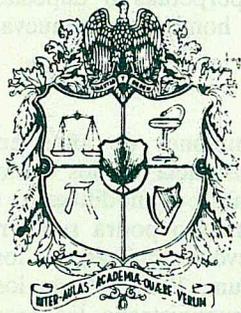


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
Sede Manizales



BOLETIN AMBIENTAL XX

INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES
IDEA - CAPITULO MANIZALES

EL AGUA: UN EQUILIBRIO FRAGIL

Por: Augusto Angel Maya(*)

Tomado de documentos preliminares para Cuadernos Ambientales # 2 Ministerio de Educación Nacional
IDEA U.N.

El agua, elemento o recurso

El agua se tratará en este capítulo como elemento de los ecosistemas y como recurso utilizado por el hombre para sus diversos usos tecnológicos y humanos: industria, agricultura, uso doméstico, energía, etc. Efectivamente, el agua no es un elemento independiente, como se estudia, por lo general, en los textos de ciencias naturales. Es un elemento dinámico, organizado dentro del conjunto de los ecosistemas, por leyes precisas de regulación. El ciclo del agua es una de las bases esenciales de los sistemas vivos.

El ciclo actual del agua es obra, sin embargo, de la evolución de la vida y es la estructura de la vida la que lo regula. El agua depende, por tanto, estrictamente, de las leyes generales del ecosistema. No es algo que esté allí, por casualidad o independientemente, esperando que los organismos la utilicen. Puede decirse que es parte de la vida. La atmósfera primitiva no tenía oxígeno, y, por lo tanto, carecía de agua. Era una atmósfera cargada de gases volcánicos. A lo largo de una prolongada evolución, la vida misma permitió la acumulación de oxígeno, regulado en la actualidad por los ciclos del agua y uno de los elementos nutrientes de la vida.

El ciclo del agua se caracteriza por tener un depósito atmosférico relativamente pequeño y transitorio. Es el agua acumulada momentáneamente como vapor o como condensación en las nubes. De la inmensa cantidad de agua que contiene el planeta, cuya suma solo se puede expresar en complicados guarismos (1.36×10^9) solo una mínima parte está disponible para el uso humano. Su ciclo, sin embargo, es muy rápido, desde la

*Profesor IDEA. Universidad Nacional de Colombia.

evaporación de las aguas superficiales, hasta la formación de las nubes o su caída a través de la precipitación de la lluvia. Arrastrada por los ríos, se deposita en los océanos, para ser de nuevo evaporada por la energía solar. Una parte de ese caudal se conserva como reservorio de agua dulce en la superficie de la tierra o en el subsuelo, en forma de lagos, nieves perpetuas o depósitos subterráneos. El ciclo de este depósito, esencial para la vida y para la actividad del hombre, se renueva aproximadamente cada año.

La ruptura del equilibrio

Este delicado equilibrio, que ha tardado millones de años en formarse, depende en gran parte de la permanencia de la capa vegetal, de la consistencia de los suelos, de la permanencia de los acuíferos. La actividad del hombre ha empezado, sin embargo a modificarlo. Como lo expresa Odum: "la tendencia del hombre a aumentar la velocidad del escurrimiento podrá reducir acaso muy pronto el compartimiento, muy importante, del agua del suelo. Deberíamos devolver mas agua a los acuíferos, en lugar de almacenar totalmente en lagos, donde la evaporación es alta." (Odum, 1985). Ya en los años setenta Estados Unidos consumía un diez por ciento más de agua de la que le suministraba las precipitaciones pluviales. Este debería contarse también como uno de tantos recursos de necesaria importación. Que país estaría dispuesto a exportar agua y a qué precio?

Pero el problema ambiental no se refiere solamente al agotamiento del recurso por la tendencia de la actividad humana a acelerar la velocidad de escurrimiento. Al mismo tiempo, el agua cada vez mas escasa se está convirtiendo en elemento inservible para la mayoría de los usos humanos y para activar el proceso de la vida, debido a los niveles de contaminación. Una gran parte de los ríos y de los depósitos naturales y artificiales del planeta han sido contaminados durante el presente siglo. Estos niveles de envenenamiento no se habían registrado antes en la historia y son el producto del desarrollo moderno.

Basta con citar unos pocos ejemplos tomados al azar. El lago Erie, analizado por Commoner, y una de las mayores reservas de agua dulce del mundo, con un tamaño similar al de Gran Bretaña, se ha convertido en una alcantarilla química, de la que ha huido toda la vida. El lago Michigan ha visto crecer a su lado 87 ciudades que lo han tomado como depósito de desperdicios. En algunas ocasiones las transformaciones han sido sorpresivamente rápidas. En el lago Constanza se pescaban más de 880 toneladas de deliciosos farres en 1956. Ocho años más tarde la pesca había disminuído a 100 toneladas.

El río Sena tiene un contenido de oxígeno siete veces mayor antes de entrar a París. En 1900 albergaba todavía cincuenta especies de peces. Actualmente no se puede pescar. El Tamesis otrora rico en salmones acabó produciendo solo tubifex, ese gusano viscoso que se alimenta en aguas altamente contaminadas. En el último nivel de envenenamiento están catalogados también algunos de los ríos europeos que atraviesan grandes ciudades como el Meno, el Ruhr, el Saar, el Danubio y el Elba. Ya finales de los años sesenta, el Rin, al pasar por Bonn arrastraba más de 34.000 toneladas de sustancias sólidas, 37.000 toneladas de detergentes y otras tantas de fósforo.

La opinión pública norteamericana quizás recuerde todavía las inmensas mortandades de peces del Delta del Mississippi en 1964, ocasionada por los abusos del DDT y en Inglaterra talvez se conserve el recuerdo de los derrames de Mazut que el Torrey Canon volcó sobre las orillas en 1967. Las mortandades de peces del Rhin, que se iniciaron trágicamente en 1969 con el derrame del insecticida endosulfan, han seguido repitiéndose con alarmante periodicidad. Las migraciones de peces en el Rhin, descritas por Lauterborn en 1917 son ya un borroso recuerdo del pasado. Desaparecieron en salmón, el sábalo y el esturión y solo se conservan las esponjas, los cangrejos y los moluscos, mas resistentes a ambientes degradados.

También los detergentes que usan las amas de casa, preocupándose únicamente porque no curta sus manos, ayuda a deteriorar los procesos vivos del medio hídrico, al igual que los fertilizantes. Los nitratos y fosfatos sobrealimentan a las bacterias y a las algas. Estas a su vez ofrecen exceso de bióxido de carbono a las plantas, que acaban por asfixiar el ambiente. Ante la ausencia de oxígeno, los procesos anaeróbicos de las bacterias producen ese olor pestilente que emana del hidrógeno sulfuroso.

El veneno engendrado por estas actividades asciende por las cadenas tróficas hasta llegar al hombre. El agua contaminada es quizás una de las trampas mortales más graves para la salud humana y animal. El hombre es especialmente frágil frente a los venenos químicos y orgánicos. Se calcula que una cuarta parte de las enfermedades mundiales provienen del agua contaminada. El problema de la contaminación no es solamente una alarma para los ecológicos o una cifra para los economistas, sino también una amenaza para la vida.

Remedios precarios

Sin duda alguna, a medida que ha ido creciendo la conciencia pública y política, se ha iniciado una verdadera lucha contra la contaminación del agua. Ello, sin embargo, ha sido posible sobretudo en los países industrializados, en los que, unas pocas migajas de su caudal de acumulación económica puede solucionar en parte un problema que moviliza fácilmente la opinión. Durante los últimos años se ha logrado superar en forma notable la contaminación acuática en los países industrializados. En algunos ríos se ha restablecido parcialmente la vida. El costo, sin embargo, ha sido enorme. Se calcula que purificar 100 kilómetros de un río como el Rin podía costar en los años setenta más de cinco mil millones de dólares. La purificación no elimina, sin embargo, muchos de los residuos químicos que pueden afectar la salud humana y animal.

Existen métodos de purificación menos sofisticados pero igualmente menos rentables, como son los que usa la misma naturaleza. El junco, por ejemplo, limpia el agua del nauseabundo fenol y sirve al mismo tiempo de antibiótico natural, destruyendo el exceso de colibacterias. Sin embargo, estas medidas difícilmente pueden entrar en el cálculo económico, mientras la finalidad del desarrollo continúe siendo la reproducción del capital.

La tecnología puede llegar a suplir quizás el agua que se está desperdiciando o que está siendo envenenada por la actividad humana. Al fin y al cabo los depósitos marinos parecen inagotables. Desafortunadamente estos depósitos no pueden ser utilizados directamente para uso humano, más allá de su utilización turística, para un agradable baño de mar. Un litro de agua marina contiene en promedio 35 gramos de sales, mientras el agua potable no debe pasar de 0.3 gramos.

La desalinización del agua del mar para usos humanos resulta mucho más costosa que las medidas preventivas para evitar el desperdicio y el envenenamiento del agua dulce. Sin embargo ya empieza a ser necesario producir agua dulce. La primera fábrica fue instalada en 1961 en Freeport (USA) y hoy en día se está empezando a experimentar cultivos regados con agua marina a través del proceso llamado de desalinización biológica. En esta forma Israel a empezado a cultivar juncos, España produce papas, la India, trigo e Italia, girasoles.

Latinoamérica, paraíso del agua?

El recurso agua en Latinoamérica es, sin duda, abundante y con ese criterio se manejó durante mucho tiempo en los organismos de planificación. Prácticamente se tenía un recurso inagotable. El escurrimiento medio anual de 370.000 m³/s. constituye el 30% del total mundial; sin embargo, la presión que sobre el recurso ha tenido el desarrollo, el crecimiento demográfico, la densidad urbana de las grandes ciudades y la deforestación acelerada de las cuencas hídricas, hacen necesario reconsiderar los criterios de planificación y utilización.

A más de ello los grandes recursos hídricos de Latinoamérica son todavía prácticamente inalcanzables para su utilización tecnológica y la población está asentada y ejerce presión sobre una exigua parte del recurso. Las cuatro grandes cuencas, Amazonas, Paraná, Orinoco y Usumacinta, representan el 70% de la escorrentía pero sólo el 10% de la población.

Ahora bien, si la presión en la zona restante, con 30% del recurso y 90% de la población ya es elevada, podría preguntarse lo que será en el año 2000 con una población duplicada y una producción cuatro veces mayor, si se tiene en cuenta sobre todo el bajo nivel de desarrollo tecnológico y la poca preparación política para transformar rápidamente la orientación antiecológica del desarrollo. Se estima que el uso de agua aumentará un 120% hasta el año 2000, mientras el uso industrial aumentará un 320%.

Ya en la actualidad el problema es de difícil solución si se piensa por ejemplo en la descontaminación de los cauces de agua, en los grandes centros metropolitanos como Santiago, Sao Paulo, Río de Janeiro, Bogotá o si se pretende llevar agua potable a la quinta parte de la población urbana que carece de ella o alcantarillado al 60% que no lo posee.

El aumento de la demanda de agua sólo para satisfacer las necesidades actuales se puede apreciar por algunos datos: en el área metropolitana de Sao Paulo con sus 12,3 millones de habitantes, el sistema actual de alcantarillado alcanza a recoger sólo el 35% de las aguas servidas y ya esta cantidad alcanza para convertir los ríos Tamanduatei, Teite y Pinheiros en alcantarillas abiertas. Lo mismo puede decirse del río Esmeraldas o Macliangara en Ecuador, del río Bogotá, del río Maipo en Chile, del río Tula en la Ciudad de México, o del Riachuelo en Buenos Aires, etc. Son todos ellos cauces disminuídos o altamente polucionados. El

tratamiento o reciclaje de aguas es todavía incipiente en Latinoamérica. En Sao Paulo, significa sólo el 4,5% del volumen total.

La capacidad de los envases ha aumentado mil veces en Latinoamérica en lo que va corrido del siglo y las dos terceras partes se han construido en los últimos quince años. Las presas en construcción tomadas en conjunto en 1972 duplicaban la capacidad total de las construídas en el decenio anterior y tomadas individualmente tenían una capacidad promedio siete veces mayor que las anteriores. Si se toma en cuenta que el 25% de almacenamiento está ubicado en la cuenca del río La Plata, se puede comprender mejor la presión desigual que se ejerce sobre el recurso.

Planificación y administración

La planificación del recurso hídrico representa posiblemente una de las áreas de más difícil manejo por su extensión y la variedad de los usos a que puede ser sometido (riego artesanal, energía, riego agrario industrial, esparcimiento, uso industrial, uso potable, evacuados de desechos, etc.). Estos usos son alternativos o contradictorios en ocasiones y generalmente prevalecen aquellos cuyos usuarios tienen acceso a las decisiones políticas. Además el recurso agua no se debe tomar solo como tal, sino como ecosistema de vida, cuya potencialidad de producción (recursos hidrológicos) supera la visión unidimensional del agua como recurso para usos agrícolas o industriales.

El problema, si es que se considera como tal, debe ser afrontado por las fuentes de decisión política y técnica que por lo general solo analizan las variables internas del desarrollo inmediato y espacialmente focalizado, sin considerar los efectos que sus políticas pueden tener en tiempos futuros y en áreas diferentes.

Las preocupaciones iniciales que se manifestaron en la Conferencia de Estocolmo (Cfr. Recomendaciones 51-55 del Plan de Acción) se refieren específicamente a la necesidad de aunar esfuerzos internacionales para el manejo de cuencas hidrográficas, el apoyo de las Naciones Unidas a las acciones nacionales en el ordenamiento del recurso y la evaluación de los efectos ambientales de su aprovechamiento junto con las acciones conducentes para determinar la calidad mundial de aguas continentales y marinas.

Sin embargo, la década internacional del agua (1965-1974) acumuló suficiente información sobre el recurso a nivel mundial para que en la Primera Conferencia Internacional sobre el Agua que tuvo lugar en el Mar del Plata (Argentina) en 1977, se tuviera una visión sintética de los problemas y posibilidades del recurso. En Latinoamérica se puede señalar el estudio sobre Agua, Desarrollo y Medio Ambiente, realizado por la CEPAL y el PNUMA que considera aspectos conceptuales y estudios de casos con cubrimiento de un amplio espectro regional.

En la década del 60 y 70 se establecieron en distintos países entes administrativos, que controlaban la utilización global del agua. A partir de ahí, en varios países se intento establecer con variado éxito instancias administrativas para el manejo de las cuencas hidrográficas, promoviendo una participación de los principales interesados en el uso frecuentemente conflictivo del agua. La mayor parte de los países han logrado a su vez que se establezcan a nivel provincial, o estatal o departamental, autoridades que atiendan los recursos hídricos, desarrollando a su vez equipos de trabajo.

Algunos países ya han iniciado el proceso de planificación y organización administrativa, integrando el recurso agua a los planes nacionales de desarrollo. Son de mencionar por vía de ejemplo, los estudios realizados en Argentina (1978) y el proyecto de planificación en México, a más del esfuerzo realizados en la mayoría de los países por modernizar e integrar la legislación referente al recurso, tomándolo en cuenta como un bien escaso y con predominante función social.

Del esfuerzo común surgió, entre otros, el Instituto Latinoamericano del Agua (Mela) que aparece paralelamente al Centro de Investigaciones del Agua en el Reino Unido y al Centro de Capacitación Internacional para el Manejo del Recurso Agua en Francia.

Retrasos y alcances

Aunque las decisiones de control estatal sobre el uso del recurso hídrico han ido aumentando a medida que la utilización resulta crítica o conflictiva, no puede decirse que se haya llegado a una racionalización del proceso que todavía se maneja en muchas ocasiones con la irracionalidad inmediata de los intereses sectoriales

excluyentes. Tal es el caso, por ejemplo, de la desecación de las ciénagas para la utilización pecuaria o la contaminación por uso industrial sin suficiente control público.

La organización administrativa ha variado en Latinoamérica desde un centralismo ineficaz hasta una descentralización que carece de poder decisorio. La combinación entre ambos sistemas supone, por una parte, la ubicación del recurso en un nivel administrativo de alto poder de decisión, como en el caso del Ministerio de Recursos Naturales de Venezuela o de la Secretaría de Recursos Hídricos de México y por otra parte, la regionalización de la cuenca para su manejo, como en el caso de algunas corporaciones autónomas en Colombia.

Otras de las dificultades para obtener una planificación más racional y equitativa del recurso es la dicotomía administrativa y en ocasiones el antagonismo existente entre los institutos que tienen que ver con el manejo del agua (corporaciones autónomas, ministerios o institutos de recursos) y las que solo atienden al uso. Por otro lado, la falta de coordinación entre todas las administraciones estatales que tienen incumbencia sobre los recursos que inciden directamente en el agua ha llevado a la imposibilidad de una planificación adecuada.

A pesar de todo, ningún otro recurso obtuvo durante el decenio pasado una mayor atención a nivel mundial. Fueron expresados por primera vez los derechos de la población mundial al uso del agua potable y se estableció la década del ochenta como la década del agua potable y del saneamiento ambiental. En conformidad con este dinamismo, el Comité del agua de la CEPAL investigó para los diferentes países las metas que deben obtener a fin de lograr para 1990 abastecer de agua potable y saneamiento ambiental al menos a la población urbana.

La empresa es, sin duda gigantesca. Si tenemos en cuenta que en 1977 el total de la población servida con agua potable es de 140 millones aproximadamente, y de 108 millones para servicios de excretas; ese número asciende a 269 y 238 millones, respectivamente, en 1990, lo que significaría un monto total de inversión de 61.532 millones de dólares. Esta suma representa más del total del producto interno bruto de los doce países considerados pequeños que llega a 45.000 millones de dólares o un poco más del total del P.I.B. de Argentina en 1980.

A pesar de los numerosos esfuerzos realizados, se puede concluir quizás que el desarrollo ha jugado en forma tramposa contra el principal recurso de la vida. La solución del problema no depende solamente de la buena voluntad ahorrativa de los ciudadanos comunes, ni de la energía de los gobiernos para proporcionar agua potable a una población creciente. Es indispensable replantearse el esquema global del desarrollo. A los gobiernos no les corresponde solamente abastecer de agua a ciudades cada vez más populosas, sino evitar que estas crezcan en la forma caótica en que ha venido sucediendo. Un gobierno eficaz no es el que se compromete en grandes obras hidráulicas, recargando la deuda de los países pobres, sino el que busca alternativas tanto para cultivar el agua como para utilizarla de manera racional y descentralizada. Sin una descentralización del manejo del agua es ilusorio cualquier modelo de descentralización política. Uno de los objetivos básicos de cualquier reforma educativa debe ser la creación de una "cultura del agua".

Coordinador de la edición
Alberto Marulanda López
Profesor IDEA-u.n.

