

El Agua



"La suma bondad es como el agua. El agua favorece a todas las cosas, pues no busca el poder. Permanece en los lugares que otros desdennan. Por eso se asemeja a Tao".

Lao Tsé

Plenitud Fluyente

Entre los elementos que nos conforman y rodean, el agua se asemeja a la vida misma. Por todas partes, entrando y saliendo de nosotros y de todas las criaturas que conforman la naturaleza animada, volando en nubes, impulsando vientos, precipitando en copos, gotas y nieblas, derritiéndose en glaciares, saltando en cascadas, corcoveando en torrentes, confluyendo en ríos para colmar humedales, lagunas, lagos, mares y océanos, el agua es una, indivisa, en sus múltiples manifestaciones.

Bendición y bautismo, sacia y fertiliza todo lo que toca. Cimiento fluyente e influyente de la existencia, que circula y consolida la estructura dinámica de nuestros cuerpos.

Lao Tsé, padre de la antigua sabiduría china entendía que **"nada en el mundo puede compararse al agua por su naturaleza blanda y débil, ya que cuando ataca a lo duro y lo fuerte, prueba ser más poderosa que éstos"**.

Advertimos en el paisaje montañas de roca talladas por su flujo constante desde un pasado remoto. Notables formaciones sinuosas que ha labrado en su carrera al reposo: aquella horizontal plenitud que persigue por cauces y pendientes que, cuando alcanzada, incansable abandona en nubes. El agua es crepitante fluir que va dispensando su transparente plenitud como cimiento para la continua construcción de la naturaleza, ingresando por raíces y emergiendo en transpiraciones; entrando por millones de bocas para saciar cuerpos que la devuelven nutrida para alimentar a los vegetales con el apoyo de su capacidad de difusión.

Entre los difusores de material, como canal de transporte, el agua es majetuosa. Difícilmente encontremos un medio más completo. Y aunque no exista cuerpo fluyente que se asemeje más a la Vida misma que el Agua, y tal vez porque es insípida, inolora e incolora, y porque está allí, accesible al alcance de nuestras manos, en la lluvia, en el arroyo, en la canilla del patio y en nuestro inodoro, hemos descuidado su importancia esencial, empobreciendo su calidad, olvidando y degradando su auténtico valor.

Quiera el agua misma enseñarnos a hacer triunfar la armonía y el entendimiento por sobre nuestra amenazante necesidad, para que nuestra descendencia no sea obligada a sufrir lo que enuncia el viejo refrán: "el agua nunca se echa de menos hasta que el pozo se seca".

Los Cauces y las Cuencas

Pero el agua no está sola, sino que cae y fluye por continentes. Su calidad y cantidad dependen en gran medida del estado que tengan los cauces por donde fluye, y ese estado está determinado por lo que contienen esos espacios y cómo lo contienen. Si el agua fluye por lugares silvestres, portará las sustancias naturales que encuentre a su paso; si lo hace por zonas contaminadas, progresivamente asumirá y transportará los contaminantes que toque en su fluir.

Y dado a su condición de fluido y diluyente, aquello que acarree en su fluir, será diseminado y disuelto dentro de su masa, distribuyéndolo por los lugares más remotos y de las formas más impredecibles.

Tal como una sangre empobrecida puede debilitar integralmente la salud de un organismo, el agua contaminada amenaza la salud toda de los ambientes por donde fluye y se estanca.

Y a esos ambientes por donde fluye, se los denomina cauces, los que entretejidos convergiendo entre laderas constituyen a las cuencas.

La Transferencia de Energía

Resulta imprescindible comprender que los aspectos energéticos que inciden en el funcionamiento de un ecosistema funcionan de acuerdo a las leyes de la termodinámica, que es la ciencia que estudia el tránsito y aprovechamiento del calor.

La energía, tal como la ciencia física la define es "la capacidad de producir trabajo" y está regulada por las leyes fundamentales de la termodinámica.

La primera de estas leyes establece que la energía no puede ser creada ni destruida, sólo transformada. La energía térmica del sol, por ejemplo, puede ser transformada en energía mecánica, en energía eléctrica, y en energía química como veremos más adelante.

La segunda ley de la termodinámica dice que la energía puede únicamente transferirse de un nivel más alto a uno más bajo, pero no viceversa. Esto significa que la energía térmica, por ejemplo, puede pasar de un cuerpo caliente a uno menos caliente pero no al contrario y que esa transferencia implica inevitablemente una degradación de la energía y que su utilización no será de una eficiencia del 100%.

Concepto de Ecosistema

Debido a que nuestra unidad geográfica de estudio es una cuenca hidrolacustre, consideraremos a los ambientes incluidos desde el punto de vista del flujo acuático que la conforma.

Por tal razón, los ámbitos que conforman nuestra cuenca serán entendidos como ecosistemas acuáticos, cuyas características están determinadas por la calidad de los ámbitos por donde fluyen o se estancan esas aguas, las que en su calidad -en forma recíproca- determinan la calidad del ambiente que les sirve de cauce y contenedor.

La ecología entiende que el ecosistema es la unidad funcional básica que involucra e incluye tanto a la biota (los organismos animados) como al ambiente abiótico.

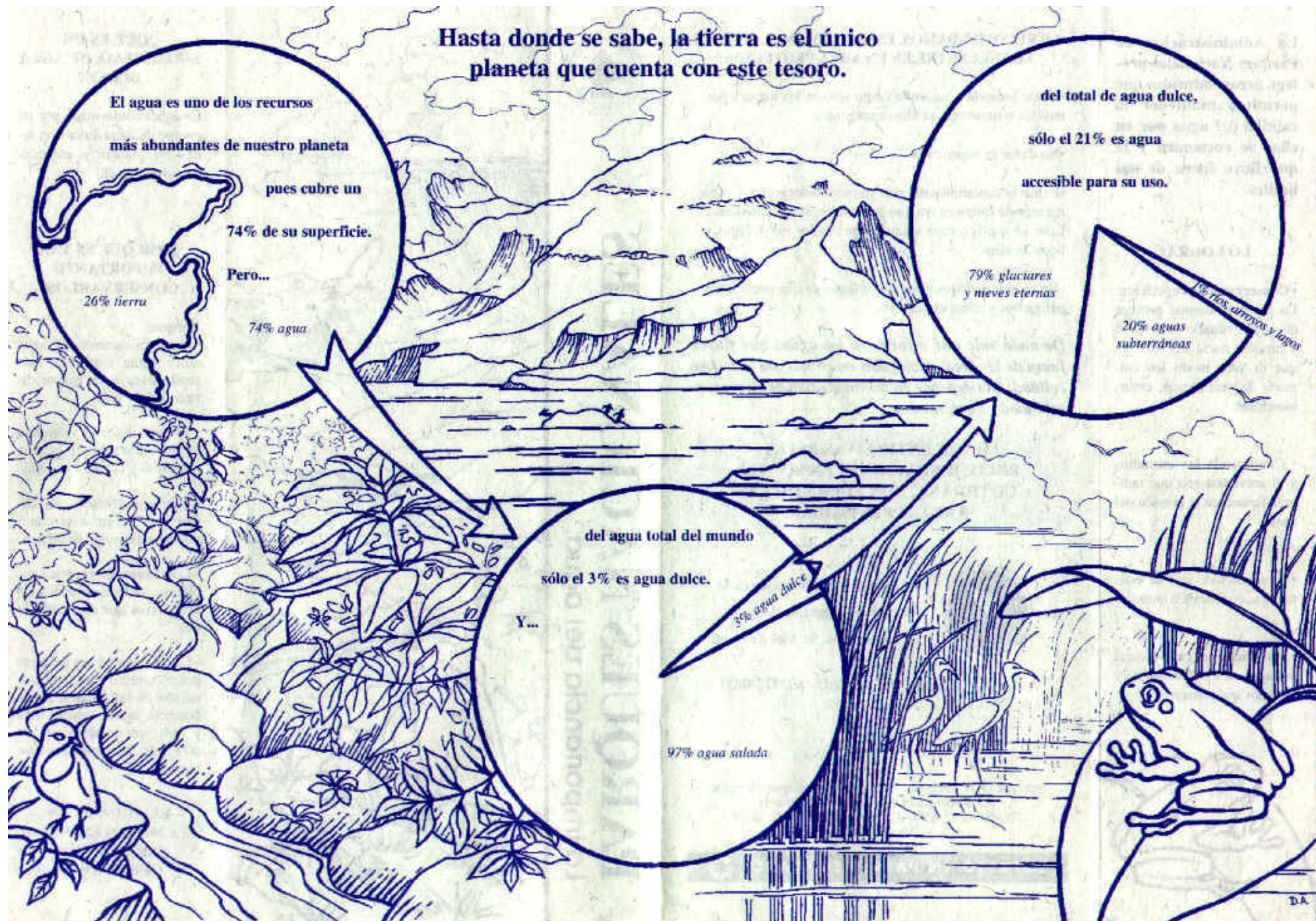
Ecosistema fue un término propuesto por vez primera en 1935 por el ecólogo A.G. Tansley, pero el concepto es mucho más antiguo. Karl Mobius, Profesor de la Universidad de Kiel en Alemania, en 1877 reflexionaba acerca de la comunidad de organismos en un banco de ostras interpretándola como "biocoenosis", y en 1887 el americano S.F. Forbes escribió su ensayo refiriéndose al lago como "microcosmos". El término "ecosistema" se ha superdifundido globalmente y ha sido asimilado en todos los lenguajes.

Los ecosistemas son unidades funcionales formadas por un muy complejo, variado y balanceado acoplamiento de componentes físicos, biológicos y sociales, que determinan sus características.

Por lo tanto, resultará útil primero describir los diversos componentes esenciales que integran los ecosistemas acuáticos en orden de hacer la complejidad transparente.

Reservas de Agua y Balance Hídrico

Los sistemas de agua dulce ocupan una porción relativamente pequeña de la superficie de la tierra en comparación con los hábitats terrestres y marinos. La cantidad de agua dulce incluyendo los glaciares las regiones del Artico y la Antártida suman solo el 2.4 % del total de agua que hay en la tierra.



Espléndida ilustración descriptiva acerca de la Reserva Global del Agua realizada en un afiche de la APN.

El 97.6 % pertenece a las vastas cantidades de agua oceánica, que cubren el 71 % de la superficie de la tierra. Los lagos apenas contienen la pequeñísima parte de cerca del 0.01 % de la cantidad global de agua.

Reserva Global de Agua Cantidad en Millones de Km3

Océanos.....	1.321.30
Agua Salada Subterránea.....	4.20
Reserva de Agua Dulce	33.30
Total Reserva Global de Agua.....	1.358.80
Agua Dulce en hielo polar y glaciares.....	29.10
Agua dulce subterránea.....	4.10

Cantidad en km3

Reserva en Ríos y Lagos 9.3 %	139.200.-
Atmósfera 9.3 %	12.950.-
Ríos 0.9 %	1.250.-
Lagos 89.8 %	125.000.-

El Balance Hídrico

El balance hídrico global está dominado por el hecho de que más agua se evapora del océano que la que retorna a él vía precipitación directa. La evaporación oceánica provee entre el 86 y el 88 % de la evaporación global total, mientras que el área de los océanos ronda sólo el 71 % de la superficie del globo terráqueo.

La evaporación oceánica es el regulador del balance hídrico global:

	Continentes	Océanos	Total
precipitación	100	411	511
evaporación	63	448	511

(cifras en miles de km3/año, de acuerdo a Flohn, 1973)

El agua que evaporando no precipita en los océanos lo hace sobre los continentes, donde escurre pendiente abajo, humedeciendo y fertilizando a los suelos por donde fluye, alimentando a las

plantas, animales y hombres, dando fuerza y cohesión a la existencia de la masa viviente. Y es precisamente esa diferencia que no retorna a los océanos directamente sino a través de su fluir continental, la que constituye las cuencas hidrolacustres.

Propiedades Térmicas del Agua

El agua en sí misma tiene diversas propiedades térmicas únicas que son decisivas en las características de los ecosistemas de agua dulce:

1. El agua tiene su punto de máxima densidad a los 3.98 grados Centígrados, se expande y se torna más liviana tanto por encima como por debajo de esta temperatura. Esta propiedad única conectada con el carácter dipolar de la molécula de agua es la razón por la cual los lagos se congelan sólo en sus superficies previniendo que todo el volumen de la masa lacustre se solidifique.
2. El agua tiene un alto calor específico, lo que significa que es necesaria una cantidad relativamente grande de calor para cambiar la temperatura del agua. Dado a que los cambios de temperatura son menores y ocurren más lentamente en el agua que en el aire, el agua se constituye en un amortiguador térmico. Esta propiedad de amortiguador de temperatura tiene gran importancia para todos los procesos biológicos.
3. Durante la evaporación, el agua tiene el más alto calor latente de evaporación conocido, por lo tanto, una parte muy grande de la radiación solar entrante se disipa en el esfuerzo requerido para la evaporación de agua.

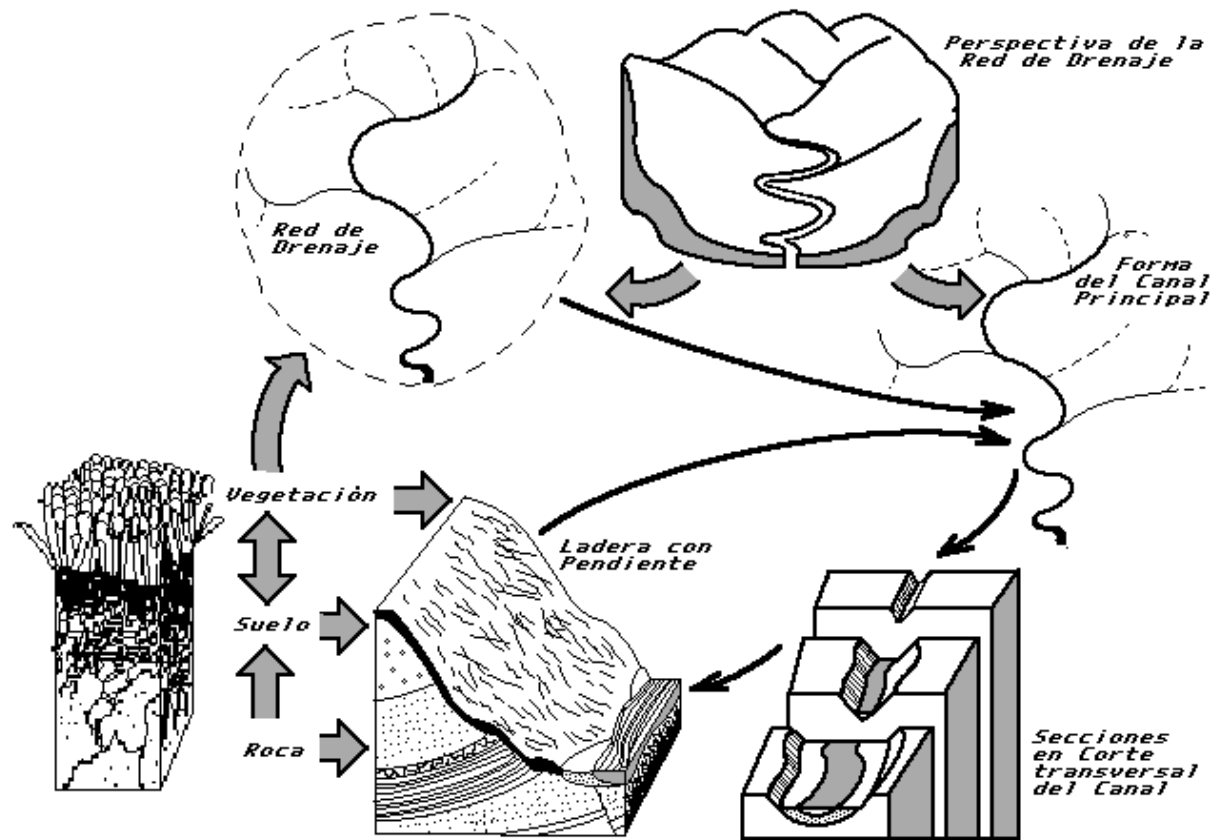
Los cambios de temperatura producen diferentes patrones de estratificación y circulación líquida, los que tienen significativa influencia en la vida acuática.

El Ciclo del Agua y del Suelo, dos formas de mirar a las Cuencas

Si consideramos a las cuencas desde el punto de vista del **Ciclo del Agua**, las laderas y los ríos resultan simplemente dos modos de mover y conducir el agua. El flujo de las laderas es modificado por los suelos y plantas que lo habitan; el río, en cambio, fluye por la forma matriz de un canal tallado en el terreno.

Desde el punto de vista del **Ciclo del Suelo**, en las cuencas se considera a las laderas y ríos como a dos modos de remover y transportar material. Las laderas por el acarreo de la erosión, los ríos por el transporte de sedimentos.

Tanto desde un punto de vista como del otro, la red de drenaje ata laderas a ríos en un inseparable nudo de Tierra y Agua.



Dibujo de Don Goodchild

[Haga Click Aquí para obtener información sobre la Ecología de Aguas Dulces](#)