

# EL AGUA, RECURSO VITAL

Héctor L. Fasano (\*)

En 1863, cuando Sarmiento era gobernador de San Juan, se inauguró en esta Provincia el embalse y Dique de Ullúm, situado en el Valle del Zonda, sobre el río San Juan, a veinte kilómetros de la ciudad capital. En tal ocasión, al referirse Sarmiento públicamente a este importante logro, lo hizo con su profunda y reconocida erudición, exaltando la significación del agua en la vida y desarrollo de las actividades humanas en el planeta Tierra.

Como testimonio de tan importante acontecimiento se descubrió una placa donde se grabó el siguiente párrafo de su disertación.

“El Agua es para San Juan lo que la sangre para el cuerpo humano, su principio vital. De ella depende la subsistencia de todo y los desórdenes de su equitativa distribución producen males iguales a los que en la política la anarquía y en la salud los excesos”.

Han transcurrido ya más de 150 años desde la inauguración de este embalse; Sarmiento, que murió en 1881, habrá podido comprobar en

vida las graves consecuencias de las primeras contaminaciones en aire, suelo y aguas que comenzaron a producirse con la llamada Revolución Industrial del siglo XIX, que confirmaban sus profecías sobre las calamidades que se desatarían sobre la humanidad si llegara a faltar –o escasear– agua de calidad disponible.

Este problema del agua ha sido tratado ya en nuestra Revista. Así, en su número 3 –diciembre de 1993– se publicó un artículo del Dr. José A. Catoggio, entonces Director de CIMA (Centro de Investigación del Medio Ambiente), de la Facultad de Ciencias Exactas de nuestra Universidad.

En el mismo, se comienza por destacar lo que el agua significa, no sólo en la subsistencia de la vida

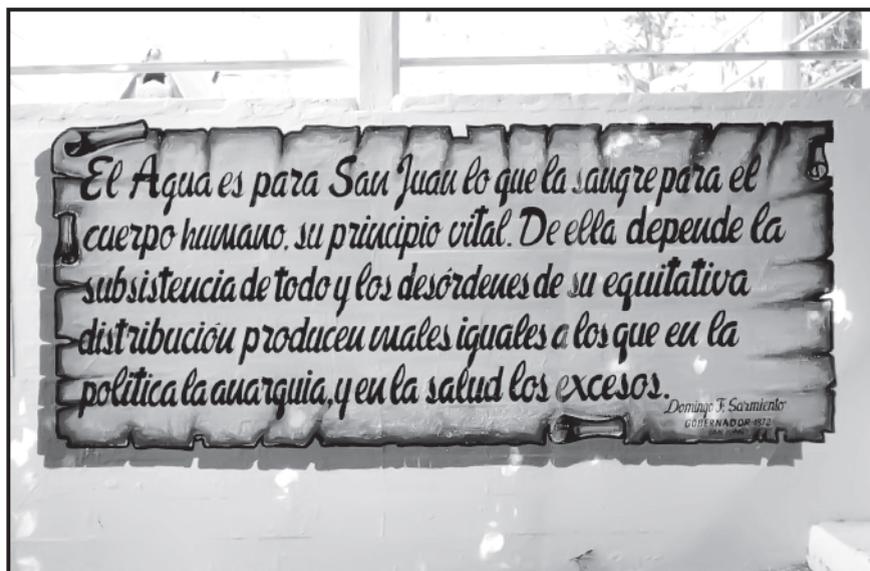
humana, sino también en el desarrollo de sus actividades. Basta consignar que integra un 70 % (en peso) del cuerpo humano, como sucede en la mayoría de los seres vivos, para tomar conciencia de su significación.

Para referirse a las fuentes disponibles de agua en la Tierra, la mayor de ellas, constituida por las aguas de los mares y océanos, ocupa un 70 % de la superficie terrestre, y contiene un volumen estimado en 1300 millones de kilómetros cúbicos. Pero el 97 % de ella es salada, no aprovechable directamente si no se desaliniza.

En cuanto a las fuentes de agua dulce disponibles, son las siguientes:

-Las reservas de hielo: 28 millones de km<sup>3</sup> en Groenlandia y 9 millones de km<sup>3</sup> en la Antártida, (total: 11,8 millones de km<sup>3</sup>) muy difíciles de utilizar por métodos que resulten económicos.

-Otras fuentes de agua dulce son la de los lagos y lagunas que ocupan apenas el 1,8 % de la superficie de la Tierra, y la de los cursos de





agua, ríos y arroyos, que abarcan un 3 por ciento.

-Finalmente, el ciclo del agua hace que la existente en la atmósfera, producida por transpiración de las plantas y la evaporación de los mares y océanos, vuelva a la Tierra en forma de lluvia, nieve o granizo, alimentando ríos, lagos y capas subterráneas o directamente al mar.

En resumen: la disponibilidad de agua no salada es un 3 %, de las cuales 3/4 partes (2,75 %) se encuentran en estado sólido (hielos o nieves eternas) y solamente 1/4 parte (0,25 %) fundamentalmente en capas subterráneas, que constituyen la mayor reserva de agua dulce.

Lo más grave es que el agua está distribuida asimétricamente sobre la Tierra. Por ejemplo, en la Argentina, el 88 % del agua disponible está concentrada en un 25 % del territorio continental. Es decir, el 75 % del territorio argentino sólo puede disponer del 12 % del recurso total con que cuenta el país.

Una sexta parte de la humanidad vive en zonas áridas que ocupan 1/3 del globo terráqueo. Las superficies áridas se encuentran en expansión permanente, por ejemplo, el desierto de Sahara en los últimos 70

años ha aumentado su superficie en más de un millón de kilómetros cuadrados.

Simultáneamente, con este avance de la desertización, la calidad de las aguas va disminuyendo, principalmente por la contaminación de las aguas subterráneas.

### Utilización del agua

Históricamente, desde los más remotos tiempos, el hombre en su condición de pastor nómada, se desplazaba en procura de alimentos y de agua. Al transformarse en pastor sedentario, lo hizo a orillas de los cursos de agua. Por eso, en torno a los ríos florecieron las más grandes civilizaciones de la humanidad.

Entonces, la demanda de agua de los asentamientos estaba limitada a productos naturales (animales, vegetales y algunos productos fabricados de ladrillos por cocción de tierras, de cerámica y de vidrio).

Los asentamientos urbanos fueron avanzando, estableciéndose otros procesos industriales (manufactura de algodón, seda, maderas finas, etc.). Pero en última instancia, los efluentes líquidos, domésticos y urbanos, que eran volcados en las aguas, no causaban mayores problemas, ya que los efectos de la dilución y acción depuradora de las

aguas, atenuaban –o eliminaban– su peligrosidad como contaminante.

La situación cambió radicalmente en el siglo XIX, con el nacimiento de la llamada Revolución Industrial, que creció en forma explosiva en el siglo XX provocando enormes cambios sociales, económicos y culturales.

Uno de sus aspectos negativos se tradujo en el vuelco masivo de efluentes líquidos, sin tratamiento previo, en los cursos de agua, provocando la consiguiente contaminación química y biológica.

Los cuerpos receptores de los desechos industriales superaron la capacidad autodepuradora del aire, del agua y del suelo, afectándola gravemente. La naturaleza tiene una capacidad limitada y finita de absorción, de lo que, las actividades del hombre en forma desaprensiva, pretende incorporar.

### Las aguas y su calidad

La calidad de las aguas utilizada para el consumo humano, puede verse afectada por varios factores.

En primer lugar por factores naturales: su contaminación con algunos elementos tóxicos o perjudiciales para la salud, existentes en los suelos, y que se incorporan a las aguas tanto superficiales como subterráneas, por procesos de precolación.

En segundo lugar, su calidad se ve grandemente afectada por los vuelcos masivos, no sólo industriales, sino también agrícolas, por el uso de fertilizantes, agroquímicos y plaguicidas que llegan a las aguas superficiales y profundas, provocando, las más de las veces, la contaminación irreversible de las aguas subterráneas.

Esta situación puede cuantificarse en nuestro país; los valores obtenidos son verdaderamente alarmantes.

En la revista MUSEO nº 5, junio de 1995, se publicó una nota del Lic.



Jorge N. Santa Cruz, del Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas -INCYTH- titulado Contaminación de las aguas subterráneas del Conurbano Bonaerense, del cual reproducimos algunas partes de su contenido.

El Conurbano Bonaerense, que envuelve a la ciudad de Buenos Aires, explica que está compuesto por 19 municipios y abarca un área de 3680 km<sup>2</sup>, y alberga una población de más de 7 millones de habitantes, donde se concentra casi el 60 % de la producción industrial de la provincia de Buenos Aires.

Dentro del área considerada se encuentran extensas zonas que no tienen provisión de agua potable, obteniéndose ésta a través de perforaciones domiciliarias o de surtidores públicos. El déficit de agua potable se estima que alcanza un 55 por ciento.

Aún mayor es el déficit de la población servida por cloacas, calculado en un 80 por ciento. Por lo expuesto, los efluentes domiciliarios de toda naturaleza son arrojados a pozos absorbentes, que se convierten en focos de contaminación de las diferentes napas subterráneas.

Por otro lado, los efluentes urbanos de áreas servidas son generalmente volcados, sin tratamiento,

en los cursos fluviales, así como también los vertidos industriales, sin o con deficiente acondicionamiento.

Todos los cursos de agua del Conurbano Bonaerense están fuertemente contaminados; se calcula que vierten 5 m<sup>3</sup> de aguas negras y servidas por segundo a la cuenca del Matanza Riachuelo. En nuestra ciudad, el Arroyo del Gato descarga 1/3 de las aguas cloacales a través de El Zanjón de Río Santiago; en su último tramo, a "cielo abierto", en Palo Blanco.

En Buenos Aires, los desagües cloacales son vertidos a través del colector máximo, sin tratamiento, a la altura de Berazategui.

Así se cierra un ciclo dramático que da cuenta de la grandísima incidencia de las aguas contaminadas en problemas de salud. La Organización Mundial de la Salud les atribuye el 80 % de las enfermedades que afligen a la humanidad; problemas gastrointestinales, de infecciones, como el parasitario, por ejemplo, son de transmisión hídrica.

Estadísticas del Hospital de Niños de La Plata indican que el 88 % de los niños presentan cuadros de paratuberculosis, de vehiculización hídrica, y que la mortalidad infantil atribuible al agua alcanza un 80 por ciento.

## Conclusiones

Este gravísimo problema de la escasez de agua de calidad, que mucho afecta a nuestro país, es de orden mundial, estimándose que la padecen miles de millones de seres humanos que habitan la Tierra.

Salvar tan crítica situación requiere disponer de enormes cantidades de agua; la única fuente que la puede suministrar, es la constituida por los mares y océanos. Pero como sus aguas son saladas, hay que desalinizarlas, lo que se hace actualmente por destilación y condensación de sus vapores. Pero este método es muy costoso, y exigiría montar empresas colosales, tanto en inversiones como en infraestructura.

Surge entonces la pregunta: ¿será posible desarrollar métodos más sencillos y menos costosos, que permitan la purificación del agua de los mares en gran escala?

La respuesta, positiva, está dada en el informe difundido por la Organización de las Naciones Unidas con motivo del Día Mundial del Agua celebrado en París, en julio de 2008.

Este informe, que abre una luz de esperanza, explica algunas de las innovaciones técnicas desarrolladas para desalinizar el agua, que permiten esperar que en el futuro haya un mejor acceso al agua potable en el mundo.

Según este informe, unos 2000 millones de seres humanos siguen viviendo sin acceso a un agua de calidad ni a servicios sanitarios y, debido a esto, cada día mueren 25.000 personas, esencialmente niños.

Actualmente se vienen desarrollando procesos de desalinización que reemplazan a la destilación y son muy prometedores. Consisten en separar la sal del agua por filtración, a través de membranas impermeables. El agua salada, comprimida, pasa a través de esta

membrana, con poros diminutos, que extraen la sal.

A veces el agua purificada, sin sal, puede contener agentes patógenos, los que actualmente son eliminados por tratamientos químicos, que son muy costosos.

Este problema también está resuelto por el uso de materiales

nanoestructurados, cuyas partículas tienen la talla de una millonésima de milímetro, y de rayos ultravioletas que transforman y amalgaman las sustancias tóxicas.

El uso de estas membranas, cuya eficacia sigue creciendo y su precio disminuyendo, permite la filtración de crecientes cantidades de agua,

cada vez más rápido.

Es de esperar que esta técnica, que también es una fuente de economía, continúe en desarrollo. En Europa en particular, se está aplicando para purificar aguas de lluvia de aguas servidas, esperándose que esta reutilización crezca en los 10 a 20 años por venir.

# EL RIACHUELO, ¿PROBLEMA INSOLUBLE?

A fines del siglo XIX, conocido por el de la Revolución Industrial, comenzaron los primeros asentamientos industriales –industrias de curtiembre– a orillas del Riachuelo.

Sus aguas, que entonces eran límpidas y lucían con una abundante flora y fauna, pronto comenzaron a amarronarse. Y también pronto comenzaron las denuncias por las irregularidades cometidas por las curtiembres instaladas en sus márgenes. Pero a las autoridades de entonces, como a las de ahora, estas denuncias pasaron inadvertidas.

Desde entonces, han pasado

130 años, centenares de industrias se han instalado a sus orillas y alrededor de tres millones de personas viven en el área de este angosto riacho. El vuelco en sus aguas de desechos industriales y sustancias cloacales ha proseguido sin interrupciones. El Riachuelo se ha convertido en uno de los cursos

superficiales de agua más contaminado del mundo.

Las emanaciones del agua pútrida tornan irrespirable el aire; las enfermedades y muertes, sobre todo de niños, provocadas por infección, se han multiplicado en forma alarmante.

¿Qué se ha hecho en el transcurso

de estos años para mejorar esta situación? Las reglamentaciones dictadas, seguida de inspecciones, de nada han servido.

En la década de 1990, el Gobierno Nacional elaboró un plan, de largo alcance y muy auspicioso, comprometiéndose a que, pasados





los 1000 días de su aplicación, las aguas del Riachuelo lucirían limpiadas, y en ella “se podría nadar y pescar”. Pero nada ocurrió, los trabajos no tuvieron comienzo.

¿Cuál es la situación actual? Se ha elaborado un plan que contempla el saneamiento integral de la cuenca, creándose un organismo interjurisdiccional del que forman parte la Nación, la provincia de Buenos Aires y el Gobierno Autónomo de la Ciudad.

La Corte Suprema de Justicia de la Nación, atenta a los continuos reclamos de los afectados por este problema, y a la demora en la iniciación de la obra anunciada decidió mantener una reunión con las autoridades de la Cuenca del Riachuelo, cuya presidencia es ejercida por la Secretaría de Medio Ambiente.

Atentos sus miembros a la información recibida en las audiencias realizadas, comprobada la verdad

de las denuncias recibidas, y ampliado su conocimiento mediante consultas a reconocidas ONG, produjo sentencias donde se exige el cumplimiento obligatorio, directivas y plazos perentorios de realización de trabajos.

Asimismo, se han fijado multas que recaerán en la presidencia de la Autoridad de la Cuenca. Asimismo se establece quienes asumirán el control de la ejecución, y qué organismo fiscalizará el empleo del presupuesto.

Con respecto al programa elaborado, los miembros de la Justicia señalaron un aspecto fundamentado no determinado en forma precisa: el de la fuente de recursos económicos que permitirá la financiación de los trabajos, sin interrupciones.

La discontinuidad de las obras podría provocar la contaminación de aguas purificadas, elevando su presupuesto, y el incumplimiento

del cronograma adoptado.

El futuro, pues, es impredecible. La incógnita continúa.

*\* Director de la Revista MUSEO.*