar a afectar al 32% de la población.

Aquí aparecen definidos por lo menos dos problemas: a) los argentinos que viven en las zonas húmedas pueden padecer excesos e inundaciones que afectan la productividad y disminuyen la calidad de vida en las ciudades y zonas rurales; pueden tener además, problemas asociados a la contaminación y la calidad de agua, y b) los pobladores de las zonas con déficit pueden padecer enfermedades y problemas asociados con la escasez del recurso, sufrir problemas de sequía y emigración de pobladores.

En conclusión, aparece definida la necesidad de contar



con la capacidad de planificar las formas más adecuadas de manejar el recurso, con el propósito de mejorar la distribución espacial del agua y la realización de obras de defensa y sistemas de alerta para las zonas con inundaciones.

Debe recordarse que la cantidad de agua en el ciclo hidrológico permanece constante al nivel global. Sin embargo, existen fenómenos que modifican la distribución espacial y temporal de las precipitaciones y, por lo tanto, ocurren desastres por exceso o por defecto que afectan en forma permanente distintas zonas del planeta. Los avances del conocimiento científico han permitido explicar algunas causas de la ocurrencia de estos fenómenos extremos que implican alteraciones de los campos climáticos medios. En los últimos años, se ha logrado mejorar la predicción de la ocurrencia del fenómeno de El Niño, oscilación del sur que permite explicar la ocurrencia de fenómenos extremos (inundaciones y sequías) en ciertas regiones de la Argentina.

Otros estudios, que utilizan modelos de circulación general, han permitido definir escenarios de los posibles efectos del calentamiento global sobre los sistemas hidrológicos. Estos modelos y estudios son importantes porque pueden ayudar a mejorar la adaptación de la sociedad ante cambios que podrían ocurrir en el futuro. Dos importantes variables del ciclo hidrológico son la temperatura y las precipitaciones. Estas últimas, de muy difícil predicción. En el contexto de los recursos hídricos, la idea de alteración de las reservas podría estar asociada con la variación en ocurrencia de las precipitaciones y cambios en la temperatura regional. Por lo tanto, es muy difícil la predicción de escenarios futuros. Sin embargo, es posible asegurar que la cantidad de agua es finita y, en consecuencia, es importante el cuidado de su calidad evitando la disminución de su disponibilidad.

Uno de los graves problemas que enfrenta hoy la Ingeniería del Agua corresponde a la adecuada difusión de sus logros en relación con los requerimientos de la sociedad. El ingeniero es sistemáticamente observado con precaución por parte de los medios masivos de información, que lo consideran como una suerte de mercenario dependiente de un cliente todopoderoso que atenta contra el resto de la población. Su opinión es permanentemente puesta en tela de juicio por profesionales de otras disciplinas, los propios periodistas y supuestos idóneos. Debe reconocerse que existe una falla del ingeniero en su capacidad de difundir en tiempo y forma, a través de los medios, los alcances, beneficios y eventuales problemas de sus proyectos. Esto implica que no solo la formación profesional debe centrarse en la excelencia científica y tecnológica para elaborar los proyectos, sino que se tendrá que buscar la metodología adecuada para hacer esos proyectos accesibles y creíbles para la sociedad, en una difícil confrontación con entidades fundamentalistas y poderes mediáticos. Agua y desarrollo pueden contribuir a la conservación del ambiente, pues probablemente el peor impacto sea la pobreza.

El Ing. Dr. Raúl A. Lopardo es Gerente de Programas y Proyectos del Instituto Nacional del Agua; Profesor Titular de Hidráulica Básica de la Universidad Nacional de La Plata; Miembro Titular de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y Miembro Titular de la Academia Nacional de Ingeniería.