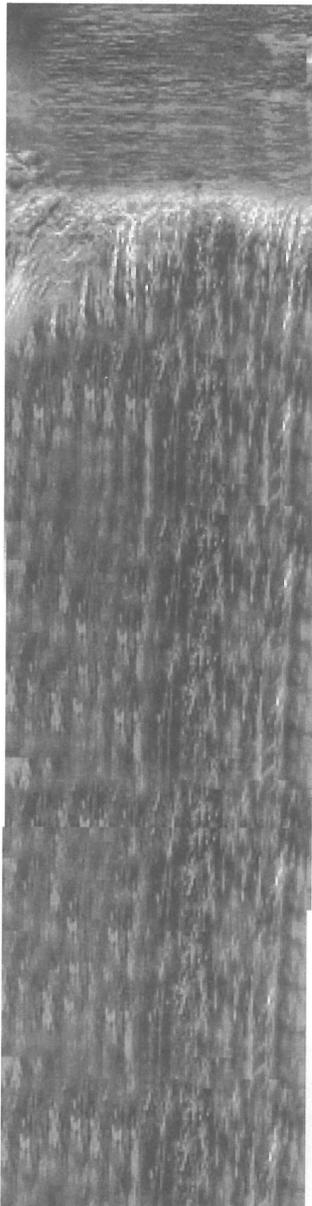


El Recurso Hídrico

Factor determinante de la sostenibilidad

Jaime Humberto Mejía Díez



Para llamar la atención sobre el agua como elemento esencial para la vida, es necesario recordar los factores abióticos que cumplen un papel fundamental para la existencia de ésta en el sistema dinámico de la tierra: la atmósfera¹, la geósfera², la hidrósfera³ y la biósfera⁴.

Los factores mencionados pueden sufrir modificaciones por efecto de los procesos naturales y las actividades antrópicas, que percibidos o no en la temporalidad humana, se expresan en los diferentes ecosistemas, con cambios en las condiciones físicas y/o químicas, induciendo a la adaptación de los organismos vivos o a su exterminio. Así, estos procesos han explicado, históricamente, la distribución de las especies en el globo terráqueo.

Agua en abundancia

A continuación se presentan algunas cifras para que el lector perciba la magnitud de los volúmenes de agua existentes, más allá de los análisis mismos a los que podría conducirnos cada una de éstas.

Según Sylvia Acevedo [*vid.* bibliografía], las aguas visibles sobre la superficie terrestre son conocidas como aguas epicontinentales y su volumen se estima en 225.000 km³. Por otro lado, las que fluyen bajo la superficie terrestre y que se manifiestan en grandes depósitos subterráneos, abasteciendo los pozos artesianos y las tierras de cultivo a cierta profundidad (nivel freático) son apreciadas en mayor cantidad.

Según la misma fuente, los océanos contienen más del 97 % del agua del planeta y cubren cerca del 71 % de la superficie terrestre y agrega que las aguas marinas alcanzan un volumen de 1.444 millones de km³, 30 de los cuales se encuentran en forma solidificada.

Con respecto a la precipitación, la misma autora señala que la dinámica del ciclo del agua en la biósfera, permite la caída de 115.000 km³ de agua por año, y cada habitante del mundo cuenta en promedio con 7.000 m³ de agua anual, cantidad más que suficiente para abastecer sus necesidades.

La precipitación aproximada por año de las diferentes biomas terrestres se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Precipitación sobre la bioma

Bioma terrestre	Precipitación (cm/año)
Desierto	0 a 25
Praderas, sabanas y bosque abierto	25 a 75
Bosque seco	75 a 125
Bosque húmedo	más de 125

Como se aprecia en las cifras anteriores, la precipitación es más elevada en los biomas que presentan una mayor diversidad de especies.

De acuerdo con Mauricio Alviar, el promedio anual de lluvia en Colombia es de 3.000 mm (9.8 pies) y según el Ministerio de Medio Ambiente (1994), ésta representa 30.000 mt³ por persona al año, cifra muy superior a la mencionada anteriormente. Además, la cantidad de agua lluvia en Colombia es una de las mayores del mundo, brindando ventajas comparativas para la producción de energía, desarrollo de sistemas de riego en algunas áreas y provisión de agua para consumo humano.

Tabla 2. Disponibilidad de agua dulce por persona, países clasificados en 1997

PAÍS	METROS CÚBICOS
Colombia	26722
Francia	3029
Alemania	2084
Italia	2903
Japón	4338
Corea	1438
Holanda	5767
España	398
Suecia	20340
Suiza	7054
Reino Unido	1203
Estados Unidos	9259
Países Ricos	9024
América Latina	27386

Fuente: The World Bank. World Development Indicators, 1999, citado por Mauricio Alviar. Nota: Incluye aguas de ríos y subterráneas provenientes de lluvias.



De acuerdo con Sylvia Acevedo, la cantidad de agua en vapor en la atmósfera, está calculada en 13.000 km³, mínima parte del volumen total del agua de la biósfera, transformada en un permanente y dinámico flujo (evaporación-circulación-condensación).

El agua como factor limitante y su circulación

La vida en el planeta gravita en torno al agua. Sin embargo, resulta paradójico que la existencia de su volumen no garantice el pleno desarrollo de la vida, ya que el agua *per se* no la genera, si no que está asociada a otros factores con los que se relacionan los seres vivos.

El agua circula en los mares como producto de interacciones entre el viento, el movimiento de rotación de la tierra y la posición de los continentes e islas. Las corrientes marinas en grandes masas de agua tienen incidencia en el clima global e influyen sobre las poblaciones de organismos tanto marinos como de agua dulce, convirtiéndose en un factor limitante para que algunos organismos se adapten a condiciones muy específicas con demarcaciones de tolerancia estrictos.

En la zona tropical se calienta el agua y circula como vapor a gran altura, hacia las zonas de alta latitud, las cuales, por su baja temperatura actúan como condensadores, ocasionando la liberación de calor, con su consecuente precipitación. Este recambio sucede cada diez días en la atmósfera; cada doce en los ríos; en los lagos se demora entre uno y cien años; trescientos años en los acuíferos subterráneos y tres mil años en los océanos.

La humedad atmosférica establece las mayores condiciones de afectación comportamental y de distribución de los organismos, que para evitar su deshidratación, buscan lugares protegidos o disminuyen su actividad; en los vegetales, entre el 97 y 99 % del agua obtenida del suelo es expulsada por el proceso de evapotranspiración. La niebla baja y el rocío también son fuentes de agua disponibles para muchos organismos.

En el caso del agua lluvia, la cantidad y distribución durante el año constituye un factor limitante para los organismos vivos. En los trópicos y subtropicales por ejemplo, se suceden estaciones bien definidas de invierno y de sequía, que para muchas especies animales y vegetales se convierten en factores determinantes de sus comportamientos reproductivos y de ingesta de alimentos.

De igual manera, tanto los glaciares como los *icebergs*⁵ mantienen un continuo movimiento y remodelación que afectan también el comportamiento y la distribución de especies propias de ese medio, donde las aguas sólidas constituyen considerables reservorios de agua.

El agua se presenta en la naturaleza en los diferentes estados de expresión de la materia: líquido, gaseoso y sólido; los que a su vez cumplen funciones de regulación de otras condiciones como el clima, la existencia y distribución de organismos en el planeta y de la disponibilidad de elementos minerales para la permanencia de la vida.

Las plantas terrestres absorben parte del agua del suelo e incorporan, a través de su metabolismo, pequeñas cantidades en sus tejidos y excretan un alto porcentaje a la atmósfera, permitiendo su continua y permanente circulación. A través de los años, las plantas se convierten en auténticos reservorios de agua y cumplen un papel fundamental en los ciclos biogeoquímicos –del nitrógeno, del carbono, del fósforo–, y además posibilitan el reciclaje de nutrientes en su entorno a través de la energía solar, el agua y la ley de la gravedad.

Cuando nos representamos un bosque, necesariamente debemos considerar que su exuberancia y diversidad está

soportada en gran parte en su recurso hídrico, el cual es sostenido de manera natural por condiciones que tienden a la permanencia, contribuyendo a su conservación.

La biomasa, representada por diversas especies, en términos generales contiene agua en proporciones que pueden oscilar entre el 75 y el 97 %, constituyendo así un verdadero reservorio hídrico para la biósfera, además la capa de material orgánico que se presenta sobre el suelo del bosque, como parte de un proceso espontáneo, va incorporando su contenido hídrico a través de los organismos descomponedores y la deshidratación. Este proceso protege de la erosión y permite una suave infiltración del agua, ejerciendo un efecto de retención sin deteriorar la estructura del suelo.

No ocurre igual en otros ecosistemas, que por sus características están más desprotegidos y expuestos a la erosión, como en la mayoría de las explotaciones agrícolas, en especial

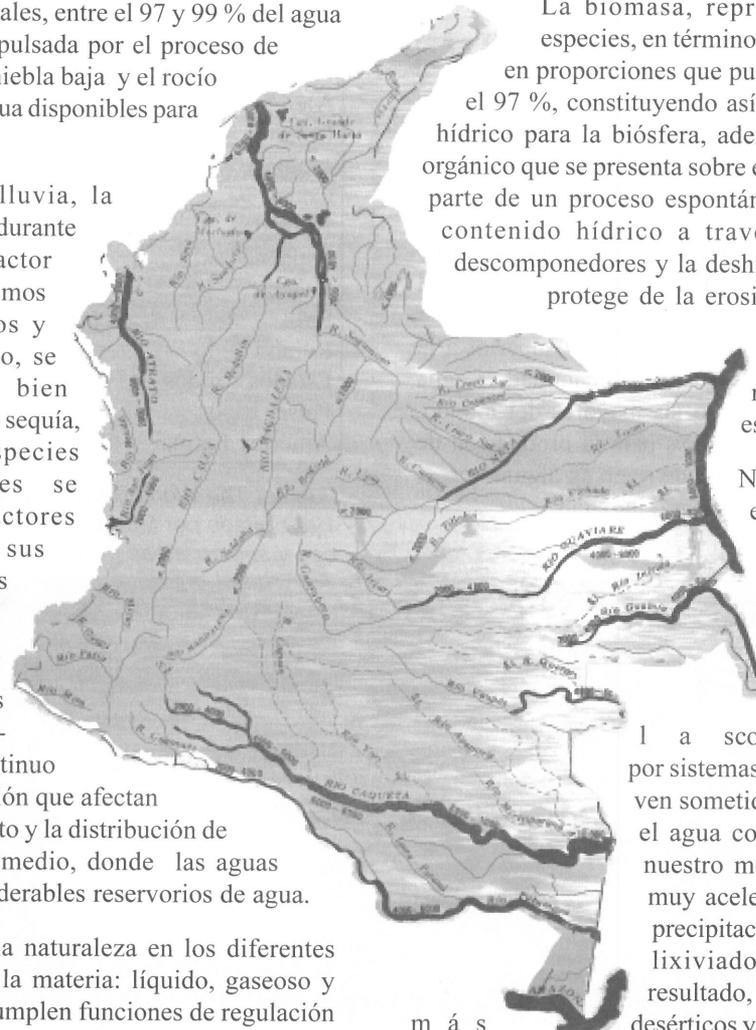
las comerciales, caracterizadas por sistemas de monocultivos, que se ven sometidos a la erosión tanto por el agua como por los vientos. En nuestro medio estos procesos son muy acelerados debido a las altas precipitaciones, con el consecuente lixiviado de nutrientes, con el resultado, en pocos años, de suelos desérticos y la pérdida de reservorios

m á s
de agua.

En la medida que se agotan masivamente los bosques, se produce una erosión masiva del suelo, cuyas consecuencias son, entre otras:

- La pérdida del mantillo que disminuye la productividad de la tierra.
- La escorrentía del agua, que en lugar de filtrarse, corre, agravando la situación de riesgo por inundación en tierras bajas; con la consecuente escasez de depósitos subterráneos de agua, la destrucción de organismos vivos acuáticos y el fenómeno de la sedimentación.

Lo anterior nos debería conducir al replanteamiento de nuestras aplicaciones prácticas para la explotación agrícola, con especial énfasis en el recurso hídrico como



potencial para la conservación de los ecosistemas y de los sistemas de producción en los que intervenimos, dada su estrecha relación con los otros factores bióticos y abióticos. Porque pareciera que nuestras intervenciones la excluyeran de su ciclo normal, posiblemente más por nuestra dificultad para trabajar de manera sistémica, que por nuestra gran capacidad desarticuladora de los sistemas.

La aplicación de prácticas agroecológicas en las explotaciones agropecuarias, por ejemplo, conllevan al adecuado manejo del agua y recíprocamente éste permite la conservación sostenible de otros componentes como el suelo, el microclima y la diversidad de especies. Debería existir una normatividad para prácticas de conservación del agua y los suelos, que estimule las buenas prácticas y sancione las inadecuadas.

Lo expuesto permite plantear algunos temas de reflexión:

- ¿Cuánta cantidad de agua estamos trasladando al deforestar?
- ¿Cuántas especies –de flora y fauna– estamos desplazando y desapareciendo con las malas prácticas de manejo?
- ¿Cuánta cantidad de agua nos representan estas especies?
- ¿La adopción de medidas como “volver a resembrar” ante actividades de explotación forestal, como dicta la norma, puede resarcir el deterioro ambiental?
- Los Tratados de Libre Comercio (TLC), impondrán una mayor deforestación para destinar grandes áreas a la producción de productos agrícolas exportables, pues el modelo de desarrollo actual está dirigido a la expansión de la explotación de recursos naturales, biodiversidad, recursos genéticos y minerales, con una nueva configuración territorial, geográfica, política y social, por un esquema de desarrollo forzado mediante la imposición de megaproyectos como una estrategia para la reconcentración de la riqueza y la multiplicación del ingreso para los



sectores que resultarán favorecidos con los TLC: el financiero, el ganadero y el de los grandes exportadores.

Estos sectores económicos atentan contra la vida, ya que de sus actividades resultan ecosistemas más vulnerables por el desbalance hídrico, que con el correr del tiempo afectará a las comunidades al disminuir este *recurso vital*. Tan altos riesgos de deterioro se originan en la codicia de dinero, que en nuestro medio le llega a raudales a los terratenientes ausentistas, amenazando las posibilidades de los pobladores de las zonas sometidas a la explotación; y por último, el modelo contraría el *objetivo número siete*, planteado para el desarrollo del milenio, centrado en *garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y el acceso al agua potable*. ♦

Referencias Bibliográficas

ACEVEDO, Sylvia et al, 1997, *Mirada ecológica a la Tierra*, Bogotá, Ed. Norma, 106 p.

ALVIAR, Mauricio, 2005, *Economic and environmental effects of land use on water yield and sediment: a case study in Colombia*. En: Seminario, Desarrollo, Cultura y Seguridad Alimentaria, Universidad de Antioquia. Medellín.

Notas:

1 *Conformada por la estratósfera y la tropósfera es la cubierta gaseosa.*

2 *Constituida por el núcleo, el manto y la corteza terrestre, en la cual se encuentran el petróleo, el carbón, los minerales conformando la litósfera, en cuya capa más superficial se encuentran el suelo y los sedimentos de los cuerpos de agua.*

3 *Integrada por el agua de los océanos, lagos, lagunas, humedales y aguas subterráneas; aguas congeladas como la de los polos, nevados y témpanos flotantes, así como por el vapor presente en la atmósfera.*

4 *Es el escenario donde prolifera la vida, con la interrelación de los tres factores descritos.*

5 *Formaciones solidificadas de aguas marinas que flotan en los océanos o permanecen adheridas a los bordes de los continentes polares. Los grandes glaciares de la Edad de Hielo corresponden a 45 millones de Km³ de agua y se formaron hace unos 15.000 años, cuando el nivel del mar bajó alrededor de 130 m en las regiones costeras, dejando descubiertas las actuales plataformas continentales –zonas que geológicamente pertenecen al suelo continental y han sido cubiertas por el mar–*

Sobre el autor: * Zootecnista.