

5. El Ciclo Hidrológico



Es el ciclo hidrológico y la presencia de agua en sus tres estados, la razón por la cual existe vida en nuestro Planeta Tierra. (Imagen del USGS).

El agua es la fuente de toda la vida en la Tierra. Sin embargo, la distribución del agua es muy variada a través del sistema Tierra-atmósfera. Algunas regiones tienen en exceso, y otras tienen déficit, pero sin el agua el Planeta Tierra no existiría como lo conocemos, y la vida en él sería imposible.

El agua existe en su estado sólido (hielo, nieve, granizo), líquido (agua de los ríos, océanos y lagos, la lluvia y las nubes), o gaseoso (vapor de agua). Aun cuando el agua está en estado continuo de cambios de fase, la cantidad total de agua no ha cambiado desde hace millones de años. Es por esto que entendemos que las moléculas de agua se mueven, circulan y transforman entre sólido-líquido-gaseoso en la superficie terrestre y la atmósfera, y a este ciclo se le conoce como *Ciclo Hidrológico*.

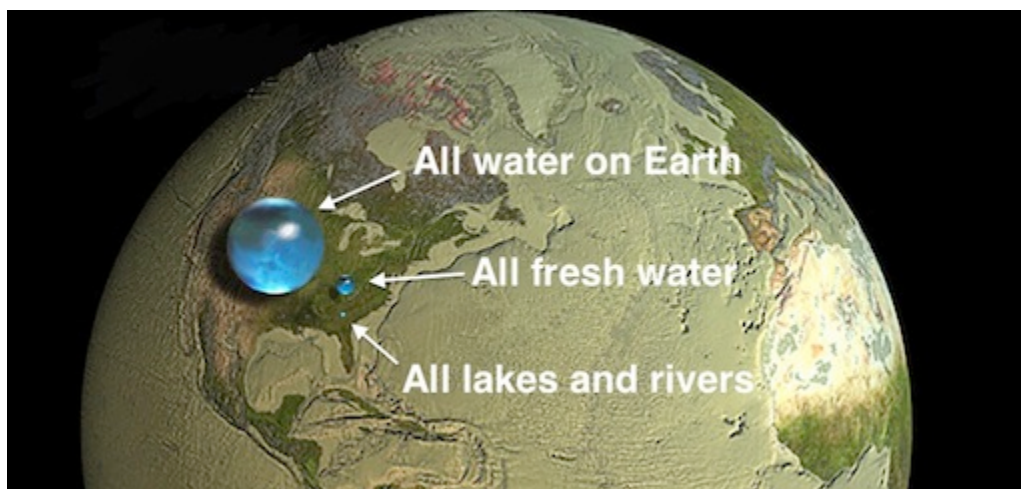
El Ciclo Hidrológico comienza con la evaporación de agua de la superficie del océano o de cualquier superficie acuática por la luz del sol. Esta humedad se transporta alrededor del globo por los vientos. A medida que el aire húmedo asciende, se enfría y el vapor de agua se condensa creando nubes, de las cuales algunas producen precipitación. La precipitación permite el regreso del agua a la superficie. Una vez el agua llega a la superficie, uno de tres procesos ocurre:

1) Evaporación: Parte del agua se evapora de los cuerpos de agua y regresa a la atmósfera como vapor de agua. Otra fuente de vapor son las plantas y los animales, los cuales atrapan el agua la pierden a través de un proceso llamado *transpiración*.

2) Percolación: Parte del agua penetra en el suelo donde se convierte en agua subterránea. El agua subterránea sale eventualmente a los ríos y quebradas, y finalmente a los océanos. Al llegar al océano, se regresa a la atmósfera por el proceso de evaporación, comenzando nuevamente el ciclo.

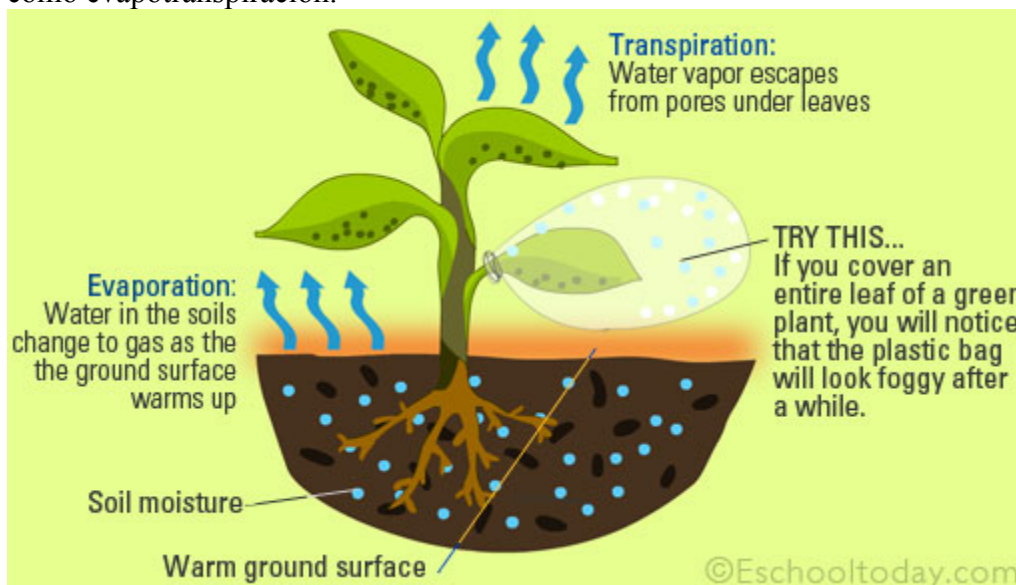
3) Escorrentía: Otra parte del agua que cae a través de la precipitación corre por encima de la superficie como escorrentía, la cual llega a los ríos, quebradas y finalmente al océano, para comenzar nuevamente el ciclo.

| Agua Almacenada en Reservas Globales del Ciclo Hidrológico | |
|--|-------------------------------|
| Reserva | % del Agua Total de la Tierra |
| Océanos mundiales | 97.2 |
| Capas de hielo y glaciares | 2.15 |
| Agua subterránea | 0.62 |
| Lagos (agua dulce) | 0.009 |
| Mares, lagos salados | 0.008 |
| Humedad de los suelos | 0.005 |
| Atmósfera | 0.001 |
| Ríos y riachuelos | 0.0001 |



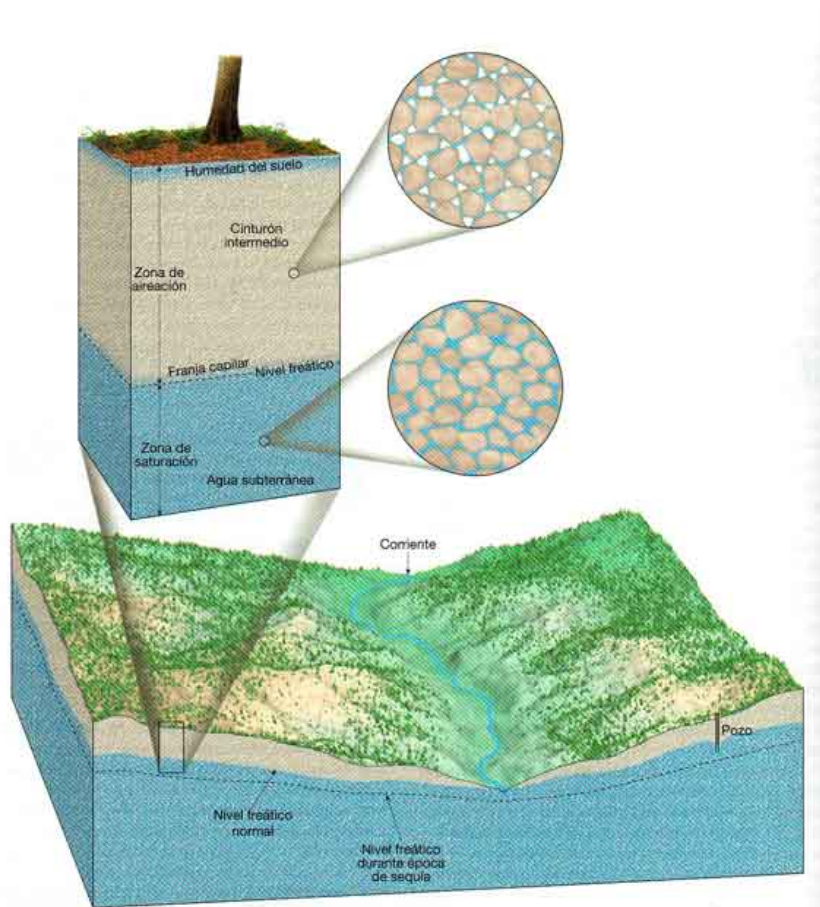
En esta imagen se muestra la cantidad relativa de agua en la tierra (gota de mayor tamaño), agua fresca (gota mediana) y el agua presente en los ríos y lagos (gota diminuta). (Imagen de USGS)

Transpiración es el proceso por el cual el agua de las hojas en las plantas y los tallos se evapora hacia la atmósfera. Las plantas absorben el agua del suelo a través de las raíces, y la cantidad dependerá del tamaño y profundidad de las raíces. De esta forma, la planta recibe sus nutrientes. El agua escapa hacia la atmósfera por unos pequeños poros llamados las estomas, que se encuentran debajo de las hojas. La transpiración contribuye un 10% del valor de evaporación que ocurre en el ciclo hidrológico. La contribución combinada de ambos procesos se conoce como evapotranspiración.



La transpiración de las plantas contribuye 10% del agua que regresa a la atmósfera por medio de la evaporación. Este proceso ocurre cuando el agua escapa la planta a través de los estomas y se convierte en vapor atmosférico. (Imagen de eschooltoday.com)

Toda el agua que penetra en la superficie terrestre se le conoce como agua subterránea. El agua penetra a dos zonas que están debajo de la tierra. La zona de aireación es la que queda más cerca de la superficie, donde pequeños espacios de suelo tienen atrapados bolsillos de aire y agua. Debajo de esta capa es la zona de saturación donde los bolsillos están llenos de agua. El *nivel freático* es la zona divisoria entre estas dos capas. Mientras la cantidad de agua aumenta y disminuye, el nivel freático sube o baja respectivamente. Cuando el suelo debajo de la tierra está saturado completamente, es cuando ocurren inundaciones y deslizamientos, pues la lluvia que cae se mantiene sobre la superficie al no absorberse rápidamente, o hace que el terreno ceda ya que el agua reduce la fricción en el terreno y crea peso, lo cual facilita la acción de la fuerza de gravedad en terrenos inclinados e inestables. El agua subterránea a través de los acuíferos regresa lentamente hacia la superficie por medio de ríos, quebradas y océanos.



El agua subterránea se distribuye en varias zonas en el suelo. El nivel freático se acerca más a la superficie en áreas cercanas a los ríos, y el agua subterránea percola a través de las paredes de los mismos para seguir su curso hasta el mar. (Imagen de Tarbuck y Lutgens, 2005).

GOTAS DEL SABER: Cuando la lluvia es excesiva y continua sobre algún lugar, los terrenos se mantienen saturados (la zona de aireación del terreno se llena de agua), y los ríos se salen de su cauce provocando serias inundaciones. Si la lluvia es continua, los procesos de evaporación, transpiración y escorrentía tal vez no sean suficientes para secar el terreno, por lo que la situación puede convertirse de una de gran peligro para la vida y propiedad humana.

La escorrentía es el movimiento de agua debido a la precipitación que cae sobre tierra, calles, carreteras, y que eventualmente llega a las quebradas, ríos y océanos, y que no se transpira o evapora o penetra debajo de la tierra. Una escorrentía excesiva puede llevar a serias inundaciones urbanas cuando los drenajes construidos se tapan o no drenan correctamente ya sea por el exceso de precipitación, por falta de mantenimiento, o porque están tapados con escombros. El flujo de agua por escorrentía es mucho más rápido que el de agua subterránea.

GOTAS DEL SABER: Si todo el vapor de agua de la atmósfera se condensara, el agua cubriría toda la superficie terrestre con una pulgada de agua.

Sólo el 15% de la evaporación y transpiración en el planeta proviene de los continentes, el restante 85% proviene de los océanos. La masa total del vapor de agua almacenado en la atmósfera añade sólo una pequeña parte a la precipitación y aunque las cantidades puedan variar, el ciclo hidrológico se encarga de distribuir el agua en la atmósfera constantemente.