



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

**LA DIMENSIÓN ESTRATEGICA DE LOS RECURSOS
HÍDRICOS EN AMÉRICA DEL NORTE EN EL CONTEXTO DE
LA CRISIS MUNDIAL DEL AGUA: LA REGIÓN DE LOS
GRANDES LAGOS Y EL RÍO BRAVO**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN RELACIONES INTERNACIONALES**

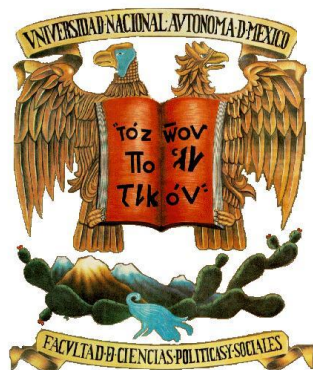
PRESENTA:

AUREA DEL CARMEN PATIÑO GARZA

DIRECTOR:

DR. EDMUNDO HERNÁNDEZ-VELA SALGADO

**EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE APOYO AL PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN E INNOVACION TECNOLÓGICA IN300210-3 (2010-2012)
“SEGURIDAD HUMANA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO”**



CIUDAD UNIVERSITARIA

2011

A la memoria de mi madre Zaira Alejandra Garza de Luna

Que aunque ya no se encuentra entre nosotros, nunca ha abandonado mi corazón. La llevo muy cerca de mí y reproduzco día con día su legado luchando por superarme y triunfar en la vida. Gracias mamá por que el tiempo que caminamos juntas siempre fuiste un ejemplo de tenacidad y valor, y a ti debo la mayor parte de mis logros.

A la memoria de mis abuelos Dora Elia de Luna Fuentes y Antonio B. Garza Martínez

Quienes fueron como mis segundos padres y que aunque ya tampoco nos acompañan en este mundo físico, su cariño, apoyo y enseñanzas marcaron mi vida. Abuelitos, a ustedes dirijo mis más profundos pensamientos y siempre estarán en mi corazón.

A mi papá Héctor que, a pesar de las adversidades, siempre me ha apoyado y ha sido piedra angular en mi realización profesional.

A mis tíos Dora Elia Garza, Edmundo Garza, Luz María Sosa y Jorge Flores, por haberme respaldado en todo momento y sobre todo por haberme levantado cuando más lo necesitaba. Queridos tíos, todos ustedes son parte importantísima de mi vida.

A mis hermanos Zaira y Tito quienes son mi razón de ser en la vida. Hermanos, juntos vamos adelante.

A mi novio Roberto, porque es mi ejemplo de amor y cariño. Amor, tú sabes que no importa lo que pase siempre serás mi príncipe azul.

A mi prima Deborah quien como una hermana me ha aconsejado y apoyado en todo momento.

A mis niñas Caro, Cris y Andrea que siguen en la lista de superación profesional y sobre todo porque las adoro.

A mi querida Universidad Nacional Autónoma de México, que me ha proporcionado las herramientas necesarias para mi formación académica.

A mi asesor, Dr. Edmundo Hernández-Vela por su excelente orientación para dirigir con rotundo éxito este trabajo.

A los profesores Roberto Peña, Andrés Ávila, Sandra Kanety Zavaleta, Fausto Quintana e Ileana Cid, por sus oportunos y valiosos comentarios que enriquecieron el trabajo final.

Al proyecto PAPIIT Seguridad Humana, Medio Ambiente y Desarrollo a través del cual desarrollé las ideas principales de esta investigación.

A mis amigas Paola, Erika, Aidee, Manon y Paty que han alegrado mi vida en diferentes momentos y que simplemente llegaron para quedarse.

A mis queridísimos amigos Anais y Marcos cuya amistad, consejos y apoyo enriquecieron mi vida personal y marcaron para siempre mi experiencia en la UNAM.

A la Universidad de Maine en Farmington y a los profesores y amigos que dejé allá. Gracias por haber abierto mi visión del mundo y sobre todo por haberme ofrecido un hogar. De esos diez meses de estancia me llevo experiencias inolvidables.

De todo corazón, muchas gracias a todos.

Aurea del Carmen Patiño Garza

Índice General

| | |
|--|----|
| Introducción..... | 1 |
| 1. La crisis mundial de los recursos hídricos..... | 6 |
| 1.1. Situación del agua en el mundo..... | 6 |
| 1.1.1.El Planeta Azul..... | 6 |
| 1.1.2.Disponibilidad del agua en el mundo..... | 8 |
| 1.1.3.Distribución del agua según su ubicación..... | 10 |
| 1.2. Recursos hídricos ¿renovables o no renovables?..... | 14 |
| 1.3. Breve acercamiento a las problemáticas de los recursos hídricos en el mundo..... | 17 |
| 1.3.1. Contaminación del agua: calidad del agua..... | 17 |
| 1.3.2. Recursos hídricos y desarrollo durable..... | 23 |
| 1.3.3. Escasez de agua y conflictos por el acceso..... | 26 |
| 1.3.4. Gestión y Manejo Integrado de Recursos Hídricos..... | 29 |
| 2. Dimensión estratégica del agua..... | 34 |
| 2.1. El valor del agua: una breve introducción..... | 34 |
| 2.1.1. El valor histórico - cultural del agua..... | 37 |
| 2.1.2. El valor económico del agua..... | 42 |
| 2.1.3. El valor político del agua..... | 51 |
| 2.1.4. El valor del agua para la subsistencia: un derecho humano..... | 56 |
| 2.2. Visión integrada del agua como recurso estratégico..... | 62 |
| 3. El agua como recurso estratégico en América del Norte..... | 66 |
| 3.1. Generalidades..... | 66 |
| 3.2. Usos del agua en América del Norte..... | 69 |

| | |
|---|-----|
| 3.3. Conflictos, gestión y manejo de los principales sistemas hídricos estratégicos compartidos en América del Norte..... | 76 |
| 3.3.1. La región de los Grandes Lagos..... | 76 |
| 3.3.2. El Río Bravo..... | 83 |
| 3.4. Potencialidad de nuevas confrontaciones ocasionadas por el agua en América del Norte..... | 91 |
| 4. Conclusiones y propuestas..... | 97 |
| Fuentes consultadas..... | 111 |

Introducción.

En noviembre de 2008 tuve la oportunidad de participar como delegada en el doceavo Modelo de Organización de Estados Americanos que se llevó a cabo en la Universidad de St. Mary's, en San Antonio, Texas. Como estudiantes representantes de la Universidad Nacional Autónoma de México sabíamos que debíamos enaltecer el nombre de nuestra Máxima Casa de Estudios desempeñando un excelente papel durante el evento. Afortunadamente lo logramos exitosamente y regresamos a casa con una enorme satisfacción de haber cumplido bien nuestra encomienda. Sin embargo, ese momento había marcado mi desarrollo profesional de una forma mucho más profunda que tan sólo unos cuantos días de sesiones interminables discutiendo una serie de temas que aquejan a la sociedad internacional. Lo que había ya captado mi atención fue la elaboración de una resolución acerca de la seguridad de agua. De ahí en adelante no se me borró de la conciencia todo lo que había investigado sobre las problemáticas de los recursos hídricos en el mundo. Algunos datos eran verdaderamente aterradores y otros un tanto exagerados, pero fue desde ese momento que decidí orientar mis estudios al tema del agua.

En un planeta constituido en su mayoría por agua (97%), es irónico que la humanidad se vea amenazada por sequías y desabasto de recursos hídricos. Es irónico también que millones de personas enfrenten situaciones de tensión o penuria hídrica y que otras tantas mueran por problemas relativos al agua que tienen afectaciones sobre la salud. En últimas décadas se ha reconocido que existen severos problemas alrededor del vital líquido y se han escuchado voces fuertes de estudiosos que señalan que el agua “se nos va a acabar” y que se auguran guerras por obtener el control del mayor volumen de la misma. Los recursos hídricos se han convertido en el “oro azul” como señala Maude Barlow, activista canadiense reconocida a nivel mundial por sus publicaciones relacionadas el tema.

El agua nos rodea en grandes cantidades, pero sólo una ínfima parte está disponible para uso humano y una porción mucho más pequeña es utilizada por los seres humanos. Los recursos hídricos no están localizados de manera uniforme en la Tierra, por lo que algunas zonas simplemente no tienen acceso a ellos. También, gracias a la continua degradación medioambiental, espacios que antes contaban con agua se han ido secando hasta convertirse en tierras muertas y polvosas. En otros

casos no existe la infraestructura adecuada para llevar agua a poblaciones lejanas y aisladas, o puede ser que el precio de la misma sea tan alto que simplemente es imposible pagarla. Es decir, que el amplio abanico de problemáticas que están relacionadas con los recursos hídricos en el mundo se ha tendido a englobar en un nuevo concepto que pretende alertar al mundo: “la crisis mundial del agua.”

Cabe señalar que esta nueva visión un tanto fatalista sobre el agua está soportada también por esta nueva corriente ambientalista que ha reconocido que la humanidad urgentemente requiere de establecer una nueva relación con su propio entorno de forma que evite comprometer la capacidad de las generaciones futuras para disfrutar y vivir del mismo. Tradicionalmente el ser humano ha hecho uso desmedido e irresponsable de los beneficios que obtiene de la naturaleza y fue hasta hace un par de décadas cuando finalmente se materializaron los primeros esfuerzos por avanzar hacia un mundo durable. La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMAAD) publicó en 1987 un reporte especial titulado *Nuestro futuro común*. La “sostenibilidad” se erigió a partir de entonces, como el nuevo principio guiador del desarrollo.

El abanico de problemáticas que involucra una crisis generalizada de los recursos hídricos en el mundo es muy amplio y es justamente objetivo de la presente investigación definir cuáles son los aspectos que contiene tal declaración a partir de la esquematización de la situación general de los recursos hídricos en el mundo. De esta forma, el primer capítulo constituye una aproximación al conocimiento de la situación del agua en el planeta Tierra señalando los datos más importantes sobre su disponibilidad y distribución de acuerdo con su localización geográfica. Posteriormente hacemos un breve análisis sobre la cuestión de la renovabilidad natural del agua que si bien está determinada por el ciclo del agua, existen ciertos factores que matizan tal afirmación.

La situación del agua en el mundo, más allá de consideraciones geográficas y del volumen disponible de la misma, depende de una serie de factores de carácter humano que modifican su ciclo, disminuyen su calidad, condicionan su acceso o lo garantizan. La parte final de este primer capítulo aborda esa serie de problemáticas que van condicionando y orientando nuestro diagnóstico sobre los recursos hídricos y que a su vez nos alertan de la existencia de un problema grave alrededor de ellos que

también tiene como base la falta de reconocimiento de una serie de valores que están intrínsecamente ligados al agua pero que de alguna forma damos por hecho.

El segundo apartado sobre la dimensión estratégica de los recursos hídricos trata de destacar esta idea de que el agua tiene un valor que sobrepasa su capacidad utilitaria. Desde el surgimiento de las primeras formas de vida en la Tierra pasando por las grandes civilizaciones antiguas hasta nuestros días el agua ha desempeñado un papel único y determinante en el desarrollo del mundo. Hoy día, al vital líquido se le reconocen otro tipo de valores que están intrínsecamente asociados con el significado que va adquiriendo el elemento en la vida del ser humano. Por su condición de mercancía, por ser un derecho humano, por su significado político, el agua ahora se presenta como un elemento multidimensional cuyos valores se han ido determinando a partir de una serie de circunstancias espacio-temporales. Los recursos hídricos tienen ahora un valor estratégico que no ha sido del todo reconocido por la humanidad y que de alguna manera urge que se tome conciencia de ello.

Ahora bien, como ya lo decíamos, es evidente que el agua se encuentra distribuida irregularmente en el mundo y que existen zonas que disfrutan de volúmenes de agua muy elevados mientras que otras se encuentran casi desérticas. La población mundial también se encuentra dispersa a lo largo de los continentes de forma que la verdadera cantidad de agua disponible va a depender de la relación que exista entre el número de habitantes en una región y la cantidad de agua alrededor. En el caso específico de América del Norte, esta relación se mantiene equilibrada gracias a la existencia de grandes reservas de agua. Sin embargo, disputas y problemas surgen en la zona y sus causas van más allá de la simple idea de que se está acabando el agua.

Tomando en cuenta lo anterior, en el tercer apartado de nuestra investigación, abordamos el caso específico de los sistemas compartidos más importantes en la región de América del Norte que son el Río Bravo y los Grandes Lagos. Ambos sistemas hídricos se encuentran conformando líneas fronterizas, el primero entre México y Estados Unidos y el segundo entre este y Canadá. Aunque las condiciones específicas de cada una de las cuencas hidrográficas son diametralmente distintas, el comportamiento de cada nación presenta ciertas características identificables y definibles. El tercer capítulo, además de elaborar una breve descripción geográfica de la región estudiada, expone las formas y usos que se le otorgan al agua en los tres

países como entes políticos distintos e independientes para después establecer una relación entre ellos a partir del hecho de que comparten importantes depósitos de agua. A esta interacción le hemos denominado gestión y manejo, que son conceptos acuñados por instancias internacionales que justamente hacen referencia a la amplia gama de negociaciones, tratados e instituciones que se encargan de repartir los recursos hídricos de la forma más equitativa posible.

Sin embargo, el hecho de que exista un marco de relaciones pacíficas entre naciones con recursos transfronterizos no implica necesariamente que exista una ausencia de conflicto. Los problemas y las disputas por el control del mayor volumen de agua han existido desde tiempos inmemoriales y en la actualidad América del Norte a pesar de que no está catalogado como una zona en estrés o penuria hídrica, presenta una serie de fricciones que más adelante pueden desatar disputas mayores. Cabe señalar que no sólo nos referimos a conflictos armados, sino que también se trata de todo aquello que puede generar inestabilidad económica, política y social. Si finalmente el agua tiene tantas dimensiones es necesario valorar cada situación en sus múltiples aristas y matices.

Ya señalaba hace unos años Ismail Serageldin, ex vicepresidente del Banco Mundial, si las guerras del siglo pasado se han librado por el control del petróleo, ahora se deberán al agua. Y aunque es un tanto aventurada la declaración en el sentido de que existen múltiples mecanismos de concertación a nivel local, nacional e internacional para resolver disputas y desacuerdos relativos al agua, es bien cierto que las tensiones van en aumento, y no tanto como resultado del fracaso de los marcos existentes, sino por algo que el ser humano se niega a reconocer, que está ejerciendo una acción depredadora y agresiva hacia el medio ambiente y los recursos que de ella provienen.

De esta forma, es objetivo de este trabajo definir en qué consiste la dimensión estratégica de los recursos hídricos a partir del contexto de la llamada crisis mundial del agua para después proyectar tal resultado a la situación concreta que se presenta en las aguas más importantes de la región de América del Norte que si bien cuenta con una buena dotación de agua en el espacio que la delimita, sufre de otro tipo de males que han venido desequilibrando las relaciones entre los países y también algunos ecosistemas de importancia clave para ciertas zonas. El agua conforma una pequeña

parte insustituible de muchos procesos industriales y carecer de ella amenaza la seguridad de un país.

Finalmente lo que en verdad nos ocupa en la presente investigación es despertar un nuevo tipo de conciencia que nos permita aproximarnos al tema del agua y sus problemáticas de manera integral. Tratamos de hacer una radiografía completa que nos presente las causas por las cuales el agua se ha convertido en un tema de vital importancia para el mundo y a partir de ello desarrollar una conciencia más responsable de la utilización y conservación de la misma.

1. La crisis mundial del agua.

1.1 Situación del agua en el mundo.

1.1.1. El Planeta azul

En 1961 el ruso Yuri Gagarin se convirtió en el primer cosmonauta en sobrevolar la órbita terrestre a bordo de la nave “Vostok-1”. Desde el espacio exterior informaba al Cosmódromo de Baikonur: “Veo la Tierra. ¡Es tan hermosa! Tiene un tono azul, muy azul.”¹ La misión duró tan sólo unas cuantas horas, pero las palabras de Gagarin le valieron a la Tierra un nuevo apodo: “El planeta azul”.

La explicación del color azulado del planeta tiene su fundamento en el fenómeno de refracción de la luz solar. Los rayos solares calientan la superficie terrestre evaporando el líquido de los océanos y aportándole un grado de humedad al aire que se dirige al cielo en una corriente incesante de finas gotas de agua. La humedad de la atmósfera, al cruzarse con los rayos solares produce un fenómeno de refracción² en el que las ondas violetas y azules chocan con otras partículas de aire y agua variando su trayectoria de forma tan dinámica que crea una fina lluvia de color azul que es visible a nuestros ojos.³

En últimas décadas, la expresión “Planeta azul” se ha utilizado para hacer referencia al hecho de que tres cuartas partes de la Tierra están constituidas por agua y aunque el fenómeno de refracción de la luz es la clave que aporta la explicación científica del color azulado del Planeta, sin duda alguna el vapor de agua contenido en el aire que proviene de los océanos juega un papel primordial en el proceso. Así, la explicación última que pretende ofrecer la expresión referida es que finalmente la Tierra contiene una enorme cantidad de agua, lo que la diferencia de todos los demás planetas del Sistema Solar.

El agua finalmente es un compuesto químico ubicuo que está formado por oxígeno e hidrógeno y es esencial para cualquier forma de vida en la Tierra. Cuando hacemos referencia al término “agua” tradicionalmente asociamos la idea con el estado

¹ S/A, “Alerta en el *planeta azul*”, *La jornada*, Edición especial sobre el Agua, México, diciembre de 2005, p. 12.

² La refracción es el cambio de dirección que experimenta una onda al pasar de un medio material a otro.

³ M^a Isabel Suero López y Ángel Luis Pérez Rodríguez, ¿Por qué el cielo es azul? La Belleza del cielo a través de la física, [en línea], México, Dirección URL: http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/cielo/Color_del_Cielo.htm [consulta 29 de octubre de 2009].

líquido del agua que consumimos diariamente, pero esta sustancia tiene también un estado sólido y otro gaseoso que son fundamentales para la comprensión del flujo del agua a partir del ciclo hidrológico que explicaremos más adelante.

Más allá de la composición química, el agua tiene una significación ideológica mucho más profunda que la que le otorgamos hoy en día. Para muchas culturas el agua se erige como el fundamento de la vida y fuerza conductora de la naturaleza. Por ejemplo, en Medio Oriente el agua adquiere una dimensión espiritual del ser y por ello también repercute en el misterio del universo. Para algunos filósofos griegos antiguos, éste vital líquido era parte constitutiva de la materia junto con los otros tres elementos que identificaban que eran la tierra, el aire y el fuego.

A partir de lo anterior, filósofos como Aristóteles, Epicuro y Demócrito, y más recientemente científicos como Charles Darwin y Francesco Redi, desarrollaron teorías sobre el origen de la vida y aunque hasta la fecha no existe un consenso entre los científicos sobre cuál de ellas es la que explica mejor éste fenómeno, todas las posibles respuestas señalan que ya sea del vapor del agua, del limo del mar, o simplemente de la humedad, el origen de la vida está estrechamente ligado al H₂O.

Por sus cualidades para disolver y transportar otras sustancias, así como por sus propiedades físicas particulares, no nos parecería extraño que el agua constituya el origen de la vida. "... la vida comenzó en el agua por las formas de organismos celulares marinos. Estos filtraron las radiaciones solares más peligrosas, pero también aportaron la fotosíntesis marina que a su vez, condujo a la formación del oxígeno atmosférico y a la capa protectora de ozono que permitió la aparición de la vida sobre la Tierra. El agua también decidió no sólo la configuración estructural de las biomacromoléculas (proteínas), sino también de la función biológica de éstas."⁴

Y más allá de lo anterior, es indudable que el agua tiene un significado espiritual bastante profundo cargado de sentidos y símbolos en la mayoría de las religiones y creencias. Es alrededor de ríos caudalosos que surgen los primeros asentamientos humanos y posteriormente las primeras civilizaciones debido a que la cercanía con fuentes de agua permitió el establecimiento de las primeras formas de cultivo para autoconsumo. Este elemento siempre ha fascinado y orientado la actividad del ser humano. Hasta leyendas y poemas se han dedicado a la acción purificadora, limpiadora, transportadora y curativa del agua. Los recursos hídricos en todas sus

⁴ Mohamed Larbi Bouguerra, *Las batallas del agua*, Editorial Popular, Madrid, 2005, p. 54.

formas han sido y son parte integral del ciclo de la vida en el mundo y por ello la significación y el simbolismo del agua van mucho más allá de consideraciones, biológicas, químicas, sociales, económicas y políticas.

Un gran historiador de África, Joseph Ki-Zerbo señala al respecto del valor del agua:

“En mi lengua materna, se dice que en el agua hay más que cocodrilos. Con ella se significa la continuidad de lo real, no sólo porque existen en ella miles de animalillos menos espectaculares que el cocodrilo, sino porque el agua toca cosas situadas más allá de lo visible, por ejemplo: la vida...En los mitos del origen en África al igual que por doquier el agua está omnipresente.”⁵

Aunque la relación de las culturas africanas con la naturaleza es mucho más profunda que en las culturas occidentales y se basa en valores como el respeto, la conservación y la admiración, la visión que nos ofrece Ki-Zerbo nos da cuenta del valor intrínseco que tienen los recursos hídricos tanto para el desarrollo de la humanidad como para la supervivencia de la vida en el Planeta Azul.

1.1.2. Disponibilidad del agua en el mundo.

El agua es vida en todas sus formas y presentaciones. Sin embargo, los recursos hídricos del planeta se encuentran en diferentes estados que son las formas en las que se presenta el elemento químico H₂O. En este sentido, el agua se puede presentar en un estado sólido, líquido o gaseoso. La temperatura y la presión son los factores que inducen el cambio de estado de las sustancias sin que exista modificación alguna en la composición química original.

El agua se encuentra también disponible en diferentes sistemas hídricos. Cerca de 97.5% de toda el agua en la Tierra está representada por los océanos que cubren 360 millones de kilómetros cuadrados de la superficie terrestre.⁶ El agua oceánica contiene cierta cantidad de cloruro de sodio que varía dependiendo de la intensidad de la evaporación y de su conexión con sistemas de ríos. Sin embargo, la salinidad de los

⁵ Joseph Ki Zerbo, “L' environnement dans la culture africaine. Les rapports entre les Africains et la Nature”, *Les Cahiers du cycle postgrade en sciences de l'environnement*, Chier no. 1, EPFL, Lausanne, 1996.

⁶Marcos Sommer, Océanos en Agonía sin Retorno, Kiel, Alemania, [en línea], Dirección URL: <http://www.oceanografossinfronteras.org/infdocman/Cambio%20Climatico/Oceanos%20Agonia%20Sin%20Retorno.pdf> [consulta 05 de noviembre de 2009].

océanos hace que el agua contenida en ellos no pueda ser consumida por el ser humano.

Tan sólo 2.5% del total del agua en la Tierra es agua dulce y de este porcentaje, 68% se encuentra congelada en los polos o en forma de permafrost ⁷ que constituye el 8% del porcentaje de agua dulce; mientras que 30.1% fluye debajo de la superficie terrestre a través de cavernas subterráneas que nutren ríos y aportan cierta cantidad de humedad al suelo. Así, se forman los mantos freáticos que contienen una importante cantidad de agua dulce que en algunos casos está al alcance del ser humano y en otros se encuentra cautiva a miles de kilómetros de la superficie.

En la superficie terrestre y en la atmósfera se contiene 0.4% del agua dulce del Planeta. Los lagos constituyen el 67.4% del total de la misma y los ríos 1.6%, lo que en total suman el 69% que se encuentra accesible para el consumo. Sin embargo, una importante cantidad de estos recursos están contenidos en la humedad del suelo (12.2%) en la atmósfera (9.5%) y en otros sistemas húmedos (8.5%). También los animales, las plantas y los seres humanos juntos concentramos el 0.8% de la cantidad total de agua dulce en el mundo.

El Consejo Mundial del Agua propone una visión dual del agua que consiste en clasificarla en agua verde y agua azul. El “agua verde” es aquella que proviene de la lluvia y que es almacenada en el suelo, para el uso de las plantas y los microorganismos. Gran parte de ella se evapora pero también es la que constituye la mayor fuente de recursos para los ecosistemas naturales y para los cultivos que crecen con las lluvias. Por otro lado, está el “agua azul” que proviene del escurrimiento superficial y de las recargas de los depósitos subterráneos y que es la que abastece la mayoría de las actividades del ser humano y donde se enfocan los esfuerzos más arduos para manejo responsable de recursos hídricos.⁸

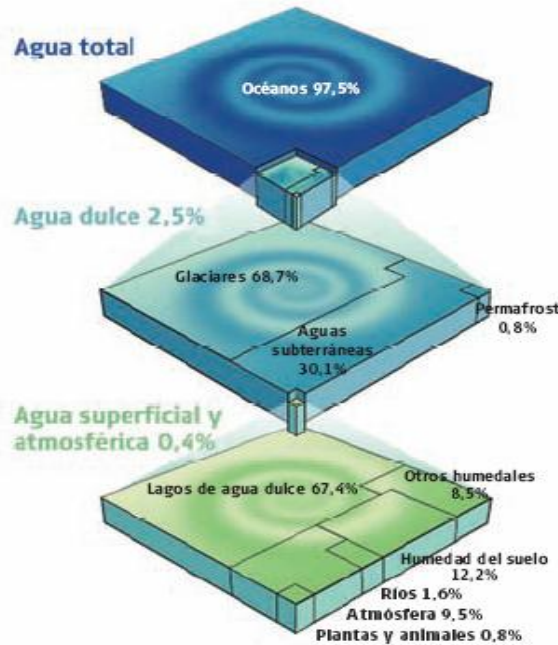
Finalmente, 31% del agua dulce no está disponible para consumo inmediato debido a que está contenida en la humedad del suelo, en otros sistemas húmedos, en el ser humano y las plantas, mientras que el agua que proviene de las corrientes

⁷ Permafrost es definido como el suelo (tierra o roca incluyendo hielo y material orgánico) que permanece a una temperatura por debajo de los 0°C durante por lo menos dos años. [en línea], Dirección URL: <http://ipa.arcticportal.org/index.php/what-is-permafrost.html> [consulta 05 de noviembre de 2009]. Traducción libre.

⁸ William J. Cossgrove y Frank R. Rijsberman, “*World Water Vision: Making water everybody’s business*”, World Water Council, Earthscan, Londres, 2000, p. 8.

fluviales sólo constituye 0.014⁹ del porcentaje total del agua dulce en el mundo de la que dependen la mayor parte de los organismos vivos.

Gráfica 1. Distribución del agua en la Tierra.



Fuente: Segundo Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: El agua, una responsabilidad compartida, [en línea], Dirección URL: http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr1/index_es.shtml

1.1.3. Distribución del agua según su ubicación.

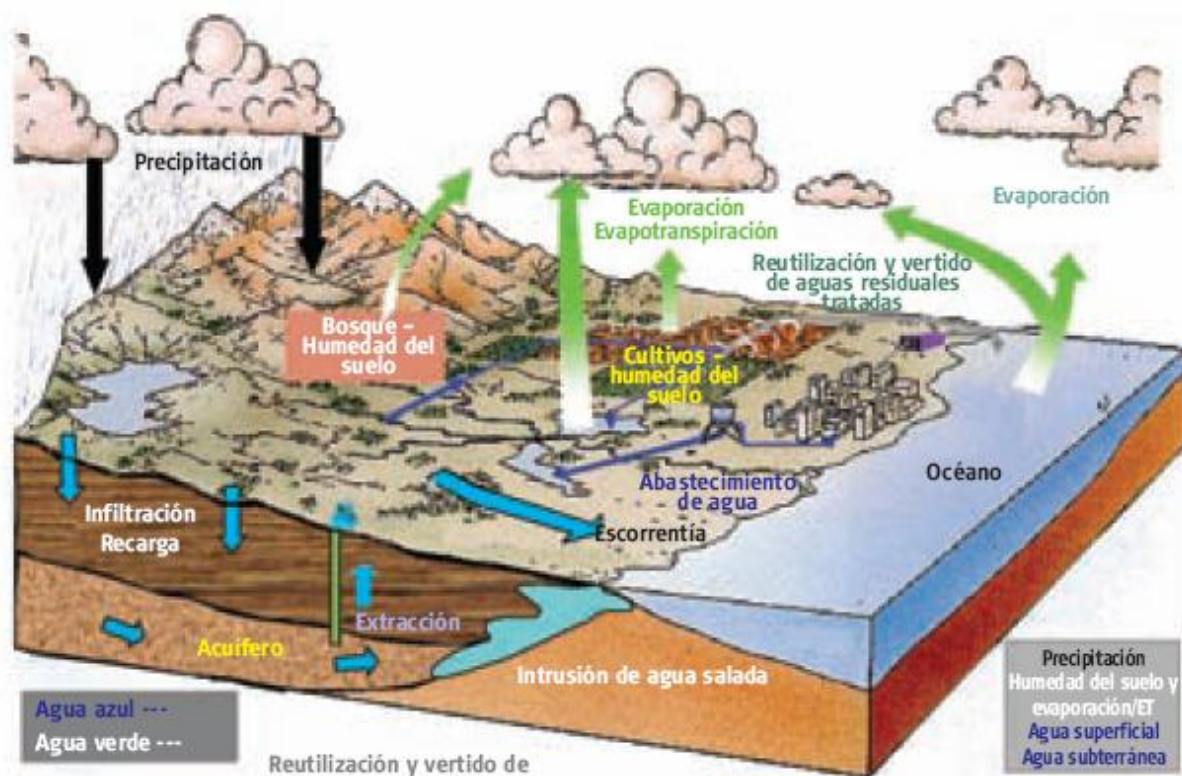
A pesar de que 70% del planeta está constituido por agua, ésta se encuentra repartida de manera irregular en la superficie terrestre. La disponibilidad del agua en la tierra depende del ciclo del agua.¹⁰ En éste la energía solar se encarga de evaporar el agua de los océanos para introducirla a la atmósfera y posteriormente distribuirla en la superficie a través de la precipitación que ocurre a causa de la gran cantidad de humedad que se almacena en las nubes. En la tierra, las plantas se encargan de enviarla de nuevo a la atmósfera mediante la transpiración o bien, fluye a través de las corrientes hasta llegar a las desembocaduras de los mares. Otra parte importante del

⁹United States Geological Survey, *Earth's water distribution*, EEUU, [en línea], Dirección URL: <http://ga.water.usgs.gov/edu/waterdistribution.html> [consulta 10 de noviembre de 2009]. Traducción libre.

¹⁰ Richard Pearson, "Environmental Indicators of healthy water resources", en Brian H. Kay, *Water resources. Health, environment and development*, E & FN SPON, Nueva York, 1999, p. 14. Traducción libre.

agua que proviene de la precipitación se filtra por el suelo y fluye debajo de la corteza terrestre o se almacena en grandes depósitos acuíferos y en los mantos freáticos.

Figura 1.
Ciclo hidrológico.



Fuente: Segundo Informe del Agua en el Mundo de Naciones Unidas. El agua una responsabilidad compartida [en línea], Dirección URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001454/145405E.pdf>

En consecuencia, los recursos hídricos disponibles para consumo humano se encuentran en la superficie terrestre, concretamente en los lagos y arroyos, en depósitos de agua subterránea, así como en la lluvia. El agua se extrae directamente de los afluentes de lagos y lagunas para ser almacenada en presas y diques, recolectada en los techos de las casas con tanques, o extraída de los suelos a través de bombas. En este sentido, los recursos hídricos de cada región pueden corresponder a sistemas naturales o artificiales.

En el mundo, sólo veintitrés países poseen las dos terceras partes de los recursos hídricos. Entre los principales están: Brasil, Canadá, Estados Unidos, India y Rusia.¹¹ Esto se explica en gran parte por su extensa superficie territorial ¹²que les

¹¹ Mohamed Larbi Bouguerra, *op.cit.*, p. 67

permite percibir anualmente una gran cantidad de agua por precipitaciones pluviales y contar con amplias reservas hídricas debajo de la superficie terrestre. Por ejemplo, Brasil abarca una superficie de aproximadamente 850.000 km² del Sistema Acuífero Guaraní que es uno de los reservorios de agua subterránea más grandes del mundo; mientras que Argentina con menor extensión territorial solo ocupa 225.000 km².

Figura 2.

Porcentaje de la distribución de recursos hídricos en el mundo por región.



Fuente: Mapa de elaboración propia con base en datos obtenidos del Segundo Informe del Agua en el Mundo de Naciones Unidas. El agua una responsabilidad compartida [en línea], Dirección URL: http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr1/index_es.shtml [consulta 18 de noviembre de 2009].

La precipitación es la fase del ciclo hidrológico que se encarga de repartir el agua alrededor del mundo. Sin embargo, éstas pueden variar de acuerdo a cada región, por ejemplo, “[...] llueve mucho más en Canadá o en Amazonia, territorios casi despoblados, que en el Medio Oriente o en California. Así, Kuwait recibe 10 m³ de agua por habitante y por año, [...] mientras que Francia, con poco más de 7000 m³ por habitante y por año no se encuentra en una situación tan difícil.”¹³

Las regiones más ricas en agua son América del Norte, especialmente Canadá; el sudeste asiático, y la parte Oriental de América del Sur, particularmente la

¹² Los cinco países se encuentran entre los 7 países más grandes del mundo según el CIA World Factbook, [en línea], Dirección URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/> [consulta 18 de noviembre de 2009].

¹³ Michael Camdessus; *etal.*, *Agua para todos*, Fondo de Cultura Económica, México, 2006, p. 20.

Amazonia. En contraste, aproximadamente 26 países del mundo se encuentran en situación de escasez, pues reciben menos de 1000 m³ por habitante y por año. El Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo del 2003 señala que durante el siguiente lustro: “Alrededor de 400 millones de habitantes se enfrentarán a una situación de ‘estrés hídrico’¹⁴ con mermas superiores a la reposición natural.¹⁵

Esta situación de estrés hídrico se presenta cuando el nivel mínimo aproximado de agua requerida por habitante para mantener una adecuada calidad de vida es sobrepasado hasta caer en el punto en que se carece del recurso para la subsistencia. Es precisamente la generalización de este estrés a la que la comunidad internacional ha llamado “crisis mundial del agua”, que no es otra cosa que la desmitificación de la creencia de que el agua es un recurso renovable ilimitado y aunque a lo largo de éste capítulo haremos precisiones acerca de esta cuestión , existen regiones que ya sufren escasez de agua o donde la problemática se está agudizando como en África Subsahariana, oriental y austral; Medio Oriente, el Sudeste de Estados Unidos y norte de México; la plataforma del Pacífico de América Latina; algunas zonas de Asia Central hasta Irán, y el oeste de India.¹⁶

Cabe mencionar que el agua también se encuentra desigualmente distribuida en el tiempo. A simple vista, el sudeste de Asia parecería ser una región ricamente dotada de recursos hídricos provenientes de las abundantes precipitaciones. Sin embargo, las lluvias no son regulares y en muchas ocasiones los intervalos entre las precipitaciones son muy largos. Por ejemplo, los monzones que ocurren cerca del Océano Índico consisten en lluvias torrenciales que por su condición no es posible aprovechar.

Existen muchos factores que afectan la disponibilidad del agua y que afectan su distribución. Grandes cantidades de lluvia, particularmente las de los trópicos, se pierden en inundaciones.¹⁷ Otra cantidad considerable de lluvia cae en lugares inhabitados o como ya mencionábamos en intervalos de tiempo muy amplios causando

¹⁴ Los hidrólogos han acordado que 1.700 metros cúbicos de agua por persona diarios constituyen el umbral mínimo necesario para garantizar la supervivencia por lo que cualquier cantidad por debajo de este nivel es considerada como situación de estrés hídrico. Informe sobre Desarrollo Humano 2006. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua, p. 134, [en línea], Dirección URL: http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2006_ES_Complete.pdf [consulta 5 de noviembre de 2011].

¹⁵ Primer Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, agua para la vida, [en línea], Dirección URL: http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr1/index_es.shtml [consulta 15 de noviembre de 2009].

¹⁶ Michael Camdesuss, *op.cit.*, p.21.

¹⁷ Arumugam Kandiah “Water resources development: policy perspectives of the Food and Agricultural Organization in relation to food security” en Brian H. Kay, *op. cit.*, p. 47.

severas sequías que tienen consecuencias en la producción agrícola, siendo África una de las regiones más afectadas por estas temporadas de secas. Es curioso que la estimación de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (OAA) sobre las descargas de agua por lluvias en el año 2000 ascendieran a 1, 800 m³ de agua por persona en el mundo, cuando según algunas previsiones de la ONU, indican que para el año 2025 más de una tercera parte de la población mundial (7,800 millones) padecerá insuficiencia de recursos hídricos, a diferencia de la situación actual donde sólo un 10,5% (650 millones) lo sufren.¹⁸ La explicación es que el primer dato es un promedio global que no da cuenta ni de la distribución del agua por zonas geográficas y ni de la relación que la aridez guarda con los climas.

La ubicación y el acceso a los recursos hídricos no es uniforme en todas las regiones del mundo, incluso existen serios análisis en donde se establece un vínculo entre la pobreza, el subdesarrollo y el acceso al agua. Sin embargo, hay que remarcar que es a partir del reconocimiento del hecho de que al agua se encuentra distribuida de forma bastante irregular, que podremos acercarnos a la comprensión integral de las problemáticas de los recursos hídricos en el mundo.

1.2. Recursos hídricos: ¿Renovables o no renovables?

Todos los elementos que son necesarios o importantes para el desarrollo de la vida del ser humano y de la civilización y que a su vez tienen algún valor para los individuos o grupos de alguna sociedad constituyen recursos.¹⁹ A su vez, el hecho de que los recursos tienen cierto valor significa que aquello que los determina como recurso puede cambiar de acuerdo a circunstancias socio-temporales. Por ejemplo muchos de los combustibles, materiales de construcción, metales y otras sustancias importantes para la civilización moderna no representaban nada ni tenían uso en la era de piedra.

Un recurso natural es una fuente disponible de bienestar, una reserva de suministros existentes o producidos por la naturaleza que no son artificiales ni imitaciones y que pueden ser aprovechados de acuerdo con las necesidades reales o potenciales de algún grupo específico.²⁰ Los recursos naturales pueden ser no renovables o renovables. Los primeros son aquellos que no son reelaborados

¹⁸El Correo UNESCO, [en línea], Dirección URL: http://www.unesco.org/courier/2001_10/sp/doss02.htm [consulta 18 de noviembre de 2009].

¹⁹ Carla W. Montgomery, *Environmental Geology*, Mc Graw Hill, Illinois, 2006, p. 237.

²⁰*Ibidem*, p. 238.

naturalmente en una escala temporal humana, y pueden agotarse fácilmente si su tasa de uso sobrepasa su capacidad de regeneración natural.

Los recursos no renovables también son conocidos como reservas lo que hace referencia a la idea de la acumulación de un suministro específico e importante para su utilización en un futuro. En este sentido las reservas están constituidas por la cantidad contable de elementos que constituyen a ese conjunto y que tienen un valor económico, político, estratégico y social relevante para un grupo específico que quiere conservarlos, racionarlos e intercambiarlos. Para efectos de este trabajo utilizaremos el concepto de "reservas" o "existencias" para referirnos a estos recursos naturales.

Finalmente, en un sentido más amplio, las porciones conocidas y económicamente recuperables de las existencias totales de los recursos no renovables son conocidas como "reservas", y éstas pueden aumentar como resultado de la exploración, los avances tecnológicos o los cambios en los factores económicos.²¹

Los recursos naturales renovables son aquellos cuya existencia puede reducirse con el uso pero que pueden ser repuestos por la naturaleza o por intervención del ser humano como los bosques, los cardúmenes y los pastos naturales. Sin embargo, si algún recurso natural renovable es utilizado a una velocidad más rápida que su capacidad de renovación propia, puede llegar a convertirse en recursos de existencia, afectando por consiguiente la dinámica de utilización y conservación del mismo. Este es en cierto sentido el caso del agua y lo explicaremos a continuación.

Desde hace 4 000 millones de años no ha cambiado la cantidad de agua de la que disponemos en la Tierra.²² Los recursos hídricos son renovables en virtud del ciclo hidrológico que como ya señalábamos es un proceso continuo en el que el agua de los océanos se transporta en diferentes estados a la atmósfera, luego a la tierra y finalmente de regreso al mar. Cada año, se estima que la energía solar convierte en vapor cerca de 500,000 km³ de agua de los mares y de la tierra, que eventualmente regresa a la tierra en forma de lluvia y nieve. Así, periódicamente los sistemas hídricos (ríos, lagos, lagunas, océanos, etc.) renuevan sus aguas para dar inicio de nueva cuenta al ciclo hidrológico.

Sin duda, desde esta óptica el agua es un recurso renovable debido a que naturalmente los recursos hídricos atraviesan por un proceso de purificación que permite que el agua se reintegre a todos los ecosistemas y con ello a todos los ciclos

²¹ *Ibidem*, p. 239.

²² Michael Camdesuss, *op.cit.*, p.18

de vida en los que interviene. Sin embargo, cabe hacer la aclaración de que existen depósitos de agua que no son renovables y que se catalogan como “agua fósil” debido a que se formaron hace miles o millones de años y cuyas aguas quedaron cautivas por los cambios geológicos que a su vez impidieron su recarga.

Sin embargo, como ya señalábamos, la cantidad de agua es invariable, pero su forma, la duración de los circuitos que tiene que seguir; así como su calidad pueden verse afectados por diversas razones. Entre ellas están el rápido aumento poblacional, la contaminación, la desigual distribución, la irresponsable gestión del recurso, etc. El agua es un recurso natural frágil y susceptible de ser degradado por lo que podemos comprometer su renovabilidad con mucha facilidad.

En el reporte de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD), titulado “*Nuestro futuro común*” se señala que:

No todo ecosistema se puede conservar intacto en todo lugar. Puede agotarse un bosque en parte de una vertiente y prosperar en otro lugar, cosa que no es censurable si se ha planeado la explotación y se han mantenido en cuenta sus efectos sobre los índices de erosión del suelo, régimen del agua y pérdidas genéticas. En general los recursos renovables como los bosques y los bancos de peces no se agotan necesariamente si la explotación se mantiene dentro de los límites que establecen la regeneración y el crecimiento natural. Pero la mayoría de los recursos renovables forman parte de un sistema complejo e interconectado, y es preciso definir el máximo rendimiento sostenible después de haber considerado los efectos que la explotación tendrá sobre el conjunto del sistema.²³

La capacidad de regeneración del agua ha creado una falsa sensación de que es inextinguible. Pero ahora nos queda claro que a pesar de que el agua se renueva, puede escasear si el período necesario para su reposición (100 o 1000 años e el caso de las aguas subterráneas por ejemplo) es muy largo con relación al marco de tiempo en el que los seres humanos explotan o consumen el recurso para sus actividades en general.²⁴

En últimas décadas la sociedad internacional ha comenzado a percibir los primeros síntomas de que los recursos hídricos están siendo sometidos a un peligroso abuso

²³ Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo, *Nuestro Futuro Común*, Alianza Editorial, Madrid 1988, p. 3.

²⁴ Stephen Foster, *et.al.*, *Utilization of Non-Renewable Groundwater a socially-sustainable approach to resource management*, El Banco Mundial: Briefing Note Series, Número 11, [en línea], Dirección URL: http://siteresources.worldbank.org/EXTWAT/Resources/4602122-1210186362590/GWM_Briefing_11_sp.pdf [consulta 20 de noviembre de 2009].

que compromete la capacidad de satisfacer la demanda de agua en los próximos años si la población mundial sigue un ritmo de crecimiento tan acelerado como hasta ahora. Tan solo en el siglo XX, la cantidad de personas en el mundo se triplicó, mientras que la extracción de agua se multiplicó por 6. Se estima que en los siguientes 50 años aumentará en 40 o 50%. Algunos cálculos dicen que para el 2050 la población mundial habrá incrementado en 2, 400 millones de habitantes²⁵

Lo anterior aunado a los procesos de industrialización y de urbanización, resultará en una demanda de agua insostenible para los ciclos naturales de renovación de los recursos hídricos.²⁶

1.3. Breve acercamiento a las problemáticas de los recursos hídricos en el mundo.

1.3.1. Contaminación del agua: calidad del agua.

Antes de que existiera actividad humana en la Tierra, los componentes químicos que contenía el agua estaban determinados por la disolución de los minerales del suelo, las rocas, la biosíntesis y la biodegradación de la materia orgánica.²⁷ Hoy día no existe sistema hídrico en el mundo que esté completamente libre de impurezas y esto constituye una de las principales problemáticas sobre los recursos hídricos a nivel global. Con nuestros avances tecnológicos y el aumento poblacional, hay un precio que todos pagamos: agua dulce contaminada por una mezcla de químicos y agentes biológicos peligrosos que constituyen una amenaza potencial para la salud humana.²⁸

Naturalmente el agua fluye en lagos, se asienta en lagunas y se filtra a través de las capas del suelo y las rocas, disolviendo y absorbiendo diversos tipos de sustancias con las que tiene contacto; algunas de ellas no son dañinas, como aquellos minerales, por ejemplo, que le dan al agua un sabor peculiar. Sin embargo, cierto nivel de minerales o de sustancias químicas industriales, pueden ser considerados como contaminantes que hacen al agua insegura para su consumo.

²⁵ Kathleen Parker, "The Big Thirst and the miracle of water" en Washington Post, [en línea], Dirección URL: http://www.washingtonpost.com/opinions/the-big-thirst-and-the-miracle-of-water/2011/05/27/AGjY2yCH_story.html?hpid=z5, [consulta 6 de junio de 2011]

²⁶ World Water Council, *Water crisis*, [en línea], Dirección URL: <http://www.worldwatercouncil.org/index.php?id=25> [consulta 20 de noviembre de 2009].

²⁷ Patrick J. Sullivan, et.al, *The environmental science of drinking water*, Elsevier Buterworth-Heinemann, Massachusetts, 2005, p. 2.

²⁸ *Ibidem*, p. 1.

Algunos contaminantes provienen de la erosión natural de formaciones rocosas, otros consisten en sustancias que las fábricas, los hogares, granjas de cultivo y criaderos producen, pero todos ellos tienen el mismo efecto: reducen gradualmente la calidad del agua. En este sentido, la calidad del agua se refiere a la descripción física, química y biológica que da cuenta de la composición y la cantidad de los contaminantes que contiene el agua destinada para consumo humano.

El agua que es segura para beber es aquella que tiene una alta calidad, es decir, que los disolventes o componentes que contiene están por debajo del nivel que podría ser considerado como perjudicial para la salud. No obstante, los sistemas hídricos naturales pueden experimentar normalmente una calidad de agua pobre por diversos motivos como por ejemplo: en algunas partes del mundo y en ciertas temporadas hay sequías que disminuyen la cantidad y la calidad de agua disponible; algunos afluentes de agua escurren a través de las rocas que contienen minerales tóxicos; también, los componentes químicos del agua difieren entre las diferentes regiones geológicas. Así, la calidad del agua dependerá directamente factores como el uso responsable de los recursos hídricos, de la cercanía con una zona industrial o una ciudad, sequías, precipitaciones, etc.

Las fuentes de los contaminantes pueden estar cerca de los vecindarios o a miles de kilómetros de distancia y pueden ser clasificadas en dos tipos: localizables; cuando la fuente de los contaminantes es fácil de ubicar, como aguas residuales industriales, aguas negras de cañerías, o bien, de eventos específicos como derrames petroleros; o bien, las fuentes no localizables, que son difícilmente identificables y pueden ser, fugas de químicos de las tierras donde se cultiva con pesticidas, de las áreas urbanas y de la lluvia ácida²⁹. Sin embargo, en muchos casos, la contaminación de un canal de agua se puede convertir en una fuente identificable en otro asentamiento que recibe esos recursos.

A pesar de la incidencia de contaminantes en el agua causada por procesos naturales, cabe mencionar que la actividad humana es la que tiene mayor responsabilidad en la degradación de las fuentes de suministro de recursos hídricos en

²⁹ Forma múltiple y compleja de contaminación que consiste en la precipitación y el depósito sobre suelos, bosques, tierras, aguas, pueblos y ciudades, arrastrados por vientos, lluvias y nevadas, de diversos componentes ácidos y sustancias no ácidas, como las presentes en el ozono, presentes en la atmósfera, hasta partículas suspendidas, provenientes de zonas aledañas o transportados por el aire a través de enormes distancias, por encima de las fronteras, que ocasiona la acidificación y el progresivo deterioro o degradación de árboles, plantas, cultivos, aguas y edificaciones con graves efectos nocivos sobre la flora y la fauna del entorno, e incluso del ser humano mismo. Edmundo Hernández-Vela Salgado, *Diccionario de Política Internacional*, Tomo 2, Editorial Porrúa, México, 2002, p. 620.

el mundo. Dada la importancia del agua como un recurso básico, insustituible y en ocasiones escaso, la evaluación de la calidad del agua se convierte en un método necesario e indispensable para garantizar la repartición de agua de alta calidad a las personas y con ello evitar enfermedades y la degradación del medio ambiente.

Existen muchos elementos que degradan la calidad del agua. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos³⁰ clasifica los contaminantes más comunes del agua de la siguiente forma, así como sus efectos en el ser humano:

Cuadro 1.
Microorganismos Contaminantes del agua.

| Contaminante | Efectos | Fuentes |
|---|--|---|
| Bacteria Legionela | Enfermedad de la legionela, tipo de neumonía | Se encuentra naturalmente en el agua y se multiplica en lugares calientes. |
| Bacterias Coliformes (incluyendo la coliforme fecal y la <i>E. Coli</i>) | No son una amenaza directa a la salud. Son un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común y sirven como indicadores de contaminación del agua y los alimentos. | Se encuentran naturalmente presentes en el ambiente. La coliforme fecal y la <i>E. Coli</i> provienen de las heces fecales de animales y seres humanos. |
| Protozoario Giardia lamblia | Malestares gastrointestinales (Diarreas, vómito, calambres) | Heces fecales humanas y animales |
| Protozoario Criptosporidium | Malestares gastrointestinales (Diarreas, vómito, calambres) | Heces fecales humanas y animales |
| Virus (rotavirus, poliomelitis, hepatitis A, gastroenteritis) | Diversos síntomas como fiebres, diarreas vómitos, etc. | Agua incorrectamente tratada que ha sido infectada por alguien enfermo. |
| Parasitarias: Sistosomiasis, ascariasis, enterobiasis, teniasis | Desde escoriaciones en la piel, fiebres, vómitos, dolor de músculos, irritabilidad, dolores de cabeza, hasta insomnio, desnutrición y manifestaciones neurológicas. | Aguas contaminadas con huevos de los parásitos. |

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la página oficial de La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos disponible en la siguiente dirección de internet: <http://www.epa.gov/safewater/contaminants/index.html>; y de Brian H. Kay, Water resources. Health, environment and development, E & FN SPON, Nueva York, 1999. Traducción libre

³⁰ United States Environmental Protection Agency.

Cuadro 2.
Subcompuestos del proceso de la desinfección.

| Contaminante | Efectos | Fuentes |
|---------------------|---|--|
| Bromatos | Aumentan el riesgo de Cáncer | Subproducto del proceso de desinfección del agua |
| Cloritos | Anemia y efectos en sistema nervioso | Subproducto del proceso de desinfección del agua |
| Ácidos haloacéticos | Aumentan riesgo de cáncer | Subproducto del proceso de desinfección del agua |
| Trihalometanos | Aumentan riesgo de cáncer, problemas en riñones, hígado y sistema nervioso. | Subproducto del proceso de desinfección del agua |

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la página oficial de La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos disponible en la siguiente dirección de internet: <http://www.epa.gov/safewater/contaminants/index.html>; y de Brian H. Kay, Water resources. Health, environment and development, E & FN SPON, Nueva York, 1999. Traducción libre

Cuadro 3.
Químicos desinfectantes

| Contaminante | Efectos | Fuentes |
|------------------|--|---|
| Cloraminas | Irritación en ojos y nariz, dolores de estómago, anemia. | Aditivos utilizados para matar microorganismos en el agua |
| Cloro | Irritación en ojos y nariz, dolores de estómago, | Aditivos utilizados para matar microorganismos en el agua |
| Dióxido de cloro | Anemias y efectos en el sistema nervioso. | Aditivos utilizados para matar microorganismos en el agua |

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la página oficial de La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos disponible en la siguiente dirección de internet: <http://www.epa.gov/safewater/contaminants/index.html>; y de Brian H. Kay, Water resources. Health, environment and development, E & FN SPON, Nueva York, 1999. Traducción libre

Cuadro 4.
Químicos orgánicos e inorgánicos

| Contaminante | Efectos | Fuentes |
|--------------|--|---|
| Antimonio | Aumenta el colesterol en la sangre y disminuye el azúcar | Refinerías de petróleo, cerámicos, electrónicos |

| | | |
|---------------------|---|--|
| Arsénicos | Problemas en la piel y sistema circulatorio | Erosión de depósitos naturales, y corrientes que provienen de lugares donde se producen electrónicos y vidrios. |
| Bario | Aumento de la presión arterial | Desde refinerías metalúrgicas o por erosión de depósitos naturales |
| Berilio | Lesiones intestinales | Desde refinerías metalúrgicas o lugares donde se quema carbono. |
| Cadmio | Daño renal | Corrosión de tuberías galvanizadas, corrientes contaminadas con baterías viejas, y de refinerías metálicas. |
| Nitratos | Muerte en niños menores de seis meses y el síndrome del bebé azul | Fertilizantes y aguas residuales |
| Selenio | Pérdida de cabello y de uñas, adormecimiento en extremidades, problemas circulatorios | Minas y refinerías de petróleo |
| Talio | Pérdida de cabello, problemas en intestino, hígado o riñones | Filtraciones de espacios de procesamientos de minerales y de otras industrias como la farmacéutica. |
| Bencenos | Anemia, riesgo de cáncer, dificultades reproductivas, problemas en aparato circulatorio, en riñones | Descargas de fábricas, filtración desde tanques de gas, descargas de químicos de actividades agrícolas y de industrias químicas. |
| Cloros | Deterioro del sistema nervioso y aumentan riesgo de cáncer. | Uso de termicidas y fumigantes que se filtran y corren en los afluentes |
| Carbonos | Dificultades para la reproducción, problemas en la sangre y el sistema nervioso | Filtración de fumigantes y pesticidas. |
| Etilenos y toluenos | Aumentan riesgo de cáncer, causan problemas en los riñones, hígado y sistema reproductivo | Descargas desde la refinerías de petróleo. |

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la página oficial de La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos disponible en la siguiente dirección de internet: <http://www.epa.gov/safewater/contaminants/index.html>; y de Brian H. Kay, Water resources. Health, environment and development, E & FN SPON, Nueva York, 1999. Traducción libre.

La variedad de contaminantes referidos en los cuadros anteriores también tienen serios efectos en la flora y la fauna de los ecosistemas:

- El efecto de cada contaminante varía dependiendo de la concentración del elemento, (por ejemplo, el oxígeno es vital para el desarrollo de la vida del ser humano, pero es tóxico en altas concentraciones);

- Cada especie tiene sus propios requerimientos fisiológicos, así como un umbral de tolerancia, por lo que los efectos de un contaminante en particular varían de acuerdo a cada especie.
- La reacción que cada especie presenta ante los contaminantes también depende de la etapa de desarrollo en la que se encuentra cada una de ellas. Quizá cierta concentración de algún contaminante no afecte a los adultos de una especie, pero si puede dañar o matar a los embriones o a los jóvenes, derivando en la desaparición de la especie debido a que no se puede garantizar la reproducción.
- La combinación de algunos contaminantes puede tener efectos sinérgicos; esto significa que los resultados de su mezcla tienen efectos de proporciones mucho mayores que los que pueden tener sumandos individualmente.³¹

Sin embargo, existen otros efectos de los contaminantes que podemos predecir con certeza independientemente de la especie de que se trate. Por ejemplo, podemos predecir con seguridad que las nuevas especies de ratas descubiertas (como la rata lanuda de Bosavi, encontrada en Papua Nueva Guinea por una expedición de la BBC) morirán ante el envenenamiento de estircina como cualquier otra rata debido a que la sustancia produce afectaciones directas en el sistema nervioso de todos los roedores.³²

En el mejor de los casos, las afectaciones de los contaminantes del agua al medio ambiente se reducen a la muerte de una cantidad de la población de alguna especie por intoxicación, la pérdida de tierras de cultivo o la propensión a presentar enfermedades específicas como cáncer y malformaciones de nacimiento. Sin embargo, existen efectos a largo plazo y de proporciones mucho mayores que las descritas anteriormente. Los contaminantes que agregamos al agua provocan una constante interrupción de los ciclos biológicos y naturales de algún ecosistema, situación que va comprometiendo la estabilidad y perpetuidad de los mismos teniendo efectos catastróficos que probablemente aún no alcanzamos a vislumbrar.

La contaminación del agua afecta directamente la calidad y sobre todo la utilidad de la misma y aunque existen diferentes parámetros para medición de los

³¹ Brian H. Kay, *op. cit.*, p.20

³² S/A, "Hallan jungla en Nueva Guinea, donde reina una rata gigante", *La Crónica*, [en línea], Dirección URL: http://www.cronica.com.mx/especial.php?id_tema=1237&id_nota=456379, [consulta 20 de noviembre de 2009].

contaminantes o agentes microbióticos contenidos en ella, y la posibilidad de tratar las aguas contaminadas para hacerlas potables, o al menos reutilizables, los tratamientos para la potabilización del agua pueden ser bastante costosos. Sin embargo, dichos tratamientos a largo plazo constituyen una inversión responsable que debe de ir aparejada de un sistema integrado de abastecimiento y gestión que promueva la utilización racional de los recursos hídricos y sobre todo que combine las nuevas nociones sobre la durabilidad de los recursos naturales que explicaremos a continuación.

1.3.2. Recursos hídricos y desarrollo durable.

A finales de los años ochenta el tema de la revisión de las políticas públicas de desarrollo orientadas hacia la promoción de un estatus de salud comunitaria más elevado, adquirió popularidad en la comunidad internacional.³³ Se trata de un período en el que la acción intersectorial a favor de la salud tomó dimensiones muy importantes. Aunque en décadas anteriores ya se advertía sobre la escasez de los recursos naturales, aún no se tenían estudios concretos sobre las consecuencias que dicha escasez podía tener sobre el crecimiento y desarrollo de la sociedad.

La preocupación sobre la conservación del medio ambiente siguió creciendo, especialmente entre los sectores de jóvenes científicos. En 1972 se publicó el reporte del Club de Roma titulado *Los límites del crecimiento*, que concluía que si las presentes tendencias en el crecimiento poblacional, la producción de alimentos, la utilización de recursos naturales y la contaminación continuaban como hasta ese momento, la capacidad del Planeta para soportar tal peso sería excedida en los próximos 100 años.³⁴

En 1987 la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMAAD), publicaba un reporte especial titulado *“Nuestro futuro común”* en el que la “sostenibilidad” o “durabilidad”³⁵ se erigía como el nuevo principio guiador del

³³ Robert Bos, “Water resource development and health: the policy perspective” en Brian H. Kay, *op. cit.*, p.31.

³⁴ Susan Baker, “Sustainable development”, Routledge, Nueva York, 2006, p. 18.

³⁵ Existen varias opiniones respecto a la traducción que tiene el concepto “sustainable development”. Las palabras sostenibilidad, sustentabilidad y durabilidad usualmente se han utilizado de forma indiferente para hacer referencia a la idea de que existe un vínculo entre la economía, la sociedad y el medio ambiente. En este sentido el concepto general sobre desarrollo sostenible se resume en la necesidad de crear un modelo de cambio social que, además de incorporar el enfoque tradicional de desarrollo económico, tenga como objetivo mantener una

desarrollo. La propuesta era integrar las consideraciones medioambientales en la planeación del desarrollo de los recursos naturales a partir de una visión a largo plazo del aprovechamiento del entorno.

El reporte dio a conocer un mensaje positivo: el crecimiento económico duradero era posible siempre y cuando los gobiernos se comprometieran a adherirse a los principios de “sostenibilidad”. El vínculo entre pobreza y medio ambiente fue extensamente reconocido por lo que la reducción de la primera se convirtió en un importante objetivo medioambiental. El “desarrollo sostenible” sería aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.³⁶

Este concepto contenía dos fundamentos principales: 1) el concepto de “necesidades”, en particular aquellos requerimientos de los pobres a los que se les debería dar prioridad; y 2) la idea una serie de limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social entre la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras. Como exigencia mínima el reporte señalaba: “[...] el desarrollo duradero no debe de poner en peligro los sistemas naturales que sostienen la vida en la Tierra: la atmósfera, las aguas, los suelos y los seres vivos”³⁷

En décadas recientes, el desarrollo durable ha ocupado un lugar preponderante en las agendas de desarrollo de los países y ha sido tema central en los foros de discusión internacional más importantes sobre medio ambiente. Sin embargo, el “desarrollo durable” es un concepto difícil de definir ya que “En un sistema dinámico como la sociedad humana, la durabilidad es ante todo una cuestión de equilibrio mantenido en el tiempo. No se le puede calibrar ni medir fácilmente, dado que se trata de una cualidad de movimiento más que de un punto fijo.”³⁸ En este sentido, el concepto se vuelve bastante escurridizo, debido a que por un lado ignora aquello que no se puede calcular como las cualidades de la existencia humana y aspectos no monetizables que indudablemente forman parte del desarrollo del ser humano y por el

durabilidad ecológica que trascienda generaciones. Por ello en este caso nos inclinaremos por el uso de dl concepto de desarrollo durable para enfatizar la idea de la conservación trascendental del medio ambiente.

³⁶ Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo, *Nuestro Futuro Común*, Alianza Editorial, Madrid 1988, p. 67.

³⁷ *Ibidem*, p. 69

³⁸ Hernández-Vela Salgado, Edmundo, *Diccionario de Política Internacional*, Editorial Porrúa, México 2002, Tomo 1, pág. 357.

otro, utiliza “[...] indicadores que constituyen medidas de no-durabilidad, de la importancia o de la extensión de los desequilibrios”³⁹ como desigualdades y carencias.

No obstante lo anterior y más allá del concepto, la idea de desarrollo durable implica un modo de pensamiento que debe de tener como premisas básicas los siguientes puntos:

- 1) La existencia de la especie humana en la naturaleza depende de su capacidad para mantener el equilibrio natural. Por ello, no debemos de mal gastar ni agotar los recursos naturales y al contrario, debemos de trabajar en la formación de sistemas de regeneración que pretendan frenar el deterioro de la naturaleza.
- 2) La actividad económica debe de incluir en los gastos de producción, aquellos necesarios para la conservación y la regeneración del aspecto natural que se está dañando o usando, debido a que nuestro desarrollo actual no puede hacerse a costa del de nuestros descendientes.
- 3) Una nueva ética de consumo y aprovechamiento de los recursos que incorpore valores como la responsabilidad compartida, prevención, conservación, así como conceptos más operativos como reciclaje, reutilización, rehabilitación e innovación científica que nos conduce a ser mucho más vigilantes sobre el necesario equilibrio entre las decisiones que tomamos el día de hoy y su impacto en la posteridad. Todo esto promoviendo un espíritu de solidaridad, cooperación y compañerismo que si duda debe de ser incorporado en los modelos educativos de todas las naciones del mundo.⁴⁰

En el caso concreto de los recursos hídricos⁴¹, sabemos que la relación de interdependencia entre el agua y los demás recursos naturales es algo tan obvio que no necesita comentario específico. Tierras de cultivo, flora, fauna, yacimientos minerales, energía y atmósfera se manifiestan en íntima relación con el agua, integrando a su vez una unidad superior que es la Naturaleza. Por ello, en el uso irresponsable de los recursos hídricos es inevitable incurrir en una cierta afección al medio ambiente.

³⁹ *Ídem.*

⁴⁰ Kurt Riquarts y Marc Sáez Zafra . *El Desarrollo Sostenible y el Futuro de la enseñanza de las Ciencias*, en *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Volumen 14, no. 2 , 1996, p. 175.

⁴¹ El concepto “recursos hídricos” es multidimensional debido a que no solo hace referencia a la cantidad de agua de los asentamientos o afluentes, sino que también incorpora otros factores cualitativos, medioambientales y socio-económicos. Organización para la Agricultura y la Alimentación, *Review of World Water Resources by Country*, Water Reports, Número 23, Roma, 2003, p. 3.

El uso durable de los recursos hídricos es, hoy en día, un principio indiscutible de gestión. La incidencia de la planificación hidrológica sobre el medio ambiente es consecuencia fundamental de que al utilizar el agua se produce una doble afección al medio natural: por un lado, la derivada de la captación del recurso, y por otro, la de su vertido. Una política de conservación de los recursos hídricos, y de protección al medio ambiente, a largo plazo, genera progreso y desarrollo duradero.

La planificación hidrológica debe, por lo tanto, atender no sólo a los aspectos cuantitativos del agua, sino también los cualitativos relativos a la calidad del agua y a la contaminación de la misma. Todo ello es parte de la gestión de los recursos hídricos encaminada a lograr el buen estado ecológico, tema que abordaremos en el siguiente apartado.

1.3.3. Escasez de agua y conflictos por el acceso.

Los recursos hídricos a nivel mundial no son en sí mismos ni abundantes ni escasos, por lo tanto la calificación de “escasez” debe de estar vinculada al uso que se les demande. En este sentido, existen diferentes formas encaminadas a determinar si un territorio tiene o no problemas de escasez partiendo de la base de relacionar los recursos hídricos disponibles con su demanda. Así, tendremos que existen diferentes modelos:

- 1) Calcular la cantidad de recursos hídricos que corresponde anualmente a cada habitante del territorio estudiado. Así, existirán problemas de escasez de agua si la dotación de recursos hídricos por habitante está por debajo de los 1,000 m³ por año.
- 2) Otra posibilidad consiste en vincular directamente los recursos hídricos de un espacio concreto con las demandas consuntivas que en él se realicen. Así la ONU distingue cuatro categorías de escasez:
 - Escasez de agua reducida: países que consumen menos del 10% de sus recursos renovables.
 - Escasez de agua moderada: países que consumen entre el 10 y el 20% de sus recursos renovables.
 - Escasez de agua media-alta: países que consumen entre el 20 y el 40% de sus recursos renovables

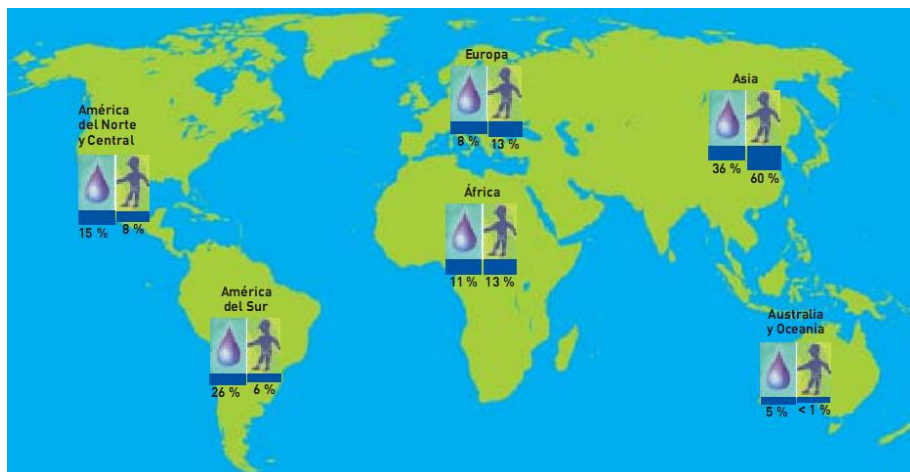
- Escasez de agua severa: países que consumen más del 40% de sus recursos renovables.

3) También existe el *Índice de explotación* que se obtiene de la división entre demanda bruta y el recurso hídrico potencial.⁴²

Estos tres métodos mencionados constituyen los esfuerzos más representativos por medir la escasez de agua. Cabe mencionar que también existen otras propuestas mucho más complejas, como lo señala un documento de la Universidad de Keele en Gran Bretaña, que además de considerar la disponibilidad de los recursos hídricos en una región delimitada y lo relativo a la demanda y acceso al agua, toma en cuenta los usos que se le dan al agua, ciertos indicadores económicos como el Producto Interno Bruto y el Índice de Desarrollo Humano, así como elementos medioambientales como la sustentabilidad y la capacidad de manejo de los recursos.⁴³

No obstante todo lo anterior, la medición de la escasez del agua no constituye el punto central de la crisis de los recursos hídricos. Convendría más que echáramos un vistazo a la irregular distribución del recurso con relación a la población que en términos muy sencillos nos permite ubicar las disparidades que existen entre regiones de todo el mundo y con ello comprender la problemática de manera integral. Para explicar lo anterior, el segundo reporte de Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: El agua, una responsabilidad compartida, nos ofrece un mapa bastante ilustrativo que reproduzco a continuación:

Figura 4.
Relación de la distribución del agua por cantidad de población a nivel mundial.



Fuente: 2do Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: El agua, una responsabilidad compartida, [en línea], Dirección URL: http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr1/index_es.shtml

⁴² Luis Baladrón Pérez, *Gestión de Recursos Hídricos*, Ediciones UPC, Cataluña, 2002, p. 49-50

⁴³ Lawrence Peter; *etal*, *Water Poverty Index*, Keele Economic Research Papers, Número 19, 2002, Keele University, Londres, p. 24.

Como podemos apreciar, Asia por ejemplo, alberga al 60% de la humanidad, pero no dispone de más que del 36% de los recursos del planeta mientras que América del Norte y América central disfrutan del 15% de las aguas de la tierra para el 8% de sus habitantes. Estas disparidades se agudizarán tomando en cuenta que en próximos años, la disponibilidad potencial de agua para la población mundial disminuirá de 12,9 a 7.6 mil m³/persona/año.⁴⁴ De Hecho, los suministros de agua ya son insuficientes en muchas partes del Medio Oriente y del Suroeste Asiático; y es probable que el continuo crecimiento de la población, así como la mayor posibilidad de sequía debida al calentamiento global provoquen una escasez similar en otras latitudes.

Además de las diferencias naturales, existen otro tipo de aspectos que afectan la disponibilidad de los recursos hídricos.⁴⁵ La actividad humana en general, los efectos del crecimiento de la población mundial, el uso de tecnologías y el impacto en el deterioro de la calidad del agua constituyen factores que provocan una seria disparidad en el acceso al agua. Así, en algunas zonas donde abunda más el agua es posible que las personas tengan mayor acceso o facilidades para abastecerse del líquido, pero si la tecnología utilizada para hacerlo no es efectiva, sus posibilidades de acceso se verán comprometidas en relación a la red de sistema de distribución del agua y a la posibilidad de purificar las aguas impuras.

Si a lo anterior también le agregamos el hecho de que los suministros del líquido no obedecen a fronteras políticas, la situación se agrava:

“Se calcula que alrededor de doscientas corrientes internacionales de agua cubren más del cincuenta por ciento de la superficie terrestre y que de ellas depende por lo menos cuarenta por ciento de la población mundial. Destacan los casos del río Danubio, que cruza la frontera de doce países, y el del Níger, que atraviesa diez. El Nilo es compartido por nueve naciones, el Rin por ocho, el Amazonas por siete, el Mekong por seis y el Ganges Brahmaputra por cinco.”⁴⁶

Como se observa en la cita anterior, muchos países de una misma región deben de compartir un número limitado de kilómetros cúbicos de agua; y como es de esperarse, todos los Estados colindantes con estos sistemas hídricos van a tratar de elevar los suministros que tienen asignados, por lo que es inevitable que aumente el peligro de

⁴⁴ Carlos A. Fernández Jáuregui *El agua como fuente de conflictos: repaso de los focos de conflictos en el mundo*, Revista CIDOB d' Afers Internacionals, Num 45-46, Agua y Desarrollo, Barcelona, 1999, p. 193.

⁴⁵ Ariel Dinar, *et.al*, *Bridges over water: understanding transboundary water conflict, negotiation and cooperation*, Singapur, 2007, p. 259.

⁴⁶ Van Wyk y Jo-Ansie, *Water management conflict and the challenges of globalisation notes. Africa Journal on Conflict Resolution*, Número 1, 2002, [en línea], Dirección URL: http://www.journals.co.za/ej/ejour_accodr.html [consulta 01 de diciembre de 2009].

conflicto por la competencia por esos suministros compartidos. Bien señalaba Michael T. Klare respecto de la búsqueda de recursos:

“Aunque la obtención de suficientes suministros de energía se esté convirtiendo en la máxima prioridad en recursos para algunos estados, para otros el foco principal estará en la búsqueda de agua adecuada.”⁴⁷

Al considerar la existencia de conflictos por el suministro y acceso al agua, tenemos que tomar en cuenta también que éstos están relacionados a un rango más amplio de tensiones socio-políticas como disputas sobre líneas fronterizas, problemas por megaproyectos como las grandes represas o embalses o complicaciones medioambientales. En breves palabras, un conflicto hídrico, entendido en el sentido de un control por el acceso al recurso, difícilmente está aislado de otras dificultades de la realidad política, social y económica de un país.

Lo anterior nos lleva a introducir en este apartado algunas nociones sobre el concepto de hidropolítica que es en breves palabras consiste en “el estudio sistemático del conflicto y la cooperación entre Estados por los cursos de agua que cruzan fronteras internacionales”⁴⁸ En este sentido, está constituida por todas las situaciones críticas derivadas de la falta de una política de agua o por algún cambio en la misma y envuelve a su vez los conflictos por la distribución, el acceso, el uso y control del recurso así como la cantidad y la calidad del mismo. Es obligación de los Estados construir una política sobre el manejo de sus propios recursos hídricos, pero cuando éstos trascienden fronteras la situación se complica y las negociaciones sobre las aguas compartidas deben de hacerse de acuerdo a situaciones muy concretas dificultando la construcción de una receta para resolverlos.

1.3.4. Gestión y Manejo Integrado de Recursos Hídricos (MIRH).

El panorama actual de los recursos hídricos a nivel mundial no es muy alentador:

“Una quinta parte de la población mundial no tiene acceso al agua potable. La mitad de las personas en el mundo no tiene acceso a infraestructura de saneamiento. Cada año, de 3 a 4 millones de seres humanos mueren a consecuencia de enfermedades hidrottransmitidas. El impacto que la escasez de los recursos hídricos ha tenido en la producción de alimentos ha provocado que 15 % de la población mundial presente

⁴⁷ Michael T. Klare, *La nueva geografía de los conflictos internacionales*, Revista Foreign Affairs En Español, No. 2, Volumen 1, verano 2001.

⁴⁸ Elhance, Arun P. *Hidropolitics in the 3rd World*. The United States Institute of Peace Press, Washington, 1999, p. 3

serios signos de desnutrición y un alto porcentaje muera por inanición. La mitad de los humedales del planeta han sido destruidos, ocasionando una pérdida significativa de biodiversidad. El 10% de la extracción de agua en el mundo proviene de la sobreexplotación de acuíferos, mientras que 70 por ciento de las aguas residuales de los países en desarrollo se vierte en los cursos de agua sin ningún tratamiento previo”⁴⁹

Más aún, las estimaciones a futuro no son muy positivas:

“Debido al crecimiento de la población, se proyecta que la disponibilidad anual promedio per cápita de recursos renovables de agua disminuirá de 6.600 metros cúbicos diarios en la actualidad a 4.800 metros cúbicos en el año 2025. Dada la distribución desigual de estos recursos, unos 3 mil millones de mujeres y hombres vivirán en países, total o parcialmente áridos o semi-áridos, que dispondrán de menos de 1.700 metros cúbicos per cápita, cantidad con la cual las personas comienzan a sufrir tensión por falta de agua.”⁵⁰

Los datos anteriores nos dan cuenta de la existencia de una seria problemática alrededor de los recursos hídricos que requiere de respuestas urgentes y aunque los esfuerzos por declarar al agua como Patrimonio de Humanidad son muy recientes⁵¹, se reconoce ampliamente que los recursos hídricos juegan un papel complejo y multifacético, tanto en actividades humanas como en los sistemas naturales; que es también un elemento finito y frágil; y sobre todo que todas las personas tienen derecho a contar con una cantidad determinada de agua diariamente por lo que se debe de llevar al cabo una gestión multiobjetivo y multidimensional que garantice la utilización durable del agua.

Los conflictos se generan cuando diferentes grupos de intereses compiten por el uso de los recursos hídricos. Los derechos de propiedad, la construcción de represas, el manejo de una cuenca hidrográfica por parte de varios países, la competencia entre espacios naturales y áreas rurales, donde el agua puede ser regenerada, y zonas urbanas, donde el agua es consumida antes de su retorno a los ríos ya contaminada, son elementos que generan tensiones entre los actores que están involucrados en las

⁴⁹Álvaro Alberto Aldama Rodríguez, “Agua en México: Una crisis que o debe de ser ignorada” en Marco Antonio Jacobo Villa y Elsa Saborío Fernández, coordinadores, *La gestión del agua en México: Los retos para el desarrollo sustentable.*, UAM, México, 2004. p. 12.

⁵⁰ Consejo Mundial del Agua y Sociedad Global del Agua, *Visión Mundial del Agua*, Resumen Ejecutivo, Reporte del Segundo foro Mundial del Agua en la Haya, 2000, [en línea], Dirección URL: http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/Library/Publications_and_reports/Visions/SpanishExSum.pdf. [consulta 26 de noviembre de 2009].

⁵¹ Una nota del periódico El país, anunciaba en junio de 2008 que 18 Premios Nobel durante la 20ª edición de los galardones Rey Jaime I han reclamado esta mañana que el agua dulce, un recurso "escaso y mal distribuido" sea considerada Patrimonio de la Humanidad. Diario *El país*, [en línea], Dirección URL: <http://www.elpais.com/articulo/sociedad/> [consulta 03 de diciembre de 2009].

diversas problemáticas.⁵² En la actualidad, la distribución del agua entre los usuarios es inequitativa, situación que generalmente afecta a los sectores de menores recursos.

La comunidad internacional ha reconocido en los últimos años que el aprovechamiento sustentable del agua sólo podrá lograrse a través del manejo integrado de recursos hídricos que no es otra cosa que un nuevo enfoque que enfatiza la necesidad de tomar en cuenta la competencia entre las demandas domésticas, agrícolas, industriales y ambientales de este vital líquido. A este respecto la Asociación Mundial para el Agua (AMA) señala lo siguiente: “MIRH es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales”⁵³.

El MIRH contempla la interdependencia entre el manejo del agua y el uso de suelo; entre el desarrollo socioeconómico, la hidrología, el ambiente; y entre las decisiones tomadas en los ámbitos internacional, nacional y local. Implica también un serio desafío: el desarrollo de una visión integral de los problemas del agua que logre reemplazar las soluciones sectoriales de los mismos; obligando a considerar todos los aspectos relativos a la calidad y cantidad tanto de aguas superficiales como de las subterráneas, la relación entre el uso de la tierra y los recursos hídricos, el manejo racional y beneficioso de las fuentes, la conservación, tratamiento y manejo de desechos, los impactos macroeconómicos de los diversos proyectos de infraestructura del agua y, la participación de los sectores involucrados para en el desarrollo de una política coherente sobre los recursos hídricos.

Sin embargo, acabe señalar que la operativización y materialización de este concepto no consiste en una receta fija que pueda ser aplicable en todos los casos sobre gestión de recursos hídricos; sino que debe de corresponder a aquellos que se encargan oficialmente de abastecer agua a la población de un espacio determinado. La adopción del concepto de MIRH significa, en consecuencia, la necesidad de asumir la responsabilidad de implementar su aplicación.

Existen tres objetivos básicos sobre el MIRH, que son independientes de las diferentes problemáticas que existan con relación al agua y son:

⁵² Asociación Mundial para el Agua, Manejo integrado de recursos hídricos, TAC Background papers, Número 4, p. 5, [en línea], Dirección URL: <http://www.gwpforum.org/gwp/library/TAC4sp.pdf>. [consulta 03 de diciembre de 2009

⁵³ Asociación Mundial para el Agua, *op.cit.* p. 6.

- 1) Promover la participación de los usuarios del agua en el proceso de toma de decisiones asociadas con el recurso, incluyendo aquellas relacionadas con el uso productivos del líquido y las formas de organización para su manejo.
- 2) Promover el uso eficiente del agua para incrementar su productividad y;
- 3) Administrar el agua para conservar la cantidad y calidad de los recursos de agua dulce y con ello propiciar la sustentabilidad de los ecosistemas.⁵⁴

Existen una serie de desafíos que las naciones del mundo enfrentan a la hora de implementar o diseñar políticas que pretendan garantizar el manejo sustentable del agua y que van mucho más allá de consideraciones medioambientales. La aproximación tradicional sectorial y fragmentada a la problemática de manejo de los recursos hídricos ha llevado comúnmente a conflictos de interés entre los países. Muchos objetivos políticos han sido elaborados sin tomar en cuenta las serias implicaciones para los usuarios que tienen acceso al mismo sistema de agua. En este sentido, la carencia de una coordinación multidimensional y multisectorial sobre el manejo del agua ha desatado serias complicaciones y conflictos que comprometen tanto la sostenibilidad del recurso como la estabilidad política de un Estado.

Sin embargo, se han promovido esfuerzos internacionales que pretenden crear un consenso sobre la importancia del MIRH. En 1992 durante la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente de Dublín se diseñaron cuatro principios que posteriormente fueron incorporados a las recomendaciones de la Agenda 21 surgida en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, Brasil en el mismo año. Los principios son:

- 1) El agua dulce es un recurso vulnerable y finito, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medioambiente.
- 2) El desarrollo y manejo de agua debe estar basado en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y realizadores de política a todo nivel.

⁵⁴Álvaro Alberto Aldama Rodríguez, *op cit.*, p. 13.

- 3) La mujer juega un papel central en la provisión, el manejo y la protección del agua.
- 4) El agua posee un valor económico en todos sus usos competitivos y debiera ser reconocido como un bien económico.⁵⁵

De los principios enunciados se han derivado una serie de compromisos, acciones y objetivos que se han instrumentado para garantizar el abastecimiento del recurso vital para la población actual y para las generaciones futuras. A final de cuentas el agua es un recurso cuya custodia y resguardo es responsabilidad de todos.

⁵⁵ Asociación Mundial para el Agua, *op cit*, p. 14.

2. La dimensión estratégica del agua.

2.1 El valor del agua: una breve introducción.

Un recurso natural es una construcción cultural que consiste en la asignación de una utilidad determinada a un elemento.⁵⁶ Los parámetros ponderados durante dicha asignación corresponden a circunstancias específicas de espacio y tiempo que un grupo de personas le atribuyen a alguna cosa. En última instancia la definición de un recurso está influenciada por factores tales como el contexto cultural, la tecnología disponible, el medio ambiente del que el recurso procede, así como diferentes sistemas económicos y contextos políticos.

Asignarle un valor determinado a los recursos naturales no es una tarea sencilla. Asimismo, otorgarle un precio determinado no depende directamente del valor intrínseco⁵⁷ del recurso natural. En este sentido, cabe señalar que valor y precio son dos categorías distintas de análisis que podemos utilizar para comprender integralmente lo que el agua representa en la sociedad mundial actual. Usualmente algún bien adquiere valor a partir de la significación filosófica, es decir aquello que compone la esencia del bien y que a su vez nos da cuenta del grado de utilidad y necesidad que tiene el mismo; mientras que el precio consiste en un pago que hacemos por un recurso y que está determinado por los parámetros de la oferta y la demanda.

En su libro “Política”, Aristóteles sostenía que la fuente del valor de un objeto estaba basado en la necesidad del mismo. Sin la necesidad de un objeto, no ocurriría el intercambio de bienes. En este sentido Aristóteles logró distinguir que los objetos adquirirían valor de dos formas: una por su uso y otra por su intercambio, y señalaba:

“De todo lo que poseemos, hay dos usos: ambos pertenecen a la cosa como tal, pero no de la misma manera, porque uno es el correcto, y el otro es el uso indebido o secundario de la misma. Por ejemplo, un zapato se utiliza para el desgaste y se utiliza para el intercambio, ambos son usos del zapato. El que da un zapato a cambio de dinero o alimentos al que lo quiere, en efecto, utiliza el

⁵⁶ Carla W. Montgomery, *op.cit.*, p. 239.

⁵⁷ Intrínseco se refiere a las características propias del recurso que no se modifican por agentes externos, como el hecho de que el agua es inodora, incolora y carente de sabor en su estado natural. Grijalbo Diccionario Enciclopédico, Ediciones Grijalbo, Barcelona, 1994, p. 1657.

zapato como un zapato, pero este no es su fin propio o primario, un zapato no debe ser un objeto de trueque.”⁵⁸

El análisis de Aristóteles nos alerta sobre la existencia de un valor determinado de los objetos de acuerdo a su necesidad para los seres humanos. Un objeto es valioso en cuanto la sociedad lo encuentra útil para la vida diaria.

La paradoja de este concepto fue explorada también por Adam Smith en su obra “La riqueza de las naciones”. Smith señala que el valor de un producto básico se explicaba a partir de su costo de producción. Para ello formula la paradoja del agua y el diamante que debate sobre el hecho de que el agua es un bien básico y necesario para la vida pero que es relativamente barato y en algunos casos hasta gratuito. Mientras que los diamantes son extremadamente caros y absolutamente innecesarios para la subsistencia del ser humano y aun así, irónicamente la gente los adquiere.

Smith dio el nombre de teoría del valor del trabajo a dichos postulados cuya afirmación substancial era que tanto el valor de uso como el valor de cambio de un objeto deben de relacionarse directamente con la cantidad de trabajo materializado en la producción de una mercancía.⁵⁹ Como ejemplo rescató el valor de cambio de dos mercancías como el trigo y el hierro. Una cantidad dada de trigo vale una cantidad de hierro que se puede precisar. El hecho de que podamos expresar el valor de estos productos en términos recíprocos, y de una manera cuantitativa muestra que usamos una medida común aplicable a ambos.

Dicha medida común del valor que explicó Smith no tiene nada que ver con las propiedades físicas del trigo o del hierro, pero sí encuentran un punto coincidente en alguna característica del trabajo que se pueda expresar cuantitativamente. Es obvio que existen muchas diferencias en el proceso de producción de ambas mercancías razón por la cual a la hora de determinar el valor de cambio de un producto solo podemos considerarlo de acuerdo a la magnitud de tiempo empleada por el trabajador en la producción de la mercancía.

Sin embargo, cuando Smith desarrolló ésta teoría, la abundancia de los recursos hídricos era más evidente en casi todo el mundo, por ello su paradoja funcionaba explicaba perfectamente los conceptos del valor y la utilidad de un objeto. Desde su punto de vista agua es un elemento bastante útil, pero no es posible comprar nada con ella; no es posible adquirir nada de valor a partir del intercambio con agua. En cambio,

⁵⁸ Aristóteles, *La Política*, Librerías el Libertador, México, 2007, p. 25.

⁵⁹ Adam Smith, *La riqueza de las naciones*, Publicaciones Cruz, México, 2008, p. 46.

un diamante tiene un escaso valor de utilidad, pero es posible adquirir una amplia cantidad de bienes de su transacción. Los recursos hídricos estaban dados en la naturaleza y se presumen renovables e inagotables, era de esperarse que Smith aún no dimensionara el verdadero valor del agua.

Hoy día podemos decir que existen una serie de factores que han provocado una evolución en cuanto a la percepción del valor económico que tiene el agua y el precio que se le asigna a la misma. Dicha evolución también se ha dado en los diferentes valores culturales de la civilización humana. En los últimos 30 años del siglo XX la idea de durabilidad ha prevalecido en la lógica de la utilización de los recursos naturales. Éstos ahora son valorados de diferente forma y a partir de fundamentos éticos, económicos, políticos y sociales específicos. Sin embargo esta idea no constituye algo tan novedoso ni completamente nuevo. Los recursos naturales han sido utilizados de forma sostenible desde tiempos inmemoriales, pero en diferentes formas, de acuerdo con diferentes valores culturales y teniendo diferentes resultados.

No podemos negar que muchas cosas han cambiado: la creación de los Estados-nación la rápida y extensa urbanización e industrialización, el dramático aumento de la población mundial y las diversas aspiraciones de los seres humanos han impactado sobre la forma en que se usan los recursos hídricos. El agua es un recurso finito, ya que aunque es renovable no puede hacerlo al paso de las necesidades de los individuos, los grupos y los estados entre la comunidad internacional. En este sentido el valor que adquieren los recursos naturales como el agua, se eleva hasta el punto de ser considerados como estratégicos. De acuerdo con el Diccionario de Edmundo Hernández-Vela, un recurso puede ser calificado como estratégico si este constituye un elemento de importancia capital dentro de un todo integrado.⁶⁰

Así al tratar de comprender la dimensión estratégica del agua nos encontraremos con que ésta estará determinada con relación a la calidad, la cantidad, la disponibilidad, el precio, el acceso y el manejo del recurso entre otros aspectos. Todo esto tomando también en cuenta que a nivel mundial existe una sensación de escasez de agua que ha alertado a los países de la importancia de la conservación de la misma y que a su vez ha incrementado la tensión por el control y la posesión de recursos hídricos.

⁶⁰ Edmundo Hernández-Vela Salgado, *Diccionario de Política Internacional*, Tomo 1, Editorial Porrúa, México, 2002, p. 445.

2.1.1. El valor histórico-cultural del agua.

La hidrósfera es un extremo escenario de aspectos naturales que inciden en la vida del ser humano. A lo largo de la historia del mundo, civilizaciones han prosperado y decaído a consecuencia de la disponibilidad del agua y de la forma en que dichos recursos se han distribuido entre la población. El agua ha determinado el rumbo de la civilización humana y ha sido partícipe en los procesos de industrialización más importantes que han provocado la evolución técnica y científica de la raza humana.

El agua es la base de la vida en la Tierra y el fundamento de todas las civilizaciones; es eterna y fuente de todo lo que nos rodea. Desde que el homo sapiens sapiens se convirtió en la especie dominante la creatividad humana dio paso a actividades como la horticultura, la domesticación de animales y la invención de innumerables instrumentos de apoyo para dichas actividades. Sin embargo los primeros grandes progresos de la humanidad se presentaron cuando los grupos nómadas establecieron granjas de cultivo asentadas cerca de las cuencas de los ríos: las llanuras irrigadas por las inundaciones aportaron los elementos esenciales para la agricultura sostenible, y así mismo el potencial de expansión poblacional y económica.

Es innegable que la historia de la civilización humana está estrechamente ligada a la geomorfología de los ríos y lagos en la Tierra y más aún, a los cambios en los flujos de agua que de dichas fuentes provenían. La creación de canales de irrigación fue el método utilizado para asegurar el flujo del agua en momentos de carencia de la misma y se usó también para transportar el recurso a las áreas donde el flujo de agua no era contante o simplemente era inexistente. Todo lo anterior para satisfacer en última cuenta la demanda creciente de agua para la producción de alimentos y el consumo humano de las civilizaciones tempranas.

Basta recordar las tierras que rodeaban al Río Nilo en Egipto que proveyeron de alimento a la civilización egipcia. Cereales como trigo y cebada, plantas medicinales y diversos frutos proliferaron gracias a las propiedades salinas del río y alimentaron durante miles de años a la población aledaña. En otras civilizaciones como la antigua Mesopotamia, conocida mejor como la “cuna de la civilización” los Ríos Tigris y Eufrates con sus cauces más serpenteantes marcaron la historia mundial y las creencias religiosas con los eventos conocidos como la “Inundación” que azotó a la

región y los “7 años de sequía” en el que durante ese periodo de tiempo, en castigo al gobernante Gilgamesh, el dios Anu somete al pueblo a una escasez de agua.

También las civilizaciones asentadas en valle entre el los Ríos Hoang Ho y Yan Tse Kiang en China y entre el Indo y el Ganges en India, debieron gran parte de su desarrollo a los beneficios de las corrientes hídricas cercanas. En todos los casos mencionados hubo un extenso avance de infraestructura en la construcción de presas, diques, depósitos de agua y canales para irrigación y conservación del agua en situaciones de escasez, lo que aunado a los avances en las técnicas de transporte y de navegación hicieron posible asentamientos humanos cada vez más grandes que dieron paso a las primeras ciudades. Los flujos comerciales aumentaron y las primeras formas de organización social jerárquica se formalizan a partir de la determinación de clases de acuerdo a la ocupación.

Más adelante, entre los años 1500 y 600 antes de nuestra era, agricultores de maíz ocuparon las cuencas de un sistema de ríos de los cuales el más grande es el Lago de Texcoco en México. Los pequeños productores construyeron canales de agua cavando entre la tierra suelta y comenzaron una fuerte actividad de producción de maíz y comercio de peces que los llevó a establecer la gran ciudad de Teotihuacán en el Valle de México y pronto se configura como el centro religioso, político y económico más importante del periodo preclásico tardío e inicios de lo que algunos autores llaman protoclásico.⁶¹

En las culturas mencionadas el agua se presenta como un factor clave para el desarrollo que aunque no determinó los alcances de cada una de las civilizaciones, ciertamente funcionó como un factor que apoyó el proceso de urbanización y crecimiento poblacional garantizando seguridad alimentaria. Cabe mencionar también que el factor hídrico también estuvo estrechamente ligado a la mitología y religión de todas éstas culturas.

Desde el dios “Enki” (dios del agua) en Mesopotamia que estaba relacionado con la ley universal que gobernada toda la existencia del ser humano y se decía que fue él quien dispersó agua para hacer la tierra fructífera, llenó pantanos con peces y erigió corrales de ovejas; hasta Anuket (diosa del Nilo y del agua) para los egipcios; Yinglong en la mitología china; Paryania en el hinduismo y Chalchiuhtlicue; diosa del agua para los teotihuacanos, la posición que ocupó el elemento como dador y

⁶¹ Pablo Escalante Gonzalbo, *etal.*, *Nueva Historia Mínima de México*, El Colegio de México, México, 2008, p. 26.

generador de vida y alimento le adjudicó un respeto que purifica a la vez que otorga bendiciones; se presenta como la deidad de mil y una caras que en diferentes formas e imágenes es finalmente conocida y valorada por todo ser humano.

Para otras civilizaciones como la griega, el agua condicionó el devenir y crecimiento de la ciudad desde sus orígenes. Con un litoral muy amplio y fragmentado en innumerables puertos, influencias de todo llegaban de otras culturas. Los griegos también explotaron sus posibilidades de conquista y colonización de otros territorios así como para la venta de excedentes. También tenían un amplio dominio de las técnicas hidráulicas donde a través de la construcción de pozos, cisternas, presas y acueductos, recolectaban y bombeaban agua para regadíos y uso doméstico.

Los griegos fueron pioneros también en la formalización del vínculo existente entre la filosofía y técnica aplicada al agua. El fundador de la filosofía griega Tales de Mileto (640-546 a.C.) teorizó sobre el principio original de todas las cosas: el agua. Él señalaba el agua era el elemento del cual todo procede y a la que todo vuelve otra vez. Su interés sobre la sustancia básica de todo el mundo marcó el nacimiento del pensamiento científico en la Grecia antigua y con ello una serie de trabajos de ingeniería relacionados con sistemas de acueductos.⁶²

Entre los pensadores griegos más notables también destacó Herón de Alejandría quien inventó diversos mecanismos hidráulicos. Los más importantes fueron la llamada “fuente” que era un mecanismo de apertura automática que funcionaba cuando se encendía fuego en los altares. Su invento histórico más decisivo fue la “aeolipila” que consistía en un caldero metálico sellado que contenía agua. Al calentarse, este liberaba vapor que movía una serie de engranes haciendo funcionar una máquina⁶³. Este invento es considerado como el precursor de la máquina de vapor.

En general, las tradiciones antiguas del Mediterráneo sobre el agua son bastante abundantes. Más adelante en la historia, los romanos desarrollaron un sistema de creencias que incorporaban muchas de las que habían nacido en Grecia. Ellos perfeccionaron la amplia gama de maquinaria heredada de los griegos e inventaron nuevos dispositivos. Aprovecharon la fuerza motriz del agua para construir molinos y trabajar en la industria minera utilizando la presión de la misma para la

⁶² Ana María Vázquez Hoys, “La importancia en las civilizaciones antiguas: Grecia. Grecia: Un universo de agua” de la Colección *Agua y Culturas*, 2009, p. 92, [en línea], Dirección URL: http://www.uned.es/geo-1-historia-antigua-universal/PDF/09_GRECIA_AGUA%20Y%20CULTURA.pdf: [consulta 10 de julio de 2011],

⁶³ *Ibidem*, p. 97

perforación de galerías. También desarrollaron viveros donde reproducían toda clase de peces para consumo humano a través de extensas piscinas perfectamente adaptadas y funcionales.

Los recursos hídricos tenían también un sentido divino muy marcado en la cultura romana. Se conocen mitos sobre la existencia de manantiales que aliviaban las penas y más específicamente en Roma tenían la creencia helena sobre la fuente Letea, que procuraba el olvido, y la Mnemosina, que devolvía la memoria. Esto se asociaba al ritual de la muerte donde la persona que agonizaba encontraba en su viaje un ciprés blanco a cuyo pie manaba una fuente. Si bebía, porque no poseía el conocimiento, se anulaba su identidad (era al agua del olvido) y se le condenaba a vivir en la desdicha de la repetición del error. Después seguía su camino encontrando lagos de memoria que le devolvían el conocimiento y lo guiaban hasta la inmortalidad y le recordaban su estirpe celestial.

La existencia de extensas instalaciones públicas que ofrecían baños termales también da cuenta de la importancia del recurso para consumir rituales de cuidados corporales que pretendían purificar el cuerpo y el alma. Incluso se sabe que algunos hogares contaban con tinajas y ánforas que simulaban duchas. Un sistema de alcantarillado que recorría el subsuelo de algunas ciudades y drenaba el contenido de dichos artefactos. El acceso al agua se convertía en un privilegio y su protección y correcta distribución era responsabilidad del "Curator Acuarum" o administrador de las aguas que era elegido por el Emperador.⁶⁴ El agua incluso formaba parte de los rituales de la vida del ciudadano libre quien para asegurarse una vida larga y feliz, se bañaría en tres momentos muy importantes: en el nacimiento, cuando contrajera nupcias, y después de la muerte.

A través de la historia, el desarrollo, manejo y políticas relacionadas a la utilización del agua han evolucionado en una amplia variedad de formas. En el árido Medio Este por ejemplo, especialmente en la cultura islámica, las normas que regían la gestión del agua se englobaban en dos conceptos: el caudal y el trabajo realizado para la captación y la conducción de la misma. Así, el agua de los grandes ríos pertenecía a todos, mientras que se limitaba la utilización de los caudales menores. También se podía poseer el sistema de captación del líquido siempre y cuando no comprometiera la capacidad de los demás pueblos para abastecerse del mismo.

⁶⁴ *Ibidem*, p. 103.

En este sentido, el Corán es bastante ilustrativo acerca del valor religioso que tenía el agua en el imaginario social musulmán. De acuerdo con el libro sagrado, los recursos hídricos constituyen el principio rector del Universo y de ellos proviene todo lo que los rodea. También forma parte del Paraíso islámico que se concibe como un extenso oasis en el que circulan todo tipo de fuentes de agua, leche, vino y miel y que a su vez alimentan a otras plantas frutales.

El agua sigue presente hasta la fecha en todos los rituales islámicos. Uno de los pilares más importantes del islam es la oración y éste sería inconcebible sin el vital líquido. Tal acto de devoción se realiza hasta cinco veces al día y consta de dos abluciones⁶⁵. La menor que consiste en el lavado de manos, cara, cabeza y pies; y la mayor que se refiere al lavado de cuerpo completo. En ambos casos se trata de un proceso de purificación del cuerpo para entrar en contacto con “Alá”. Usualmente las mezquitas (templos de oración) cuentan con un patio donde se realiza dicho ritual y en caso de no contar con el agua suficiente se puede realizar la “ablución seca” que se realiza con arena.

Todas las menciones anteriores reafirman y nos dan cuenta del hecho de que los recursos hídricos en general se encuentran integrados a los diferentes sistemas de creencias de las culturas antiguas del mundo y aún es así hoy en día. Es evidente que en el subconsciente del ser humano existe un reconocimiento de que al agua da vida, purifica, conduce y provee. No es casualidad que los primeros asentamientos humanos encontraran su auge a orillas de los ríos más caudalosos del mundo y que a partir de ello desarrollaran técnicas e instrumentos monumentales para garantizar el acceso al vital líquido.

Reafirmando lo anterior, cabe señalar que el pasado junio de 2008, 18 Premios Nobel en diversas categorías que participaban como jurado de los premios Rey Jaime I, reclamaban que era urgente que se le reconociera al agua dulce como un Patrimonio Mundial de la Humanidad.⁶⁶ El coordinador de los Premios, el investigador Santiago Grisolia, acompañado por el investigador mexicano y Nobel de Química en 1995 Mario Molina y el astronauta Miguel López-Alegría reclamaron la urgencia de crear una gran

⁶⁵ Palabra que proviene del latín “ablutio” que significa “lavado”. *Diccionario Enciclopédico Grijalbo*, Ediciones Grijalbo, Buenos Aires, 1994, p. 246.

⁶⁶ Según el Diccionario de Política Internacional del Dr. Edmundo Hernández-Vela, el Patrimonio Mundial de la Humanidad está constituido por aquellos bienes culturales y naturales de valor universal excepcional más representativos de la naturaleza o del genio y la historia de los pueblos del mundo, cuya existencia, significado y belleza enriquece a la humanidad entera, que con su desaparición sufriría una pérdida irreparable. Edmundo Hernández-Vela Salgado, *Diccionario de Política Internacional*, Tomo 2, Editorial Porrúa, México, 2002, p. 860.

pacto internacional que fije medidas concretas para mejorar la eficiencia energética y ahorrar más agua.⁶⁷

Más recientemente, en el marco de la celebración del Día Mundial de Monumentos y Sitios el pasado abril de 2011⁶⁸, se declaraba la importancia del agua como patrimonio cultural y como generadora de bienes tangibles e intangibles para la humanidad. En palabras de Olga Orive, presidenta de Icomos México⁶⁹, “Obtenerla, almacenarla, aprovechar su poder y conservarlo ha motivado el esfuerzo humano en un sinnúmero de campos que ha sido también el catalizador para el desarrollo de prácticas culturales y generado valores patrimoniales culturales intangibles”⁷⁰, dijo durante su intervención. También señaló que “Ha inspirado, por ejemplo, esfuerzos artísticos como poesía, literatura, pintura, baile y escultura. Ha informado e inspirado el desarrollo de la filosofía y las prácticas religiosas.”⁷¹

2.1.2. Valor económico del agua.

El agua tiene una serie de propiedades intrínsecas que en relación con otros elementos provee de vida y alimento a todos los seres humanos. Por otro lado tiene un abanico de valores que se le asignan de acuerdo a consideraciones culturales y políticas. También constituye un bien de consumo final y un factor intermedio de utilización, lo que significa que muchos procesos industriales están relacionados a ella. El agua es un recurso que se obtiene de forma incierta, no periódica, y que, además, tiende a reducir su renovabilidad. En este sentido, y especialmente en últimas décadas, su gestión y consumo se ha tenido que adaptar a una utilización más eficiente y productiva.

La Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA) que se dio en la ciudad de Dublín en enero de 1992, como mencionábamos en el capítulo

⁶⁷ S/A, “18 Premios Nobel piden que el agua sea Patrimonio de la Humanidad”, Diario El País, [en línea], Dirección URL:

http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Premios/Nobel/piden/agua/sea/Patrimonio/Humanidad/elpepusoc/20080602/elpepusoc_2/Tes [consulta 3 de agosto de 2011].

⁶⁸ Esta efeméride quedó instituida en 1982 por la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura para ser celebrada cada 18 de abril. Ángel Vargas, *El agua como patrimonio cultural, eje del Día Mundial de Monumentos y Sitios*, Diario La Jornada, [en línea], Dirección URL:

<http://www.jornada.unam.mx/2011/04/18/cultura/a13n1cul>, [consulta 3 de agosto de 2011].

⁶⁹ Consejo Internacional de Monumentos y Sitios organismo “A” de UNESCO de carácter no gubernamental y fines no lucrativos, que reúne actualmente a más de 200 países a través de Comités Nacionales. [en línea], Dirección URL: <http://www.icomos.org.mx/quienes.php>, [consulta 3 de agosto de 2011].

⁷⁰ Ángel Vargas. *op. cit.*

⁷¹ *Ibidem*

número uno, dio como resultado la adopción de la llamada Declaración de Dublín sobre Agua y Desarrollo Sostenible. En ella se declaraba oficialmente por primera vez que el agua constituía un bien económico y que se debía valorar como tal.

Para efectos de este apartado, rescataremos el principio número cuatro que señala que:

“El agua tiene un valor económico en todos sus usos posibles y debe ser reconocida como un bien económico.”⁷²

Si tomamos en cuenta que el agua se constituyó hace poco como un derecho humano, por consiguiente pensamos que las personas deben de tener acceso a agua potable y saneamiento. Sin embargo, el hecho de que los recursos hídricos también constituyen un bien económico, interfiere con la idea general de lo que significa tener libre acceso al servicio. Tener que pagar un precio para satisfacer la necesidad básica de agua que tiene el ser humano podría coartar la libertad de aquellos que no tienen dinero para pagarla. Tales contradicciones han despertado grandes dudas entre economistas, sociólogos y ambientalistas a la vez que conforman la base de un amplio debate sobre el valor económico del agua.

Mientras un derecho humano es aquella facultad inalienable que se le reconoce a todo ser humano independientemente de cualquier factor externo a su persona, un bien económico es aquel objeto material que satisface cierto deseo o necesidad pero que se encuentra disponible en cantidades arbitrariamente limitadas por lo que su asignación sigue algún tipo de procedimiento económico.⁷³ Desde el punto de vista del mercado y siendo el agua un recurso irremplazable, irregular en el espacio y cuando se presenta en la atmósfera, susceptible y vulnerable a la actividad del ser humano y a su uso sucesivo, se gestiona y se cobra por su uso.

Ahora bien, todo aquello que escasea y cuya demanda va en aumento adquiere un valor económico. Siempre que el agua está disponible en cantidades ilimitadas en el sentido económico se considera que es gratuita. En un sistema económico de mercado, el valor del agua se define por su precio. La asignación de dicho precio toma en cuenta una serie de factores como la disposición del recurso que considera también la fuerza del afluente; la energía utilizada para transportarla, calentarla y enfriarla; el bombeo, el almacenamiento, los tratamientos adicionales que se le dan y los

⁷²Asociación Mundial para el Agua, *Manejo integrado de recursos hídricos*, TAC Background papers, Número 4, [en línea], Dirección URL: <http://www.gwpforum.org/gwp/library/TAC4sp.pdf>. [consulta 03 de agosto de 2011].

⁷³ Joseph E. Stiglitz, *Economía*, Editorial Ariel, Barcelona, 1995, p. 1230.

materiales o los productos perdidos en el desperdicio de aguas. Finalmente el precio del agua será una variable dependiente de muchas condiciones tanto físicas como químicas e infraestructurales que intervienen en el proceso de distribución.

En zonas áridas, el crecimiento poblacional y económico crea situaciones en donde el agua es económicamente escasa.⁷⁴ Es en este punto cuando se crean instituciones, leyes, proyectos, programas y políticas que están encaminados a proveer agua obteniendo el máximo beneficio del uso de los recursos disponibles. Se busca entonces que dichos servicios tengan una retribución económica que sirve también para pagar la fuerza de trabajo y los demás elementos requeridos para desarrollar, ubicar, transportar, purificar y distribuir el agua.

La situación política de un área específica es otro factor que va a determinar también la situación económica que guarda en agua en un lugar. La existencia de otras prioridades reduce la cantidad de dinero que se le asigna a los programas relacionados con el recurso ya que los tomadores de decisiones tienden a poner mayor atención en otro tipo de asuntos que son considerados como prioridad. Finalmente las decisiones que modelan el desarrollo, uso y distribución del agua ocurren principalmente en el ambiente político y en otras arenas fuera del mercado económico. De ello deriva la importancia de hacer un análisis del agua desde el punto de vista de una serie de principios económicos que van a orientar e influir la toma de decisiones en lo relativo a las políticas de los recursos hídricos.

Una valoración económica rigurosa sobre el agua parte de una serie de análisis de costos y beneficios que a su vez derivan de su uso como factor productivo en los diversos sectores de la economía como el industrial, el agrario y el de servicios. Por ejemplo, un proyecto encaminado a la liberación de agua de una represa para aumentar el caudal de 100 metros cúbicos por segundo puede añadir 500 unidades de hábitat a especies en peligro de extinción. Si el valor de cada especie es de \$25, el beneficio de esta política será de $500 \times \$ 25 = \$ 12.500$.⁷⁵

De acuerdo con la regla básica de la maximización del beneficio en la que el aumento del valor total de los recursos escasos es deseable, el proyecto es conveniente si su coste es menor o igual a \$ 12.500. Todos los costos adicionales que

⁷⁴ Frank A. Ward y Ari Michelson, *The economic value of water in agriculture: concepts and policy applications*, Elsevier y Water Policy Papers, [en línea], Dirección URL: <http://aces.nmsu.edu/academics/aeab/documents/economic-value--of-water-in-agriculture.pdf> [consulta 5 de agosto de 2011].

⁷⁵ Las cantidades están expresadas en dólares estadounidenses. *Ibidem*, p.426.

resulten de la acción propuesta constituyen los costos marginales, y los beneficios adicionales se convierten en beneficios marginales. En este sentido, si las políticas aplicadas se limitan a aquellas que aumentan la eficiencia económica, un programa de agua sólo se aplicará si los beneficios marginales son iguales o superiores a los costos marginales.

Lo anterior constituye una simple aplicación del sentido económico de una parte de la teoría de juegos que se encarga de analizar las interacciones entre los individuos que están encargados de tomar las decisiones en un marco de incentivos formalizados, o mejor llamados “juegos”. El objetivo principal para el jugador es obtener la mayor cantidad de beneficios a partir de las opciones que tiene. Las situaciones estudiadas implican estrategias y conflictos de intereses que se presentan con un fin específico y se aplican en diversas situaciones.⁷⁶ Así la controversia sobre las decisiones que se deben de tomar aumenta y finalmente las estimaciones económicas sobre los costes de cada propuesta constituyen el factor de mayor peso en la toma de las decisiones.

Para las políticas públicas que se elaboran en torno a los recursos hídricos la ley del máximo beneficio del uso del agua debe de complementarse con una regulación, evaluación y formulación gubernamental que tome en cuenta los principios del costo y del beneficio con miras a obtener la mejor utilidad. En breves palabras lo que debería de maximizarse es el beneficio social obtenido del uso de los recursos hídricos y no la cantidad de agua utilizada en sí misma.⁷⁷

Ahora bien, la verdadera tarea complicada consiste en calcular el precio del agua. El reto consiste en conjugar todos los factores que intervienen en el proceso de gestión del agua para determinar algún número que pueda cubrir los costos generados. Esto debe considerar desde la infraestructura y la disponibilidad de la misma hasta los costes, los beneficios, la oferta, la demanda y las propuestas en relación al recurso. Y si a ello le agregamos el cada vez más reconocido hecho de que el agua tiene también una importante función ambiental y un impacto sobre el entorno que nos rodea y del cual nos beneficiamos, ello nos obliga a reorientar las concepciones economistas sobre el valor del agua para reposicionarla como un activo ecológico-económico-político -social.

⁷⁶ Oscar Morgenstern y John Von Neumann, *Theory of games and economic behavior*, [en línea], Dirección URL: <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/28548?show=full> [consultada 6 de agosto de 2011].

⁷⁷ Frank A. Ward y Ari Michelsen, *op.cit.*, p. 427.

Mientras el principio de la maximización del beneficio del valor económico total de recursos como el agua constituye un concepto moderno fundamental en lo relativo a la economía de los recursos naturales, hoy en día no basta con determinar un precio justo al vital líquido. Se trata de no comprometer la capacidad que puede tener el consumidor para pagar por el servicio y de garantizar que en un futuro exista una cantidad considerable disponible para el consumo de las generaciones venideras. Es en torno a este punto donde se encuentran los debates más fuertes en la política del agua.

Cuando se trata de evaluar modelos para tomar decisiones sobre las políticas del agua, existen dos vertientes muy importantes. Una de ellas consiste en el modelo que ya explicamos anteriormente sobre la maximización de los beneficios con el objetivo de abastecer la cantidad necesaria del recurso a la mayor cantidad de personas posibles y a un costo razonable. Es más, en muchos sistemas políticos existe la figura del “subsidio” que es una prestación pública de carácter asistencial que consiste en una contribución económica directa por parte del Estado y que se aplica al precio real de un bien o servicio en favor del consumidor quien termina pagando un precio menor. De esta forma se reafirma el objetivo de abastecer al consumidor a un precio razonable.

Sin embargo, en la otra vertiente cuando se trata de firmas privadas los objetivos cambian sustancialmente. El concepto de ingreso sustituye al de beneficio de la sociedad y el de costo de oportunidad desplaza al del simple costo. El costo de oportunidad consiste en el valor de los beneficios desplazados por una política de acción que desvía recursos provenientes de otras actividades económicas productivas y los atrae para apoyar dicha acción. Para la ganancia de la empresa, se sustituye el concepto de la cantidad por la cual los beneficios exceden el costo para la mayoría de sociedad.⁷⁸

Cuando una empresa se encarga del manejo y gestión de los recursos hídricos de un país o una región se reconoce que existe una situación de privatización del servicio. A pesar de que los recursos hídricos conforman un bien común de las sociedades y tradicionalmente su gestión está a cargo del Estado, en las últimas décadas la participación del sector privado ha aumentado considerablemente. Tan solo para mencionar algunos datos, de acuerdo a algunas estadísticas proporcionadas por

⁷⁸ *Ibidem*, p. 428.

el Banco Mundial que señalan que en 2009, se presentó una gran concentración de las actividades del sector privado en países de la Organización de la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) para financiar proyectos de construcción de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales así como de presas y sistemas de abastecimiento.⁷⁹

La mayoría de dicho contratos se han dado bajo la figura del “Build-Operate-Transfer-Contract” que consiste en un tipo de arreglo en el que el sector privado construye un proyecto de infraestructura, lo opera y eventualmente transfiere los derechos de propiedad del proyecto al gobierno. En última instancia, el gobierno se convierte en el único cliente de la empresa y promete comprar cierta cantidad del rendimiento del plan. Esto asegura que la empresa recuperará su inversión inicial en un plazo razonable.⁸⁰

La privatización generalmente va ligada a la comercialización del manejo del agua. Esto implica una sustitución del sector público por el privado y una redefinición de los métodos de toma de decisiones así como de ciertos mecanismos de regulación. En este sentido, los contratos de prestación de servicios y de manejo del agua sustituyen a las normas nacionales para funcionar como incentivos para la inversión. Más adelante tenemos la introducción de los permisos de uso de agua al mercado de bienes y servicios y se convierten en un activo altamente comercializable.⁸¹

El agua deja de ser un servicio suministrado a precios subsidiados a los ciudadanos como un derecho, y se convierte en una mercancía que se vende a los consumidores sobre una base lucrativa de una disposición a pagar, en vez de la capacidad de pagar. Era de esperarse que la conversión del agua en una mercancía, generarían una serie de controversias que afectarían la voluntad del gobierno y su credibilidad ante los ciudadanos.

Pareciera entonces que la aplicación del punto cuatro de la declaración de Dublín ha servido más como justificación para echar a andar procesos de privatización de los servicios del agua que como reconocimiento de su importancia económica. El hecho de que el agua tenga un valor económico no implica directamente que deba de cobrarse por su uso, ni mucho menos garantiza que todos aquellos que pagan por ella

⁷⁹ Clive Harris, *Private Participation in Infrastructure in Developing Countries. Trends, impacts and policy lessons*. The World Bank, Paper num. 5, Washington DC., 2010, p. 17.

⁸⁰ *Ibidem* p. 3.

⁸¹ Karen J. Bakker, *A political ecology of water privatization*, Studies in Political Economy, [en línea], Dirección URL: <http://spe.library.utoronto.ca/index.php/spe/article/viewFile/12075/8949> [consulta 6 de agosto de 2011].

tengan acceso a servicios eficientes de agua potable. “La estimación del valor económico del agua constituye información útil para asignar de forma eficiente este recurso escaso entre los grandes usuarios, ya que toma en cuenta los beneficios que obtiene cada usuario, y por ende, el costo de oportunidad de sus usos alternativos. De hecho, se plantea que la degradación de los recursos hídricos se debe a que no se ha reconocido el valor total del agua, lo cual ha derivado en asignaciones de usos de agua de menor valor.”⁸²

Tampoco vamos a negar que el principio 4 en cuestión esté ligado a la idea de la recuperación de costos ante el desafío del abastecimiento del agua potable, lo que a su vez se relaciona con el “cobro por el uso del agua” y las “tarifas del agua”. Sin embargo, la idea de la gestión del agua en su condición de bien económico, representa un medio para lograr su uso eficaz y equitativo, para alentar la conservación del mismo y a la vez proteger los recursos disponibles para garantizar su sustentabilidad.⁸³

Aun cuando el agua se mueve de la iniciativa pública hacia un control privado de monopolio, es decir, sin la introducción de mercados competitivos, el proceso de privatización va acompañado de un replanteamiento discursivo del agua como una mercancía más que como un bien público y se dirige al consumo individual antes que al de la colectividad de los ciudadanos. Y no es que el agua cambie abruptamente sus propiedades económicas, simplemente la toma de decisiones se reorienta para satisfacer las demandas del comercialización en el mercado y se aleja de control de Estado.

El resultado de lo anterior es que en las últimas décadas el control sobre los recursos hídricos de mundo ha ido pasando a manos del capital privado. El Banco Mundial con su filial, la Asociación Internacional de Desarrollo, se convirtieron en uno de los más importantes actores, sino es que los de mayor importancia, en el sector hídrico a nivel global, ya sea en términos de ayuda financiera o bien a nivel de elaboración de políticas en países en vías de desarrollo.⁸⁴ Se ha materializado la visión económica del agua en un sistema de políticas, instituciones, tarifas y cobros que ahora condicionan su acceso.

⁸² Leopoldo Dimas, “Cobro por uso de agua y tarifas de agua potable”, Boletín Económico y Social núm. 256, marzo de 2007, p. 2, [en línea], Dirección URL: www.fusades.org/get.php?id=313&anchor=1 [consulta 7 de agosto 2011].

⁸³ *Ibidem* p.3.

⁸⁴ Matthias Finger y Jeremy Allouche, *Water Privatisation: Trans-National Corporations and the Re-Regulation of the Water Industry*, Spon Press, New York, 2002, p. 62.

A principios de los años ochenta, mediante algunos métodos como la condicionalidad en la política de préstamos y ayudado por los programas de ajuste estructural promovidos por el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial ha apoyado los procesos de privatización. La situación de escasez que se percibe a nivel internacional, aunado al nuevo reconocimiento del agua como un bien económico, resultó en la idea de que los recursos hídricos podrían llegar a convertirse muy pronto en un sector bastante lucrativo. A partir de ello surge un nuevo paradigma que pretende promover más proyectos relacionados a recursos hídricos y donde la premisa principal consiste en reconocer que un mercado competitivo de precios y la mejora en la eficiencia en la asignación y la gestión del agua, aparejado con la reducción de los desperdicios y la prevención de usos ambientalmente perjudiciales del agua, pueden maximizar los beneficios que deriven de este recurso escaso.⁸⁵

Tal corriente promovida por el Banco Mundial sólo se sumó a otra vertiente más fuerte a nivel internacional que promovía el reconocimiento del nuevo aspecto del agua. Lo recalcamos con la Declaración de Dublín sobre Agua y Desarrollo Sostenible de 1992 donde además de reconocerla como un bien meramente económico, llama a nuevos enfoques fundamentales para la evaluación, desarrollo y gestión del agua dulce. El objetivo es lograr una gestión óptima de los recursos escasos para elaborar todas las actividades relacionadas con el agua y por lo tanto a la solución de los problemas causados por los usos competitivos de las reservas de la misma.⁸⁶

La Agenda 21 también apoya la nueva corriente con el programa de acción emitida después de la Cumbre para la Tierra de 1992, donde especifica que la gestión integrada de los recursos hídricos está "basada en la percepción del agua como una parte integral del ecosistema, un recurso natural, un problema social y bien económico, cuya cantidad y calidad determinan la naturaleza de su utilización"⁸⁷ El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo siguió rápidamente la tendencia y abrazó el nuevo enfoque sobre gestión del agua y convirtiéndolo en eje de desarrollo de su década de "Agua Segura" en el 2000.⁸⁸

⁸⁵ Andrés Olleta, *The World Bank's influence on water privatization in Argentina: The experience of the city of Buenos Aires*, Working Paper num. 2, International Environmental Law Research Centre, Ginebra, 2007, p. 7.

⁸⁶ Asociación Mundial para el Agua, *Manejo integrado de recursos hídricos*, TAC Background papers, Número 4, [en línea], Dirección URL: <http://www.gwpforum.org/gwp/library/TAC4sp.pdf>. [consulta 03 de agosto de 2011].

⁸⁷ Agenda 21, Capítulo 18 en *Report of the United Nations Conference on Environment and Development*, Rio de Janeiro, [en línea], Dirección URL: http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res_agenda21_00.shtml [consulta 8 de agosto de 2011].

⁸⁸ United Nations Development Programme, Department of Technical Cooperation, *Safe Water*, Nueva York, 2002, p. 19.

En 1993 el Banco Mundial publicó un listado de políticas sobre este tema. En él expresa su descontento ante el manejo de los recursos hídricos por parte del Estado. También se queja del papel secundario del sector público en los proyectos de orientados al agua y hasta señala que en ciertos países en vías de desarrollo los servicios de agua bajo control público están a punto de colapsar, específicamente en aquellos estados que carecían de los recursos necesarios para extender la red de servicios a los más pobres sectores de la población o que no fueron capaces de la incentivar la modernización para cumplir con las exigencias de salubridad, del medio ambiente y las normas vigentes.⁸⁹

Seguido de lo anterior, el Banco Mundial argumentó que el sector privado podía promover del remedio necesario para acabar con la ineficiencia, la corrupción, la tecnología obsoleta, la contaminación y el desperdicio de recursos. Finalmente declara que existe una urgencia por asignarle precios a los servicios de agua como se hace por cualquier otro bien económico haciéndole al usuario el correspondiente cobro por el uso del agua. Aunado a esto se lanzó también la política de descentralización⁹⁰ que terminó por apoyar los procesos de privatización del servicio del agua en muchos países.

Más allá de ofrecer un juicio sobre lo bueno o malo que implica la privatización de los servicios de agua se trata de reconocer que al agua es un derecho fundamental a la vez que es considerada como un bien económico. Por ello hay que tratar de promover un valor más alto de los usos de la misma asumiendo que se encuentra bajo condiciones de escasez. En este sentido cobrar por el uso del agua debería de apoyar su conservación, promover la eficiencia de su uso, proveer incentivos para el manejo de la demanda y recuperar los costos de la provisión del servicio.

El problema de fondo es que al pasar el control de los recursos hídricos a una empresa privada el agua se reconceptualiza como un bien intercambiable más que como uno público. Por consiguiente los consumidores son caracterizados como clientes que tienen acceso al agua a través de su compra como un producto básico, más que ciudadanos que tienen el derecho a un servicio de suministro de agua y se convierte en un negocio más que un servicio público.

⁸⁹The World Bank, *Water Resources Management: A World Bank Policy Paper*, Washington DC, 1995, p. 9.

⁹⁰La descentralización se define como la transferencia de los poderes políticos, fiscales y administrativas a los gobiernos subnacionales como organizaciones gubernamentales subordinadas, entidades autónomas y el sector privado. [en línea], Dirección URL: <http://www1.worldbank.org/wbiep/decentralization/> [consultada el 9 de agosto de 2011].

Sin duda alguna la valoración económica del agua constituye un tema bastante polémico donde las nociones sobre equidad social y maximización de beneficios se enfrentan como dos sistemas completamente incompatibles. Donde también negocios y utilidades se oponen al servicio público y a la recuperación de costos; y sobre todo donde la conceptualización sobre lo que es un derecho humano se opone con la del bien económico. La aplicación de la lógica de mercado al tema del agua puede, en contados casos, funcionar como una herramienta de apoyo ante la escasez de los recursos y hasta cierto punto puede asignar y garantizar con mayor eficacia cierta cantidad del líquido para cada persona.

Sin embargo, el alejamiento del Estado en la gestión del agua y la introducción de nuevos métodos de mercantilización para distribuir y asignarla equivale a ignorar su valor como derecho humano insertándola en una lógica de mercado que de ninguna forma va a considerar aspectos sociales y ambientales. Es evidente que no existe ningún tipo de contrato social entre los usuarios y el medio ambiente y en las consideraciones sobre los aspectos económicos del agua aún queda fuera el tema de la conservación y la ética en la utilización de los recursos hídricos.

2.1.3. Valor político del agua.

Como primera aclaración hay que mencionar que el valor político del agua es muy diferente a lo que conocemos como política del agua. Este segundo término, como ya lo mencionamos en el capítulo anterior, se refiere a todos los planes, programas, políticas públicas encaminadas a lograr una serie de objetivos en torno al tema del agua. Dichas metas pueden variar de acuerdo a la situación particular de cada región, pero generalmente se refieren al abastecimiento, calidad, infraestructura y conservación de la misma. Todo lo anterior corresponde a la gestión propia y el manejo de los recursos hídricos.

Los recursos hídricos como elemento de la naturaleza y para la subsistencia del ser humano carecen de un valor político intrínseco. Sin embargo, teniendo como telón de fondo a nivel mundial una sensación de escasez de los mismos, la consecuencia directa es que tanto la sociedad internacional como los Estados ponen mayor atención sobre el agua y en aquellas zonas específicas donde hay una falta severa del vital líquido el tema pasa a formar parte de las agendas nacionales.

El punto de partida para acercarnos al tema del valor político del agua es reconocer en primer lugar, que es un recurso multifacético. En segundo lugar, señalar el hecho de que la especie humana ha poblado casi cada espacio ecológico en el planeta, y probablemente de una forma absolutamente insostenible. Finalmente entre más gente compite por recursos naturales insuficientes que a su vez son básicos y condición necesaria para la supervivencia y el bienestar en todos los sentidos, tendremos una fuente de disputas y conflictos entorno al recurso.

La hidropolítica es un concepto de reciente acuñación que trata de englobar y explicar la problemática de los recursos hídricos desde un punto de vista multidimensional, es decir, incorporando todos los aspectos multifacéticos del agua, pero otorgándole mayor peso al punto de vista político. Ya mencionábamos en el capítulo anterior que la hidropolítica es el estudio sistemático de los conflictos y la cooperación entre Estados acerca de los recursos hídricos. Sin embargo, hay que hacer algunas precisiones teóricas para comprender integralmente el tema.

Actualmente la literatura sobre el tema fragmenta la conceptualización del término “hidropolítica” en algunas ideas básicas:

1. Agua y conflicto. Tomando en cuenta la inequidad global que existe a nivel mundial en lo referente al acceso al agua y los retos que de esto derivan, el potencial de conflictos transnacionales por agua deben de tomarse con mayor seriedad. “La situación de emergencia puede ser mejor comprendida por el hecho de que existen 215 ríos transfronterizos a nivel mundial. Las cuencas hidrológicas cubren 50% de la superficie terrestre mientras que 32% de las fronteras mundiales están formadas por aguas. Cerca de 40% de la población mundial está viviendo en cuencas hidrológicas compartidas por muchos países, lo que aunado al cambio climático y a las alteraciones de los patrones en la precipitación pluvial, el potencial de tensiones por los recursos hídricos incrementa en varias regiones.”⁹¹
2. Agua y medio ambiente. Los recursos hídricos son un componente básico del medio ambiente y se encuentran interrelacionados en una dependencia recíproca en varios niveles que proporciona una nueva arista para la

⁹¹ Marcel Kitissou, *Hydropolitics and Geopolitics: Transforming Conflict and Reshaping Cooperation in Africa*, Africa Notes, Institute for African Development, Cornell University, Nueva York, 2004, p. 4.

comprensión de lo que es la hidropolítica. En este contexto, el agua se convierte en un recurso natural y un bien o mercancía que escasea.⁹²

3. Agua y seguridad. Asumiendo que existe una crisis generalizada derivada de la escasez del agua, que en unas zonas es más grave que en otras, la tendencia a politizar el tema es evidente. Más aún, se llegado a “securitizar” el manejo de los recursos hídricos por el rol estratégico que juegan desde una visión del poder de Estado.⁹³
4. Agua, cultura y sociedad. Desde este punto de vista se explora el tema del agua desde un punto de vista más abstracto y sensible. El agua forma parte de los paisajes y es inspiradora de poemas y escritos. También fue base para el desarrollo de culturas antiguas y muchos dioses y deidades fueron inspirados en su honor.⁹⁴

Como resultado de lo anterior tenemos un tema complejo. La hidropolítica no puede ser comprendida sólo desde la óptica de la política o el conflicto. Se trata de una conceptualización multidimensional e integral sobre todos los aspectos que pueden estar interrelacionados al tema del agua y sobre todo de aquellos factores que pueden interferir o influir en la resolución de las tensiones.

Además, existen otros elementos críticos a considerar en el estudio de la hidropolítica y es que desde una visión estatocéntrica, el Estado sería el único actor que protagoniza o soluciona los conflictos. Pero en realidad existe una escala de actores que directa o indirectamente pueden interferir en el tema. Desde un individuo hasta las empresas trasnacionales pasando por Organizaciones No Gubernamentales (ONG), el agua es un tema que nos afecta a todos y en ocasiones es la sociedad civil quien llega a suplir el vacío que el Estado deja en la atención a las demandas sobre los temas relacionados con la conservación de ciertos recursos naturales que no se consideran como estratégicos, como lo es el agua.

Otro punto de análisis que hay que destacar es que finalmente existen una enorme variedad de tensiones y conflictos derivados del acceso a los recursos hídricos. El agua es necesaria para cubrir un amplísimo rango de actividades del ser humano por lo que es realmente indefinible el punto en el cual podría generarse una

⁹² *Ibíd*em p. 7.

⁹³ *Ibíd*em p. 8.

⁹⁴ *Ídem*

disputa o problema derivado de ella. La hidropolítica sin embargo, se encarga del estudio de la interrelación de todos los factores mencionados y nos ofrece una alternativa más para abordar la comprensión del valor político del agua de una manera integral.

La popular aseveración que dice que el agua es vida es una simplificación del valor general que tiene el agua para el ser humano. Ninguna civilización ha prevalecido sin tener algún plan concreto de manejo y gestión sustentable de los recursos hídricos. Si se carece de agua limpia, la salud de la comunidad se ve afectada; sin un abastecimiento de agua adecuado para el ecosistema, este comienza a colapsarse y con él, la población que depende de él; ante la falta de lluvias las cosechas se ven afectadas y la población sufre de hambrunas. Entonces, es evidente que el tema del agua está ligado al desarrollo también y en consecuencia es estratégico.

Ahora bien, la forma en que el tema del agua se incorpora a la política nacional y más específicamente como tema estratégico de seguridad nacional, depende de la situación y las problemáticas de cada región. En algunos lugares de África, donde escasea el agua o de América Latina donde se comparten grandes sistemas hídricos como el Amazonas o el Acuífero Guaraní, la política nacional en torno al tema suele ser muy delicada y es determinada en muchos sentidos a través de negociaciones con otros estados ya sea para especificar la cantidad de agua que cada uno utilizará o bien para comerciarla de algún lugar a otro.

Aunque es muy pesimista señalar que el agua se está acabando y que con esto se vienen catástrofes más graves, es cierto que dicha visión ha permitido que se ponga mayor atención a los asuntos relacionados con el agua. Al contrario de una visión optimista sobre el correcto manejo y gestión de los recursos, la cooperación entre Estados y la transferencia de tecnologías amable, es la percepción de que existe un riesgo la que ha alertado a los tomadores de decisiones para incorporar la cuestión del agua dentro de los primeros lugares de la agenda nacional e internacional.

Lo anterior ha justificado que el tema del agua pase a ser considerado dentro de la agenda de seguridad nacional, especialmente en las zonas con mayor tensión por falta de agua. Ello significa que ante la existencia de una amenaza inminente, el tratamiento político y los discursos sobre el agua comienzan a orientarse hacia una percepción de emergencia en términos existenciales, y por lo tanto, se proponen medidas más allá de las existentes o extraordinarias que en otras situaciones no

hubieran existido.⁹⁵ Discursivamente se reconoce que existe una problemática que requiere de un tratamiento especial y en algunos casos hasta se recurre a elementos militares para controlar la situación.

Con lo anterior queda evidenciado que cualquier problemática relacionada con el agua tiene un fuerte potencial de escalar si es ignorado sistemáticamente por los responsables y es que este otro punto que debemos aclarar. Cuando se reconoce que el agua constituye un tema de seguridad nacional implícitamente queda expresado que todos los niveles, desde los individuos, los Estados, las empresas privadas, la sociedad civil y todos los grupos son responsables de garantizar, vigilar y demandar que la situación sea resuelta.

También por sector se entiende que tanto el militar, que se identifica con las relaciones coercitivas; el sector político que constituye la autoridad y el gobierno; el económico que es el comercio, la producción y las finanzas; el social relacionado la identidad colectiva y el ambiental con las relaciones de la actividad humana con la biosfera; todos ellos constituyen en uno u otro sentido parte de la problemática y también deben de colaborar para la solución.

Finalmente siendo el potencial de conflicto parte constitutiva del concepto de hidropolítica y nuestro punto de análisis para comprender un poco acerca del valor político del agua cabe hacer el señalamiento de que los conflictos transfronterizos no son los únicos que existen. Hay muchas situaciones que pueden detonar severas tensiones y la mayoría de ellas ocurren al interior de un país. Este tipo de rencillas se presentan en forma de:

1. “disputas locales originadas por la degradación del recurso o desastres naturales;
2. disputas por el acceso, uso y usufructo del agua resultantes de (in)migraciones y/o nuevos ordenamientos territoriales;
3. de procesos de acumulación por desposesión (inclúyase procesos de despojo por la vía del mercado; e.g. privatización formal o de facto, extranjerización); o

⁹⁵ Khatchik Der Ghougassian, *Del Renacimiento a la Reforma en los estudios de seguridad* en *Agenda Internacional* no. 2 “La Reforma en los estudios de seguridad”, Reinner Publishers, Colorado, 2008, p. 66

4. de conflictos entre territorios o unidades políticas definidas al interior de un país por recursos compartidos, por ejemplo, desde el nivel de estados o provincias, hasta municipios y poblados.”⁹⁶

En dichos casos las problemáticas se encuentran más politizadas que securitizadas, pero la línea de análisis que subyace en el fondo de cualquier problemática es que finalmente el agua constituye un recurso estratégico de tal importancia que vale la pena ponerle mayor atención a las cuestiones relacionadas con ella y sobre todo tomando en cuenta el aumento de los malestares sociales, políticos y económicos derivados de su carencia.

2.1.4. Valor del agua para la subsistencia: un derecho humano.

Aproximadamente 75% de la superficie de nuestro “Planeta Azul” está cubierta por ríos, lagos y océanos. En el cuerpo humano se presenta una situación similar ya que poco menos de 75% de nuestro peso está compuesto por agua. “Podemos vivir 40 días sin comida antes de morir de hambre, pero solo 3 días sin agua antes de morir de deshidratación”⁹⁷ Falkenmark en sus numerosos estudios sobre el tema, propone que cada ser humano necesita aproximadamente 100 litros de agua por día para satisfacer sus necesidades básicas.⁹⁸

Una persona empieza a presentar la sensación de sed cuando pierde en 1% de su líquido interno corporal y puede llegar a morir si la pérdida asciende a tan solo 10%. El ser humano requiere de suministros limpios y abundantes de agua para sobrevivir. En este sentido, la necesidad de acceso a los recursos hídricos podría parecernos obvia, pero vale la pena mencionar los usos que se le dan a los recursos hídricos dentro de este apartado para destacar la importancia que tiene el agua para la subsistencia de las personas, no por nada se le llama también el “vital líquido”.

En primer lugar, el agua es necesaria para tomarla y para la preparación de alimentos. Las cantidades de líquido que se consumen en dichos procesos son mínimas, pero es necesario que la calidad del mismo sea bastante alta. Bajo una amplia variedad de condiciones un consumo de un mínimo de 10 litros por persona no

⁹⁶ S/A, *Agua, conflicto y seguridad*, [en línea], Dirección URL: <http://www.eco-sitio.com.ar/node/4791>, [consulta 9 de agosto de 2011].

⁹⁷ Thomas V. Cech, *Principles of Water Resources: History, Development, Management, and Policy*, John Wiley and Sons, Nueva York, 2005, p. 57.

⁹⁸ Malin Falkenmark, *Population and water resources: A delicate balance*. En *Population Bulletin* num. 47, Washington, 1996, p. 83.

restringiría sus actividades usuales. En segundo lugar, el agua es requerida para limpiar y para cumplir con las necesidades básicas de higiene personal, pero de nuevo las cantidades que se necesitan para cumplir con esto no son tan grandes pero tienden a aumentar considerablemente de acuerdo con los estándares de vida y a disminuir con relación al precio del agua. La calidad requerida del agua para bañarse, limpieza de trastes y transporte de desechos no es alta.

Es la producción de alimentos la que probablemente utiliza las mayores cantidades de agua. Sin embargo en regiones donde escasea el agua es necesario encontrar cultivos alternativos que puedan ser capaces de sobrevivir a épocas de secas o bien que necesitan cantidades muy pequeñas de irrigación. En este sentido sería completamente inútil cultivar arroz ya que se necesita mucha agua para hacerlo. Sin embargo existen algunos países que sin tener abundancia de agua cultivan productos que de alta irrigación dejando de suplir la alta demanda de agua.

A propósito del agua utilizada para el cultivo de alimentos, el científico británico John Anthony Allan del King's College de Londres formuló el concepto de "agua virtual" que trata de advertir sobre cuánta agua se requiere para producir un bien o un servicio. Gracias a ello se hizo merecedor del Premio de Agua de Estocolmo en 2009 otorgado por el Instituto Internacional del Agua de Estocolmo. Más adelante ésta idea fue recogida por los catedráticos Arjen Y. Hoekstra, de la Universidad de Twente (Holanda), y Ashok Chapagain, del Fondo Mundial para la Naturaleza, y se aplicó a otra fórmula que funcionaría como un nuevo indicador sobre el uso del agua para la producción que considera tanto la utilización directa como indirecta del consumidor y el productor.

La llamada "huella hídrica" de un objeto, individuo, comunidad o comercio se define como el volumen total de agua dulce que se utiliza para producir los bienes y servicios⁹⁹. A partir de esto Hoekstra crea una red internacional sobre la huella hídrica reconociendo que el impacto del ser humano en los sistemas hídricos está estrechamente ligado a los hábitos de consumo y que las problemáticas sobre carencia del recurso y la contaminación de los mismos pueden ser mejor comprendidas y dirigidas considerando la producción y el suministro como un todo.¹⁰⁰

⁹⁹ Water footprint network, [en línea], Dirección URL: <http://www.waterfootprint.org/?page=files/home>, [consulta 9 de agosto de 2011].

¹⁰⁰ *Ibidem*.

Hoekstra también señala que a menudo los problemas hidrológicos están relacionados a la estructura de la economía mundial. Tomando en consideración el agua que se utiliza para elaborar cualquier producto de exportación, encontraremos que existen países que externalizan su huella hídrica importando una serie de bienes que requirieron un alto consumo de agua generando una gran presión sobre los recursos hídricos de regiones exportadoras donde generalmente se carece de mecanismos de gobernanza y conservación del agua.

En este punto de análisis sobre el tema del valor del agua es que se reconoce la importancia del papel que juega el Estado en la gestión del recurso. No basta con tener agua disponible, sino que hay que buscar mecanismos para transportarla y distribuirla eficazmente para garantizar el acceso a agua segura y limpia. Y no sólo los gobiernos sino también los consumidores, el comercio y la sociedad en general, juegan un papel importante para alcanzar una mejor gestión de los recursos hídricos. Es en esta cadena de responsabilidades que también circunscribimos la importancia que tiene el agua para la vida.

En última instancia, los estudios sobre la “huella del agua” elaborados recientemente constituyen otro esfuerzo por advertir y reconocer que el agua constituye un elemento vital y sobre todo para tomar conciencia de las cantidades que consumimos diariamente. A manera de ejemplo, nos basta con contabilizar la cantidad de agua que se consume durante una cena romántica: aproximadamente 2,780 litros por persona.¹⁰¹ Y es que no es solo el par de copas de vino que nos tomamos o el vaso de agua con el que acompañas el plato fuerte o el café que tomas al final, se trata de la cantidad de agua que se usó para hacer posible la cena y los productos consumidos.

Tomando en cuenta todo lo mencionado acerca del agua como un recurso básico para la creación y funcionamiento de todo lo que nos rodea nos parece una terrible ironía que más de 2,600 millones de personas vivan sin instalaciones sanitarias adecuadas, y más aún que esto sea lo que contribuye a la muerte anual de 1.5 millones de niños por enfermedades relacionadas con la falta de salubridad.¹⁰² Para

¹⁰¹ Alberto Grajales Quintero, *etal.*, *Los nuevos conceptos sobre agua virtual y huella hídrica aplicados al desarrollo sostenible*, [en línea], Dirección URL: [http://agronomia.ucaldas.edu.co/downloads/Agronomia16\(1\)_2.pdf](http://agronomia.ucaldas.edu.co/downloads/Agronomia16(1)_2.pdf) [consulta 10 de agosto de 2011].

¹⁰² Centro de Noticias de Naciones Unidas, *Asamblea General reconoce como derecho humano el acceso al agua* [en línea], Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/News/fullstorynews.asp?NewsID=18853> [consulta 10 de agosto de 2011].

muchos de nosotros el acceso al agua nos parece tan normal que difícilmente conocemos sobre la situación de escasez en otras partes.

La sociedad internacional también tardó en advertir sobre la importancia y el valor de agua para la vida del ser humano. Fue hasta 2002 que el Comité de Derechos Políticos, Sociales y Culturales de la Organización de las Naciones Unidas advirtió sobre la importancia multidimensional que el agua tenía para garantizar los demás derechos humanos y ese mismo año publicó una serie de observaciones que surgieron en torno al Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales aportando el primer fundamento jurídico sobre el derecho al agua.

La hoja informativa señalaba que: “El derecho humano al agua es el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico. Un abastecimiento adecuado de agua salubre es necesario para evitar la muerte por deshidratación, para reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas con el agua y para satisfacer las necesidades de consumo y cocina y las necesidades de higiene personal y doméstica.”¹⁰³

Más aún, señala que el derecho al agua se encuadra claramente en la categoría de las garantías indispensables para asegurar un nivel de vida adecuado, en particular porque es una de las condiciones fundamentales para la supervivencia además de que también está indisolublemente asociado al derecho al más alto nivel posible de salud. Finalmente expresa que este derecho también debe considerarse conjuntamente con otros derechos consagrados en la Carta Internacional de Derechos Humanos, entre los que ocupa un lugar primordial el derecho a la vida y a la dignidad humana.¹⁰⁴

El derecho al agua ha sido mencionado e integrado en diversos instrumentos jurídicos internacionales como tratados, pactos y declaraciones. Por ejemplo, en la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer se dispone que los Estados Partes asegurarán a las mujeres el derecho a gozar de condiciones de vida adecuadas, particularmente en las esferas del abastecimiento de agua. También en la Convención sobre los Derechos del Niño se exige a los Estados

¹⁰³ Naciones Unidas, Consejo Económico y Social, *Cuestiones sustantivas que se plantean en la aplicación del Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales*, p. 2, [en línea], Dirección URL: [://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/refworld/rwmain/opendocpdf.pdf?reldoc=y&docid=47ebcbfa2](http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/refworld/rwmain/opendocpdf.pdf?reldoc=y&docid=47ebcbfa2) [consulta 10 de agosto de 2011].

¹⁰⁴ *Ibidem*, p. 3.

Partes que luchan contra las enfermedades y la malnutrición mediante el suministro de alimentos nutritivos adecuados y agua potable salubre.¹⁰⁵

El derecho al agua como tal no había sido expresado independientemente. Generalmente se le mencionaba con relación a otros derechos que requieren de acceso a agua segura para su realización. Faltaba una toma de conciencia del valor intrínseco que tiene el agua y un reconocimiento oficial sobre su importancia por su relación con las actividades del ser humano, pero sobre todo sobre su estrecho vínculo con el medio ambiente. Con un telón de fondo tan gris como lo era la “crisis hídrica mundial”, que fue el término utilizado para englobar las problemáticas relativas al agua, como la contaminación, la desertificación, la disponibilidad del recurso, etc.; era hora de que se oficializara su valor ante la comunidad internacional.

Fue hasta el pasado 28 de julio de 2010 que reconociendo la importancia de disponer de agua potable y saneamiento en condiciones equitativas como componente integral de la realización de todos los derechos humanos¹⁰⁶, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció el acceso al agua como un derecho humano¹⁰⁷ básico y exhortó a los Estados y las organizaciones internacionales a que proporcionaran recursos financieros y propiciaran el aumento de la capacidad y la transferencia de tecnología para intensificar los esfuerzos por proporcionar a toda la población un acceso económico al agua potable y el saneamiento.

Aunque un poco tarde considerando la importancia que tiene el vital líquido para la subsistencia y la vida y su valor intrínseco como recurso natural, con 122 votos a favor, ninguno en contra y 41 abstenciones la Asamblea General señaló que siendo la contaminación del agua una de las principales causas de muerte en países pobres, el acceso a un sistema de saneamiento adecuado se constituye ahora como un derecho humano emergente ante los nuevos retos ambientales que nos presenta la sociedad internacional.

Sin embargo, declarar que todos debemos tener acceso a agua segura no es suficiente. Cuestiones sobre la capacidad de pago, la calidad y cantidad del agua y la viabilidad vienen de la mano al tratar de implementar el nuevo derecho humano al agua. Mientras que una persona necesita de aproximadamente 20 litros de agua por

¹⁰⁵ *Ibídem*, p. 4.

¹⁰⁶ Centro de Información de Naciones Unidas, *op.cit.*

¹⁰⁷ Cabe hacer notar que un derecho humano son aquellos “principios generales de derecho relativos a las facultades, potestades y necesidades básicas de cada ser humano, declaradas, reconocidas o atribuidas por el orden legal, que resultan de la eminente dignidad de cada ser humano (...)”Edmundo Hernández-Vela, *op.cit.*, p. 308.

día para sobrevivir, son de 50 a 100 litros los necesarios para completar satisfactoriamente este derecho y llevar una vida digna. La declaración de que el acceso a agua potable y saneamiento es un derecho, constituye un marco legal del cual se debe de partir para crear programas específicos por región para darle seguimiento y cumplimiento.

Proclamar que el agua es un derecho humano tampoco garantiza que los problemas con relación a los recursos hídricos se terminarán, ni siquiera es garantía de que se respetará. A propósito de esto, Ban Ki-moon, Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas, señaló el pasado 27 de julio que “El derecho humano al agua y saneamiento no significa que estos servicios deban ser gratuitos. Significa, dijo Ban Ki-moon, que deben ser asequibles y estar disponibles para todos.”¹⁰⁸ El reto de fondo se encuentra en la instrumentación de los proyectos constitucionales y legislativos para hacerlo realidad.

No obstante, los derechos humanos constituyen una poderosa demanda moral que aportan un marco jurídico base para que la sociedad civil tenga medios de movilización para ampliar sus canales políticos y legales con relación al abastecimiento de agua segura. Es finalmente una fuente de poder de la que los individuos podemos valernos para solicitar y exigir una adecuada política del agua en nuestra comunidad, país o región.

Además también existen mecanismos para obligar su cumplimiento. En primera instancia, la proclamación, protección y promoción de los derechos humanos en general corresponde al derecho interno de los Estados quien también debe regirlos y salvaguardarlos; “pero su cumplimiento y respeto también incumbe al derecho internacional, por medio del *derecho internacional de los derechos humanos*, sin que en este caso pueda ser invocada la excepción de jurisdicción interna o reservada.”¹⁰⁹ Dicha figura jurídica garantiza la posibilidad y el derecho de las personas a ser apoyados por instancias internacionales ante el agotamiento de todos los recursos de los ordenamientos internos de cada Estado para hacer cumplir los derechos humanos.¹¹⁰

¹⁰⁸ Centro de Información de las Naciones Unidas, *Derecho al agua no significa que sea gratuita, dice Ban*, [en línea], Dirección URL: <http://www.cinu.mx/noticias/mundial/derecho-al-agua-no-significa-q/> [consulta 10 de agosto de 2011].

¹⁰⁹ Edmundo Hernández-Vela, *op.cit.*, p. 308.

¹¹⁰ Héctor Faúndez Ledesma, *El agotamiento de los recursos internos en el sistema interamericano de protección de los derechos humanos*, [en línea], Dirección URL:

Aunque es obligación del Estado hacer cumplir los derechos humanos y a pesar de la existencia de mecanismos internacionales para ello, existen muchos los aspectos técnico-operativos que intervienen en la implementación del nuevo derecho humano. Por un lado nos encontramos con la cuestión de la disponibilidad del agua en dos sentidos. Uno se refiere a los sistemas hídricos cercanos de los cuales se puede extraer el agua necesaria y el otro se refiere a la cantidad de agua que una persona debe de encontrar disponible para su uso personal. Después está el tema de la accesibilidad. Las instalaciones y servicios deben de ser para todos sin discriminación, deben de ser pagables y físicamente alcanzables. Luego, es necesario que el agua cuente con ciertos estándares de calidad, es decir, que no esté contaminada con sustancias o microorganismos.

Finalmente se habla sobre la durabilidad del agua, concepto que se circunscribe dentro de esta corriente amplia sobre desarrollo durable que surge en las últimas décadas “considerando al desarrollo tanto en función del ser humano mismo como de su entorno y definiendo como durable una evolución que permita cubrir las necesidades de la generación actual sin perjuicio de las necesidades de las generaciones futuras.”¹¹¹ Se trata más que nada de garantizar que dentro de cualquier programa de agua nacional o internacional se incluya la idea de que el agua deberá usarse responsablemente e incorporando dentro del concepto que se tiene de la misma la idea de que el agua tiene un valor como derecho humano.

Implementar el derecho al agua será una tarea bastante difícil, pero no por ello quitaremos mérito a la reciente declaración de la Asamblea General. El derecho al acceso a agua potable y saneamiento es ahora oficial y contribuye al reconocimiento de la idea general de que el agua tiene un valor multidimensional y como tal debe reconocérsele y respetársele.

2.2. Visión integrada del agua como recurso estratégico.

La presión sin precedentes que ha venido ejerciendo la humanidad sobre los recursos hídricos del mundo aunado a la posición crucial del agua como facilitadora de todos los procesos que nos rodean y de los cuales dependemos, le ha otorgado al vital líquido

http://www.iidh.ed.cr/BibliotecaWeb/Varios/Documentos/BD_1020951901/Faundez.pdf [consultada 10 de agosto de 2011].

¹¹¹ Edmundo Hernández-Vela, *op.cit.*, p. 356.

una posición a nivel mundial como recurso crítico cuya perpetuidad se ve amenazada. Esto sólo abona un elemento más para nuestra comprensión del valor multidimensional del agua que también involucra consideraciones estratégicas relativas a la seguridad de un área específica.

La seguridad se trata de supervivencia y sale a flote cuando un problema plantea una amenaza existencial a un objeto referente designado, ya sea este el Estado, el gobierno, el territorio o la sociedad.¹¹² A su vez, dicha amenaza existencial puede ser comprendida y por ende combatida con relación al objeto de referencia lo que significa que no existe un estándar universal definido sobre aquello que amenaza a la vida del ser humano. Esta cualidad de existencia va a variar enormemente en diferentes sectores y niveles de análisis y por consiguiente también de acuerdo a la naturaleza de las amenazas existenciales. Por ofrecer un ejemplo, en el sector militar, la amenaza existencial es directamente hacia el Estado o a algunas otras entidades políticas dentro del mismo; en el ámbito político, las amenazas usualmente se definen en términos del principio constitutivo de la soberanía; de igual forma los aspectos económicos y sociales definen sus propias amenazas existenciales.

En el caso particular del ámbito medioambiental, el rango de objetos de referencia es bastante amplio. Desde situaciones relativamente concretas como la supervivencia de las especies (tigres, ballenas, humanidad) o tipos de hábitat (bosques, lagos, etc), hasta problemas de mayor escala como el mantenimiento de la temperatura de clima en el mundo, se integran ahora a la lista de amenazas existenciales. En el fondo de dichos objetos de referencia subyace la preocupación acerca de la relación que la especie humana guarda con el resto de la biósfera y sobre todo si ésta puede ser sostenida sin el riesgo de un colapso de los niveles alcanzados de civilización o de una ruptura del legado biológico del planeta. La interacción de todos estos factores es bastante complicada y ya sea a nivel interno o externo y son muy contados los casos claros que plantean una amenaza existencial que pueda ser securitizada.

El caso del agua existen dos factores clave que nos ayudan a comprender su dimensión estratégica de seguridad a nivel global. El primero de ellos envuelve todo el abanico de valores que hemos descrito en este capítulo desde el aspecto político y

¹¹² Barry Buzan and Ole Wæver, *Security: a new framework for analysis*, Lynne Rienner Publishers Inc, Colorado, 1998, p. 21.

económico hasta las consideraciones culturales, sociales y humanitarias que se le atribuyen al agua hasta como derecho humano.

El otro factor está dado por la geopolítica con relación a los conflictos inter e intra estatales relacionados al control de los recursos hídricos. La “hidropolítica” ha evolucionado en un contexto mundial caracterizado por un empeoramiento del escenario a futuro para la relación de la humanidad con el vital líquido. Las estadísticas son alarmantes: mientras que la población mundial se ha incrementado en un factor de tres durante el siglo XX, la sed colectiva ha crecido por un factor de seis. Más de 1 billón de personas carecen de acceso a agua segura potable y un aproximado de dos y medio millones no tienen acceso a un saneamiento adecuado.

Además, se estima que 14 a 30 000 personas mueren diariamente por enfermedades prevenibles relacionadas con el agua las enfermedades, la mayoría de los cuales son niños.¹¹³ Estos hechos dan testimonio en un contexto de severa inequidad en el acceso: un informe reciente documenta que, mientras que el ciudadano medio de EE.UU. consume de 250 - 300 litros de agua por día, el ciudadano medio de Somalia por el contrario sólo consume 9 litros por diarios.¹¹⁴

Las estadísticas apuntan al potencial aumento de tensiones en torno a la posesión de recursos hídricos. Es por esta razón que el agua constituye un recurso estratégico. El vital líquido cuenta con un amplio abanico de valores que se le otorgan por su uso, por sus propiedades, por su relación con la naturaleza, con la industria y con los ciclos biológicos y la vida diaria. Su valor es calculable, reconocible, evidente, pero a la vez también es infinito. Es también factor clave y a diferencia de otros recursos naturales como el gas y el petróleo, hasta ahora es insustituible y a pesar de ser renovable, es finito.

El agua sigue siendo un producto más problemático que la comida y el combustible: aunque económico en su estado natural, es caro para procesar y transportar, especialmente en las cantidades necesarias para la agricultura.¹¹⁵ El aumento de la escasez exacerbará la tensión de la población por acceder a los recursos hídricos y los Estados deberán responder a éstas demandas. Es urgente que

¹¹³ John Scanlon y Angela Cassar, *Water as a human right?*, International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), Environmental Law Programme, Cambridge University, Cambridge, 2004, p. 1.

¹¹⁴ Rosemarie Bar, *Why we need an international water convention*, Coalition of Development Organizations, Ginebra, 2004, p.4.

¹¹⁵ Jon B. Alterman y Michael Dziuban, *Clear Gold. Water as a Strategic Resource in the Middle East*, [en línea], Dirección URL: http://csis.org/files/publication/101213_Alterman_ClearGold_web.pdf [consulta 10 de agosto de 2011].

tanto la comunidad internacional como los gobiernos nacionales reconozcan la importancia del agua en todas sus dimensiones y que sobre todo que adviertan a todas las instancias relacionadas al manejo del agua sobre la necesidad de elaborar políticas adecuadas para la repartición equitativa del líquido.

El agua ha sido y será un recurso estratégico en las décadas venideras. Difícilmente podemos pensar en un mundo sin agua y aunque este no es el caso, si es evidente que ante el aumento poblacional, la disminución de los recursos disponibles y la conciencia ecológica poco ética que aún prevalece en la sociedad internacional, el agua tiene un ciclo de vida y utilización cada vez más comprometido. Estamos pagando la llamada “factura ecológica” que no es otra cosa que el costo que estamos pagando por llevar hasta límites insustentables la relación simbiótica de dependencia que tenemos con la naturaleza. Urge tomar medidas para revertir esta degradación y evitar el aumento de tensiones a nivel mundial.

3. El agua como recurso estratégico en América del Norte.

3.1. Generalidades

El área de América del Norte está delimitada por los Ríos Suchiate, Usumacinta (frontera con Guatemala) y Hondo (frontera con Belice) al sur de México, y por el Polo Norte en Canadá. Al Este limita con el océano Atlántico y al oeste con el Océano Pacífico. La región forma parte del continente americano y descansa sobre la placa de “Norteamérica” situada en el Hemisferio Occidental del Planeta Tierra. Con una extensión total de 24, 346, 000 kilómetros cuadrados, la hidrografía de América del Norte está formada por cuatro vertientes principales con 13 grandes ríos y nueve lagos importantes. Estas vertientes son:

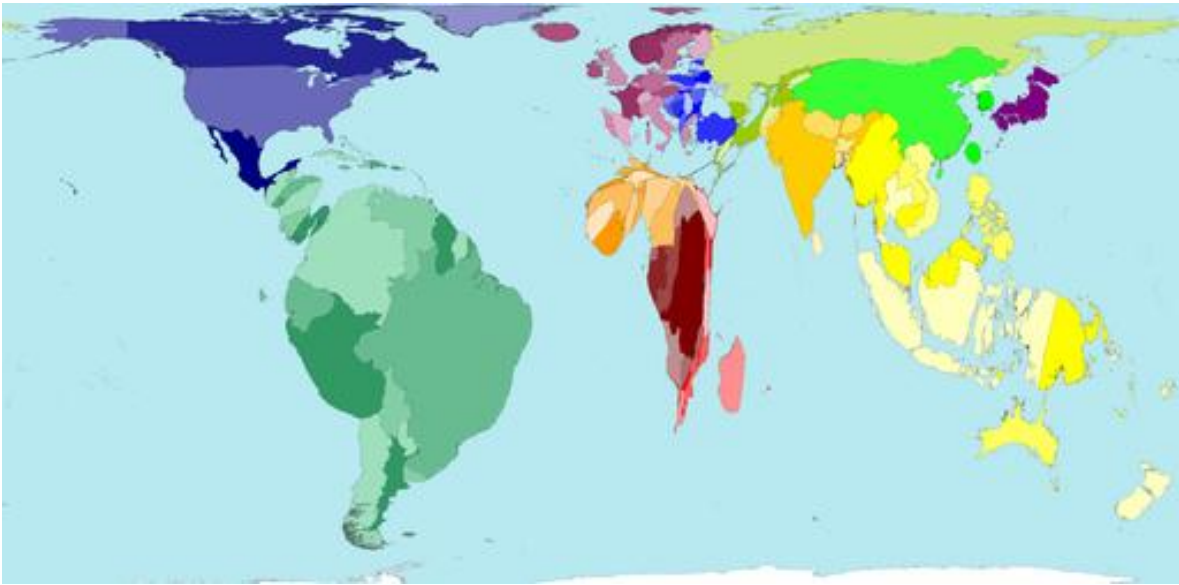
1. la llanura central, que desemboca en el Golfo de México y tiene el río más largo, el Mississippi-Missouri;
2. el mayor conjunto lacustre de la región, los Grandes Lagos al sur de Canadá y norte de Estados Unidos de América;
3. la vertiente ártica;
4. las vertientes atlántica y pacífica;¹¹⁶

América del Norte es uno de los espacios mejor dotados de recursos hídricos a nivel mundial. Como ya mencionábamos en capítulos anteriores, la región cuenta con aproximadamente 15% del total de los recursos hídricos del orbe, mientras que solo alberga a 8% de la población del planeta. Sin embargo, la distribución en la que estos se presentan es muy variable. Mientras Canadá posee cerca de 20 por ciento de los recursos totales de agua dulce del planeta, México es un país fundamentalmente árido con recursos disponibles en ciertas zonas.¹¹⁷ Por otra parte, Estados Unidos que se encuentra en el centro de la región, entre Canadá y México, y siendo uno de los países económica y políticamente más poderosos del mundo, comparte una buena parte de sus recursos hídricos con su vecino del norte en la región de los Grandes Lagos.

¹¹⁶ Almanaque Mundial 2009, México, 2009, p. 88.

¹¹⁷ S/A, *El mosaico de América del Norte: panorama de los problemas ambientales más relevantes*, p. 2 [en línea], Dirección URL: http://www.cec.org/Storage/35/2632_SOE_WaterQuantity_es.pdf, [consulta 16 de agosto de 2011].

Mapa 2.
Recursos hídricos por país.



1. El tamaño del territorio muestra en proporción la cantidad de recursos hídricos que existen por país.
2. Los recursos hídricos que se incluyen aquí son únicamente de agua dulce ya que el agua salina (del mar) requiere de un tratamiento especial antes de ser utilizable. Anualmente solo hay 43 600 kilómetros cúbicos de agua dulce disponibles cada año, a pesar de que más del doble de esta cantidad cae en forma de precipitación (lluvia y nieve). Mucho se pierde durante la evaporación.
3. Fuente: <http://www.worldmapper.org/display.php?selected=102>

Aunque en términos reales la región de América del Norte tiene una posición cómoda en cuanto a la posesión de recursos hídricos y ninguno de los tres países que la integran se encuentra en una situación grave de penumbra hídrica, en algunas áreas, las necesidades y los usos humanos que se le han dado al agua han comprometido la capacidad de regeneración natural que guardan los recursos hídricos. En el año 2000, la BBC de Londres señalaba que el Río Colorado, que provee agua a siete estados de EE.UU. ha transportado la menor cantidad del líquido registrada en su historia.¹¹⁸

El cálculo de la cantidad de agua disponible que tiene cada país en el mundo no es una tarea sencilla. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (OAA) a través del sistema de información, datos y estadísticas sobre al agua conocido como “AQUASTAT”, ha logrado elaborar el llamado “índice de disponibilidad de recursos hídricos” que toma en cuenta 4 factores principales:

¹¹⁸ Max Deveson, *The fight for water in North America*, BBC Noticias, 13 de Febrero de 2009, [en línea], Dirección URL: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/7829850.stm>[consulta 16 de agosto de 2011].

1. “ la adición de todos los escurrimientos de aguas superficiales generados internamente por año y la recarga de aguas subterráneas derivadas de la precipitación que cae dentro de los límites de la nación;
2. la adición de los flujos externos que entran desde otros países lo que contribuye a las aguas superficiales y subterráneas;
3. la resta de los volúmenes potenciales de recursos que comparten la misma agua y que provienen de la interacción de los sistemas superficiales de agua y de los mantos freáticos;
4. la resta de cualquier volumen de flujo de agua que deja el país por la existencia de algún tratado de aguas.” ¹¹⁹

En este sentido, la cantidad de agua neta con la que cuenta un país es relativa si tomamos en cuenta los recursos que verdaderamente están disponibles para consumo humano. Canadá, por ejemplo, es relativamente “rico” en recursos hídricos debido a que la gran mayoría de ellos se encuentran en depósitos subterráneos y su volumen se calcula en 37 veces más grande que el del agua que corre por la superficie del país en los lagos y ríos.

Existen también otra serie de factores que dificultan la medición de la cantidad de recursos hídricos disponibles de un país. Entre ellos destacan las concentraciones poblacionales, la diversidad de climas existentes al interior de una misma región, el agua que proviene de precipitaciones pluviales pero que se pierde en inundaciones, y sobre todo los cambios en la precipitación anual que van a afectar el escurrimiento y la recarga de las aguas subterráneas. “Por lo general, los valores de precipitación normal anuales de 800 milímetros o mayores se relacionan con zonas ricas en agua en Canadá, el este de Estados Unidos y el sureste de México. Los valores de precipitación normales anuales inferiores a 600 milímetros se relacionan con regiones áridas y semiáridas, incluidas la región de las Grandes Planicies de Canadá y Estados Unidos y gran parte de México.” ¹²⁰

La disparidad entre los tres países que integran la región sobre la cantidad de recursos hídricos que poseen se reafirma si tomamos en cuenta las estadísticas más

¹¹⁹ Sistema de Información de Agua y Agricultura (AQUASTAT) de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, [en línea], Dirección URL:

http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/ghana/index.stm, [consulta 16 de agosto de 2011].

¹²⁰ Tundi Agardy, *et.al*, *El mosaico de América del Norte: panorama de los problemas ambientales más relevantes*, Comisión para Cooperación Ambiental de América del Norte, Junio 2008, p. 57. [en línea], Dirección URL: http://www.cec.org/Storage/35/2632_SOE_WaterQuantity_es.pdf, [consulta 16 de agosto de 2011].

recientes del AQUASTAT en relación con la cantidad de total de recursos hídricos renovables del pasado año 2008.

Cuadro 5.

Cantidad de recursos hídricos de México, Estados Unidos y Canadá en el año 2008.

| Factor | México | Estados Unidos de América | Canadá |
|--|--------|---------------------------|--------|
| Aguas superficiales (10 ⁹ m ³ /año) | 409.2 | 2913 | 2892 |
| Aguas subterráneas (10 ⁹ m ³ /año) | 139 | 1383 | 370 |
| Recursos hídricos renovables totales (10 ⁹ m ³ /año) | 457.2 | 3069 | 2902 |
| Recursos hídricos renovables per cápita (m ³ /hab/año) | 4212 | 9847 | 87255 |

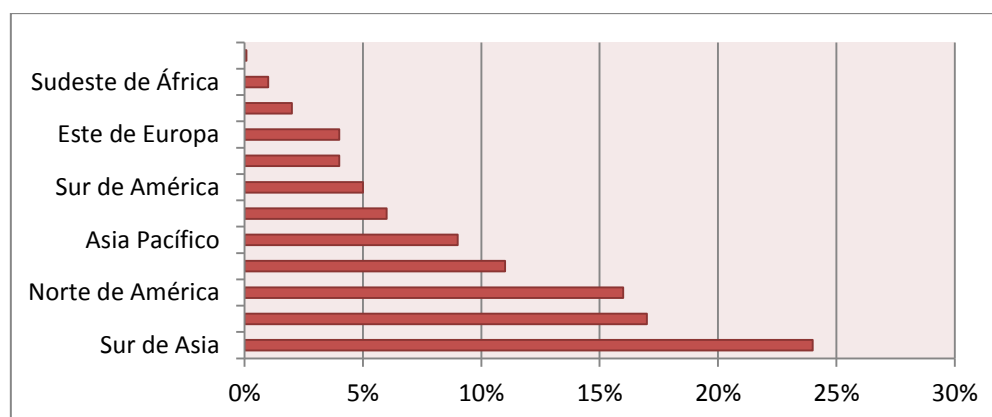
Cuadro de elaboración propia con datos obtenidos del sistema de estadísticas del AQUASTAT/FAO, [en línea], Dirección URL: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/dbase/index.stm>, [consulta 16 de agosto de 2011].

3.2 Usos del agua en América del Norte.

Generalmente un país destina sus recursos hídricos disponibles tomando en cuenta algunas variables muy importantes como la necesidad para la agricultura y la industria, la población a la que hay que abastecer, la cantidad de agua que posee, etc. Los tipos de cultivo y de industrias con los que cuenta una región van a orientar también en gran medida el uso que se le dé al líquido. En Asia por ejemplo, la producción de cereales como el arroz ocupa más del 80% del agua extraída para consumo debido a que se necesitan 5000 litros de agua para producir tan solo un kilo de arroz.

Grafica 3.

Porcentaje del uso de agua por región. (2006).



Fuente: Elaboración propia con información obtenida de: http://www.worldmapper.org/posters/worldmapper_map104_ver5.pdf

El líquido utilizado en la agricultura es conocido como recurso de consumo debido a que no regresa a formar parte de las corrientes de agua. En su mayoría estos recursos se evaporan y quedan en la atmósfera pero la agricultura es la responsable de que una cantidad considerable se pierda y disminuya el escurrimiento superficial de ríos y lagos. Por otro lado, el agua de no-consumo que termina regresando al escurrimiento superficial. Sin embargo, generalmente lo hace con una alta concentración de contaminantes que la hacen insegura para consumo humano y que genera ciertos trastornos en el ecosistema. El agua de no-consumo es generalmente utilizada en los procesos industriales y difícilmente puede purificársele.

La cantidad de agua extraída por un país puede ser medible a partir de 3 factores:

1. “La extracción de agua, que es la cantidad de agua retirada de una fuente dirigida a una actividad específica en un periodo de tiempo determinado;
2. La descarga de agua, que consiste en la cantidad del recurso que retorna a la fuente;
3. El consumo de agua, que es el diferencial que existe entre la cantidad de agua que se retiró y la que se descargó. El consumo remueve el agua de los sistemas hídricos quedando completamente indisponible para usos futuros.”¹²¹

Estos tres factores juntos suman el total de los recursos hídricos utilizados para actividades humanas. Usualmente la industria y la agricultura ocupan la mayor cantidad de agua extraída y tan solo una pequeña parte de ella retorna al medio ambiente para reintegrarse naturalmente al sistema.

En México el consumo de agua se ha distribuido de acuerdo a necesidades concretas de producción. Por ejemplo, en 2007, 77% de los recursos extraídos fueron ocupados para abastecer la demanda agrícola; 14% se destinaron al abastecimiento público y tan solo 4% a la industria autoabastecida. En últimos años, el país ha invertido 5% del agua disponible para la industria termoeléctrica que genera alrededor del 66.8% del total de la energía.¹²² Aproximadamente otro 22.7% de los recursos energéticos provienen de las plantas hidroeléctricas que se localizan principalmente en la zona sur del país.¹²³

¹²¹ Avani Babooram y Matt Hurst, *Uptake of water- and energy conservation devices in the home*, Component of Statistics Canada Catalogue no. 11-008-X, 7 de diciembre de 2010, [en línea], Dirección URL: <http://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=En&n=851B096C-1>, [consulta 17 de agosto de 2011].

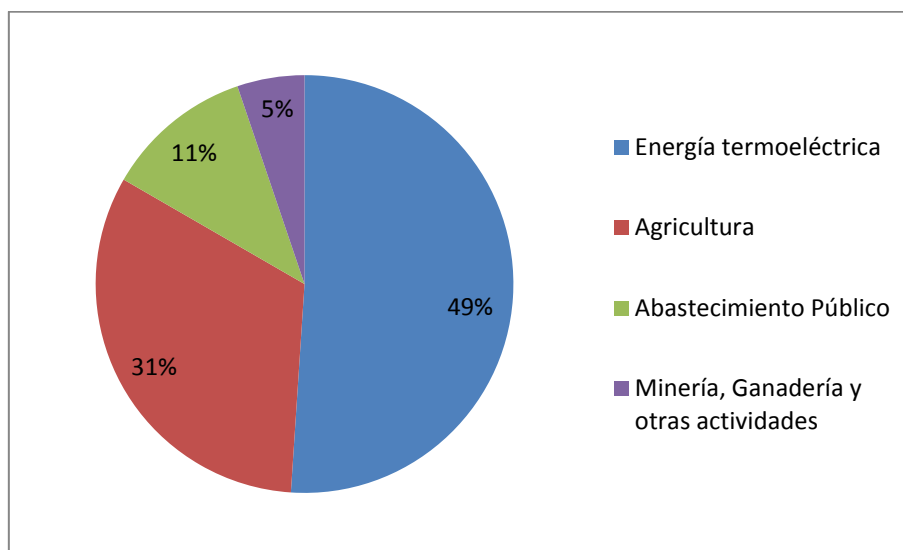
¹²² Comisión Nacional del Agua, *Estadísticas del agua en México, edición 2011*, México, Marzo de 2011, p. 46.

¹²³ *Ibidem*, p. 47.

Aunque cabe mencionar que debido a que las cadenas montañosas de la Sierra Madre Oriental y Occidental separan al país en las cuencas del Pacífico y Atlántico, México no cuenta con ríos grandes de larga longitud. El río más largo de México es el llamado Río Bravo que forma parte de la frontera del norte con los Estados Unidos. El río más grande dentro de México es el Lerma- Santiago en la región centro-sur de México que fluye hacia el norte y hacia el oeste al Pacífico.¹²⁴

Por su parte, en Estados Unidos, la extracción total de agua se destinó a varios tipos diferentes de categorías de uso: para el suministro público, agricultura, ganadería, minería y a la industria termoeléctrica. En el caso de este país, el proceso de generación de energía eléctrica ocupa también la mayor cantidad de los recursos hídricos extraídos por año. En 2005, se estima que se extrajeron 410, 000 millones de galones por día, de los cuales la mitad se destinaron a la industria termoeléctrica.¹²⁵

Gráfica 4.
Usos del agua en Estados Unidos (2005)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de: Joan F. Kenny, *et.al.*, *Estimated Use of Water in the United States in 2005*, US Geological Survey, Virginia, Estados Unidos, 2009, p. 4.

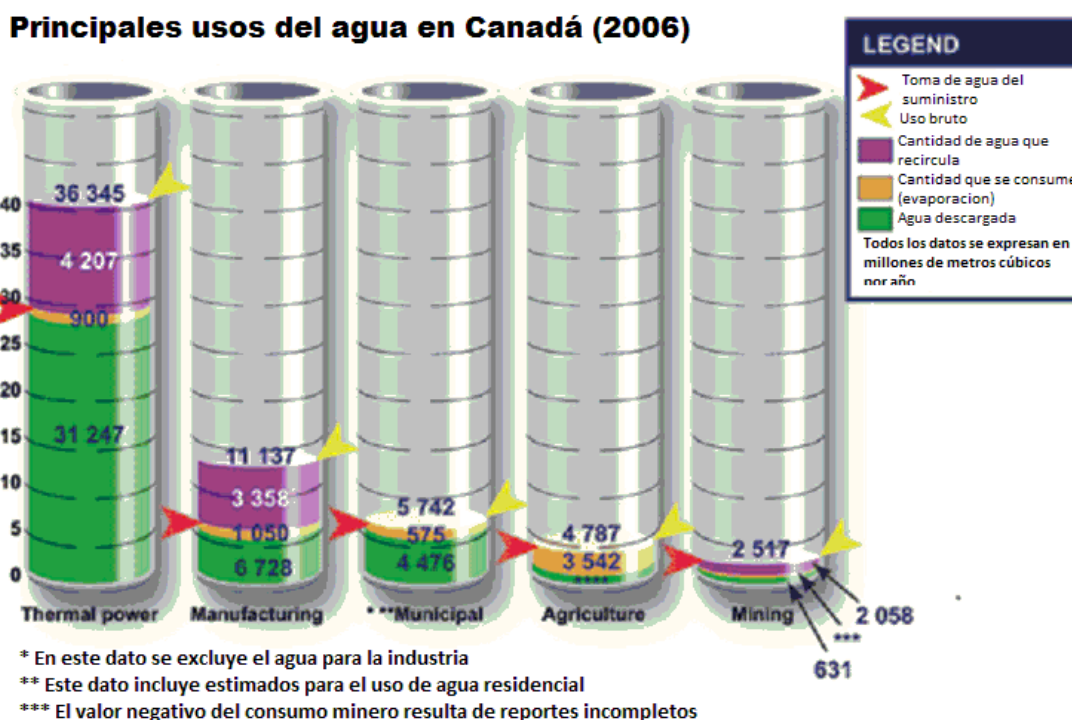
¹²⁴ *Una guía de la industria eléctrica en México*, Center for Energy Economics, Bureau of Economic Geology, The University of Texas at Austin e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Septiembre 2006, p. 2, [en línea], Dirección URL: http://www.beg.utexas.edu/energyecon/documents/Guide_To_Electric_Power_in_Mexico_esp.pdf, [consulta 17 de agosto de 2011].

¹²⁵ Joan F. Kenny, *et.al.*, *Estimated Use of Water in the United States in 2005*, US Geological Survey, Virginia, Estados Unidos, 2009, p. 5.

En Canadá, la situación es bastante similar ya que de los 60 527 millones de metros cúbicos que percibe en captaciones de agua¹²⁶, aproximadamente 60% es utilizada para la generación de energía térmica y 18% para la industria manufacturera. Sin embargo, y a diferencia de sus vecinos del sur, el país utiliza menos del 9% para consumo doméstico y tan solo un 8% para agricultura, situación que se explica por las condiciones climáticas donde las largas heladas suelen limitar el tipo de cultivos y los meses en los que se lleva al cabo la actividad.

Por otro lado, la región que limita al país canadiense es bastante extensa. Siendo el segundo país más grande del mundo, tan solo 4.5% de su territorio es considerando como tierra arable y su densidad poblacional es tan baja que realmente el agua extraída del medio ambiente no es destinada a consumo humano. Además cabe mencionar también que Canadá tiene una tasa muy alta de reciclaje de recursos hídricos. Esto se refiere a que del total de la cantidad de agua que se obtiene, un cierto porcentaje es reutilizado en otros procesos industriales.

Gráfica 5.



Fuente: Environment Canada, *Withdrawal Uses*, Julio 2011, [en línea], Dirección URL: <http://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=En&n=851B096C-1>[consulta 17 de agosto de 2011]. Traducción propia.

¹²⁶ Environment Canada, *Withdrawal Uses*, Julio 2011, [en línea], Dirección URL: <http://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=En&n=851B096C-1>[consulta 17 de agosto de 2011].

En el caso de los tres países existe una importante extracción de agua que se utiliza para fines muy parecidos y donde la industria que consume la mayor cantidad de los mismos es la termoeléctrica. De una forma u otra esto nos da cuenta de la importancia que tiene el vital líquido en este proceso que principalmente se usa para enfriar el calor residual de la temperatura derivada del proceso de transformación de la energía combustible en energía eléctrica utilizable para que pueda ser liberado de forma segura en el medio ambiente.

Realmente la cantidad de recursos disponibles con los que cuenta un país se convierte en un dato que se nos escapa de las manos si tomamos en cuenta la forma en que se usa y reutiliza el agua. Es posible que Canadá tenga la mayor cantidad de agua, pero se trata de un país muy grande con relativamente pocos consumidores. Estados Unidos por su parte tiene un territorio vasto y una importante área lacustre al norte, pero los usos industriales de sus recursos hídricos tienen una muy baja tasa de reutilización. México, como un país profundamente contrastado por la cantidad de recursos con relación a sus vecinos del norte al exterior al interior con ésta división norte-sur, donde la primera presenta una importante escasez y la segunda no, tiene otra serie de factores a tomar en cuenta. En este sentido problemas como la desigual distribución y el grado de presión afectan a ciertas zonas del país.¹²⁷

Finalmente, el uso que se le otorgue al agua en cada país afectará directamente a la población local, los sectores industriales y al medio ambiente de cada uno de ellos, o al menos eso pensaríamos cuando el recurso extraído proviene de los sistemas que se encuentran dentro de las fronteras nacionales. Sin embargo, si consideramos que los recursos hídricos se encuentran en constante movimiento, problemas de soberanía, jurisdicción y control surgen, especialmente cuando dos o más entidades políticas se encuentran compartiendo las cuencas hidrográficas.

Por definición, una cuenca hidrográfica es aquella área que contribuye hidrológicamente a una corriente de primer orden, ya sea esta de aguas superficiales o de aguas subterráneas, y que a su vez tiene una desembocadura en el océano o en algún mar interior. Las cuencas son transfronterizas cuando un afluente, por más

¹²⁷ El porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto al agua renovable es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el recurso hídrico en un país, cuenca o región. Se considera que si el porcentaje es mayor al 40% se ejerce una fuerte presión sobre el recurso. A nivel nacional, México experimenta un grado de presión del 17.5%, lo cual se considera de nivel moderado; sin embargo, la zona centro, norte y noroeste del país experimenta un grado de presión fuerte sobre el recurso. Comisión Nacional de Agua, *op.cit.*, p. 57.

pequeño que sea, cruza por dos o más naciones.¹²⁸ A su vez, los afluentes transfronterizos pueden ser subterráneos o superficiales y se calcula que un tercio de todas las cuencas hidrográficas son compartidas por más de dos países. De acuerdo con información de la UNESCO, a nivel mundial, hay 262 cuencas de ríos internacionales: 59 en África, 52 en Asia, 73 en Europa, 61 en América Latina y el Caribe, y 17 en América del Norte.¹²⁹ En total, 145 países tienen territorios que incluyen al menos una cuenca hidrográfica compartida y estas cubren cerca de 45.3% de la superficie de la tierra.¹³⁰

En muchos de estos espacios de recursos transfronterizos, el agua se comparte pero no se gestiona de manera conjunta. Factores como la población y las diferencias en cuanto a planes de políticas sobre recursos hídricos dificultan la colaboración entre las entidades políticas que comparten la cuenca fluvial y ante la carencia de principios básicos relativos a la cantidad y el tipo de utilización del líquido, ciertas confrontaciones surgen entre los que deberían ser socios para manejar las cuencas compartidas.

En este sentido, el estudio de los sistemas hídricos transfronterizos, además de involucrar consideraciones medio ambientales y sociales, integra aspectos sobre el poder político entre las naciones que comparten las cuencas. Y cabe mencionar también que las relaciones entre poderes estatales relativas al agua se dan sobre una base de poder asimétrico donde por razones de superioridad alguno de los actores va a dominar la escena conduciendo u orientando las negociaciones en torno al tema.

En este punto de confrontación entre los actores que comparten recursos hídricos transfronterizos tenemos dos tendencias importantes que pueden ser diametralmente opuestas, pero que también pueden coexistir. Con esto me refiero a la cooperación y al conflicto. Cuando un grupo de Estados desarrollan un nivel de competencia para implementar acuerdos efectivos a través de políticas, leyes, instituciones y mecanismos de conformidad, se puede decir que existe una gobernabilidad del agua¹³¹ Y cabe mencionar que a lo largo de la historia del mundo se

¹²⁸ Ana Biosca, *Atlas geográfico universal y de México*, Grupo Océano, México, 2004, p. 230.

¹²⁹ Dean Thalif, *Water Wars a Myth, Say Experts*, Inter Press Service, Estocolmo, Agosto 2006, [en línea], Dirección URL: <http://www.ipsnews.net/news.asp?idnews=34465>[consulta 17 de agosto de 2011].

¹³⁰ Aron T. Wolf y Jeffrey A. Natharius, et al, *International river basins of the world*. Water Resources Development, Washington, 1999, p. 389.

¹³¹ Alejandro Iza y Robin Stein, *Rule: Reforming water governance*. International Union for Conservation of Nature, Atar Roto Presse SA, Gland, 2009, p. 21.

calcula que aproximadamente 3,600 tratados relativos a cuestiones hídricas han sido firmados desde el año 805 d.C.¹³²

La otra tendencia se inclina más hacia la competencia por el control de la totalidad de los sistemas hídricos. Cuando un grupo de entidades políticas pierden la capacidad de abastecerse de agua a partir de los recursos nacionales, regularmente recurren a aquellos que se encuentran más cercanos, aunque ellos estén fuera de sus fronteras. Finalmente la carencia de una distribución equitativa de agua entre las personas y los países crea un desequilibrio entre los que comparten suministros, en particular en los países en desarrollo. Esto desata situaciones graves de tensión entre los Estados colindantes de una cuenca hidrográfica, pero ello no significa que la situación desemboque en una "guerra por el agua".

Un considerable número de expertos en el tema del agua están de acuerdo en que las guerras del futuro no serán por el agua, al contrario de lo que señalan algunos estudios recientes. El profesor Asit K. Biswas del Centro del Tercer Mundo para la Gestión del Agua y que fue galardonado en 2006 con el Premio Internacional del Agua de Estocolmo, señala que las previsiones sobre conflictos a gran escala por los recursos hídricos están muy lejos de ocurrir. A pesar de las predicciones negativas basadas en la teoría malthusiana acerca del aumento exponencial de la población mundial y lineal de los bienes de consumo, Biswas señala que la verdadera crisis se presenta en torno al mal manejo y gestión del agua.

Los datos duros a lo largo de los años dan cuenta de que existe una tendencia más orientada hacia la cooperación internacional. La UNESCO también señalaba que entre 1948 y 1999, se habían presentado 1.831 "interacciones internacionales" que fueron registradas, incluyendo 507 conflictos, 96 acontecimientos neutrales o no significativos, y lo más importante, 1.228 casos de cooperación.¹³³ Actualmente la tendencia se ha mantenido, pero como bien señalaba Arunabha Ghosh, coautor del Informe sobre Desarrollo Humano 2006 sobre el agua, auspiciado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), las guerras del agua hacen titulares de periódicos mucho más llamativos, pero la cooperación o los acuerdos no.¹³⁴ En realidad, decía Ghosh, existen muchos acuerdos bilaterales, multilaterales y

¹³² Aron Wolf, *op cit.* p. 345.

¹³³ Dean Thalif, *op cit.*

¹³⁴ *Ídem.*

transfronterizos para compartir el agua y todos o la mayoría de los cuales no figuran para un buen periódicazo.

3.3. Conflictos, gestión y manejo de los principales sistemas hídricos estratégicos compartidos en América del Norte.

El área que comprende América del Norte está formada por un relieve bastante mezclado que conjunta espacios de planicies y cordilleras alpinas en varias zonas del continente. La estructura orográfica de los países que integran el subcontinente crea un patrón de carácter doble en los ríos más importantes de la región. Por un lado están aquellos que desembocan en el Pacífico, y que en general, son cortos, rápidos y de gran poder erosivo. Y por el otro, los ríos que desembocan en el Atlántico, que son largos, caudalosos, navegables y con enormes cuencas hidrográficas.¹³⁵ Cabe mencionar que también se encuentran los ríos que tienen cauce en el Ártico, pero estos tienen la peculiaridad de helarse durante el invierno.

Como mencionábamos en apartados anteriores, América del Norte es una región relativamente rica en recursos hídricos debido a que cuenta con importantes asentamientos de agua dulce disponible. Además de los Ríos Mississippi-Missouri, el Mackenzie y Yukón, la región de los Grandes Lagos entre Estados Unidos y Canadá, así como los Ríos Bravo y Colorado compartidos por este segundo y México, se constituyen como los sistemas hídricos más importantes del subcontinente. Sin embargo estos últimos mencionados tienen una característica muy importante, y es que constituyen aguas transfronterizas, es decir, están divididas por líneas políticas marcadas.

3.3.1 Región de los Grandes lagos.

El sistema de los Grandes Lagos está conformado por el Río San Lorenzo, así como los Lagos Michigan, Hurón, Erie, Ontario y Superior, que se encuentran repartidos entre Estados Unidos y Canadá. Con una superficie que abarca 1,200 km de Este a Oeste, esta cadena lacustre es la más grande del mundo, cuenta con un litoral de cerca de 10,000 millas, alberga a más de 350 diferentes especies de peces, y

¹³⁵ Ana Biosca, *op.cit.* p. 356.

proporciona agua potable a más de 40 millones de personas.¹³⁶ Contiene también cerca de 23 km³ de agua, lo que conforma aproximadamente 20% del agua dulce superficial del mundo ¹³⁷ y cerca de 95% en Estados Unidos. ¹³⁸ Tan solo el Lago Superior es considerado como el asentamiento lacustre de agua dulce más grande del mundo y el tercero atendiendo a su volumen.

La cuenca de los Grandes Lagos es el hogar de más de una décima parte de la población de los Estados Unidos y una cuarta parte de la población de Canadá. Algunas de las mayores concentraciones Industriales del mundo se encuentran aquí. Aproximadamente un 25% de la producción total agrícola canadiense y 7% de la producción estadounidense tiene lugar en áreas cercanas a la cuenca. Los Estados Unidos consideran los Grandes Lagos, una costa en cuarto lugar, mientras que es un factor dominante en la economía industrial de Canadá.

Incluso históricamente la región de los Grandes Lagos constituyó un factor clave para el desarrollo económico-social de ambos países. Para los primeros exploradores y colonizadores europeos, los lagos y sus afluentes fueron las vías de penetración en el continente, la extracción de valiosos recursos y llevando los productos locales hacia el extranjero. Hoy en día, la práctica se mantiene y los lagos siguen siendo importantes rutas de transporte de minerales, hierro, acero, petróleo, cereales y automóviles americanos entre otros. Estos vastos mares interiores de agua dulce han proporcionado agua para el consumo, transporte, energía, recreación y una serie de otros usos tanto para los estadounidenses como para los canadienses.

¹³⁶ Environmental Protection Agency, "The Great Lakes: An environmental atlas and resource book", Julio 2008, [en línea], Dirección URL: <http://www.epa.gov/greatlakes/atlas/glat-ch1.html#PhysicalCharacteristics>[consulta 20 de septiembre de 2011].

¹³⁷ Solo los casquetes polares contienen más concentración de agua.

¹³⁸ Jurgen Schmandt y Lisa Chernin, "The impacts of climate change on Canada", en Jonathan Lemco *Tensions at the Border. Energy and Environmental Concerns in Canada and the United States*, Praeger Publishers, Nueva York, 1992, p. 9.

Mapa 3.
Los Grandes Lagos



Fuente: Wisconsin Department of Natural Resources, “Map of Great Lakes Basin”, Julio 200, [en línea], Dirección URL: <http://dnr.wi.gov/org/water/greatlakes/GLfacts.html>[consulta 20 de septiembre de 2011].

Como se ha mencionado anteriormente, Canadá, después de Brasil, Rusia y China, es uno de los países que cuentan con mayor cantidad de recursos hídricos a nivel mundial. Sin embargo, como apuntan investigadores de la Universidad de la Columbia Británica, los canadienses viven en el llamado “mito de la abundancia”. Mientras que Canadá (6,5%) y Estados Unidos (6,4%) igualan el porcentaje de su suministro total de agua dulce, 60% del agua dulce fluye hacia el norte de Canadá a las regiones árticas y subárticas permaneciendo congelada, mientras que los Estados Unidos tienen 57% de sus flujos disponibles para uso inmediato.¹³⁹ El mito consiste en el gran contraste que hay entre las reservas hídricas y el agua disponible.

Este factor cambia la configuración de relaciones de poder en torno al agua ya que aunque ambos países comparten tan importante asentamiento hídrico, existen limitaciones para el uso y disfrute del agua. Por un lado, Estados Unidos tiene 3.7% del total del suministro mundial disponible para su uso y Canadá solo 2.6%. Canadá tiene una cantidad relativamente alta de agua dulce disponible por habitante; sin embargo esta disponibilidad de agua dulce varía considerablemente según la región.¹⁴⁰

¹³⁹ John B. Sprague, “Great Wet North? Canada’s Myth of Water Abundance”, en Karen Bakker, “Eau Canada, the future of Canada’s water”, UBC Press, Vancouver, 2007, p. 38.

¹⁴⁰ *Ibidem*, p. 40

Aproximadamente 30% de los hogares canadienses dependen de fuentes subterráneas de agua, y estas deben ser repuestas a partir del escurrimiento de la superficie.

Es muy poco conocida la importancia que juegan los sistemas de aguas subterráneas que están conectados a los Grandes Lagos. Las descargas de estos recursos subterráneos a la superficie alteran y modifican el volumen de agua que corre en los ríos y lagos. Gran cantidad del suministro público de agua para los dos países se obtiene del flujo de los ríos, sin embargo, el bombeo de agua subterránea abastece a más de 8 millones de habitantes que se viven en los alrededores de las cuencas.

Los depósitos subterráneos son tan importantes como superficiales y quizá mucho más abundantes, pero su control y manejo aún no ha sido gestionado por ninguno de los dos países. Más aún, cabe mencionar que gran parte del agua extraída de aquí tarda décadas en reponerse y las consecuencias en los otros sistemas hídricos y ambientales a los que están conectados tardan años en mostrar las modificaciones derivadas de la extracción masiva. Este aspecto, junto con la contaminación, se han convertido en las preocupaciones principales entre los países que comparten la gran cuenca de los Grandes Lagos.

Todo este complejo esquema de problemáticas relacionadas a la utilización del agua que provee la cuenca de los Grandes Lagos ha sido manejada por una institución que tiene ya cien años de vida. La Comisión Conjunta Internacional (CCI) creada a partir del Tratado de Aguas Fronterizas (TAF) en 1909 entre Estados Unidos y Canadá ha funcionado como el principal mecanismo de concertación de acuerdos para la gestión y el manejo de los recursos compartidos de tan importante sistema hídrico.

Al momento que surge la CCI, disputas por el control de ciertos accesos comenzaban a crear un ambiente de tensión en la frontera. Colonos de Montana y Alberta construían canales competitivos para desviar agua a los Ríos de St. Mary y Milk Rivers. En el Río de Niagara era urgente la creación de un plan de gestión que pudiera equilibrar la creciente demanda de energía hidroeléctrica y los intereses de navegación, a la vez que garantizara la preservación del bello paisaje y ecosistema de la Cataratas del Niágara.¹⁴¹ Finalmente la creación de TAF y de la CCI, resolvió todas estas disputas y creó una especie de principios generales a partir de los cuales se iba a procurar la conservación de la región de los Grandes Lagos.

¹⁴¹ International Joint Commission, *Annual Report 2008, Boundary Waters Treaty Centennial Edition*, 2010, p. 2, [en línea], Dirección URL: <http://www.ijc.org/php/publications/pdf/ID1629.pdf>[consulta 21 de septiembre de 2011].

La libre navegación, el dominio y control por parte del gobierno federal y los mandos estatales o provinciales de los recursos que se encuentren en su territorio, la responsabilidad mutua de ambas partes que se vean perjudicadas por algún mal uso del agua y la autoridad otorgada a la CCI en asuntos que tengan que ver con la construcción de infraestructura para el mantenimiento, uso y conservación de la cuenca, funcionaron como principios sobre los cuales se iban a desarrollar mecanismos concretos de negociación que permitieran guiar las relaciones entre los países en torno al tema.

En un balance general que hace la CCI a un centenario de su creación, señala que los esfuerzos han rendido frutos y que al menos se han resuelto alrededor de 100 disputas entre ambos gobiernos federales. Sin embargo, nuevas amenazas han reorientado los esfuerzos de la CCI llevándola a replantear ciertos objetivos para evitar el deterioro del complejo hídrico. Entre las problemáticas más graves se encuentran la descarga de residuos químicos tóxicos como el mercurio y el fósforo han reducido considerablemente la oxigenación del agua de los lagos y crearon fuertes escándalos en su momento. En 1950 el Lago Erie y en los años setenta el Canal del Amor en las Cataratas del Niágara, hicieron noticia por haberse encontrado altamente contaminados comprometiendo la reproducción de varias especies que dependen del ecosistema. Más adelante se descubren importantes asentamientos del llamado “mejillón cebra” que es una especie altamente invasiva que destruye las cadenas alimenticias locales, mientras se anunciaba que existían 2,300 personas infectada por la bacteria E. Coli que se había esparcido en Ontario a partir de pozos contaminados.¹⁴²

Recientemente la revista “National Geographic” publica un extenso artículo sobre la muerte prematura de las ballenas beluga que habitan en el río de San Lorenzo:

“(…) Estos hermosos animales blancos viven en el límite del mar, donde el sabor del agua dulce todavía persiste en la marea. Las ballenas han estado muriendo jóvenes...En 1983 un grupo bajo las órdenes de Pierre Béland, un ecologista marino de Montreal, comenzó a estudiar las ballenas y sus enfermedades: males de los pulmones úlceras, cáncer. Encontraron que la carne de ballenas contenía los poderosos químicos llamados bifenilos policlorinados,

¹⁴² Eric McGuinness, *Great Lakes, great problems*, The Hamilton Spectator, 5 de Diciembre de 2006, [en línea], Dirección URL: http://www.hamiltonharbour.ca/documents/articles/Great_Lakes_Problems-TheSpec_05Dec06.pdf [consulta 21 de septiembre de 2011].

mejor conocidos como BPC. Había una contaminación mayor en las ballenas que la que se podía encontrar en los peces que éstas comían en el St. Lawrence. Bélard también encontró un insecticida llamado Mirex en la carne de las ballenas. En alguna época el Mirex se producía en las orillas de Lago Ontario, y aunque fue prohibido en los setenta, aún permanece en el sedimento del Lago (...)¹⁴³

Las problemáticas mencionadas se abonan a otra serie de cuestiones que han seguido surgiendo alrededor de la cuenca de los Grandes Lagos. La potencialidad de nuevas confrontaciones son una realidad política en Canadá y en Estados Unidos:

1. Con la construcción de la nueva planta hidroeléctrica en James Bay, que básicamente abastecerá de energía eléctrica a habitantes del norte de Estados Unidos, se esperan severas consecuencias en el medio ambiente. Mientras tanto, grandes cantidades de sulfuro y de óxidos de nitrógenos siguen fluyendo desde complejos industriales estadounidenses acidificando aguas canadienses.
2. La salud del Lago Winnipeg está en grave peligro. Varias ciudades aledañas de ambos países descargan desechos en el Río Rojo que descarga en el Lago Winnipeg. Del otro lado de la frontera, en el Dakota del Norte, el gobierno estadounidense ha decidido desviar la descarga del Lago del Diablo al Río Sheyenne que está conectado a su vez con el Río Rojo situación que contaminaría al Lago Winnipeg. Cabe mencionar, que el valor total de la pesca comercial y deportiva anual del Lago Winnipeg y del Río Rojo ascienden a casi 50 millones de dólares.¹⁴⁴
3. Otro caso en discusión en el Tratado del Río Columbia firmado en 1964. El Río cuyo nombre lleva el Tratado nace en Canadá pero eventualmente fluye a Estados Unidos. El documento requería que Canadá construyera 3 presas para controlar inundaciones y maximizar la producción energética en Estados Unidos. Una equivocada negociación hizo que por una suma muy pequeña de dinero Canadá vendiera su derecho a obtener energía de las presas y además semejantes construcciones obstruyeron el paso de salmón a la parte canadiense del río afectando la producción. Hoy se busca renegociar el acuerdo para que ambos países obtengan los mismos beneficios.

¹⁴³ Michael Parfit, *Troubles waters run deep*, National Geographic, vol 179, junio, 1991, p. 2-35.

¹⁴⁴ David Schindler and Adele Hurley, *Rising Tensions: Canada/U.S. Cross-Border Water Issues in the 21st Century*, Munk Centre for International Studies, University of Toronto, Ontario, 2004, p. 8.

4. Para los Ríos St. Marys y Milk la situación es distinta. Un tratado firmado en 1921 repartió más o menos equitativamente las aguas que fluyen entre la provincia canadiense de Alberta y uno de los estados de Estados Unidos con mayor ineficiencia de regadío: Montana. En 2003 Montana requirió a Comisión Conjunta Internacional una revisión del tema ya que alega que debería otorgársele más agua. Las discusiones siguen en proceso.

Revisando las características de las disputas por el agua entre Estados Unidos y Canadá podemos resaltar algunos aspectos muy interesantes. En primer lugar, cabe notar que la mayoría de las confrontaciones no se hacen directamente entre los gobiernos federales de ambos países. Los gobiernos estatales de Estados Unidos y provinciales canadienses tienen a su cargo casi todos los programas sociales y ello también incluye infraestructura y desarrollo en recursos hídricos. Las disputas son meramente locales y responden a circunstancias muy específicas del momento y el espacio en que se estén presentando.

En segundo lugar, tenemos el trabajo de la Comisión Conjunta Internacional. Este organismo se encarga de resolver diferencias a petición de las partes que se encuentran en disputa. De sus estudios emite recomendaciones que no necesariamente son vinculantes por lo que las partes tienen la opción de cumplir o no. En algunos casos se ha visto que cuando las partes no tienen una postura favorable, o como decimos en lenguaje popular, tienen las de perder, simplemente no se presenta el caso a la CCI. A pesar de ello, la institución sí funciona, y una de las razones consiste en la binacionalidad con base en la que se creó hace cien años y que de alguna forma permite que las decisiones sean menos imparciales y que se persigan intereses comunes.

Los conflictos hídricos transnacionales en la frontera entre Estados Unidos y Canadá son complicados de resolver debido a que como ya mencionábamos el control de las aguas corresponde a cada provincia, pero cuando se traspasan las fronteras, Ottawa adquiere jurisdicción también. Ello implica un fuerte compromiso por parte de los gobiernos federales y los provinciales de colaborar en la solución del problema situación que a veces puede dificultarse cuando hay diferencias de objetivos. Finalmente después de casi 100 años de creación se mantiene como un referente importante, si no es que único para la resolución de conflictos sobre el agua en el área de América del Norte.

En tercer lugar, aunque a partir de nuestro listado de problemáticas transfronterizas entre Estados Unidos y Canadá es difícil distinguir la postura de cada país, es importante mencionar que la política de agua que maneja cada país va a orientar la balanza hacia una situación de tensión o de relajación. Y es que desde hace un par de décadas que las teorías sobre desarrollo sustentable y escasez de recursos saltaron a la escena internacional, alertando sobre la depredación del medio ambiente, países fuertes han actuado de acuerdo a intereses nacionales dejando de lado la conciliación y potencializando la posibilidad de conflictos mayores.

Más aún, si a dichas tensiones le aumentamos datos concretos, una tremenda disparidad se hace evidente. Del lado canadiense se han construido varios complejos hidroeléctricos y presas que solo abastecen al vecino del sur. Está también la cantidad de “agua virtual” que se exporta a Estados Unidos en forma de ganado y arenas petrolíferas. Resulta “... que poco más de 60% de las arenas petrolíferas producidas en la provincia canadiense de Alberta son exportadas a Estados Unidos. La extracción de petróleo de las arenas bituminosas en la actualidad utiliza de tres a seis barriles de agua por cada barril de petróleo producido.”¹⁴⁵ Finalmente toda el agua consumida en estos procesos industriales le cuesta a Canadá.

3.3.2 Río Bravo.

El Río Bravo del Norte o como se le conoce en Estados Unidos, el Río Grande, fluye a lo largo del sureste del estado de Colorado, atravesando Nuevo México, bordeando Texas en ese país, pasando también por los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas del lado mexicano, desembocando finalmente en el Golfo de México. De acuerdo con la Asociación Histórica del Estado de Texas, dependiendo de la forma en que se mida, el Río Bravo es el vigésimo segundo más grande del mundo y ocupa el cuarto o quinto lugar en Estados Unidos. Sin embargo, la longitud de las cabeceras del río varía conforme va cambiando su curso y se calcula que en total es de 3,051 kilómetros.

El río Bravo ha sido conocido con diferentes nombres a lo largo de la historia. Los nativos indígenas de Estados Unidos lo llamaron “Posoge” lo que significa “río grande”. En 1540, la expedición de Hernando de Alvarado lo llamó Río de Nuestra Señora y

¹⁴⁵ *Ibidem*, p. 9

algunos años después tres marineros británicos lo nombraron río de mayo. La expedición de Agustín Rodríguez en 1581 lo llamó el Río de Nuestra Señora de la Concepción o Río Guadalquivir, hasta que en 1598 los españoles finalmente lo bautizaron como Río Bravo del Norte por sus caudales turbulentos. En algunos mapas de siglo XVIII aparece también bajo el nombre de Río del Norte y de Nuevo México, pero actualmente Río Grande y Río Bravo son los nombres más utilizados para hacer referencia al sistema hídrico.

Mapa 4.

El Río Bravo y las ciudades que cruza.



Fuente: http://www.voyagesphotosmanu.com/rio_bravo.html

El Río Bravo tiene la particularidad de formar parte de los límites fronterizos establecidos entre México y Estados Unidos. El Tratado Guadalupe-Hidalgo firmado en 1848, que oficialmente es conocido como el Tratado de paz, amistad, límites y arreglo definitivo entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, termina con la guerra entre ambos países restableciendo el orden constitucional. A partir de su firma, los límites entre ambos países estarían formados por la línea del río Gila y el río Bravo permitiendo de esta forma un puente conector entre Sonora y Baja California. Más adelante con la venta del área de la Mesilla o la “Compra de Gadsden” como se le conoce en Estados Unidos ocurrida en 1853, se terminarían de establecer las fronteras entre ambos países.

Sin embargo, el acuerdo no terminó con los problemas en la frontera. El sentimiento de rencor creció alrededor de la zona y fuertes enfrentamientos se

siguieron presentando por la inconformidad de los habitantes de ante el nuevo orden de las cosas. Además de que la cantidad aceptada por el gobierno mexicano en pago por los territorios perdidos ascendía a la mitad de lo que se había solicitado originalmente, se acordó en un primer momento el respeto de las concesiones y los derechos civiles de los mexicanos que quedaron del nuevo territorio estadounidense, pero más adelante antes de la ratificación se eliminaron dichos acuerdos y se sustituyeron por otros que desfavorecían a la población local.

Mapa 5.

La Mesilla o la Venta de Gadsden.



Fuente: <http://exploramex.com/?cat=5>

Con el paso de los años, pobladores del lado estadounidense comenzaron a utilizar cantidades grandes de agua para sus cultivos disminuyendo la cantidad de agua que llegaba al lado mexicano modificando con ello el cauce original del río, lo que más tarde se tradujo en la disputa del Chamizal. Este un territorio de poco más de 2 kilómetros que se formó por el desplazamiento gradual del río Bravo hacia el sur quedando del lado estadounidense del El Paso en Texas. Ambos países reclamaban posesión del área bajo diferentes argumentos y la situación permaneció en arbitraje de 1895 a 1963 cuando finalmente se acordó que se trazara la línea media del nuevo cauce del río y que no se efectuaran pagos por las transferencias de territorios de un país a otro. Sin embargo hubo un pago que un banco privado mexicano le hizo al gobierno por unas estructuras incluidas en la transferencia. También se acordó la construcción de una cauce artificial que marcaría los límites fronterizos y los gastos

corrieron por cuenta de ambos países. El caso del Chamizal finalmente se resolvió entre las naciones y aunque algún existen reclamos por parte de ciertos propietarios que perdieron sus terrenos, entre países quedaron satisfechos de que al menos evitaron la escalada del conflicto.

Finalmente, después de que muchas comisiones trazaron proyectos para terminar de marcar la línea fronteriza, el Río Bravo quedó como referente principal del límite entre México y Estados Unidos y como tal se ha logrado respetar así al paso de los años. Hoy día, la línea divisoria internacional terrestre entre México y Estados Unidos (LDI) se encuentra marcada con 258 monumentos principales 18 monumentos auxiliares y 442 mojoneras.¹⁴⁶ Estos se encuentran a distancias variables y se calculó su ubicación de forma que los otros monumentos cercanos sean observables a simple vista.

Mapa 4.

Los monumentos de la LDI entre México y Estados Unidos



Fuente: Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos. Sección Mexicana, Secretaría de Relaciones Exteriores, “Línea Divisoria”, [en línea], Dirección URL: <http://www.sre.gob.mx/cila/> [consulta 21 de septiembre de 2011].

Alrededor de 13 ciudades importantes se encuentran cerca de los caudales del río Bravo. En el lado mexicano las ciudades de Juárez, Ojinaga, Acuña, Piedras Negras, Nuevo Laredo, Camargo, Reynosa y Matamoros; y las ciudades de Santa Fe,

¹⁴⁶ Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos. Sección Mexicana, Secretaría de Relaciones Exteriores, “Línea Divisoria”, [en línea], Dirección URL: <http://www.sre.gob.mx/cila/> [consulta 21 de septiembre de 2011].

Albuquerque, Socorro, Truth o Consequences, Mesilla, Las Cruces en Nuevo México y El Paso, Presidio, Del Río, Eagle Pass, Laredo, Río Grande City, McAllen y Brownsville en Texas, comparten las aguas que derivan del río Grande o de sus brazos más importantes. Tan sólo para darnos una idea, en 1980 Ciudad Juárez en Chihuahua era una de las ciudades más grandes en la frontera, mientras que El Paso en Texas, su contraparte, le seguía en el listado.¹⁴⁷

El Río Grande es difícil de navegar debido a que su profundidad varía, por ello la agricultura es la actividad que ha prevalecido en la región. La Cuenca del Río Bravo mide aproximadamente 457, 000 kilómetros cuadrados. De esta superficie, 52% se localiza en Estados Unidos y 48% en México, lo que para nuestro país representa tan solo 226,275km².¹⁴⁸ En el lado estadounidense se cultivan principalmente algodón, frutos cítricos, vegetales y nueces mientras que del lado mexicano crecen con mayor facilidad papas y alfalfas. A lo largo de toda la región de la cuenca se reproduce ganado también, siendo esta la segunda actividad de las más redituables en la cuenca.

Aunque en últimas décadas las maquiladoras se han convertido en la industria líder que ofrece empleos, especialmente en México, aproximadamente 77% del agua extraída del Río Bravo se destina para usos agrícolas; 12% para el abastecimiento público; 8% para la industria y tan solo 3% para actividades pecuarias.¹⁴⁹ Tomando en cuenta que el clima predominante en la zona es muy seco y que se destina 18 veces más agua para cultivar que para cualquier otro fin, el resultado es una muy pequeña cantidad de agua disponible para uso doméstico. Y si a esto le agregamos que el grado de ineficiencia para el uso urbano del agua es muy alto, principalmente por falta de infraestructura adecuada y fugas, la poca agua que está destinada a las ciudades es altamente desperdiciada.

Otros problemas como las constantes sequías, la extracción inmoderada de agua, la contaminación, la construcción de presas y el aumento de la demanda por la explosión demográfica, están comprometiendo seriamente el futuro del sistema hídrico del Río Bravo que no solo comprende los flujos de agua superficial que corren a lo largo de 2.019.726 kilómetros de frontera, sino que también se trata de todo el

¹⁴⁷ Paul Horgan, *Great River: The Rio Grande in North American History*, Wesleyan University Press, Middletown, 1984, p. 96.

¹⁴⁸ Instituto Nacional de Estadística y Geografía, "Mapa de regiones hidrológicas", 2011, [en línea], Dirección URL: <http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/tamps/rh.cfm?c=444&e=28> [consulta 21 de septiembre de 2011].

¹⁴⁹ *Programa Nacional Hídrico 2007-2012*. Comisión Nacional del Agua y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, p. 18.

ecosistema que la cuenca del río y las aguas subterráneas crean. Grandes disparidades entre las regiones limítrofes de ambos países causadas por aspectos históricos, culturales y sociales dificultan la colaboración para proteger el área.

Desde 1889 se creó la Comisión Internacional de Límites como un organismo conjunto de cooperación entre México y Estados Unidos que se iba a encargar de aplicar las reglas de la Convención de 1884 que buscaba establecer, definir y registrar los puntos específicos de los límites entre ambas naciones. Esta comisión es el antecedente directo de lo que hoy conocemos como Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) que como organismo internacional está formada por dos secciones, una mexicana y otra estadounidense, encabezadas ambas por un comisionado ingeniero. Ahora se encarga de "(...) verificar que la operación y mantenimiento de las obras construidas se realicen conforme a los acuerdos celebrados entre México y Estados Unidos en materia de límites y aguas internacionales. Así mismo, corresponde a la CILA en coordinación con las dependencias correspondientes de su respectivo país la supervisión y ejecución de estudios técnicos internacionales conjuntos."¹⁵⁰

Con un amplio abanico de funciones administrativas, jurisdiccionales, de vigilancia en información, la CILA también se encarga de aplicar la estricta regulación del régimen de repartición de aguas entre ambas naciones que se negoció entre 1906 y 1944. Este segundo que es el Tratado sobre Distribución de aguas internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, es el más importante celebrado y su enfoque principal es sobre la asignación de cantidades específicas de agua del Río Bravo y sus 14 afluentes principales. El segundo artículo del tratado señala que a México le corresponde la totalidad de las aguas provenientes de los ríos San Juan y Álamo, las dos terceras partes del caudal de los ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido y Salado y Arroyo de Las Vacas, así como la mitad de cualquier otro escurrimiento no haya sido mencionado en el artículo. Por su parte a Estados Unidos le corresponde la totalidad de las aguas provenientes de ríos Pecos, Devils, manantial Goodenough y arroyos Alamito, Terlingua, San Felipe y Pinto, una tercera parte de la corriente procedente de los ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y Arroyo de Las Vacas; y la mitad de cualquier otro escurrimiento no mencionado en el artículo.

¹⁵⁰ Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos, *op cit.*

Sin embargo es mismo artículo en la sección “c” hace la aclaración de que la tercera parte de las aguas que obtendrá no puede ser menor de 431.721,000 metros cúbicos (350,000 acres pies) en promedio y en conjunto durante periodos de cinco años. Posteriormente en el inciso “d” señala lo siguiente:

“En casos de extraordinaria sequía o de serio accidente en los sistemas hidráulicos de los afluentes mexicanos aforados que hagan difícil para México dejar escurrir los 431.721,000 metros cúbicos (350,000 acres pies) anuales que se asignan a los Estados Unidos como aportación mínima de los citados afluentes mexicanos, en el inciso c) del párrafo B de este artículo, los faltantes que existieren al final del ciclo aludido de cinco años se repondrán en el ciclo siguiente con agua procedente de los mismos tributarios. Siempre que la capacidad útil asignada a los Estados Unidos de por lo menos dos de las presas internacionales principales, incluyendo la localizada más aguas arriba, se llene con aguas pertenecientes a los Estados Unidos, se considerará terminando un ciclo de cinco años y todos los débitos totalmente pagados, iniciándose, a partir de ese momento, un nuevo ciclo.”¹⁵¹

Lo anterior significa que México estaba obligado a entregar una cantidad aproximada de 2,158 millones de metros cúbicos de agua cada cinco años. Cabe mencionar que en aquella época ambas naciones estaban mucho más preocupadas por incentivar el desarrollo económico de la región más que por conservar las aguas del río Bravo, por esta razón, el tratado no contempla en ningún momento la posible existencia de sequías que comprometieran el cumplimiento del mismo. Más aún, el mismo tratado compromete a México a cumplir con los montos señalados independientemente de que se presenten sequías, de esta forma, la cantidad de agua que no se haya otorgado con base en el tratado, sería acumulada hasta que se pudiera pagar.

En el caso del compromiso estadounidense con relación al río Colorado que también es compartido por ambas naciones es distinto. El texto del mismo tratado en cuestión señala lo siguiente:

“En los casos de extraordinaria sequía o de serio accidente al sistema de irrigación de los Estados Unidos, que haga difícil a éstos entregar la cantidad garantizada de 1,850.234,000 metros cúbicos (1.500,000 acres pies), por año, el agua asignada a

¹⁵¹Convención para la equitativa distribución de las Aguas del Río Grande (Tratado de agua para el Valle de Juárez), p. 6, [en línea], Dirección URL: <http://www.sre.gob.mx/cila/> [consulta 21 de septiembre de 2011].

México, según inciso a) de este artículo, se reducirá en la misma proporción en que se reduzcan los consumos en los Estados Unidos.”¹⁵²

Estados Unidos reafirmaba la enorme ventaja que ya había adquirido desde la firma de la Convención para la equitativa distribución de las aguas del río Grande de 1906 cuando consiguió que México renunciara a los reclamos que se hacían con relación a las sequías en el Valle de Juárez a causa del excesivo uso agrícola de aguas río arriba. Ahora México debía darle agua del río Bravo sin importar las condiciones climáticas cambiantes, pero Estados Unidos no daría agua del río Colorado ni del tramo del río Bravo que pasa por El Paso-Ciudad Juárez hasta el Fort Quitman en caso de accidente y sequías extraordinarias que impidan a vecino estadounidense entregar la cantidad de agua prevista por el Tratado de 1944, evitando de esta forma acumular una deuda con México.

La insatisfacción de los agricultores de ambos países y los problemas que siguieron surgiendo alrededor de la construcción de presas y por la asignación de los distritos de riego, provocaron que el clima de inestabilidad se mantuviera por muchos años. Para 1970 se volvió a firmar un acuerdo que se llamó Tratado para resolver las diferencias fronterizas y pendientes para mantener a los ríos Bravo y Colorado como la frontera internacional entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América. Este estableció un marco normativo más detallado sobre el cambio de curso de ambos ríos y sobre el procedimiento a realizar en caso que ante tal cambio se formen las llamadas “islas” la localización interior de las mismas así como su soberanía permanecerá intacta.

Sin embargo, el Tratado de 1944 permanece como referente principal sobre la relación que debe de haber entre México y Estados Unidos en materia de repartición de las aguas internacionales y a pesar de que es evidente que existe una profunda desigualdad sobre el reparto de aguas y en las garantías de su entrega y sobre todo de que existen aún muchas cuestiones que no han sido completamente resueltas al respecto, el esfuerzo ha sentado un fuerte precedente sobre el cual se debe trabajar para mejorar las condiciones. La clave está en reconocer que el Tratado de 1944 no es definitivo y que requiere de una revisión profunda.

¹⁵² *Ibidem*, p. 9.

3.4. Potencialidad de nuevas confrontaciones ocasionadas por el agua en América del Norte.

El breve análisis elaborado anteriormente sobre la situación de los recursos hídricos estratégicos en los principales sistemas de agua compartidos nos sirve para darnos una idea de la evolución que se dado en la gestión y manejo de los mismos a lo largo de los años. En términos reales no ha habido una confrontación armada directa entre los países que integran la región de América del Norte por el acceso al agua. Las problemáticas se han tendido a resolver mediante la negociación y el establecimiento de marcos jurídicos normativos de regulación con supervisión de organismos bilaterales como la Comisión Internacional de Límites y Aguas y la Comisión Conjunta Internacional.

Sin embargo, nuevos retos y nuevas condiciones han reavivado fricciones entre los países que comparten agua y aunque las dos organizaciones bilaterales mencionadas funcionan hasta cierto punto como mediadores, el aumento de la demanda de agua a nivel mundial, la contaminación, la calidad del agua y hasta el cambio climático son factores que modifican constantemente el escenario y provocan nuevos puntos de enfrentamiento. La normatividad existe pero el agua ahora se ha convertido en un recurso estratégico cuya posesión y conservación son cuestiones de seguridad nacional.

En el caso específico de la relación entre Canadá y Estados Unidos las negociaciones sobre la región de los Grandes Lagos han sido fructíferas hasta cierto punto. A pesar de esto en algunas zonas del sur canadiense y del norte estadounidense están viviendo efectos del cambio climático que han comprometido la disponibilidad de agua en esta área Tan solo en el área de las grandes planicies y las montañas Rocallosas que cruzan el este de ambas naciones, el clima común es semi-árido en las mejores épocas. Con el aumento de entre 1 y 3 grados de la temperatura de la región en las últimas décadas, la evaporación anual en promedio iguala o excede los rangos de precipitación y aunque algunos glaciares han abastecido flujos de agua compensando hasta cierto punto la sequía e incrementando la evaporación, estos ya habrán desaparecido en el curso de 50 años dejando el área bajo una fuerte presión hídrica.

El cambio climático también tendrá diferentes efectos en las corrientes del Río San Lorenzo y de los Grandes Lagos. Se tiene la creencia de que los recursos de esta zona son ilimitados y de que constituyen fuentes inagotables de agua dulce, pero la aparente vastedad de los recursos hídricos de los Grandes Lagos es engañosa debido a que el promedio de renovación del agua es lento. “Se calcula que son 100 años los que se necesitan para que el agua vuelva a llenar las lagunas drenadas. Sin embargo, aproximadamente 1% del líquido utilizado se renueva anualmente. El Lago Superior, la cabecera del sistema, tarda aún más tiempo: de 200 a 300 años. En resumen, sólo una pequeña proporción de los Grandes Lagos agua se puede utilizar de forma sostenible, y calentamiento global (en general, ya uno o dos grados en diferentes lugares en la cuenca) reducirá gradualmente la disponibilidad para el uso. Algunos modelos climáticos sugieren que los niveles del lago podrían caer hasta un metro, y la salidas de agua podrían reducirse 30% en el próximo medio siglo.”¹⁵³

“Entre el 50 y el 70% de los humedales de las praderas y la cuenca de los Grandes Lagos se han drenado o destruido. Los ríos han sido canalizados, embalsados y sus zonas ribereñas están en ruinas.”¹⁵⁴ La mala gestión de estas zonas naturales aumenta las posibilidades de inundaciones, la erosión del suelo a la vez que exacerba los efectos del cambio climático y del calentamiento global. Esto, aunado al aumento en la demanda humana por el recurso provocará que se supere el uso sostenible del agua. De hecho la demanda en ciertas áreas han revertido la dirección el flujo de las aguas subterráneas de forma que el líquido que solía fluir a los Grandes Lagos ahora corre lejos de ahí.¹⁵⁵

Además de las cuestiones medioambientales, la relación entre Ottawa y Washington sobre el agua ha dado un serio giro desde la firma del conocido “Anexo 2001”. Este es una especie de acuerdo que actualiza la gestión de las cuencas hídricas de la región de los Grandes Lagos, sobre todo en referencia a los esquemas de desviación de las aguas que corren desde los grandes lagos de Canadá del norte hacia regiones estadounidenses con estrés hídrico regulando estrictamente la construcción de los nuevos proyectos pero dejando fuera del nuevo ordenamiento los anteriormente elaborados. Ottawa teme que el nuevo Anexo 2001 termine siendo una

¹⁵³ David Schindler, *op. cit.* p. 6

¹⁵⁴ *Ibidem* p.7.

¹⁵⁵ Andrew Nikiforuk, *Political diversions: Annex 2001 and the Future of the Great Lakes*, Munk Center for International Studies, University of Toronto, 2004, p. 38.

especie de “caballo de Troya” que mueva silenciosamente las aguas canadienses hacia el vecino del sur.¹⁵⁶

Las condiciones previstas para que se pueda establecer un proyecto de desviación de afluentes son: 1) el proponente debe demostrar que no hay ninguna alternativa razonable; 2) que no hay un impacto importante en el medio ambiente; 3) garantizar un flujo de retorno (de proporciones sin especificar); 4) preparar planes de conservación de agua; 5) conocer todas las leyes aceptables; y 5) solicitar una cantidad razonable de agua.¹⁵⁷ El proceso de decisión es vagamente señalado y una simple mayoría a favor del proyecto sería suficiente para realizarlo. Además no existe ningún plan concreto para limitar la cantidad de agua que se puede remover y pareciera que el acuerdo pone por delante las necesidades de suplir la demanda del agua dejando fuera las necesidades y la salud de los Grandes Lagos.

Sin duda alguna la posición canadiense en cuanto al manejo y la gestión de sus recursos hídricos se ve bastante ambigua y necesita reforzarse. Aunque la exportación de agua dulce constituye una actividad bastante beneficiosa para Ottawa y existen facciones gubernamentales y empresarios que apoyan esta visión, ciertas medidas preventivas de planificación deben de ser tomadas en cuenta al negociar con el vecino estadounidense del sur que ejerce una fuerte presión sobre el gobierno canadiense quien ya ha recibido muchas propuestas para entubar agua de ciertos afluentes tributarios de los Grandes Lagos. Los canadienses tienen la impresión de que el vecino del sur buscará ejercer mayor presión para obligar la venta del agua como mercancía cuando la preocupación real no es el negocio lucrativo sino garantizar agua para el futuro.

Canadá tiene permitido exportar agua embotellada en cualquier cantidad, mas no a granel. Se argumenta que si Ottawa comienza con esta práctica, automáticamente existiría un reconocimiento de que el agua es una mercancía y por lo tanto se sujetaría a las condiciones de intercambio señaladas en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).¹⁵⁸ Las provincias perderían cierto grado de jurisdicción sobre los recursos hídricos y su gestión pasaría a manos del gobierno federal. Es urgente que la posición canadiense con relación a sus aguas fronterizas sea reafirmada para poder garantizar su propio acceso en el futuro.

¹⁵⁶ *Ibidem*, p.15.

¹⁵⁷ *Ibidem*, p. 18

¹⁵⁸ S/A *Selling Canada's water* CBC News online, 25 de agosto de 2004, [en línea], Dirección URL: <http://www.cbc.ca/news/background/water/> [consulta 21 de septiembre de 2011].

Sobre el caso específico de la relación bilateral entre México y Estados Unidos sobre los recursos hídricos transfronterizos el panorama es distinto al descrito con Ottawa. Desde que el Río Bravo se configuró como frontera política entre ambos países, disputas sobre la tierra y el agua han surgido y evolucionado de acuerdo a las cambiantes condiciones medioambientales, políticas, sociales y económicas. La región del norte de México se ha formado a partir de la proximidad al mercado estadounidense y no se ha desarrollado como parte de una estrategia global que tenga en cuenta las limitaciones de una región fronteriza semiárida. Asimismo, el suroeste de Estados Unidos ha experimentado un auge de desarrollo y población, que también ejerce presión sobre los recursos naturales. Los centros urbanos en el lado estadounidense de la frontera han propiciado el crecimiento de un conjunto de distritos industriales, comerciales y urbanos sombra en el lado mexicano.¹⁵⁹ Sin embargo, este reflejo no es exactamente fiel ya que es evidente que algunas ciudades no poseen las mismas capacidades para gestionar los recursos hídricos.

Como ejemplo de ello podemos rescatar la grave sequía que se presentó entre 1990 y 2002, en la zona norte de México que propició una acumulación de una deuda de más de mil 600 millones de metros cúbicos de agua de acuerdo a información de Secretaría del Medio Ambiente mexicana. En 2005 ya se anuncia que se había pagado la mitad de la deuda por lo que restaban 884 millones de metros cúbicos más por pagar. Unos meses después, el periódico mexicano *La Jornada* publicaba que México finalmente había saldado su deuda de agua histórica y sin precedentes con Estados Unidos. Sin embargo, quedó en evidencia la ineffectividad de la normatividad que se ha elaborado acerca de las aguas en las zonas limítrofes debido a que ha propiciado un desfavorable reparto de los recursos hídricos que además, ha derivado también en un severo estancamiento de muchas ciudades al norte de México.

La escasez de agua ha continuado afectando a ambos lados de la frontera ya que simplemente la demanda de este recurso natural vital excede su escasa oferta. El agua es el recurso natural renovable, más no ilimitado en el planeta, y su escasez en ambos lados de esta frontera se ha visto agravada por varios factores. Entre ellos se encuentran, como lo mencionábamos previamente, el clima semiárido que deja a todas las ciudades de ambos lados de la frontera vulnerables a las sequías; el rápido crecimiento poblacional en la franja fronteriza donde actualmente habitan 11.8 millones

¹⁵⁹ Center for Strategic and International Studies, *Us-Mexico transboundary Water management. The case of the Rio Grande/Bravo*, CSIS, Washington DC. , 2003, p. 16.

de personas, pero se espera que para 2020 existan 19.4 millones¹⁶⁰; la contaminación provocada por el creciente establecimiento de maquiladoras que difícilmente respetan normas ambientales; la alta salinidad de agua en ciertas épocas del año; el agotamiento de acuíferos subterráneos por la falta de aguas superficiales¹⁶¹; y por último, como lo comentábamos anteriormente, los fenómenos medioambientales como el cambio climático y el calentamiento global, la deforestación y la desaparición de humedales.

La gestión de los recursos hídricos es uno de los asuntos más espinosos de la relación México-Estados Unidos debido a que implica la participación de los gobiernos federal, estatal y local. Además, los productores agrícolas se encuentran estrechamente ligados en esta participación debido a que en protección de sus distritos de riego se ven obligados a luchar en contra de las municipalidades para competir por recursos de agua limitados. Un distrito de riego consiste en un espacio geográfico demarcado donde se proporciona el servicio de riego mediante obras de infraestructura hidroagrícola.¹⁶² En México, la superficie destinada a la agricultura con este tipo de infraestructura suma 8.6 millones de hectáreas, de las que 3.4 millones, corresponden a lo que la Comisión Nacional del Agua (CNA) denomina Distritos de Riego.¹⁶³

Es justamente en estas áreas donde se reflejan las políticas internacionales y nacionales con relación al agua, y fue también aquí donde se vivieron las consecuencias de la moratoria del pago de agua de México a Estados Unidos. El conflicto se escaló debido que ante la escasez del líquido, el gobierno del Estado de Texas interpuso una demanda para exigir a México el pago de 500 millones de dólares por daños económicos a raíz de la deuda de agua que se tenía con Estados Unidos.¹⁶⁴ Al mismo tiempo, agricultores de los distritos de riego mexicanos en Tamaulipas demandaban al gobierno de México por daños causados a partir de las inadecuadas y arbitrarias políticas de repartición de aguas. Al parecer la CILA y la CNA habían acordado la utilización de gran parte de la cantidad de agua que le correspondía a estos distritos para saldar la deuda con el vecino del norte presionados por la

¹⁶⁰ *Border 2012: U.S.-Mexico Environmental Program*, U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Washington: D.C., 2002, p. 5.

¹⁶¹ Normalmente los acuíferos tienen una tasa de reposición mayor a la de las corrientes superficiales por lo que la extracción excesiva de agua de los mismos puede hacerlos desaparecer.

¹⁶² Conagua, *op cit*, p. 25.

¹⁶³ Luis Rendón Pimentel, *Tecnificación de los Distritos de Riego*, en Revista Claridades Agropecuarias, núm. 155, Julio 2006, p. 1

¹⁶⁴ José Antonio Román, *Saldó México histórica deuda de agua que mantenía con Estados Unidos*, Periódico la Jornada en línea, Lunes 10 de octubre de 2005, [en línea], Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2005/10/10/016n1pol.php> [consulta 21 de septiembre de 2011].

Secretaría de Relaciones Exteriores que veía venir ya el conflicto. Sin embargo, los efectos de esta política se valoraron en varios millones de pesos, suma que más adelante tuvo que ser pagada por las autoridades mexicanas para resarcir los daños a los agricultores mexicanos.

Esto fue un claro ejemplo del reto que representa la gestión y el manejo de los recursos hídricos en la frontera entre México y Estados Unidos. Instituciones gubernamentales de ambas naciones se involucraron en el meollo sin necesariamente ofrecer la mejor solución. México terminó cediendo ante las presiones del gobierno de Texas, que se encontraba bien respaldado por el entonces presidente estadounidense George Bush, buscando evitar un enfrentamiento más directo con su vecino y sobre todo cumpliendo con el tratado de 1944. Quedó más que claro que a pesar de que la CILA es el organismo encargado de manejar estos problemas, no constituye una autoridad fuerte en el tema ni mucho menos efectiva. Existe una urgente necesidad de reenfocar los esfuerzos de repartición de agua en la frontera norte para que en vez de que solo se trate de extraer agua, se comience a pensar en la forma de utilizar sustentablemente los recursos hídricos.

4. Conclusiones y propuestas.

El agua es simple y sencillamente fascinante. En el mundo no existe elemento químico alguno que tenga un comportamiento tan especial. Por su composición química y de acuerdo con principios básicos de Física debería de ser un gas en su estado natural y no un líquido. En su forma líquida sus propiedades se parecen más a las de un sólido; en su estado sólido es menos densa por lo que flota en otros líquidos rebasando toda norma física. Cuando llega a su punto de congelamiento forma estructuras geométricamente perfectas y todas ellas diferentes. No aumenta su temperatura bajo altas presiones pero puede almacenar calor y frío durante largos períodos de tiempo y liberarlos gradualmente. Ello evita que la temperatura del medio ambiente tenga variaciones de más de 100 ° C.

“El hecho de que el hielo sea menos denso que el agua tiene un profundo significado ecológico.”¹⁶⁵ En un clima frío, los lagos tienden a congelarse pero sólo en la capa superficial. Mediante el fenómeno de transferencia de calor del fondo a la superficie se forma una capa helada que no se hunde porque es menos densa que el líquido e incluso actúa como un aislante térmico para el agua que está debajo. De esta forma los organismos vivos que habitan en el agua pueden mantenerse vivos y la actividad pesquera puede continuar en aquellas zonas donde las temperaturas alcanzan los 30 ° C bajo cero.

El agua es el solvente universal por excelencia, hierro y piedra se disuelven en ella al contacto por mucho tiempo. El agua regula la temperatura corporal del ser humano a la vez que se responsabiliza por el transporte de nutrientes. Genera la humedad de los ecosistemas funcionando como barrera para los fuertes vientos y nivela la temperatura del medio ambiente. Si el agua no se comportara de esta forma, simplemente no habría vida en la Tierra. Bien lo reconocían filósofos griegos antiguos, el agua es la sustancia original de la cual todo lo demás está formado y hasta Isaac Newton en su libro “*De natura acidorum*” concluía que todo cuerpo podía ser reducido a agua.

Los recursos hídricos son renovables en tanto que tienen un ciclo mediante el cual se reciclan y se purifican naturalmente. La lluvia cae, se filtra o se evapora y vuelve a la atmósfera en diferentes formas. Sin embargo, el agua no constituye un

¹⁶⁵ Raymond Chang, “Química”, Mc. Graw Hill, México, 1999, p. 429.

recurso ilimitado como se ha creído ya que su disponibilidad es irregular a lo largo de la Tierra. Existen zonas ricas en agua y espacios que simplemente carecen del recurso lo que va provocando serios desequilibrios de todo tipo que van desde la determinación de la flora, fauna y clima de una región hasta problemas económicos. Bien señalaba Ban Ki-moon Secretario General de las Organización de las Naciones Unidas: "(...) La escasez de agua contribuye a las condiciones de extrema pobreza, provocando privaciones sociales e impidiendo el desarrollo, creando tensiones en regiones conflictivas. Con demasiada frecuencia, donde hace falta agua, encontramos armas."¹⁶⁶

Dentro de las conclusiones presentadas a partir del Foro Económico Mundial que se llevó a cabo en Davos, Suiza, estaba la idea de que el agua es el único recurso natural que puede ponerle límites al desarrollo económico de una sociedad, y generalmente cuando éste se encuentra estancado, los malestares sociales aumentan considerablemente aumentando con ello el riesgo de conflicto. Cuando el acceso al agua disminuye, las luchas por el control de los depósitos del líquido disponible tienden a crecer, y generalmente el dominio de un territorio rico en recursos hídricos es controlado mediante las armas. De esta forma, e irónicamente, las armas se encuentran donde no hay agua y también donde sí la hay.

Además de las propiedades físicas y químicas intrínsecas que se le atribuyen al agua, esta es un elemento multidimensional por las diferentes funciones, valores e interpretaciones que se le pueden dar. Tiene un valor histórico-cultural en tanto que a su alrededor se han levantado civilizaciones grandiosas y han florecido comunidades que permanecen hasta nuestros días; un valor económico debido a que fue recientemente reconocida como un bien económico y por lo tanto se convierte en una mercancía que se comercia en un mercado; un valor político que se le asigna a partir de condiciones espacio-temporales muy específicas, siendo a la vez parte del desarrollo nacional de un país y punto de negociación con otras naciones; un valor ambiental por su estrecha interrelación con otras estructuras de la naturaleza; un valor como derecho humano que fue recientemente reconocido también por su importancia para la subsistencia del ser humano y del mundo; y finalmente un valor estratégico que

¹⁶⁶ Decenio Internacional para la acción: El agua fuente de vida, 2005 – 2015, Organización de las Naciones Unidas- Agua, [en línea], Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml>, [consulta 27 de septiembre de 2011].

a lo largo de este análisis tratamos de demostrar y que proviene de todos estos niveles descritos.

El agua se erige como un recurso estratégico ya que la seguridad de todo ente político que la controla depende del dominio que tenga sobre aquellos elementos que pueden comprometer o amenazar la vida de las personas. Por su amplia gama de usos, que van desde niveles microcelulares dentro del cuerpo humano hasta una planta hidroeléctrica industrial, el agua forma parte de la riqueza de una nación o población. El título de “vital líquido” hace referencia también a esta importancia estratégica que adquiere el agua por ser el componente elemental de la vida humana y de las actividades que desarrolla la humanidad. Todos y todo a nuestro alrededor tienen una llamada “huella hídrica” que más allá de la definición conceptual del término, constituye la idea de que los objetos que nos rodean están compuestos por agua.

Las razones por las cuales se explica la importancia de los recursos hídrico para el mundo son tantas y tan variadas que necesitaríamos hacer otra tesis completa abundando en este aspecto. Sin embargo lo que nos interesa puntualizar en estos momentos es justamente la fuente a partir de la cual un elemento tanpreciado para el ser humano desarrolla una serie de problemáticas a su alrededor hasta convertirse en punto de generación de conflictos a gran escala, y es que así como existen innumerables explicaciones para fundamentar la importancia del agua, también hay otra serie de causas por las cuales la sociedad internacional ha declarado que existe un crisis mundial del agua.

En primer lugar tenemos las tesis sobre la ecuación simple: dada la cantidad de agua que está disponible para uso del ser humano y tomando en cuenta la tasa de crecimiento poblacional, el abastecimiento de agua será insuficiente para las 9 mil millones de personas que se calcula que estaremos viviendo sobre la Tierra en 2050.¹⁶⁷ Esta situación agudizará el ambiente que escasez y estrés que ya es evidente en algunas zonas del mundo donde poblaciones enteras carecen de la cantidad mínima de agua para si quiera sobrevivir. Aproximadamente 40% de la población mundial actualmente vive en áreas donde los problemas relacionados con el agua son moderados o serios mientras que más de mil quinientas millones de personas

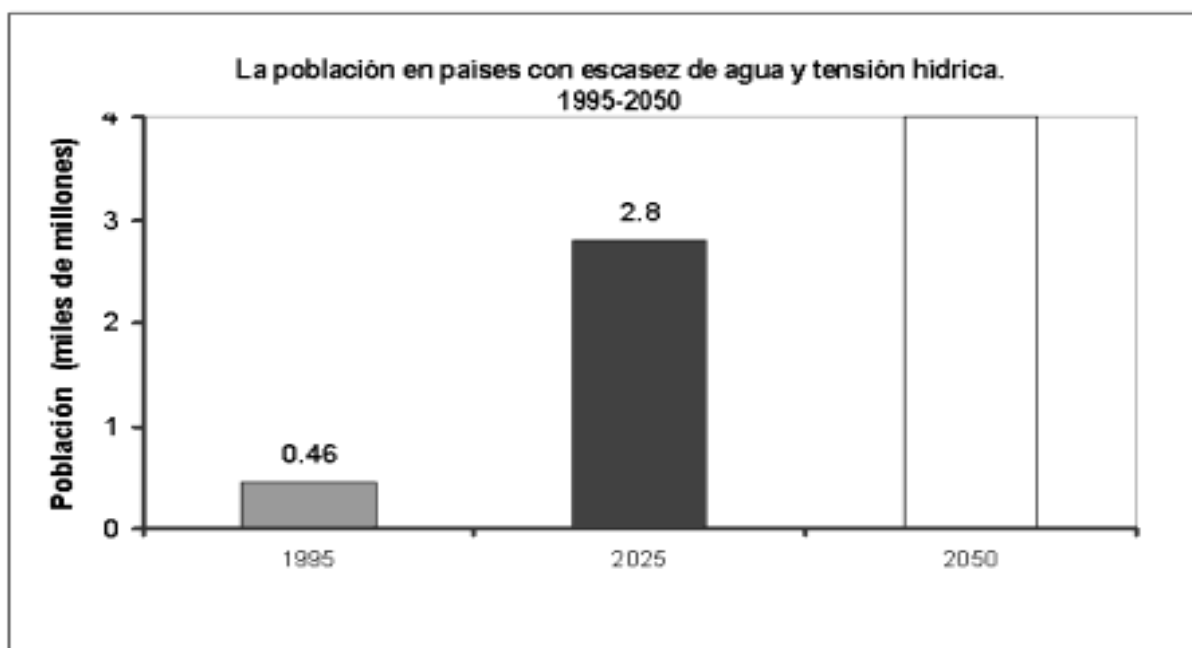
¹⁶⁷ Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, “Vital Water Graphics - An Overview of the State of the World’s Fresh and Marine Waters “ Nairobi, Kenia, 2nda edición, 2008, [en línea], Dirección URL: <http://www.unep.org/dewa/vitalwater/article192.html>, [consulta 27 de septiembre de 2011].

simplemente no tienen acceso al agua potable.¹⁶⁸ El uso de agua se incrementó seis veces durante el siglo XX, más de dos veces que el crecimiento de la población mundial y son los países ricos quienes consumen, en promedio 12 veces más agua que los países pobres.

Esta situación constituye un fenómeno relativamente reciente. Por ejemplo en la década de los años cincuenta del siglo pasado, sólo diez países presentaban un grado de estrés hídrico. Para 1995 ya eran 31 países quienes con una población de 500 millones se enfrentaban a este problema. La proyección indica que para el 2050, sesenta y seis países que comprenden dos tercios de la población mundial se enfrentarán a este problema, la escasez del agua.¹⁶⁹

Gráfica 2.

Proyección de la población con escasez de agua y tensión hídrica.



Fuente: GARDNER-OUTLAW, T. y Engleman, R. (1997) "Sustaining water, easing scarcity: A second update." Washington, D.C., Population Action International, P.10

¹⁶⁸ Agustín Molina y Andreas Verhmeren, "Water Crisis: Background paper and research guide", Comisión on Sustainable Development, Union and Peace, 2010, [en línea], Dirección URL: <http://www.cinu.org.mx/prensa/comunicados/PR02175AguaCuestiondeVidayMuerte.html>, [consulta 27 de septiembre de 2011].

¹⁶⁹ Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, "Problemática del agua en el mundo", Nairobi, Kenia, 2007, [en línea], Dirección URL: <http://www.pnuma.org/recnat/esp/documentos/cap1.pdf>, [consulta 27 de septiembre de 2011].

Ahora bien, muchos analistas señalan que esta tesis constituye una visión bastante fatalista sobre la problemática de los recursos hídricos y que cabe mencionar que no es nada nueva si tomamos en cuenta las proyecciones maltusianas¹⁷⁰ elaboradas hace ya un par de siglos. Si bien es cierto que la disponibilidad de agua en algunas zonas se ha reducido a lo largo de los años por mal uso de recursos, la contaminación y otros factores ambientales, existen otros lugares donde la gente utiliza cantidades de agua mucho mayores de las que se requieren diariamente. Sólo en Canadá, el consumo de agua en el año 2000 fue de 1,494 metros cúbicos per cápita. En sus casas, los canadienses utilizan más de 300 litros de agua por persona al día¹⁷¹ y peor aún, los estadounidenses duplican esta cifra consumiendo 666 litros de agua diarios mientras que en promedio una familia africana de 5 integrantes usan tan solo 18.¹⁷²

Las disparidades en cuanto al consumo del agua son abismales y si tomamos en cuenta que una persona en un clima moderado y con un nivel promedio de actividad requiere 5 litros de agua para sobrevivir y utiliza otros 50 para bañarse, cocinar y saneamiento, entonces tendremos que 55 litros diarios es más que suficientes para mantener un nivel de vida promedio.¹⁷³ En este sentido, podríamos afirmar que existe un desperdicio excesivo por parte de aquellos que tienen un acceso mayor al agua y de aquí deriva la segunda tesis que explica las causas de la crisis, la disparidad en la repartición y distribución.

Sin embargo, esta idea sobre la inequidad en el acceso involucra otros factores de peso que determinan la cantidad de agua que una persona consume diariamente. Y es que aquellos países ricos en recursos hídricos no tienen la culpa de que su situación geográfica les provea de enormes cantidades del vital líquido, empero, si son completamente responsables por su repartición, manejo y gestión. Las políticas

¹⁷⁰ "Malthus fue un clérigo inglés del siglo XVIII convertido en economista que argumentaba que la aparición de grandes infortunios era inevitable, ya que la población mundial crece exponencialmente si no es limitada, mientras que la producción de alimentos crece de manera lineal. También señalaba que las poblaciones tienden a crecer hasta el límite de la subsistencia, por lo cual existe el riesgo de enfrentarse a hambrunas, enfermedades y guerras." Andrés Ávila Akerberg, "La consideración del medio ambiente como asunto de seguridad nacional", en Revista de Relaciones Internacionales de la UNAM, no. 107, México, 2010, [en línea], Dirección URL: <http://www.latindex.ppl.unam.mx/index.php/browse/browseBySet/24206?sortOrderId=1&recordsPage=2>, [consulta 22 de noviembre de 2011].

¹⁷¹ Environment Canada, "Municipal Water Use Report: Municipal Water Use 2004 Statistics" Ottawa, 2007 p. 3.

¹⁷² The Water Information Program "Water Facts" [en línea], Dirección URL: <http://www.waterinfo.org/resources/water-facts>, [consulta 27 de septiembre de 2011].

¹⁷³ The Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, "Water: Facts, Trends, Threats, and Solutions" [en línea], Dirección URL: http://www.pacinst.org/reports/water_fact_sheet/, [consulta 27 de septiembre de 2011].

nacionales relativas al agua pueden propiciar su conservación o su desperdicio y las instituciones designadas para tal tarea deben de garantizar el abastecimiento equitativo al mismo tiempo que no deben de comprometer la capacidad de las generaciones futuras de disfrutar del vital líquido. Una tarea ciertamente desafiante para países con poca disponibilidad geográfica y desequilibrios políticos, económicos y sociales al interior.

Esta tesis no da cuenta de un elemento muy importante que debemos de tener siempre presente al momento de analizar la crisis mundial del agua, y este se refiere a lo focalizadas que son las problemáticas. La situación política, los programas económicos, la cantidad de población, el clima de una región, la disponibilidad, la infraestructura y hasta la cultura del cuidado y la conservación son aspectos que van a determinar la problemática concreta que vive un país e incluso una región al interior del mismo con relación a los recursos hídricos. De esto concluimos que no existe una solución global al problema del agua, ya que los recursos que escasean en los países árabes no es el líquido contaminado con toxinas que fluye en las tuberías latinoamericanas ni mucho menos el agua contaminada con cólera en algunos países africanos se comparará a la inequitativa distribución que se vive en la frontera norte de México y sur de Estados Unidos.

Otro factor que complica la situación del agua está directamente relacionado con la falta de consenso acerca del hecho de que al agua ha sido reconocida como una mercancía. Grandes empresas multinacionales se han encargado de privatizar el agua para abastecerla bajo un costo que las personas están obligadas a dar. Bajo el pretexto de que el agua se acaba y hay que cuidarla y distribuirla correctamente grandes represas han sido construidas y muchos pueblos privados de aquellos recursos que antes obtenían gratis. Hoy día el mercado de agua es el más importante del mundo después del petróleo y la electricidad, y constituye una industria global de 400,000 millones de dólares.¹⁷⁴

La dinámica de mercado ignora completamente consideraciones sociales, espirituales y culturales. Se orienta por la rentabilidad y es meramente lucrativa. Estudiosos reconocen que la industria del manejo, tratamiento y abastecimiento de agua crecerá de dos a tres veces más en los próximos años 20 debido a su importancia. Pareciera que la escasez es más beneficiosa para este tipo de dinámica y

¹⁷⁴ Documental "Flow, for the love of water", Productor, Steven Starr, Director Irena Salina, The Group Entertainment, Estados Unidos, 2008, minuto 35.

tan solo el mercado del agua embotellada el mundo gastó 100 mil billones de dólares en 2007.¹⁷⁵ La ONU estima que requiere 30 billones adicionales en su presupuesto anual para proveer agua segura y potable para el mundo entero, cuando tan solo un año antes (2007) se había gastado la humanidad poco más de tres veces esa cantidad en agua en botellas de plástico.¹⁷⁶

Lo anterior significa que si de alguna forma las empresas privadas invirtieran un 10% de sus ganancias anuales, las problemáticas relativas al agua se reducirían considerablemente. Pero si desde un principio no asumimos que el error está en considerar al vital líquido como una mercancía por la cual se tiene que pagar, no podremos encontrar una solución integral a las diversas y específicas problemáticas que surgen alrededor del agua. En muchos casos no se trata de que no exista agua disponible sino que los procesos de privatización aumentaron tanto el precio de la misma que muchas familias pobres no pueden pagarla.

En Consejo Mundial del Agua creado en 1996 como un foro principalmente empresas privadas y organizaciones internacionales donde se discuten las soluciones más urgentes para algunos problemas del agua en diversas partes del mundo. Las empresas argumentan que tienen el famoso “know how” o el “saber cómo” para garantizar agua segura y repartición equitativa a las comunidades que más afectadas se ven por la carencia. Sin embargo en algunos casos su presencia en algunos países que carecen de ordenamientos jurídicos adecuados para contener y controlar las actividades de las trasnacionales, es más negativa y depredadora que benéfica. Tan solo en el sagrado Río Ganges en India, existen 26 empresas trasnacionales que descargan desechos al mismo, mientras que otras 600 lo hacen en afluentes conectados a la corriente principal.¹⁷⁷

En casos como este, queda únicamente en manos del gobierno y la misma sociedad civil velar por la seguridad de sus recursos. Cuando estas estructuras son débiles, difícilmente se puede garantizar que el agua tenga un manejo sustentable y lo peor de todo es que miles de personas además de verse afectadas por no poder pagar el precio del agua, en algunas ocasiones viene tan contaminada que los esfuerzos por

¹⁷⁵ *Ibidem* minuto 44.

¹⁷⁶ Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos, “Los Objetivos de Desarrollo del Milenio y Agua”, [en línea], Dirección URL: http://www.unesco.org/water/wwap/facts_figures/mdgs.shtml, [consulta 27 de septiembre de 2011].

¹⁷⁷ Ministry of Environment and Forest, Central Pollution Control Board issues closure notices to Ganga polluters, Government of India, Nueva Delhi, 13 de Octubre de 2010, [en línea], Dirección URL: <http://moef.nic.in/downloads/public-information/CPCB%20Issues.pdf>, [consulta 27 de septiembre de 2011].

purificarla son inútiles cobrando la vida de miles de personas. No se trata en este caso de acceso al agua sino de agua segura para la supervivencia. El disfrute de los beneficios del agua como mercancía es absorbido por las empresas privadas, mientras que los verdaderos afectados, los seres humanos y la naturaleza, se quedan mudos ante el arrebato de uno de sus bienes más apreciados.

Y es en este punto donde surge el debate sobre la propiedad del agua. No existe tampoco consenso alguno sobre quien posee tan importante recurso. En 1854 el “Gran Jefe Seattle” de las tribus indias Suquamish y otros alrededores de Washington entregaron un discurso en respuesta a un ofrecimiento de los nuevos colonos para vender dos millones de acres de tierra que los nativos habitaban. Su planteamiento fue el siguiente:

“¿Quién puede comprar o vender el cielo o el calor de la tierra? Esa idea es para nosotros extraña. Ni el frescor del aire, ni el brillo del agua son nuestros. ¿Cómo podría alguien comprarlos? Cada aguja de un abeto, cada playa de arena, cada niebla en la profundidad de los bosques, cada claro entre los árboles, cada insecto que zumba es sagrado para el pensar y sentir de mi pueblo. La savia que sube por los árboles es sagrada experiencia y memoria de mi gente. La muerte del hombre blanco olvida la tierra en que nació cuando desaparece para vagar por las estrellas. Nuestra muerte, en cambio, nunca olvida esta bella tierra, pues es la madre de todos nosotros. Somos una parte de ella y a su vez forma parte de nosotros. Las flores perfumadas son nuestras hermanas, el ciervo, el caballo, el águila majestuosa, son nuestros hermanos. Las escarpadas montañas, los prados húmedos, el calor del potro y el hombre..., todos pertenecen a la misma familia. Entonces cuando el Gran Jefe en Washington nos envía sus deseos de comprar nuestra tierra, está pidiendo mucho de nosotros. El Gran Jefe nos manda decir que nos reservará un lugar para que podamos vivir cómodamente. Él será nuestro padre y nosotros seremos sus hijos. De esta forma consideraremos su oferta para comprar nuestra tierra. Esta agua resplandeciente que se mueve en los lagos y ríos no es tan solo agua sino la sangre de nuestros ancestros (...)¹⁷⁸

El discurso es aún más largo y profundo, señala que si se concretara la venta de las tierras, el ser humano blanco debía enseñarle a sus hijos y nietos el valor del agua, la naturaleza y de las bestias. Todo ello forma parte de un todo y remata su profundo discurso diciendo que “Todas las cosas están conectadas” y si el ser humano blanco contamina su propia cama, en su propio desperdicio perecerá. Al final todos sabemos

¹⁷⁸ Christopher Key Chapple, “Ecological Prospects: scientific, religious, and aesthetic perspectives”, New York Press, Nueva York, 1994, p. 151.

qué pasó con todas las tribus nativas en la zona que ahora es Estados Unidos, en su mayoría desaparecieron o fueron reducidas a unos cuantos miles de personas. En algunas partes todavía viven en los círculos cerrados conocidos como “reservaciones” y su cultura y creencias pasaron al olvido.

Sobre este punto, me interesa rescatar el tema de la relación entre las culturas nativas estadounidenses y su entorno ya que finalmente plantea que el agua nos pertenece a todas y cada una de las personas en este mundo y aunque su control, manejo y gestión deben de estar a manos del Estado que se ha formado para precisamente velar por sus nacionales, a toda la humanidad le corresponde desarrollar un sentido de responsabilidad relacionado al cuidado y uso del agua de manera sostenible, es decir sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para disfrutar del vital líquido. Lo que está en juego en este momento no es un mercado de valores, sino la naturaleza entera y el futuro del ser humano en el planeta Tierra.

El discurso que hemos reproducido en este apartado es también bastante ilustrativo acerca de otro debate bastante enconado con relación al agua. Y es que al ser aceptada como una mercancía choca con su condición de bien común o ámbito común y de derecho humano. “El periodista Jonathan Rowe, pionero estadounidense de los Ámbitos Comunes, representó así la esencia del concepto: “Los ámbitos comunes son el vasto reino que se encuentra fuera del mercado económico y la institucionalidad del Estado, y que típicamente es utilizado por todos nosotros sin pagar ningún canon ni precio.”¹⁷⁹ En este sentido un bien común es aquel al que tenemos derecho por el simple hecho de existir como los genes, la atmósfera, los océanos, el aire, la cultura, los bosques, las montañas y el agua. Esto es un sinónimo de comunidad y tienen la invaluable cualidad de haber estado siempre ahí, a disposición del ser humano desde el inicio de la Tierra. Después de todo, la confusión y duda del Gran Jefe Seattle al recibir la oferta de la compra del terreno fue válida y legítima en su época y lo sigue siendo hasta nuestros días si revisamos las tesis sobre los bienes comunes.

Cuando viene el mercado y se apropia del agua, no se preocupa por malgastarla o hacerla inaccesible ya que no es de su propiedad y cualquier beneficio que le pueda sacar de su extracción y distribución constituye una ganancia completa que enriquece directamente los bolsillos de los empresarios, y aunque a veces existan inversiones en

¹⁷⁹ Maude Barlow, “El agua, nuestro bien común. Hacia una nueva narrativa del agua”, Fundación Heinrich Boll Stiftung, Ottawa, p. 3.

otros proyectos de infraestructura para el agua, algunos de ellos hacen mucho daño al entorno y definitivamente van aumentando el precio del vital líquido. Como consecuencia directa de la privatización tenemos entonces lo que Maude Barlow explica como la “imposición nuevos límites a los derechos ciudadanos y la rendición pública de cuentas, ya que la toma de decisiones en manos privadas sustituye los procedimientos abiertos de la democracia política.”¹⁸⁰ Ciertamente las doctrinas sobre derechos humanos son diametralmente opuestas a la lógica del mercado, simplemente se contradicen.

El derecho humano al agua está fundado en la idea de que además de que los recursos hídricos constituyen bienes comunes de la humanidad, constituyen un elemento básico para la supervivencia de la humanidad en la Tierra. Es imposible que se le robe a la humanidad este inalienable derecho mediante la asignación de pagos por el consumo de agua y sin embargo, ello ha estado sucediendo en últimas décadas desde que se descubrió que el mercado del agua es bastante rentable y lo será en las siguientes. Las tesis se contraponen y aunque tampoco vamos a negar que alguien debe de pagar por el abastecimiento del agua segura, es decir, la infraestructura, los motores, la electricidad, todo ello implica un gasto que se debe cubrir, no es posible que sea una empresa privada la que obtenga los recursos económicos porque además de que sus intereses no corresponden a los de la sociedad sino a los de mercado y ganancia, la figura del Estado pasa a ser un simple observador de manos amarradas ante tal depredación de sus recursos estratégicos.

La crisis mundial del agua es mucho más compleja que las tesis mencionadas. Existe también una arista cultural que cabe resaltar para comprender la forma en que la humanidad ha llegado a comprometer tan agresivamente la vida de la Tierra. Y es que siendo el ser humano el animal más depredador en toda la cadena alimenticia, pareciera que nuestra naturaleza de consumo excesivo está más implantada en nuestros subconscientes de lo que pensamos. Esta cultura del consumismo es más evidente tal vez cuando se trata de comprar productos y objetos materiales a la venta en el mercado, pero también subyace en nuestros hábitos del uso del agua. Existe poca o nula responsabilidad por parte de la mayoría de los ciudadanos que pocas veces han sufrido la escasez del vital líquido y usualmente desperdician de una forma exagerada el agua que con solo abrir una llave les es provista.

¹⁸⁰ *Ibidem*, p. 11.

Al mundo le urge un replanteamiento de fondo de la problemática del agua, caemos en un error al decir que se está acabando, al pensar que la privatización es necesaria y benéfica y al convencernos de que el agua está ahí para siempre y constituye un recurso ilimitado y renovable. Sin embargo, tampoco vamos a caer en el extremo contrario diciendo que los recursos hídricos son infinitos e interminables y que la privatización es un error pues no sería adecuado para comprender integralmente el meollo del asunto. De nuevo reitero que se trata de soluciones integrales muy focalizadas por región que tenga como base la idea de que el agua es un bien común, un derecho humano irremplazable y susceptible a la disminución de su volumen, que es también una representación cultural de la vida y sobre todo que no es un elemento aislado sino que está conectada con absolutamente todo lo que hacemos. Solo en la medida en que se den estos replanteamientos podremos comenzar a construir soluciones específicas.

Existen ya varios factores que han provocado que se comience a dar esta transición hacia una nueva visión sobre los recursos hídricos a nivel mundial. Lo que hoy ocupa y preocupa a las naciones más que la equitativa repartición, es una garantía de su conservación a largo plazo debido a que a pesar de que ha habido conflictos desde los inicios de las civilizaciones antiguas por el agua, existe un sentimiento más fuerte de que estos se agudizarán en las próximas décadas a causa de todas las razones ya mencionadas. La tendencia general que se ha marcado con relación a los conflictos por el agua ha estado cargada más hacia la negociación y la cooperación. Sin embargo, ello no implica de ninguna forma que no subsistan los problemas.

En el caso de estudio específico de este trabajo de investigación que se enfoca en el Río Bravo del Norte en la frontera entre México y Estados Unidos y la Región de los Grandes Lagos al norte de este mismo país y al sur de Canadá, las disputas han surgido por causas espacio-temporales tan específicas que se han creado instancias binacionales sumamente especializadas para la evaluación y solución de la problemáticas. Este es el caso de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, y la Comisión Conjunta Internacional que se encargan de mediar cualquier conflicto surgido a partir de los ordenamientos jurídicos relativos al agua en esas zonas. Cabe mencionar que aunque América del Norte, en un primer momento, no se encuentra enlistada como una región con estrés hídrico, sí existen lugares como en el norte de México donde la situación es distinta, y es que generalmente los índices de estrés

hídrico, de agua per cápita, así como otro tipo de mediciones se elaboran olvidando la ubicación de las fuentes de agua. La infraestructura para llevar agua a algunas zonas áridas en México por ejemplo, es bastante cara lo que aumenta el precio del servicio. De este planteamiento vienen varias críticas que a manera de reflexión podemos hacerle a ambos organismos referente al manejo que le han venido dando a las diferentes disputas. Por un lado, está la cuestión sobre la no vinculación de sus recomendaciones. Es decir, que cuando a petición de las partes las comisiones entran a mediar, sus resultados no obligan a los involucrados a cumplir con la resolución quedan únicamente a manera de recomendaciones. Por otro lado, en ambas instituciones hace falta una incorporación de planteamientos de conservación del medio ambiente, ya que aunque dentro de sus misiones y objetivos está la conservación de los recursos hídricos, la mayoría de los acuerdos y negociaciones se hacen sobre el uso y abuso de los mismos olvidando que ello tiene consecuencias medioambientales.

El establecimiento de los límites entre dos naciones es un asunto de seguridad nacional. De acuerdo con el Diccionario de Política Internacional de Edmundo Hernández- Vela, esta se define por un conjunto de políticas, estrategias, normas. Instituciones y acciones que tienden a la armonización plena de los elementos constitutivos del Estado, protegiéndolos y salvaguardándolos de actos o situaciones de cualquier naturaleza, internos o externos, que perjudiquen o afecten de alguna manera su integridad o su óptimo desempeño y aprovechamiento en el impulso del proceso de desarrollo y el progreso del país en todos los órdenes.¹⁸¹ Esta definición describe con las bases sobre las cuales se levanta toda la estructura de protección de un país preocupado por su propia seguridad nacional. El tema del agua entra en dicho entramado de esferas de la vida nacional e internacional de los tres países que integran América del Norte por el simple hecho de que una importante parte de los recursos hídricos en dicha zona son compartidos. La posesión de los mismos entonces va a garantizar seguridad o en el caso contrario amenazarla.

Cuando la línea fronteriza depende de un río con caudal variable, como en el caso de la línea divisoria entre México y Estados Unidos, muchas tensiones surgen o se potencializan debido a lo importante que es el dominio sobre el territorio propio. Más que repartir los recursos hídricos del agua disponible en la frontera norte de México, lo

¹⁸¹ Edmundo Hernández-Vela Salgado, Diccionario de Política Internacional, Tomo 2, Editorial Porrúa, México, 2002, p. 1094

que se hace es negociar espacios de dominio. En este sentido, no es que la CILA deba tener más atribuciones pero sí debería de colaborar mucho más ligada al gobierno federal y las demás instituciones gubernamentales que tengan injerencia en los temas de conservación y gestión de agua, relaciones exteriores y bilaterales con Estados Unidos. No es posible que siga vigente un tratado de hace ya 100 años cuando es evidente que las condiciones climáticas y sociales han cambiado considerablemente. De alguna forma urge un replanteamiento de objetivos para gestionar los problemas frontera entre México y Estados Unidos que además contengan un compromiso medioambiental implícito.

En cuanto a la CCI, podemos decir que a pesar de que sus atribuciones le permiten autorizar usos de agua en casos concretos donde los intereses de Estados Unidos y Canadá estén en fuerte competencia, como ya lo mencionábamos, ninguna de las partes está obligada a cumplir con las recomendaciones. Además de que funciona a expresa petición de los afectados, y las partes involucradas deben convenir en que requieren la intervención de la CCI, Ottawa y Washington son naciones muy poderosas y aunque la comisión mixta este integrada por expertos canadienses y estadounidenses, su participación se reduce a la de observador-mediador estilo buenos oficios, cuando la problemática involucra cuestiones energéticas relacionadas a la seguridad nacional. En el caso de la CCI, sus estudios y recomendaciones pueden marcar el paso de una negociación pero no ha logrado relajar el ambiente tenso que se vive en la zona. Canadá es cada vez más receloso de sus recursos y Estados Unidos presiona más fuerte por gestionarlos a su conveniencia. De nuevo, no se trata de las atribuciones de la comisión, el detalle está en el replanteamiento de la idea de lo que el agua significa y vale en este nuevo contexto de degradación ambiental.

El Río Colorado en Estados Unidos, el Río Amarillo en China, el Río Nilo en Egipto, en la mayoría de sus caudales no fluyen más hacia el mar como solían hacerlo.¹⁸² A lo largo de esta investigación no nos hemos cansado de ofrecerle al lector datos que comprueban que el agua está ahí en el mundo, pero no incondicional e ilimitadamente como siempre habíamos pensado. El problema no es el agua, sino la relación que guardamos con ella que se ha caracterizado por un uso irresponsable y desmedido. No hemos desarrollado ese sentimiento de respeto al agua que no debe de basarse tanto en un fundamento utilitario, sino más bien en un reconocimiento de

¹⁸² Documental "Flow", minuto. 18.

que de ella provenimos y a ella nos debemos. Un ser humano puede sobrevivir semanas sin alimentos pero solo 2 días sin agua. Por su amplia gama de valores, por sus usos y por su importancia para el medio ambiente es urgente que volvamos a replantear nuestra visión del agua. No estará ahí para siempre pero aún estamos a tiempo de conservarla.

Fuentes

Libros

- *Agua para las Américas en el siglo XXI*, Fondo de Cultura Económica, México, 2003, 389 pp.
- Aristóteles, *La Política*, Librerías el Libertador, México, 2007, 200 pp.
- Bakker, Karen, *Eau Canada, the future of Canada's water*, UBC Press, Vancouver, 2007, 440 pp.
- Baladrón Pérez, Luis, *Gestión de Recursos Hídricos*, Ediciones UPC, Cataluña, 2002.
- Bar, Rosemarie, *Why we need an international water convention*, Coalition of Development Organizations, Ginebra, 2004.
- Barlow, Maude, *El agua, nuestro bien común. Hacia una nueva narrativa del agua*, Fundación Heinrich Boll Stiftung, Ottawa, 2009, 50 pp.
- Biosca, Ana, *Atlas geográfico universal y de México*, Grupo Océano, México, 2004, 428 pp.
- Biswas, Asit K.; Tortajada, Cecilia; *et.al.*, *Water Quality Management in the Americas*, Springer, La Haya, 2006, 296 pp.
- Black, Maggie, *El secuestro del agua. La mala gestión de los recursos hídricos*, Colección Dossiers para entender el mundo, Intermón Oxfam, Madrid, 2005, 178 pp.
- Camdessus, Michael; Badré, Bertrand; *et.al.*, *Agua para todos*, Fondo de Cultura Económica, México, 2006, 294 pp.
- Cech, Thomas V. *Principles of Water Resources. History, Development, Management, and Policy*, Editorial John Wiley & Sons, Colorado, 2005, 468 pp.
- Chapple, Christopher Key, *Ecological Prospects: scientific, religious, and aesthetic perspectives*, New York Press, Nueva York, 1994. 280 pp.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo, *Nuestro Futuro Común*, Alianza Editorial, Madrid, 1988.
- Cossgrove, William J. y Rijsberman, Frank R., "World Water Vision: Making water everybody's business", World Water Council, Earthscan, Londres, 2000, 108 pp.
- Dinar, A. y Howe, C.W.; *et.al.* *Water resources and economic development*, Edward Elgar Pub, Londres, 2002, 527 pp.

- Dinar, Ariel, *et.al*, *Bridges over water: understanding transboundary water conflict, negotiation and cooperation*, Singapur, 2007, 458 pp.
- Elhance, Arun P. *Hidropolitics in the 3rd World.*, The United States Institute of Peace Press, Washington D.C., 1999.
- Feldman, David L., *Water policy for sustainable development*, Johns Hopkins University, Baltimore, 371 pp.
- Finger, Matthias y Allouche, Jeremy, *Water Privatisation: Trans-National Corporations and the Re-Regulation of the Water Industry*, Spon Press, New York, 2002, 272 pp.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *El agua, recurso limitado. Sequía, desertificación y otros problemas*, Editorial Biblioteca Nueva, Madrid, 2003, 192 pp.
- Gonzalbo, Pablo Escalante, *et.al.*, *Nueva Historia Mínima de México*, El Colegio de México, México, 2008, 315 pp.
- Hernández-Vela Salgado, Edmundo, *Diccionario de Política Internacional*, Editorial Porrúa, México, 2002, dos volúmenes, 1296 pp.
- Horgan, Paul, *Great River: The Rio Grande in North American History*, Wesleyan University Press, Middletown, 1984, 1020 pp.
- Iza, Alejandro y Stein, Robin, *Rule: Reforming water governance*. International Union for Conservation of Nature, Atar Roto Presse SA, Gland, 2009, 128 pp.
- Jacobo Villa, Marco Antonio y Saborío Fernández, Elsa, *La gestión del agua en México: Los retos para el desarrollo sustentable*. UAM, México, 2004. 375 pp.
- Kay, Brian H., *Water resources. Health, environment and development*, E & FN SPON, Nueva York, 1999, 250 pp.
- Kenny, Joan F., *et.al.*, *Estimated Use of Water in the United States in 2005*, US Geological Survey, Virginia, 2009.
- Khatchik Der Ghougassian, *Del Renacimiento a la Reforma en los estudios de seguridad en Agenda Internacional no. 2 La Reforma en los estudios de seguridad*, Reinner Publishers, Colorado, 2008.
- Ki Zerbo, Joseph, "L' environnement dans la culture africaine. Les rapports entre les Africains et la Nature", *Les Cahiers du cycle postgrade en sciences de l'environnement*, Chier no. 1, EPFL, Lausanne, 1996.

- Klare, Michael T., *Guerras por los recursos. El futuro escenario del conflicto global*, Tendencias, Barcelona, 2003, 345 pp.
- Larbi Bouguerra. Mohamed, *Las batallas del agua. Por un bien común de la humanidad*, Editorial Popular, Madrid, 2005, 238 pp.
- Lawrence, Peter; *et.al*, *Water Poverty Index*, Keele Economic Research Papers, Número 19, Londres, 2002, 24 pp.
- Lemco, Jonathan, *Tensions at the Border. Energy and Environmental Concerns in Canada and the United States*, Praeger Publishers, Nueva York, 1992.
- Marcel Kitissou, *Hydropolitics and Geopolitics: Transforming Conflict and Reshaping Cooperation in Africa*, Africa Notes, Institute for African Development, Cornell University, Nueva York, 2004.
- Montgomery, Carla W., *Environmental Geology*, Mc Graw Hill, Illinois, 2010, 576 pp.
- Nikiforuk, Andrew, *Political diversions: Annex 2001 and the Future of the Great Lakes*, Munk Center for International Studies, University of Toronto, 2004, 30 pp.
- Olleta, Andrés, *The World Bank's influence on water privatization in Argentina: The experience of the city of Buenos Aires*, Working Paper num. 2, International Environmental Law Research Centre, Ginebra, 2007, 15 pp.
- Perló Cohen, Manuel, *¿Guerra por el agua en el Valle de México?*, UNAM, México, 2005, 143 pp.
- Scanlon, John y Cassar, Angela, *Water as a human right?*, International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), Environmental Law Programme, Cambridge University, Cambridge, 2004. 53 pp.
- Schindler, David y Hurley, Adele, *Rising Tensions: Canada/U.S. Cross-Border Water Issues in the 21st Century*, Munk Centre for International Studies, Ontario, 2004.
- Smith, Adam, *La riqueza de las naciones*, Publicaciones Cruz, México, 2008.
- Smith, Paul G., *Dictionary of water and waste management*, Elsevier Science & Technology Books, Londres, 486 pp.
- Stiglitz, Joseph E., *Economía*, Editorial Ariel, España, 1995, 703 pp.
- Sullivan, Patrick J., *et.al*, *The environmental science of drinking water*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Massachusetts, 2005, 608 pp.

- Vargas, Rosío, Valdés Ugalde José Luis (editores), *Recursos naturales estratégicos : los hidrocarburos y el agua*, CISAN, UNAM, México, 2006, 181 pp.
- Veraza Urtuzuástegui, Jorge, *Economía y política del agua: el agua que te vendo primero te la robé*, Itaca, México, 2007, 94 pp.
- Wolf, Aron T. y Natharius, Jeffrey A., *International river basins of the world*. Water Resources Development, Oregon, 1999.

Revistas, Periódicos y otros.

- Almanaque Mundial 2009, México, 2009.
- Documental “Flow, for the love of water”, Productor, Steven Starr, Director Irena Salina, The Group Entertainment, Estados Unidos, 2008, 153 minutos.
- Fernández Jáuregui, Carlos A. *El agua como fuente de conflictos: repaso de los focos de conflictos en el mundo*, Revista CIDOB d’ Afers Internacionals, Num 45-46, Agua y Desarrollo, Barcelona, 1999.
- Kingsolver, Barbara, *La maravillas cotidianas reflejan lo primordial del agua*, National Geographic en Español, Vol. 26, Abril 2010.
- La Jornada Edición Especial, *Agua*, Diciembre 2005, México, 333 pp.
- Parfit, Michael, *Troubles waters run deep*, National Geographic, Vol. 179, junio, 1991.
- Rendón Pimentel, Luis, *Tecnificación de los Distritos de Riego*, en Revista *Claridades Agropecuarias*, núm. 155, Julio 2006.
- Riquarts, Kurt y Sáez Zafra, Marc. *El Desarrollo Sostenible y el Futuro de la enseñanza de las Ciencias*, en Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, Volumen 14, no. 2 , 1996.

Páginas de internet.

- 1er Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, agua para la vida, versión electrónica, [en línea], Dirección URL:
http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr1/index_es.shtml, [consulta 20 de noviembre de 2009].

- 2do Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: El agua, una responsabilidad compartida, versión electrónica, [en línea], Dirección URL: http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr1/index_es.shtml, [consulta 20 de noviembre de 2009].
- 3er Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Water in a Changing World, [en línea], Dirección URL: http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr1/index_es.shtml, [consulta 20 de noviembre de 2009].
- Agardy, Tundi, *et.al*, *El mosaico de América del Norte: panorama de los problemas ambientales más relevantes*, Comisión para Cooperación Ambiental de América del Norte, Junio 2008, p. 57. [en línea], Dirección URL: http://www.cec.org/Storage/35/2632_SOE_WaterQuantity_es.pdf, [consulta 16 de agosto de 2011].
- Agenda 21, Capítulo 18 en *Report of the United Nations Conference on Environment and Development*, Rio de Janeiro, [en línea], Dirección URL: http://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res_agenda21_00.shtml [consulta 8 de agosto de 2011].
- Alterman, Jon B. y Dziuban, Michael, *Clear Gold. Water as a Strategic Resource in the Middle East*, [en línea], Dirección URL: http://csis.org/files/publication/101213_Alterman_ClearGold_web.pdf [consulta 10 de agosto de 2011].
- Asociación Mundial para el Agua, *Manejo integrado de recursos hídricos*, TAC Background papers, Número 4, p. 5, [en línea], Dirección URL: <http://www.gwpforum.org/gwp/library/TAC4sp.pdf>. [consulta 03 de diciembre de 2009].
- Babooram Avani y Hurst, Matt, *Uptake of water- and energy conservation devices in the home*, Component of Statistics Canada Catalogue no. 11-008-X, 7 de diciembre de 2010, [en línea], Dirección URL: <http://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=En&n=851B096C-1>, [consulta 17 de agosto de 2011].
- Bakker, Karen J., *A political ecology of water privatization*, Studies in Political Economy, [en línea], Dirección URL:

- <http://spe.library.utoronto.ca/index.php/spe/article/viewFile/12075/8949> [consulta 6 de agosto de 2011].
- Central Intelligence Agency (CIA), [en línea], Dirección URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/> [consulta 18 de noviembre de 2009].
 - Centro de Información de las Naciones Unidas, *Derecho al agua no significa que sea gratuita, dice Ban*, [en línea], Dirección URL: <http://www.cinu.mx/noticias/mundial/derecho-al-agua-no-significa-q/>[consulta 10 de agosto de 2011].
 - Centro de Noticias de Naciones Unidas, *Asamblea General reconoce como derecho humano el acceso al agua* [en línea], Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/News/fullstorynews.asp?NewsID=18853> [consulta 10 de agosto de 2011].
 - Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos. Sección Mexicana, Secretaría de Relaciones Exteriores, “Línea Divisoria”, [en línea], Dirección URL: <http://www.sre.gob.mx/cila/> [consulta 21 de septiembre de 2011].
 - Consejo Mundial del Agua y Sociedad Global del Agua, *Visión Mundial del Agua, Resumen Ejecutivo*, Reporte del Segundo foro Mundial del Agua en la Haya, 2000, [en línea], Dirección URL http://worldwatercouncil.org/fileadmin/wwc/Library/Publications_and_reports/Visions/SpanishExSum.pdf/ [consulta 21 de septiembre de 2011].
 - Convención para la equitativa distribución de las Aguas del Río Grande (Tratado de agua para el Valle de Juárez), p. 6, [en línea], Dirección URL: <http://www.sre.gob.mx/cila/> [consulta 21 de septiembre de 2011].
 - Decenio Internacional para la acción: El agua fuente de vida, 2005 – 2015, Organización de las Naciones Unidas- Agua, [en línea], Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml>, [consulta 27 de septiembre de 2011].
 - Deveson, Max, *The fight for water in North America*, BBC Noticias, 13 de Febrero de 2009, [en línea], Dirección URL: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/7829850.stm>[consulta 16 de agosto de 2011].

- Dimas, Leopoldo, Cobro por uso de agua y tarifas de agua potable, Boletín Económico y Social núm. 256, marzo de 2007, p. 2, [en línea], Dirección URL: www.fusades.org/get.php?id=313&anchor=1 [consulta 7 de agosto 2011].
- El Banco Mundial, Briefing Note Series, , [en línea], Dirección URL: http://siteresources.worldbank.org/EXTWAT/Resources/4602122-1210186362590/GWM_Briefing_11_sp.pdf[consulta 17 de agosto de 2011].
- El Correo UNESCO, [en línea], Dirección URL: http://www.unesco.org/courier/2001_10/sp/doss02.htm [consulta 18 de noviembre de 2009].
- Environment Canada, *Withdrawal Uses*, Julio 2011, [en línea], Dirección URL: <http://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=En&n=851B096C-1>[consulta 17 de agosto de 2011].
- Environmental Protection Agency, *The Great Lakes: An environmental atlas and resource book*, Julio 2008, [en línea], Dirección URL: <http://www.epa.gov/greatlakes/atlas/glat-ch1.html#PhysicalCharacteristics>[consulta 20 de septiembre de 2011].
- Faúndez Ledesma, Héctor, *El agotamiento de los recursos internos en el sistema interamericano de protección de los derechos humanos*, [en línea], Dirección URL: http://www.iidh.ed.cr/BibliotecaWeb/Varios/Documentos/BD_1020951901/Faundez.pdf [consultada 10 de agosto de 2011].
- Foster, Stephen, *et.al.*, *Utilization of Non-Renewable Groundwater a socially-sustainable approach to resource management*, El Banco Mundial: Briefing Note Series, Número 11, [en línea], Dirección URL: http://siteresources.worldbank.org/EXTWAT/Resources/4602122-1210186362590/GWM_Briefing_11_sp.pdf [consulta 20 de noviembre de 2009].
- Grajales Quintero, Alberto, *et.al.*, *Los nuevos conceptos sobre agua virtual y huella hídrica aplicados al desarrollo sostenible*, [en línea], Dirección URL: [http://agronomia.ucaldas.edu.co/downloads/Agronomia16\(1\)_2.pdf](http://agronomia.ucaldas.edu.co/downloads/Agronomia16(1)_2.pdf) [consulta 10 de agosto de 2011].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Mapa de regiones hidrológicas*, 2011, [en línea], Dirección URL:

- <http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/tamps/rh.cfm?c=444&e=28> [consulta 21 de septiembre de 2011].
- International Joint Commission, *Annual Report 2008, Boundary Waters Treaty Centennial Edition*, 2010, p. 2, [en línea], Dirección URL: <http://www.ijc.org/php/publications/pdf/ID1629.pdf>[consulta 21 de septiembre de 2011].
 - McGuiness, Eric, *Great Lakes, great problems*, The Hamilton Spectator, 5 de Diciembre de 2006, [en línea], Dirección URL: http://www.hamiltonharbour.ca/documents/articles/Great_Lakes_Problems-TheSpec_05Dec06.pdf [consulta 21 de septiembre de 2011].
 - Ministry of Environment and Forest from Inida, *Central Pollution Control Board issues closure notices to Ganga polluters*, Government of India, Nueva Delhi, 13 de Octubre de 2010, [en línea], Dirección URL: <http://moef.nic.in/downloads/public-information/CPCB%20Issues.pdf>,[consulta 27 de septiembre de 2011].
 - Molina, Agustín y Verhmeren, Andreas, *Water Crisis: Background paper and research guide*, Comissión on Sustainable Development, Union and Peace, 2010, [en línea], Dirección URL: http://www.unionandpeace.org/committeesinformation/Water_Crisis.pdf[consulta da 6 de agosto de 2011].
 - Morgernstern, Oscar y Von Neumann, John, *Theory of games and economic behavior*, [en línea], Dirección URL: <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/28548?show=full> [consultada 6 de agosto de 2011].
 - Naciones Unidas, Consejo Económico y Social, *Cuestiones sustantivas que se plantean en la aplicación del Pacto Internacional de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales*, p. 2, [en línea], Dirección URL: [//www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/refworld/rwmain/opendocpdf.pdf?reldoc=y&docid=47ebcbfa2](http://www.unhcr.org/cgi-bin/texis/vtx/refworld/rwmain/opendocpdf.pdf?reldoc=y&docid=47ebcbfa2) [consulta 10 de agosto de 2011].
 - Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos, *Los Objetivos de Desarrollo del Milenio y Agua*, [en línea], Dirección URL:

- http://www.unesco.org/water/wwap/facts_figures/mdgs.shtml, [consulta 27 de septiembre de 2011].
- Oxfam Internacional, *Conclusiones del Informe sobre Situación del Agua en Perú, Ecuador y Bolivia*, [en línea], Dirección URL: <http://admin.oxfamamerica.org/workspaces/spanish/noticias/publicaciones/CONCLUSIONES%20INFORME%20DE%20AGUA%20EN%20PERU%2C%20ECUADOR%20Y%20BOLIVIA.pdf>, [consulta 27 de septiembre de 2011].
 - Parker, Kathleen, *The Big Thirst and the miracle of water*” en *Washington Post*, [en línea], Dirección URL: http://www.washingtonpost.com/opinions/the-big-thirst-and-the-miracle-of-water/2011/05/27/AGjY2yCH_story.html?hpid=z5, [consulta 6 de junio de 2011].
 - Petrella, Ricardo, *El manifiesto del agua*, Intermón Oxfam, consulta en línea: <http://books.google.com.mx/books?id=aYkR4C-1pfoC&printsec=frontcover&dq=manifiesto+del+agua&ei=c6nnSbHSNJG4kwSbm6mZAQ#PPP1,M1>.
 - Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, *Problemática del agua en el mundo*, Nairobi, Kenia, 2007, [en línea], Dirección URL: <http://www.pnuma.org/reccnat/esp/documentos/cap1.pdf>, [consulta 27 de septiembre de 2011].
 - Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, *Vital Water Graphics - An Overview of the State of the World's Fresh and Marine Waters* Nairobi, Kenia, 2nda edición, 2008, [en línea], Dirección URL: <http://www.unep.org/dewa/vitalwater/article192.html>, [consulta 27 de septiembre de 2011].
 - Román, José Antonio, Saldó México histórica deuda de agua que mantenía con Estados Unidos, Periódico la Jornada en línea, Lunes 10 de octubre de 2005, [en línea], Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2005/10/10/016n1pol.php> [consulta 21 de septiembre de 2011].
 - S/A, *18 Premios Nobel piden que el agua sea Patrimonio de la Humanidad*, Diario El País, [en línea], Dirección URL:

http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Premios/Nobel/piden/agua/sea/Patrimonio/Humanidad/elpepusoc/20080602elpepusoc_2/Tes [consulta 3 de agosto de 2011].

- S/A, Agua, conflicto y seguridad, [en línea], Dirección URL: <http://www.ecositio.com.ar/node/4791>, [consulta 9 de agosto de 2011].
- S/A, *El mosaico de América del Norte: panorama de los problemas ambientales más relevantes*, p. 2 [en línea], Dirección URL: http://www.cec.org/Storage/35/2632_SOE_WaterQuantity_es.pdf, [consulta 16 de agosto de 2011].
- S/A, *Selling Canada's water* CBC News online, 25 de agosto de 2004, [en línea], Dirección URL: <http://www.cbc.ca/news/background/water/> [consulta 21 de septiembre de 2011].
- S/A, *Una guía de la industria eléctrica en México*, Center for Energy Economics, Bureau of Economic Geology, The University of Texas at Austin e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Septiembre 2006, p. 2, [en línea], Dirección URL: http://www.beg.utexas.edu/energyecon/documents/Guide_To_Electric_Power_in_Mexico_esp.pdf, [consulta 17 de agosto de 2011].
- Sistema de Información de Agua y Agricultura (AQUASTAT) de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, [en línea], Dirección URL: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/ghana/index.stm, [consulta 16 de agosto de 2011].
- Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura y el Medio Rural de la FAO (Food and Agriculture Organization) [en línea]: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_res/indexesp.stm [consulta 16 de agosto de 2011].
- Sommer, Marcos, *Océanos en Agonía sin Retorno*, Kiel, Alemania, [en línea], Dirección URL: <http://www.oceanografossinfronteras.org/infdocman/Cambio%20Climatico/Oceanos%20Agonia%20Sin%20Retorno.pdf> [consulta 05 de noviembre de 2009].
- Suero López, M^a Isabel y Pérez Rodríguez, Ángel Luis, *¿Por qué el cielo es azul? La Belleza del cielo a través de la física*, México, [en línea], Dirección

- URL: http://enebro.pntic.mec.es/~fmag0006/cielo/Color_del_Cielo.htm [consulta 29 de octubre de 2009].
- Thalif, Dean, *Water Wars a Myth*, Say Experts, Inter Press Service, Estocolmo, Agosto 2006, [en línea], Dirección URL: <http://www.ipsnews.net/news.asp?idnews=34465>[consulta 17 de agosto de 2011].
 - The Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, *Water: Facts, Trends, Threats, and Solutions* [en línea], Dirección URL: http://www.pacinst.org/reports/water_fact_sheet/,[consulta 27 de septiembre de 2011].
 - The Water Information Program "Water Facts" [en línea], Dirección URL: <http://www.waterinfo.org/resources/water-facts>, [consulta 27 de septiembre de 2011].
 - United States Geological Survey, *Earth's water distribution*, EEUU, [en línea], Dirección URL: <http://ga.water.usgs.gov/edu/waterdistribution.html> [consulta 10 de noviembre de 2009].
 - Vargas, Ángel, *El agua como patrimonio cultural, eje del Día Mundial de Monumentos y Sitios*, Diario La Jornada, [en línea], Dirección URL: <http://www.jornada.unam.mx/2011/04/18/cultura/a13n1cul>, [consulta 3 de agosto de 2011].
 - Vázquez Hoys, Ana María, *La importancia en las civilizaciones antiguas: Grecia. Grecia: Un universo de agua” de la Colección Agua y Culturas*, 2009, p. 92, [en línea], Dirección URL: http://www.uned.es/geo-1-historia-antigua-universal/PDF/09_GRECIA_AGUA%20Y%20CULTURA.pdf: [consulta 10 de julio de 2011].
 - Ward, Frank A. y Michelson, Ari, *The economic value of water in agriculture: concepts and policy applications*, Elsevier y Water Policy Papers, [en línea], Dirección URL: <http://aces.nmsu.edu/academics/aeab/documents/economic-value--of-water-in-agriculture.pdf> [consulta 5 de agosto de 2011].
 - Water footprint network, [en línea], Dirección URL: <http://www.waterfootprint.org/?page=files/home>, [consulta 9 de agosto de 2011].

- World Water Council, Water crisis, [en línea], Dirección URL: <http://www.worldwatercouncil.org/index.php?id=25> [consulta 20 de noviembre de 2009].
- Wyk, Van y Jo-Ansie, *Water management conflict and the challenges of globalisation notes*. Africa Journal on Conflict Resolution, Número 1, 2002, [en línea], Dirección URL: http://www.journals.co.za/ej/ejour_accodr.html [consulta 01 de diciembre de 2009].