

# EL AGUA ¿TIENE FRONTERAS?<sup>1</sup>

José L. Pascual Cerdeiras<sup>2</sup>



*"El agua no es inagotable, es necesario conservarla, controlarla y si es posible aumentar su cantidad. Es un bien común, cuyo valor debe ser conocido por todos. Cada persona tiene el deber de ahorrarla y usarla con cuidado. El agua no tiene fronteras".*

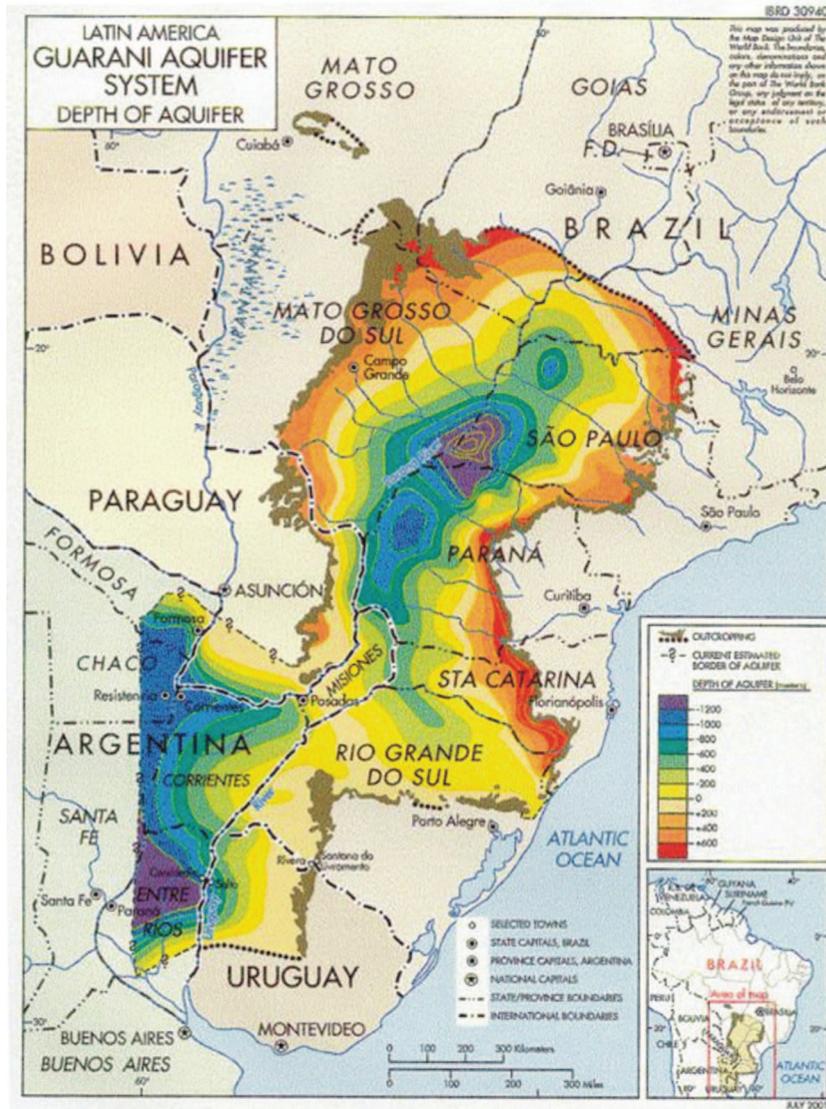
Carta Europea del Agua, aprobada por el Consejo de Ministros de la Comunidad Europea en 1968.

El agua dulce es vital para todas las formas de vida. Se usa para beberla, para agricultura, sanidad, industria, ambientes acuáticos, recreación, transporte y muchas otras funciones. En todos los ecosistemas, el agua interactúa con la tierra firme, la atmósfera y los seres vivos. El agua es la característica integrante que fluye a través de nuestras vidas y refleja nuestro cuidado y preocupación por los alrededores. La administración sustentable de nuestros recursos hídricos está por lo tanto íntimamente unida con nuestra habilidad de estimar adecuadamente estos recursos.

<sup>1</sup> Fecha de elaboración: 2 de junio de 2008. Editado en la Revista GEOSUR de agosto de 2008; publicación de la Asociación Sudamericana de Geopolítica.

<sup>2</sup> Ingeniero Agrónomo (Universidad de la República, 1984), Posgraduado en: Ingeniería de Regadíos (CEDEX - Madrid, 1991); Dirección Estratégica de Empresas (Universidad Politécnica de Madrid, 1991); Evaluación y Vulnerabilidad de Acuíferos (Universidad Federal de Paraná, Curitiba, Brasil - 1994). Miembro de la Academia Uruguaya de Geopolítica y Estrategia. Periodista agropecuario en prensa escrita y radial; docente y conferencista en temas de su especialidad. Ejerce libremente su profesión y se desempeña como Director de Obras de Perforaciones en la División de Aguas Subterráneas de OSE (Obras Sanitarias del Estado).

jlpascual@adinet.com.uy



El agua ha sido y es uno de los grandes condicionantes materiales de la vida individual y social del Hombre, a lo largo de toda la Historia de la Humanidad. El hombre depende del agua para su existencia como todo ser vivo y a lo largo de su historia ha seguido los cursos de agua siendo nómada y se ha establecido a sus orillas al transformarse en agricultor. Ha sido, o ha debido ser, condicionante en el nacimiento y desarrollo de los asentamientos humanos. Los orígenes de la civilización se sitúan a orillas de cuatro grandes ríos: Amarillo, Tigris-Éufrates, Nilo e Indo. La civilización Sumeria ya tenía una importante infraestructura de canales para riego en la llamada "media luna fértil" en las márgenes del Tigris y el Éufrates 4.000 años A.C. y el código de Hammurabi preveía penas muy duras a quienes dañaban los canales de riego ya en el 2.000 A.C.

Tales de Mileto, es considerado el primer filósofo griego y de todas sus contribuciones a la Ciencia, quizá la más notable radicó en el planteamiento de una sencilla pero profunda pregunta: ¿De qué está hecho el Universo? Los hombres han estado persiguiendo la contestación a esta pregunta de Tales durante miles de años, a partir del momento en que la planteó por vez primera.

Tales, tras mucho pensar, decidió que el elemento del que estaba hecho todo el Universo era el agua. En primer lugar, existe una gran cantidad de agua sobre la Tierra, auténticos océanos de ella. En segundo lugar, cuando el agua se evapora, aparentemente, se convierte en aire, que parece volver a transformarse en agua en forma de lluvia. Finalmente, el agua que cae al suelo puede, llegado el caso, endurecerse, pensó, y de esta manera convertirse en suelo y rocas.

Tales de Mileto veía en el agua el origen de todas las cosas, en tanto que Empedócles situaba las cuatro esquinas de los elementos en "la tierra, el aire, el fuego y el agua".

Los griegos siguieron discutiendo durante siglos sobre la constitución del Universo y luego continuaron los alquimistas y más adelante los científicos. Lo que es indiscutible es que el agua, junto al aire y la energía solar, son indispensables para la vida.

A toda persona le es fácil comprender que el agua es un recurso esencial para la vida y el desarrollo. Sin embargo, pocos se percatan de que si bien éste es un recurso renovable, es también deteriorable y aleatorio si no es conservado en forma apropiada y oportuna. Si bien en el plazo inmediato esta visión puede ser lógica, no es aconsejable ni prudente enfocarla en el largo plazo. No se debe esperar que sobrevengan escaseces agudas, contaminaciones graves, inundaciones desastrosas o situaciones conflictivas para tomar medidas de solución. Lo deseable es que los gobiernos tomen conciencia de esta situación y que dentro de lo posible se anticipen al futuro.

La sed es un amargo elemento con el que muchos habitantes del planeta tienen que enfrentarse día a día. Sea por escasez real o por mala gestión, una gran parte de la humanidad no puede contar con este elemento vital.

Pero entretanto, ajenos al problema de aquellos que no tienen agua, su demanda aumenta en los países llamados avanzados año tras año. Lo ha hecho de tal forma que el consumo internacional se ha multiplicado prácticamente por diez respecto al de principios del siglo XX. Los países industrializados quizá pueden afrontarlo, no ocurre lo mismo con los menos desarrollados.

A pesar de que el 71% de la superficie de este llamado Planeta Azul está cubierta de agua, tan sólo una cifra cercana al 1% del agua total es dulce, y de ella una gran parte se encuentra encerrada en la corteza terrestre. A la dificultad de encontrar agua se le suma el problema de la poca concientización que existe acerca de su escasez y de que se trata de un patrimonio común de toda la Humanidad.

Sin embargo, las fronteras impuestas al agua han sido causantes de mil y un problemas. Los conflictos bélicos por su causa se han sucedido históricamente y vuelven a surgir pudiendo desbanchar en un futuro cercano al petróleo de su trono desencadenante de muchos de los últimos conflictos bélicos, en las mismas regiones de Oriente Medio que hoy

son escenarios de guerras petroleras, según asegura un informe redactado por el Centro de Estudios Estratégicos de Washington.

Al respecto el Prof. Bernardo Quagliotti De Bellis, en artículo titulado “*El Agua, Recurso Vital de las Civilizaciones*” afirma que “...la temida escasez de agua dulce, se presenta hoy como una cuestión estratégica, como en ciertos períodos históricos fue utilizada como un “arma” de enfrentamiento.

*Recuerdo dos claros ejemplos en tal sentido. Por el año 2.500 a.C., los Estados sumerianos de Lagash y Umma, mantuvieron una larga disputa por el control y uso del agua del Tigris y del Éufrates. En el siglo XVI, Maquiavelo y el ilustre Leonardo da Vinci alentaron la decisión geopolítica en desviar el río Arno para dejar desabastecida a la ciudad de Pisa con la que Florencia se encontraba en guerra.*

*Ya más cerca a nuestros días, Israel pretendió desviar las aguas del Jordán –motivo verdadero del actual conflicto árabe-israelí– y en nuestra región, aunque felizmente no alcanzó consecuencias graves, Chile y Bolivia se enfrentaron diplomáticamente por las aguas del río Lauca para irrigar parte del desierto de Atacama; Ecuador y Perú en su zona fronteriza por el río Cenepa; en la Cuenca del Plata tuvo lugar una fuerte controversia mantenida por largo tiempo, entre Argentina y Brasil respecto a los ríos internacionales de curso sucesivo (como consta en Resoluciones de la ONU – ríos Paraguay, Paraná, Pilcomayo y Uruguay) a raíz de la construcción de la represa de Itaipú y el desvío de afluentes del Alto Paraná con el propósito de irrigación de campos y construcción de represas...”<sup>3</sup>.*

Tales situaciones provocan una revalorización geopolítica y geoeconómica de ciertas zonas del planeta que es acompañada también en cuanto a sus dimensiones culturales, sociales y políticas, fundamentalmente alimentarias. El futuro es incierto.

*“...El Atlas de Acuerdos Internacionales sobre Agua Potable, elaborado recientemente por Naciones Unidas, identifica 18 puntos de conflicto entre 158 cuencas fluviales de las 261 que existen en el mundo...”<sup>4</sup>.*

## **EL AGUA EN URUGUAY**

Las disposiciones hispánicas del siglo XVIII, recomendaban poblar donde fuese posible el abastecimiento de agua. Sólo en casos especiales, impuestos por el acatamiento a decisivos factores políticos o militares, se pobló en América sin tener en cuenta la disponibilidad del líquido vital.

La hoy capital uruguaya es un caso típico de tal excepción; fueron factores militares los que fijaron su emplazamiento, sin que la previa localización de una vertiente de agua lo decidiese.

Si bien la Montevideo amurallada carecía de fuentes superficiales apropiadas, bajo su suelo se hallaron aguas subterráneas que permitieron por mucho tiempo un abastecimiento apreciable para la población.

---

<sup>3</sup> La onda digital, primera revista electrónica de reflexión y análisis (Nº 179, 30 de marzo a 5 de abril de 2004), Uruguay; disponible en [www.laondadigital.com](http://www.laondadigital.com).

<sup>4</sup> Ibídem.

A medida que crecía la población fueron surgiendo nuevas fuentes como los "Pozos del Rey" que dieron nombre al barrio de "La Aguada" que hoy tiene una calle que lleva el nombre de aquellas "cachimbas".

La aparición del "Aguatero" significó un progreso y la única forma de abastecer de agua a la ciudad hasta que el 18 de julio de 1871 se inaugura con toda pompa, el servicio de Aguas Corrientes, que bombeaba el agua desde el Río Santa Lucía y se distribuía en forma bruta por cañerías de hierro. Era lo más avanzado para la época y recién en la década siguiente se demostraron los beneficios de la filtración y mucho más tarde aún la acción del cloro para esterilizar el agua.

Para atender las necesidades del interior de la República, en 1907 se crea la Dirección de Saneamiento (agua y alcantarillado) del Ministerio de Obras Públicas, que en 1952 por la ley 11.907 se fusiona con la ex Compañía de Aguas Corrientes creando la Administración de las Obras Sanitarias del Estado.

Los que hemos viajado hemos oído innumerables veces "no tomes agua de la canilla en tal o cual ciudad" siendo muy pocos los sitios que no merecen tal recomendación. Nos cuesta darnos cuenta que en nuestro propio país podemos beber sin miedo el agua que brota del "grifo". Y no es solamente porque está tratada ya que en esas ciudades donde no es recomendable también está tratada.

La ventaja de nuestras aguas es su buena calidad de origen. Es decir que aún no tenemos contaminantes de los llamados "pesados" en la gran mayoría de nuestras fuentes de agua tanto superficiales como subterráneas. Eso hace que no sea necesario incurrir en grandes costos de potabilización no siendo necesario agregar altas concentraciones de productos que hagan que el agua pierda sus características de incolora, inodora e insípida.

La región ha dado un paso importante en vías de la eliminación de fronteras comerciales con la creación del MERCOSUR. Es de entender que el MERCOSUR tenderá a ser más que un simple tratado comercial, sino que irá abarcando paulatinamente el resto de las áreas, como ha ocurrido en Europa.

La Represa de Salto Grande es un ejemplo de una utilización en común de un importante recurso hídrico. Pero no solamente compartimos con nuestros vecinos recursos hídricos superficiales, sino que existen importantes recursos de agua subterránea que ocupan territorios comunes a los países firmantes del mencionado acuerdo, como el Acuífero Guaraní.

## DEFINICIÓN DE ACUÍFERO

Se denomina **acuífero** a la capa, falla, fractura o formación geológica que, permitiendo la circulación y almacenamiento de agua por sus poros o fisuras, hace que pueda ser explotada en volúmenes que satisfagan la demanda en forma económica satisfactoria.

Este concepto de aprovechamiento económico que las definiciones modernas han incorporado y que necesariamente debe cumplir un acuífero determina que rocas y formaciones geológicas poco permeables también alcancen la categoría de acuíferos, al poder satisfacer los requerimientos puntuales existentes.

En Uruguay existe una gran variedad de acuíferos tanto porosos como fisurados repartidos por prácticamente todo el territorio nacional, siendo el de mayor importancia, en cuanto al área geográfica que ocupa y la potencia de los caudales pasibles de ser extraídos, el tradicionalmente llamado Acuífero Tacuarembó (Botucatu en Brasil) o como ha sido bautizado recientemente Guaraní o Mercosur.

## **ACUÍFERO GUARANÍ**

La denominación de Acuífero Internacional Guaraní es en homenaje a la Nación Guaraní, ya que el mismo abarca prácticamente el dominio geográfico que fue habitado por esa civilización y la de "Acuífero Gigante del Mercosur" porque se lo encuentra en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.

Este acuífero, que se extiende a través de la cuenca del Río Paraná abarcando alrededor de 1.200.000 Km.<sup>2</sup> en los que habitan más de 15.000.000 de personas, contiene reservas de agua dulce estimadas en el orden de los 40.000 Km.<sup>3</sup>, constituyéndose en uno de los recursos hídricos subterráneos más importantes del planeta, dado que con dicho volumen se podría abastecer a la población mundial actual (aproximadamente 6.000 millones), durante 200 años a razón de 100 litros por día por habitante.

Este mega-acuífero está contenido en areniscas fluviales y eólicas de edad Triásica-Jurásica, con espesores que varían desde pocos metros hasta más de 800 m. en Brasil y de 600 m. en Uruguay, aflorando en algunas zonas (Rivera y Tacuarembó), encontrándose a diversas profundidades en otras (Artigas), hasta aparecer a más de 1.000 m. en las zonas confinadas debajo de coladas basálticas del Cretácico (Termas de Salto, Paysandú y Entre Ríos).

Por la buena calidad química de las aguas, por los elevados caudales extraíbles, en algunas áreas con surgencia y temperatura elevada (Termas del Litoral del Río Uruguay), el aprovechamiento de este recurso se ha visto intensificado en los últimos tiempos, especialmente en Brasil por los menores costos de explotación.

Tanto la superficie ocupada como los niveles de explotación de este recurso son diferentes en cada uno de los cuatro países involucrados, por lo que queda claro que las acciones en uno de ellos tienen efectos en los otros, es decir que la extracción descontrolada en un país, combinada con la contaminación, afectará no sólo a ese país sino también a los demás.

## **ARGENTINA**

En Argentina se conoce su presencia en la Provincia de Entre Ríos, a orillas del Río Uruguay, extendiéndose probablemente hasta el Río Paraná y abarcando una superficie de 225.000 Km<sup>2</sup> (equivalente al 5,9 % de la superficie del país). Actualmente se explotan 6 perforaciones profundas para uso termal y alrededor de 100 para agua potable y riego, siendo cada vez mayor la información con la que se dispone, sobre todo desde la creación de la Secretaría del Sistema acuífero Guaraní, con sede en Montevideo, Uruguay.

## **BRASIL**

En Brasil este acuífero abarca una superficie de 840.000 Km.<sup>2</sup>, lo que equivale a los 2/3 del área total ocupada por el mismo, extendiéndose a través de ocho Estados

representando el 9,8 % del territorio brasileño y la suma de las áreas de Inglaterra, Francia y España. Se estima que entre 300 y 500 ciudades, de 5.000 a 500.000 habitantes, se abastecen de agua potable total o parcialmente con este recurso subterráneo, a un costo de 5 a 20 veces menor que el derivado de captaciones de aguas superficiales que abundan en la región. Se cuenta con muy buena información, pero dispersa en los diferentes Estados e Instituciones.

En el Estado de San Pablo, el más industrializado y con una población de más de 6.000.000 de habitantes, el acuífero es explotado cada vez con mayor intensidad. Sin embargo, San Pablo cuenta, a nivel de Estado, con la Ley N° 6.134 del 2 de junio de 1988 y su correspondiente Decreto Reglamentario N° 32.955 del 7 de febrero de 1991, en los que se dispone la regulación de las aguas subterráneas de ese Estado, incluyendo registros de pozos. Dicha reglamentación habilitó al Departamento de Aguas y Energía Eléctrica del Estado a dictar con fecha 14 de marzo de 1991, las normas para la obtención de la Licencia de Ejecución y la de Operación de Perforaciones Profundas.

### **PARAGUAY**

En Paraguay se extiende en una superficie de 71.700 Km.<sup>2</sup> a orillas del Río Paraná, abarcando un 17,6 % del total del territorio paraguayo con alrededor de 200 perforaciones para suministro de agua potable para consumo humano y animal, siendo muy limitada la información de la que se dispone.

### **URUGUAY**

En Uruguay este acuífero ocupa unos 45.000 Km.<sup>2</sup> al Norte del Río Negro, un 25,3 % del territorio nacional, contándose con muy buena información sobre los 347 pozos para abastecimiento público y riego y las 7 perforaciones termales en explotación.

Por su parte la Dirección Nacional de Agua y Saneamiento del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, regula y es quien autoriza la explotación y la construcción de perforaciones termales en el acuífero de referencia (Salto y Paysandú), así como es quien realiza el Registro de las Empresas Perforadoras, otorgando la Matrícula de Perforador a quien cumpla con los requisitos dispuestos por la mencionada Dirección según las normas para la construcción de perforaciones del Decreto N° 86/04.

### **CONCLUSIONES**

El agua no sólo es indispensable para la vida, sino que también condiciona el desarrollo de los pueblos por ser indispensable en la mayoría de las actividades económicas. Es un recurso natural, escaso y limitado, aunque se renueva a través del ciclo hidrológico: no es ampliable y ha de ser considerado como un bien inestimable cuyo tratamiento y utilización debe ser optimizado y puesto al servicio de la comunidad. El agua debe ser considerada como un bien de dominio público.

Esta naturaleza de bien público que, por su origen, características y función, debe atribuirse al agua, la configura como un bien social. Asimismo, su escasez la define como un bien económico.

La demanda mundial de agua potable se duplica cada veinte años, estimándose que en el año 2.020, el volumen hídrico ofertado, puede representar, por habitante, solamente la mitad de lo que representa actualmente.

El hecho de que al abrir una canilla tengamos el agua que deseamos en cualquier momento, nos hace ver lejano el problema de la escasez del agua. Pero no nos olvidemos de las dificultades que ocurren cuando debemos enfrentar una sequía como la que hemos sufrido no hace tantos años. Hay que *planificar* para no tener que improvisar paliativos que por la urgencia con que se realizan puedan traer consecuencias destructivas.

*El agua no tiene fronteras, no se las pongamos a nuestro desarrollo.*

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ABAS (Asociación Brasileira de Aguas Subterráneas) Coletânea da Legislação e Regulamentação Sobre o Uso e Preservação das Aguas Subterráneas no Estado de São Paulo. Caderno Técnico 2- Jul. 1992.
- FILI, M., DA ROSA FILHO et al (1998). El Acuífero Guaraní. Un Recurso Compartido por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Boletín Geológico y Minero. Vol. 109-4 (389-394) .
- GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY (2000). Proposal for Project Development Funds. Block B Grant.
- MARTÍNEZ SOTO D. Los argentinos descubren que un antiguo mito los beneficia. Termas de Entre Ríos podrían colapsar el acuífero de Uruguay. Diario El País de Montevideo, Edición del 12 de julio de 1996, 2ª. Sección pág. 1.
- MARTÍNEZ SOTO D. Los Misterios del Agua Subterránea. Diario El País de Montevideo, Edición del 12 de julio de 1996, 2ª. Sección pág. 1.
- MONTAÑO, J. (1996). Conceptos Básicos de Aguas Subterráneas e Hidráulica Subterránea. Cursillo Actualización Aguas Subterráneas para el Agro. Tomo II (17-45).
- MONTAÑO, J. et al (1998). Acuíferos Regionales en América Latina. Sistema Acuífero Guaraní. Capítulo Argentino-Uruguayo.
- QUAGLIOTTI DE BELLIS, Bernardo (2004). El Agua, Recurso Vital de las Civilizaciones. La onda digital, primera revista electrónica de reflexión y análisis (Nº 179, 30 de marzo a 5 de abril de 2004), Uruguay; disponible en [www.laondadigital.com](http://www.laondadigital.com).

