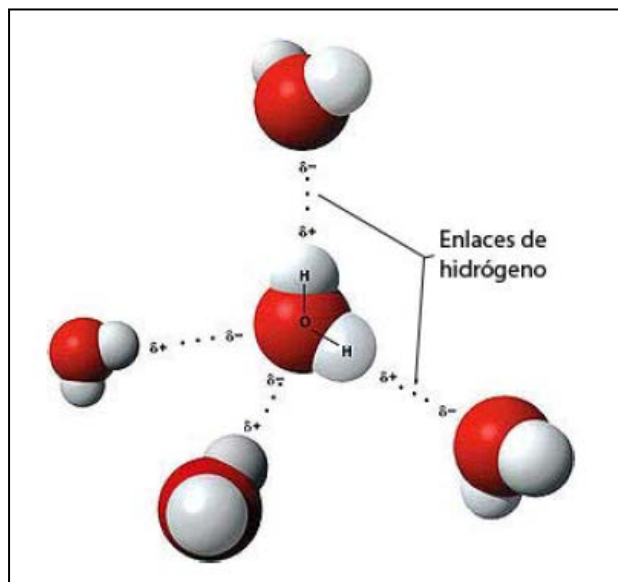


## GESTIÓN DE CONFLICTOS POR USOS DEL AGUA

### 1. Para entender el agua.



Hablar de los conflictos por los usos del agua, implica entender primero el “Agua” en sus dos dimensiones fundamentales: como sustancia de la naturaleza y como recurso del sistema ambiental.

1.1. Como sustancia de la naturaleza diremos que es una molécula formada por dos átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno ( $H_2O$ ), que existe bajo la forma de gas en su estado original, o sea vapor, pero que puede asumir otros estados como el sólido y el líquido. En lo específico, es pues una sustancia química, con la propiedad de poder asumir tres estados físicos distintos.

¿Cómo se produjo este componente natural en la tierra y en su forma líquida de existencia?... El agua que hoy vemos fue resultado de un proceso llamado “desgasificación del manto”.

Inicialmente la tierra estuvo integrada de fracciones materiales cósmicas que se sumaron alrededor de concentraciones de gases de Helio e Hidrógeno, constituyendo compuestos moleculares y fusionando materia, hasta alcanzar una masa suficiente para generar “contracción gravitacional” que produjera acrecimiento y con este, la formación de estratos sólidos y gaseosos. Así se genera un cuerpo central o núcleo con los metales más pesados, un estrato llamado “manto” (de material viscoso o magma) y una corteza o capa rocosa externa (litosfera); y los elementos más volátiles, formados de gases (hidrógeno por ejemplo) escaparon al manto por Ley mecánica, formando una atmósfera gaseosa en superficie. Esto pudo haber sucedido hace 4.500 Millones de años y se desarrolla especialmente por vía del “Vulcanismo”.

Los elementos más livianos de los gases emigraron por todo el espacio (por ejemplo el Hidrógeno), pero otros más pesados como el “vapor de agua” y el  $CO_2$  gravitaron alrededor de la corteza. El enfriamiento continuo del planeta condensó los vapores del agua y generó un líquido fundamentalmente ácido y caliente, que formó los mares. Tal hecho, que calificaremos de “nacimiento de la hidrosfera” habrá sucedido hará unos 4.000 Millones de años.

La condición ácida diluye minerales de las rocas en tierra y enlaza elementos; y junto a las escorrentías corren al mar en forma de sales o iones, produciendo particularmente su salinidad. Surgieron de estas aguas los primeros brotes biológicos en las algas conocidas como verde-

azules, las cuales por su actividad fotosintética consumieron el Dióxido de Carbono y generaron el Oxígeno que ha permitido nuestra vida planetaria. Así que somos hijos del agua; o para ser más directos, “hijos del mar”.

Dos propiedades se destacan con esta caracterización inicial: una es la actividad depuradora del agua por su capacidad diluyente; la otra es la actividad reguladora térmica, por su capacidad de almacenar energía. Las dos, como veremos más adelante, juegan un papel fundamental en su transformación de simple componente natural en recurso del sistema ambiental.

1.2. Ahora bien; examinar el agua como recurso, exige incorporar relaciones que están más allá de su propia química; hay que descubrir su ciclo o proceso de vida; entender cómo funciona en la naturaleza planetaria. Hablamos de un ciclo por ejemplo, que ha hecho que el compuesto líquido se haya mantenido constante, reciclando su materia a lo largo de toda la historia natural y social de su desarrollo; o dicho de otro modo, que ha hecho que hoy estemos tomando la misma agua que tomaron los dinosaurios hace unos 65 Millones de años.

Este ciclo lo sostienen dos factores naturales centrales, que posibilitan su movimiento: la energía solar y la gravedad de la tierra. Los dos distribuyen la masa de agua en tres reservorios naturales diferentes, haciéndola pasar de uno a otro continuamente. Son estos los océanos, la atmósfera y los continentes. En ellos empieza la sustancia a hacerse útil al medio natural y social, pues su concentración en un espacio delimitado le permite poner en ejecución diversas funciones a partir de sus propiedades, que dan vida al planeta. Son estos reservorios pues, las premisas que dan un giro al compuesto natural hacia su condición de recurso de la vida, facilitándole la realización de servicios ambientales frente al medio natural, mientras que en el medio social se convierte en “*objeto de trabajo*” para uso de la sociedad.

El ciclo se ejecuta mediante tres fenómenos que tienen su causa en los factores naturales ya señalados, y son: a) la evaporación; b) la circulación atmosférica y c) la precipitación. Veamos esto con más detalle.

- El agua oceánica y de superficie pasa mediante el calor solar a la atmósfera en forma de vapor (gas). Se traslada a este recipiente a través de la evaporación de la humedad del suelo, de las aguas blancas y de las azules; de la evapotranspiración (evaporación por transpiración de las especies biológicas) y de la sublimación (transformación directa en vapor de la forma sólida, de glaciares y permafrost). Ya en la atmósfera, se condensa (forma nubes), se transporta mediante los vientos atmosféricos (debido al diferencial de presión por calentamiento) y por peso, al concentrarse suficientes micro-gotas o cristales, cae por gravedad en forma líquida (lluvia) o en forma sólida (nieve o granizos). La forma líquida se manifiesta de diferentes maneras: como lluvia obviamente, pero también como rocío (condensación de vapor a bajas alturas), heladas o escarcha (congelación del vapor en el suelo), o intercepción de gotas de niebla (vía los árboles, las briófitas, líquenes, etc.).
- De lo que cae al suelo, una parte se escurre y llega a los ríos, lagos, marismas, etc.; otra se devuelve a la atmósfera como vapor y otra se filtra al subsuelo. En condiciones normales

ambientales, aproximadamente un 70% del agua que cae es devuelto a la atmósfera –tarea en la que la mayor participación la tiene la evapotranspiración–, y un 30% se va en escorrentías y filtraciones del suelo, formando los depósitos subterráneos. Cuando se hace el balance entre precipitación y evaporación, conviene señalar que en los océanos, es más lo que se evapora que lo que cae de agua, mientras que en los continentes es más lo que se precipita que lo que se evapora. No obstante, por la fuerza de gravedad todas estas aguas serán siempre llevadas al mar.

- Durante su evaporación, el agua se depura de sales, metales y sedimentos (se destila). Ya en la atmósfera, de acuerdo a la composición de gases existentes, se carga de algunos compuestos (por su capacidad diluyente), generando en sus gotas o cristales atributos de mayor o menor proporción ácida; y luego cae iniciando su recorrido de regreso al mar, en el curso del cual meteoriza rocas, disuelve metales, arrastra sólidos en suspensión y se carga en nutrientes y sales, adquiriendo una gran riqueza resumida con el término de “calidad del agua”. Con su transporte, esta calidad da un servicio sin par a los ecosistemas. No se equivocan pues, nuestros pueblos originarios, al calificar los ríos de “venas de la tierra”.

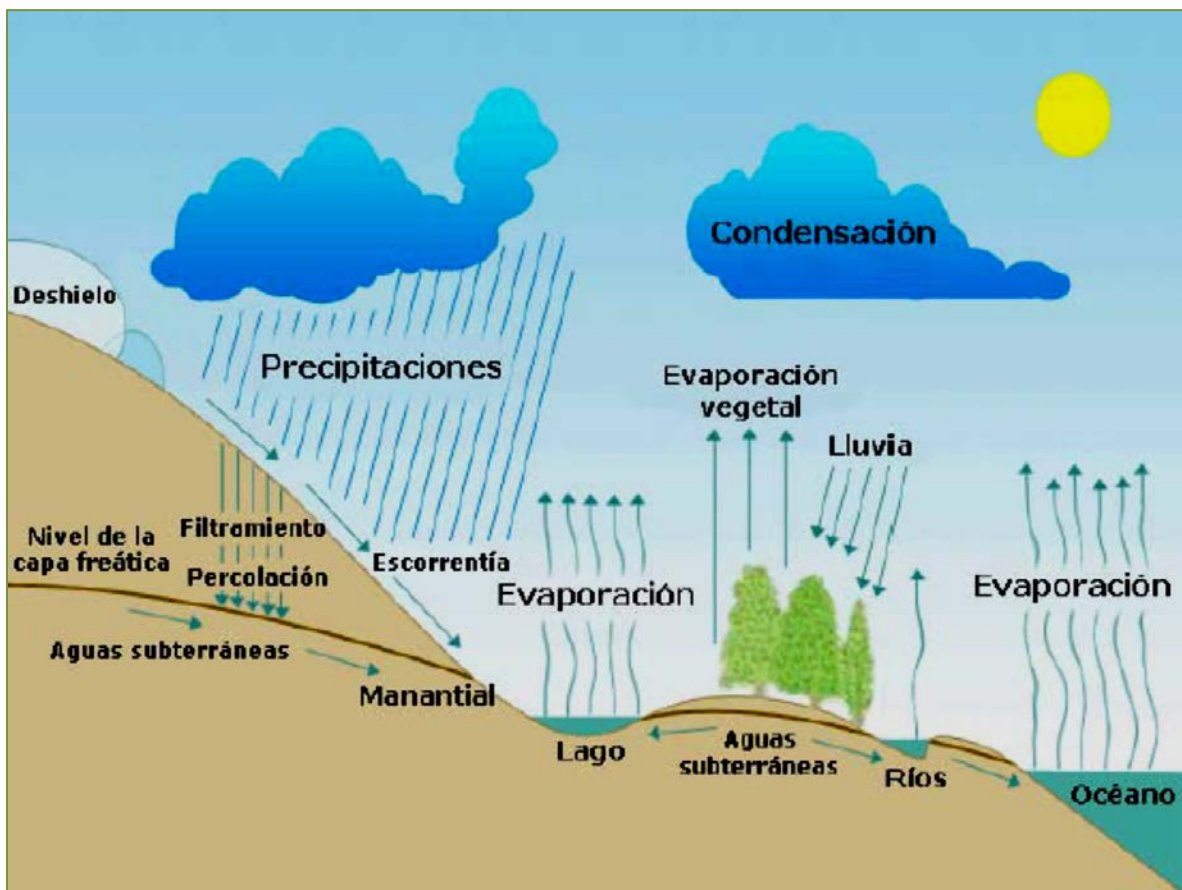


Figura digital, es.wikipedia.org

- De este balance –entre lo que precipita, se filtra, evapora y escurre– se produce también una valoración cuantitativa del agua escurrida en tierra, la cual se expresa con el término de

“caudal” (medido en masa/tiempo). Desde este ángulo existen drenes con aguas permanentes y drenes con aguas temporales resultados únicamente de los tiempos de lluvias. Subrayamos en este escenario tres aspectos naturales reguladores de los caudales: las aguas subterráneas, los glaciares montañosos y los bosques. También existen reguladores artificiales como los embalses antropogénicos.

Los depósitos de aguas subterráneas y los glaciares son las grandes reservas que alimentan los ríos durante los periodos de sequías, mientras que los bosques son excelentes reguladores de las escorrentías durante los periodos de lluvias y ayudan la infiltración de las aguas. Los suelos forestales absorben 4 veces más agua de lluvia que los suelos cubiertos de pastos y 18 veces más que el suelo desnudo. Engler (1919), investigador suizo, demostró que la escorrentía superficial durante eventos extremos de precipitación es de 30 – 50% menos en los bosques, que en áreas sin cobertura forestal, siempre que no se haya alcanzado la máxima saturación de los suelos. Por ende, son de importancia estratégica para las áreas llamadas de recargas de acuíferos y sus zonas de transición.

En su ciclo, el agua sostiene finalmente otros ciclos como los del Carbono, el Nitrógeno y el Azufre, elementos volátiles y solubles que son transportados a la atmósfera y precipitan al suelo al caer la lluvia, como gases y sólidos en dilución.

## **2. El agua, un extraordinario atributo del sistema ambiental.**

El funcionamiento del ciclo del agua descrito, se produce, sostiene y adquiere significados sólo en el seno de lo que denominamos “sistema ambiental” (o ambiente). Es en este contexto donde ella se transforma en un atributo de necesidad, donde se hace útil y su abundancia o escases puede ser valorizada. Es entonces aquí, donde el agua asume la característica plena de “recurso”...

Qué entendemos por sistema ambiental?... Antes, aclaramos que “sistema” es todo cuerpo integrado por un conjunto de elementos interactuantes, de donde surgen propiedades nuevas, denominadas “propiedades emergentes”, que no pueden explicarse a partir de las propiedades de sus componentes aislados. En esta interacción, las partes se vinculan mediante el intercambio de materia y energía. No es pues, una simple suma de elementos.

El sistema ambiental será desde este ángulo, un conjunto de elementos bióticos, abióticos y sociales, delimitables en las escalas que se determinen, conectados entre sí por infinitos vínculos y en permanente interacción que generan cualidades desconocidas en sus partes individuales. Estos elementos se clasifican en tres categorías principales a saber: la naturaleza, la sociedad y la economía. La forma de organizarse en el sistema, sea por afinidades en sus relaciones, o por características de sus funciones, los agrupa en cuatro sub-sistemas: el natural, el socioeconómico, el cultural y el sociopolítico, todos ellos en un continuo intercambio, que busca producir orden y coherencia en el cuerpo.

Por supuesto, en estos conjuntos habrá partes o elementos que adquieren mayor jerarquía que otros, por sus vinculaciones sumamente interactivas y pertinencia para el funcionamiento del cuerpo como totalidad, hasta el punto de ocupar un puesto protagónico, dominante, en la organización del sistema, como factores de estructuración de las otras partes.

Bajo este punto de vista, el agua, como componente del sistema ambiental, por sus infinitos vínculos y capacidad para interconectar diversas partes del sistema, tiene incidencias protagónicas tanto en el eje de la naturaleza como en el de la sociedad y la economía, este último donde intervienen los intercambios humanos de bienes y servicios. Tal característica hace que se tejan alrededor del recurso múltiples enlaces de una gran complejidad dentro del sistema ambiental, haciéndolo además un factor potente de las relaciones entre los subsistemas natural, socioeconómico, cultural y sociopolítico. Un ejemplo: el derrame sobre nuestro país de unos 223.700.000.000 m<sup>3</sup> de agua por año, cantidad distribuida ampliamente en su pequeño territorio de manera natural por la accidentada geomorfología nacional –la cual conforma una densa y extendida red de drenajes dendríticos y sub-dendríticos–, y administrada por una tupida y diversa vegetación tropical que cubrió nuestras laderas montañosas, contribuyeron en gran medida a la formación de la estructura agraria que hoy hereda la nación; porque son precisamente estas características ambientales las que facilitaron con notables evidencias el desarrollo de la producción pecuaria extensiva, así como el uso de grandes terrazas ribereñas para la agricultura, sin necesitar casi de la hidráulica para su uso.

Todo esto nos lleva a la conclusión de que, hacer una gestión del agua, es producir en los hechos una ordenación determinada de los ecosistemas por donde transita, una organización específica del territorio, de las tecnologías de producción y de las conductas sociales, e incluso, una reorganización de las instituciones establecidas de poder, porque el sistema necesita garantizar a fin de cuentas la gobernanza de sus componentes y la estabilidad de sus estructuras, para sobrevivir.

Es sobre este mapa de funciones singulares adquiridas dentro del sistema ambiental, que el recurso agua deviene un factor de conflicto social. Primeramente porque el ser humano, como parte de la cadena trófica ecosistémica es consumidor natural del recurso; pero además, porque siendo conciencia de la naturaleza, o sea, como ser social que piensa y produce trabajo transformador para sus fines, tiene capacidades de gobernarlo y usarlo para propósitos conscientes, proceso en el cual entran en juego sus intereses y poderes. Así, el uso social del agua pone de manifiesto todas las relaciones sociales que operan en la sociedad, al afectar intereses de unos y cuando no de otros, e incluso a la propia vida natural, todo lo cual rebota a la larga sobre la calidad de vida general.

Esto es algo muy complejo cuando lo llevamos al plano de la territorialidad. Porque en este escenario el agua que se levanta del mar por su ciclo de vida, encuentra fronteras artificiales (políticas); luego toca la atmósfera, cae y corre nuevamente hacia el mar por una cuenca también con límites políticos, que regularmente no coinciden con sus límites geográficos de producción. En ese camino, se choca con seres humanos, o sea con múltiples intereses distintos que concurren sobre ella y poderes que actúan... Este hecho, en las sociedades divididas por

diferentes intereses sociales de clase y grupos de clases, toma particular vigor como lucha social y política que pueden llegar hasta la violencia.

Donald Worster<sup>1</sup>, historiador ambiental, al analizar el concepto de *Modos de Producción* enfatiza que éstos “se han visto comprometidos no sólo con la organización del trabajo humano y la maquinaria, sino también en la transformación de la naturaleza”; por lo que en su dinámica no solamente organizan de una manera específica a la sociedad en sí, sino también a su entorno natural, o sea a la totalidad del sistema ambiental. Por ende, los problemas del agua, todos ellos vinculados fundamentalmente a las actividades de su administración y explotación, estarán relacionados siempre con la manera de organizarse social, política y económicamente la sociedad.

Karl A. Wittfogel, teórico alemán va un poco más allá que Worster, y nos radiografía los escenarios de la institucionalidad política respecto al agua, al descubrir regularidades entre ésta y el dominio del hombre sobre el recurso. Nos habla así del orden político social que se corresponde con la pluvioagricultura (agricultura de secano), de la hidroagricultura, o uso de la irrigación temporal en pequeña escala (la cual, explica, “estimuló el desarrollo de sociedades multicéntricas”<sup>2</sup>), y de la agricultura hidráulica, basada en el manejo de fuentes sustanciales de abastecimiento del agua, para lo cual sería necesaria –dice– la creación de grandes y permanentes empresas, dando por resultado civilizaciones específicas que llama “Hidráulicas”.

Para Wittfogel, “allí donde la agricultura requirió de trabajos sustanciales y centralizados para el control del agua, los representantes del gobierno monopolizaron el poder y el liderazgo político, y dominaron la economía de sus países”<sup>3</sup>, con lo cual se gestaron Estados caracterizados por una estructura política vertical, autoritaria y despótica. En éstos –agrega Wittfogel–, “los mecanismos de gestión estatal y control social hidráulicos eran tan fuertes, que *operaban con éxito en áreas marginales*, carentes de las grandes obras hidráulicas que persistían en las áreas nucleares del régimen”<sup>4</sup>.

### **3. El conflicto social por los usos del agua.**

Los conflictos por el uso del agua se deben a dos aspectos fundamentales. Las variaciones en la distribución espacial y temporal del agua, y la intervención humana, resultando así una interacción que genera contradicciones relacionadas con la disponibilidad y calidad del recurso.

---

<sup>1</sup> Donald Worster, “Transformaciones de la Tierra”. Colección Agenda del Centenario, Universidad de Panamá, 2001. En sus reflexiones, Worster da variados ejemplos históricos sobre estos temas.

<sup>2</sup> Recogiendo la experiencia de irrigación practicada en varios lugares de Grecia, con el fin de compensar las deficiencias de un clima semiárido y del Japón para el cultivo del arroz, regiones en las cuales el terreno quebrado permitió apenas el desarrollo de pequeñas obras de regadío, que podían ser administradas sin intervención gubernamental, Wittfogel manifiesta que “en ambos casos, la hidroagricultura estimuló el desarrollo de sociedades multicéntricas, una conformación institucional de gran importancia para las pluvicivilizaciones de la Europa Feudal”. Revista Tareas N° 103, pág. 36. CELA, Panamá, Rep. De Panamá.

<sup>3</sup> “Las Civilizaciones Hidráulicas”, Karl A. Wittfogel. Revista Tareas N° 103, pág. 40. CELA, Panamá, Rep. de Panamá. Un ejemplo clásico de esta afirmación fue la obra del Canal de Panamá y su zona colonial.

<sup>4</sup> Idem. Pág. 42.

Giran pues alrededor de la explotación y consumo de este elemento natural transformado en *objeto de trabajo*.

El problema social de la cantidad se relaciona particularmente con la extracción masiva del recurso, la cual permite formas de apropiación no obstante ser un bien público y necesidad de todos; y está estrechamente enlazado con el carácter de los poderes de Estado, pues las condiciones de operación para tal fin se relacionan directamente con las políticas públicas. Las tecnologías de explotación y formas de administración son a su vez otra fuente de conflicto al chocar con la calidad del recurso, y perturbar siempre de alguna manera el orden social, cultural y territorial establecido. Por último surge hoy otro factor, sobre la base de la conciencia ambiental que crece en la sociedad, y es la asignación de cuotas en calidad y cantidad del agua para la conservación de los ecosistemas naturales; tema que ha traído a la mesa de negociaciones el concepto de “caudal ecológico”, nunca antes considerado en el consumo<sup>5</sup>.

En nuestro país, cuando revisamos lo que fue por ejemplo el conflicto de la nación panameña con los EE.UU. por la construcción del Canal de Panamá, o los problemas de tierras por inundaciones de embalses, o los rechazos culturales por el impacto sobre la racionalidad que dota de significados este recurso en la conciencia social (caso de hidroeléctricas), se puede observar claramente que el epicentro de tales movimientos se ubica en alguno de los parámetros de conflicto mencionados y en la reorganización que inducen tanto en la economía como en la sociedad misma. Porque surgen enseguida las preguntas: un cambio de ordenación de aguas, para qué?... De quién y para quién?...

Desgraciadamente, muchas veces estos conflictos se producen en ambientes donde no se tiene plena comprensión de los problemas y conocimiento de la mecánica del agua como factor del desarrollo; y los planteamientos sociales se quedan así en la periferia del fenómeno, sin abordar el trasfondo de la crisis, para elevar la contradicción (o crisis) hacia objetivos claros de emancipación y progreso. Se debe tener presente que la solución de todos estos conflictos exige, por la ruta que se escoja, la concertación de intereses; y por lo tanto, una participación ampliamente democrática y protagónica de todos los actores involucrados en la intervención del recurso. El gran escollo que nos toca salvar en ocasiones, es el Estado autocrático y monopólico, muchas veces disfrazado de “oveja”, que no da apertura a la participación; pero en otras y la más de las veces, nuestra limitada *cultura del agua*. Es que hablar de participación democrática, es hablar de formación cultural; y para el caso esto es, poseer un amplio conocimiento sobre el funcionamiento y los entre telones del recurso en el terreno concreto de la crisis que fomenta, lo que es negado generalmente al ciudadano común por políticas de exclusión social. Sin embargo, esto no debe ser motivo de desmovilización; no hay que esperar tener un Estado democrático y conocimiento cabal sobre el agua, para plantear las reivindicaciones y luchas necesarias que hagan de estos conflictos, una oportunidad del avance social.

---

<sup>5</sup> El ser humano, como “conciencia de la naturaleza”, debe pensar por ella. Así, le ha tocado entender que el consumo de este precioso líquido tiene que cubrir dos demandas: la social y la natural. Para estos cálculos se han establecido diversos modelos matemáticos, que son aplicados hoy día a los proyectos hídricos.

Debe quedar claro en todo caso, que administrar mediante una gestión integral las aguas territoriales, cosa que se hace cada día más necesario –y hoy todavía más, cuando se presentan síntomas de crisis por efectos del “cambio climático”–, es cambiar singularmente estructuras socioeconómicas y formas de gobernar; pero también estudiar, elevar el conocimiento sobre el recurso en juego, porque toda participación democrática deberá hacerse con argumentos y no sólo con consignas.

#### **4. El agua como recurso global.**

La globalización del mundo, que hace cada vez más patente el principio planetario de la “casa común”, ha conducido los conflictos ambientales a una condición de crisis general, como resultado del despilfarro global del capital natural (de sus bienes y servicios ambientales), a la vez que ha elevado los problemas del ambiente a una dimensión de conciencia mundial, con nuevo enfoque. Lo real es que la biosfera necesita hoy aproximadamente 16 meses para renovar lo que la humanidad consume en 12, hecho que está significando el agotamiento de este capital.

Conceptos como los de desarrollo sostenible, huella ecológica, capacidad ecológica, calentamiento global, cambio climático y otros, son términos que intentan ayudar a la comprensión de los nuevos fenómenos de esta crisis. Así se habla de que una persona marca, por consumo de bienes y servicios naturales, una Huella Ecológica de 2,9 hag/persona<sup>6</sup> en promedio mundial, mientras que las Capacidades Ecológicas de oferta han llegado al punto de 2,1 hag/persona (estamos en déficit) y avanza en pendiente negativa.

En este marco, el agua ha venido mostrando una tendencia global hacia la escases en su disponibilidad, de forma cada vez más acentuada. El hecho es que si bien es cierto que como sustancia tiene una capacidad infinita, como recurso la oferta es finita. La demanda tiende a crecer –hoy somos 7.000 millones de habitantes y mañana seremos otros miles de millones más–, y su uso creciente tiende a reducir la oferta, sobre todo por el mal manejo. El problema de la conservación y uso se ha transformado así en un tema estratégico mundial, porque su distribución y consumo es además muy disímil en el mundo<sup>7</sup>.

Es imprescindible entonces entender este componente natural como recurso global. Para esto, se vienen tejiendo una serie de conceptos y afinando modelos científicos de evaluación, con la idea de seguir su curso en los intercambios de productos a nivel internacional, tener una dimensión creíble sobre su distribución y consumo, y aplicar las medidas conducentes para alcanzar los equilibrios adecuados.

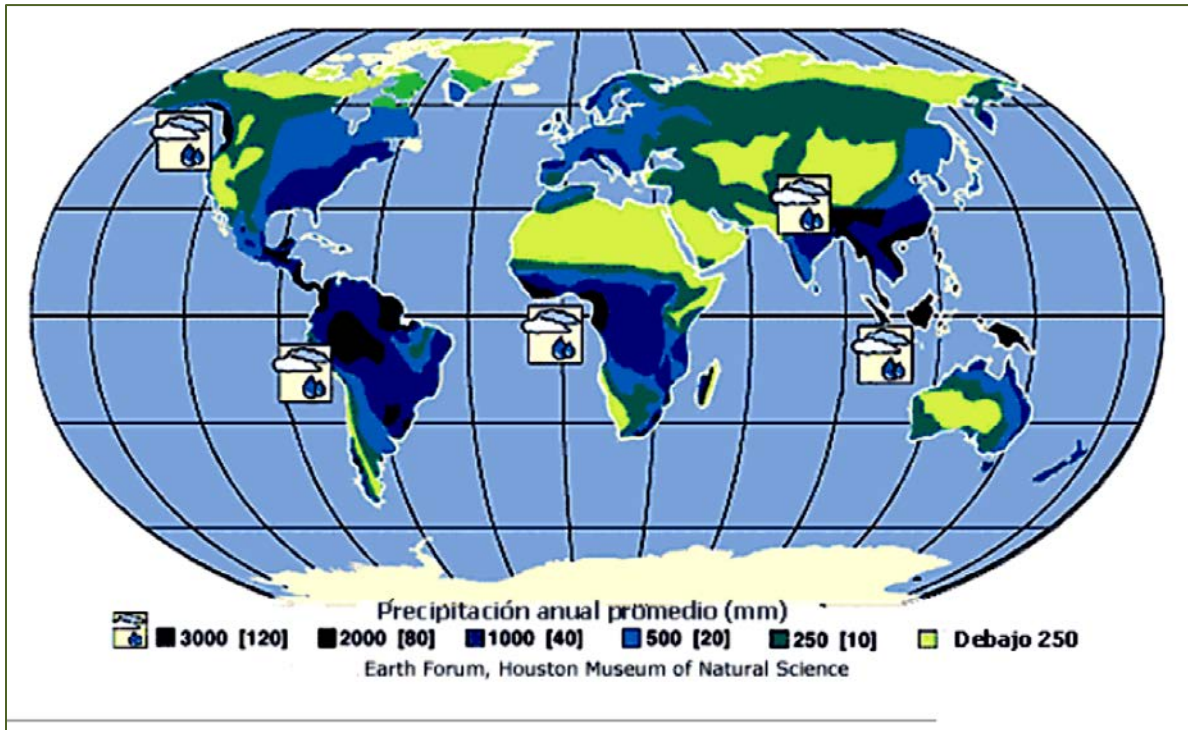
En este sentido, queremos aprovechar estas últimas líneas para mencionar tres conceptos que se deben manejar en nuestros días. Son los de *Agua Virtual*, *Huella Hídrica* y *Seguridad Hídrica*.

---

<sup>6</sup> hag = hectárea global, o la media de la bio-productividad de todas las hectáreas consideradas productivas en la tierra.

<sup>7</sup> Muchos hablan ya de que las guerras del futuro no serán por el dominio del petróleo, sino del agua.





De la Seguridad Hídrica, definida en términos generales como “la provisión confiable de agua cuantitativa y cualitativamente aceptable para la salud, la producción de bienes y servicios y los medios de subsistencia, junto con un nivel aceptable de riesgos relacionados” (Grey y Sadoff, 2007), quizás estemos más empapados. Pero de los dos primeros mucho menos, por lo cual hago algunas anotaciones.

“Agua Virtual” es la cantidad real de agua requerida para la fabricación de cualquier bien o producto agrícola o industrial, un concepto creado en 1993 por John Anthony Allan. No es pues el agua doméstica que consumimos cuando nos duchamos, bebemos o lavamos los platos, sino el agua inherente a la comida que comemos y que es consumida en su producción agraria, el agua inherente a la hoja de papel sobre el cual escribimos, inherente al traje con el que vestimos, etc... Es decir el consumo de agua que le corresponde a cada producto en su proceso de transformación. Se puede así establecer por ejemplo, que:

- 1 vaso de vino de 125 ml consume 120 L/agua
- 1 hamburguesa de 150 g consume 2400 L/agua
- 1 par de zapatos (piel vacuna) consume 8000 L/agua
- 1 microship de 2 g consume 32 L/agua
- 1 hoja de papel A<sub>4</sub> de 80g/m<sup>3</sup> consume 10 L/agua
- 1 camiseta de algodón, talla media, 500 g consume 4100 L/agua
- 1 vaso de leche de 200 ml consume 200 L/agua
- 1 porción de pan de 30 g consume 40 L/agua

De esta manera podemos saber cuál será el consumo real de agua de una persona/día, al conocer también su consumo de agua doméstica. La suma de una y otra forman su “Huella Hídrica”, un concepto con dimensión volumétrica, espacial y temporal introducido en 2002 por A. Hoekstra y P. Hung, que se aplica tanto a personas, como a un bien de consumo, a una industria o país, y cuyo cálculo utiliza algunos conceptos de variables tales como *Huella Hídrica Verde*, *Huella Hídrica Azul* y *Huella Hídrica Gris*. Explico un poco estos conceptos con la sola finalidad de que entendamos más de cerca la estructura de nuestro consumo diario de agua.

- **Huella Hídrica Verde:** se refiere al agua de lluvia evaporada o incorporada a un producto durante el proceso de producción. Esto es de la mayor importancia para los productos agrícolas, en los cuales el agua evaporada está representada por el volumen de evapotranspiración generada por las plantaciones del producto en campo.
- **Huella Hídrica Azul:** es la cantidad de agua extraída, superficial o subterránea, que no vuelve tras su consumo a la cuenca de la que fue retirada. En el consumo humano representa gran parte del agua de evapotranspirada de riego, aguas trasvasadas o evaporadas por embalses.
- **Huella Hídrica Gris:** es el volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga de contaminantes por el uso, hasta llegar a concentraciones que cumplan con la normas de calidad de agua. Se entiende entonces como la cantidad de agua necesaria para diluir los contaminantes hasta alcanzar la calidad de la norma.

Para las naciones, hay entonces otros dos conceptos importantes: *Huella Hídrica de Consumo Nacional* y *Huella Hídrica de Producción Nacional*. La de consumo nacional se define como la cantidad total de agua dulce que es utilizada para producir los bienes y servicios consumidos por los habitantes de una nación; o sea la suma del agua utilizada para producir en su territorio bienes y servicios que se consumen en el país (huella interna), más el agua virtual importada. La de producción nacional se define nuevamente como el volumen del agua utilizada para producir internamente bienes y servicios de consumo nacional (huella interna), más el agua virtual exportada. La diferencia entre la Huella Hídrica de la Producción Nacional y la Huella Hídrica de Consumo Nacional, nos estará indicando si un país es exportador o importador neto de agua virtual.

Así, se puede establecer por ejemplo que México es el más grande importador de agua virtual de América Latina, mientras que Argentina aparece como el segundo más grande exportador de agua virtual del mundo; e incluso se pueden mapear los flujos. Panamá, contradictoriamente, con una capacidad de oferta del líquido de 51.600 m<sup>3</sup>/hab/año, de los cuales utiliza menos del 10%, aparece como un importador neto de agua virtual, por encima del promedio global. Esto por su baja producción industrial y agraria, particularmente su gran dependencia del mercado externo en materia alimentaria, lo que no debería suceder. Somos incluso importadores de agua en botella, con precios superiores al “Diesel”. Su Huella Hídrica es de 406,3 Mm<sup>3</sup>/año.

Manuel F. Zárate P.

17/septiembre/2013

[mzarate@planetaconsultores.net](mailto:mzarate@planetaconsultores.net)