

# HIDROLOGÍA

## CALSE 2: GENERALIDADES

### *Segunda parte*

Julián David Rojo Hdz.

I.C. Msc. Recursos Hidráulicos

# CONTENIDO

- 1.1: PROPIEDADES DEL AGUA
- 1.2: EL AGUA Y LA VIDA
- 1.3: EL AGUA EN LA TIERRA
- 1.4: HISTORIA DE LA HIDROLOGÍA
- 1.5: EL CICLO HIDROLÓGICO

A spiral-bound notebook with a brown cover and a white page. The spiral binding is on the left side. The page is mostly blank, with a horizontal line near the top. The title is centered on the page.

# **1.1 PROPIEDADES FISICO QUÍMICAS DEL AGUA**

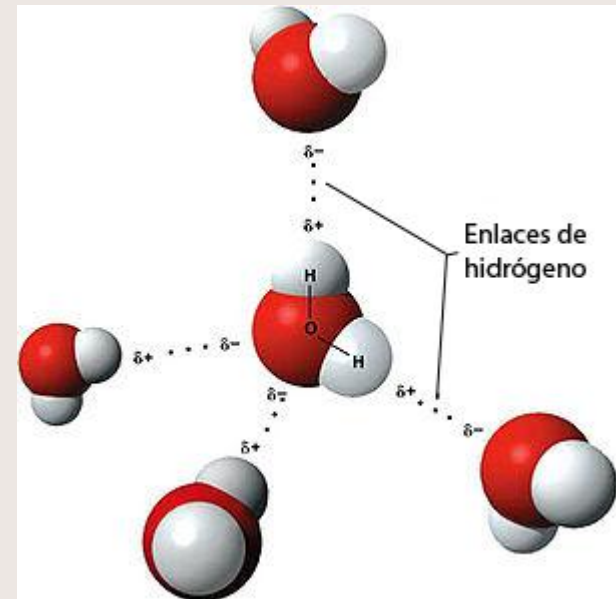
# **EL AGUA...**

**Regulador del clima**

**Modelador del paisaje**

**Fundamento de la vida**

# EL AGUA





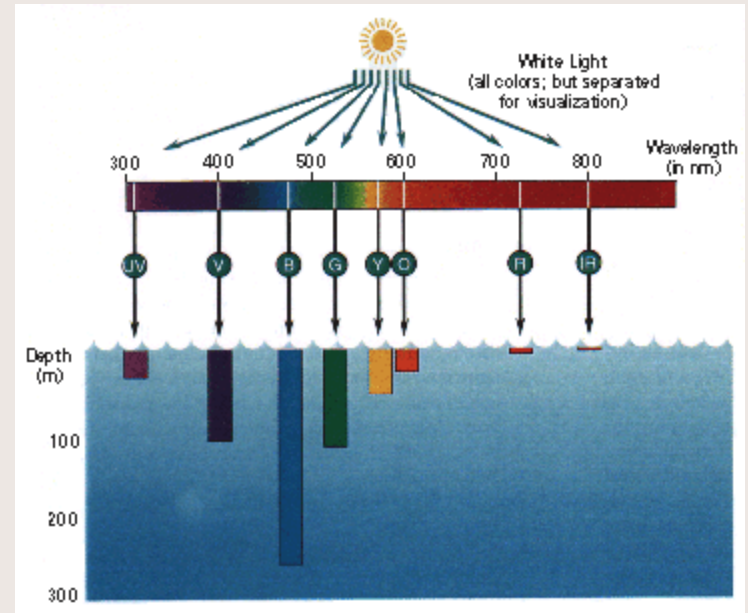
# Olor-sabor-Color

- El agua es insípida e inodora en condiciones normales de presión y temperatura. El color del agua varía según su estado: como líquido, puede parecer incolora en pequeñas cantidades, aunque en el espectrógrafo se prueba que tiene un ligero tono azul verdoso. El hielo también tiende al azul y en estado gaseoso (vapor de agua) es incolora.



# Penetración de la luz en el Agua

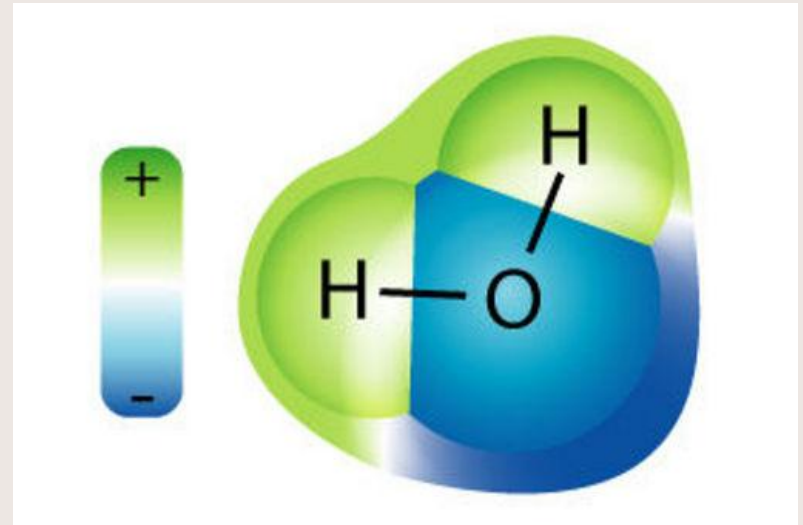
- El agua bloquea sólo ligeramente la radiación solar UV fuerte, permitiendo que las plantas acuáticas absorban su energía.



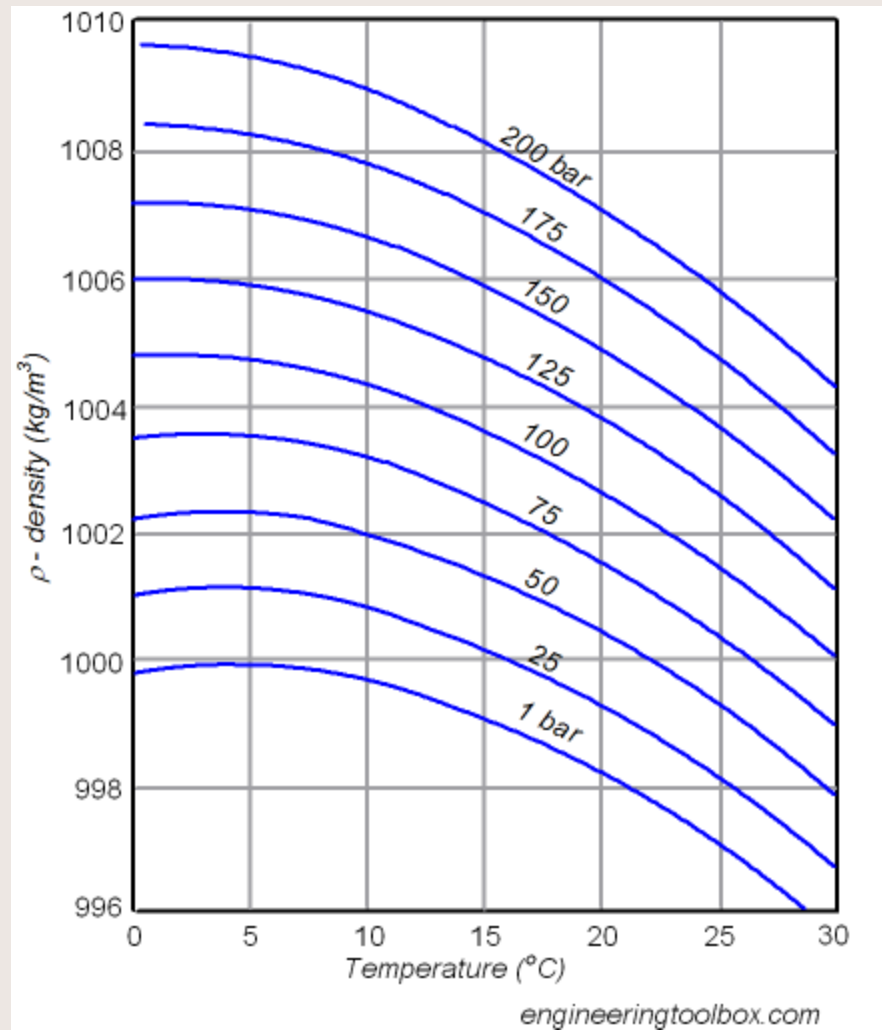


# La Molécula de Agua

- Ya que el oxígeno tiene una electronegatividad superior a la del hidrógeno, el agua es una molécula polar. El oxígeno tiene una ligera carga negativa, mientras que los átomos de hidrógenos tienen una carga ligeramente positiva del que resulta un fuerte momento dipolar eléctrico

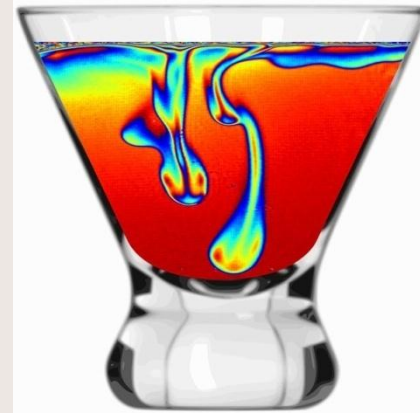


# DENSIDAD DEL AGUA



# SOLVENTE UNIVERSAL

- El agua es un disolvente muy potente, al que se ha catalogado como el disolvente universal, y afecta a muchos tipos de sustancias distintas.
- El agua es miscible con muchos líquidos, como el etanol, y en cualquier proporción, formando un líquido homogéneo. Por otra parte, los aceites son inmiscibles con el agua, y forman capas de variable densidad sobre la superficie del agua



Dilución de Etanol en agua



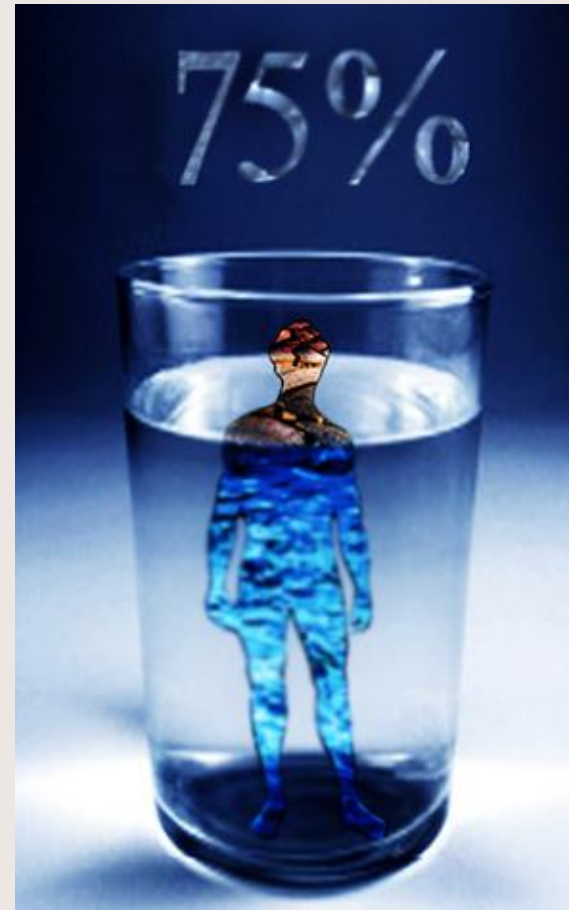
Agua y aceite

A spiral-bound notebook with a white page and a brown cover. The spiral binding is on the left side. The page is mostly blank, with a horizontal line near the top. The text "1.2 EL AGUA Y LA VIDA" is written in the center in a bold, orange font with a black outline.

## **1.2 EL AGUA Y LA VIDA**

# EL AGUA Y LA VIDA (1)

- El agua forma parte del cuerpo de todos los seres vivos: 75% del cuerpo del hombre, 60% en el elefante, 90% en los hongos y el 95% en una medusa.



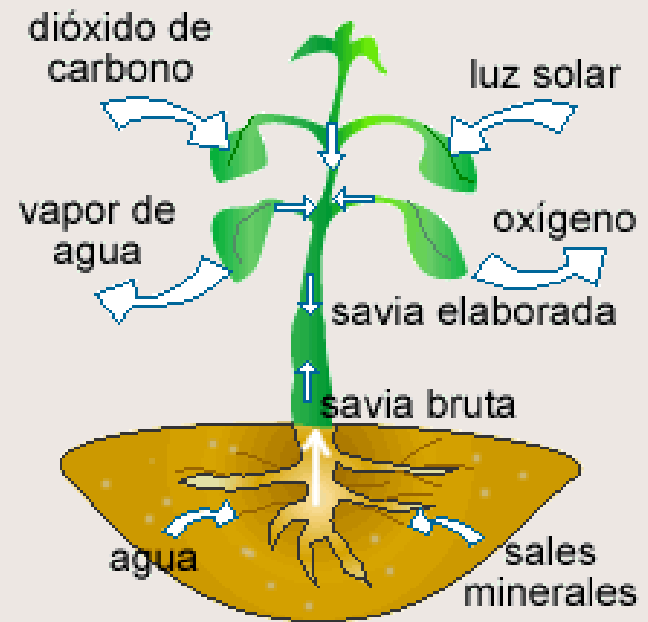
# EL AGUA Y LA VIDA (2)

- Los animales y el hombre toman agua como parte de su alimentación.



# EL AGUA Y LA VIDA (3)

- Las plantas necesitan agua para poder tomar las sustancias del suelo. El agua se encarga de disolver las sales y otras sustancias inorgánicas del suelo para que puedan ser absorbidas por las plantas.



# EL AGUA Y LA VIDA (4)



- Existen muchísimos seres vivos que viven en el medio acuático: animales vertebrados como los peces, anfibios, mamíferos acuáticos, bastantes reptiles, gran número de aves... y gran número de invertebrados como insectos, moluscos, crustáceos, medusas, gusanos, etc. Además, dependen del agua las algas y muchas plantas acuáticas.



A spiral-bound notebook with a brown cover and a white page. The spiral binding is on the left side. The page is mostly blank, with a horizontal line near the top. The text "1.3 EL AGUA EN LA TIERRA" is written in the center in a bold, orange font with a black outline.

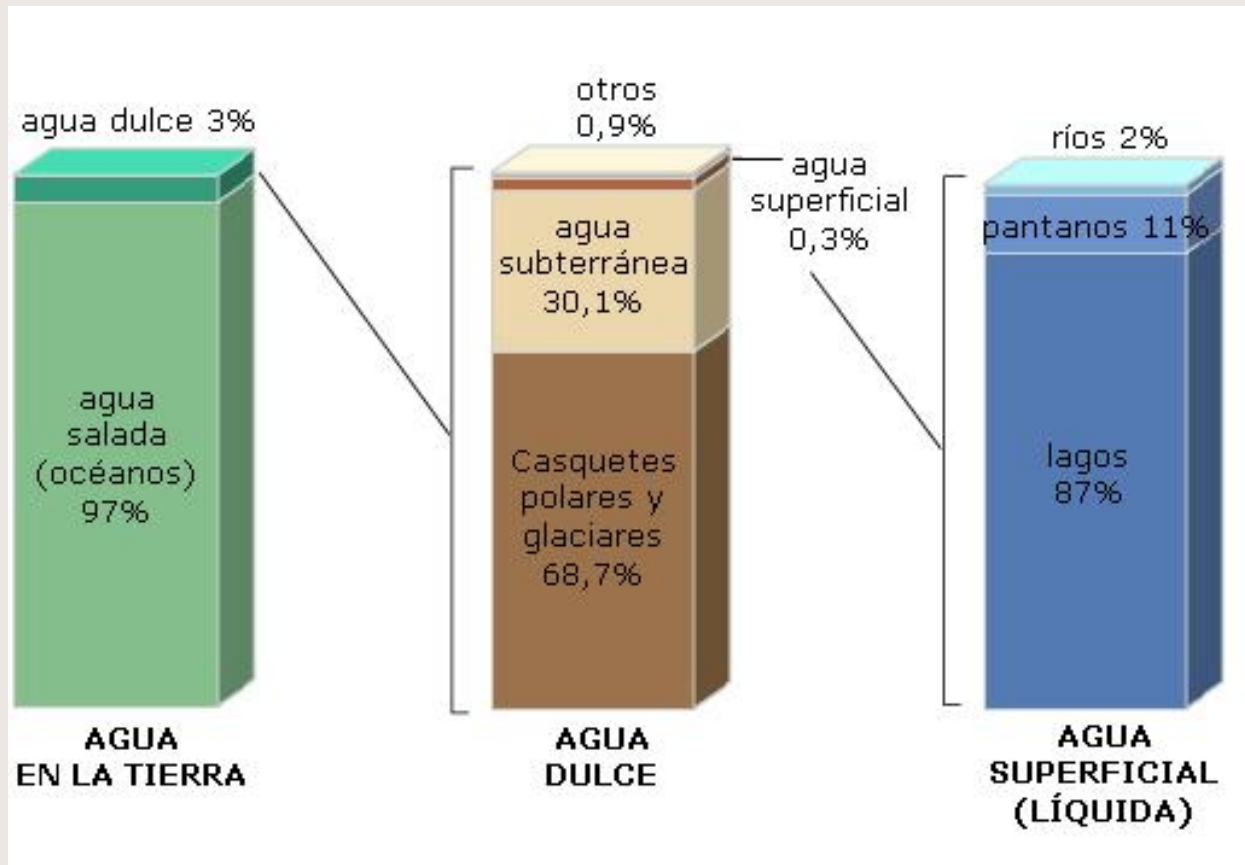
## **1.3 EL AGUA EN LA TIERRA**

# PLANETA TIERRA??

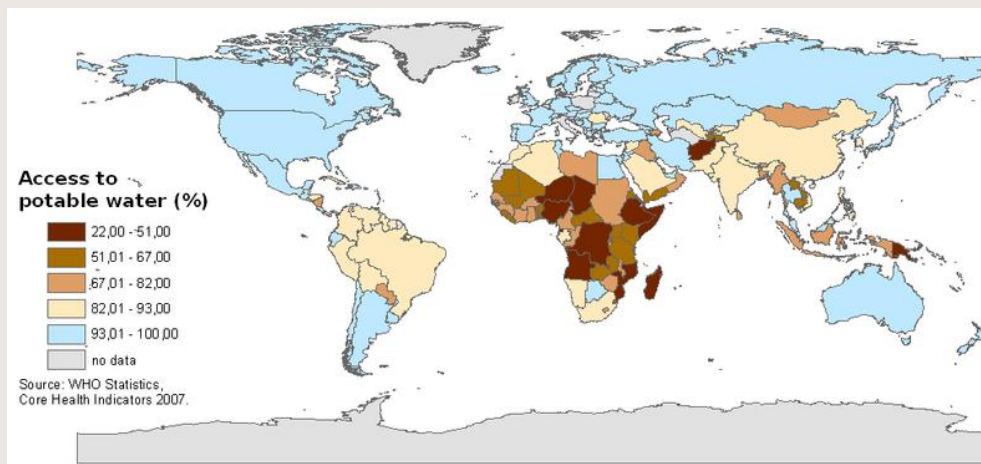
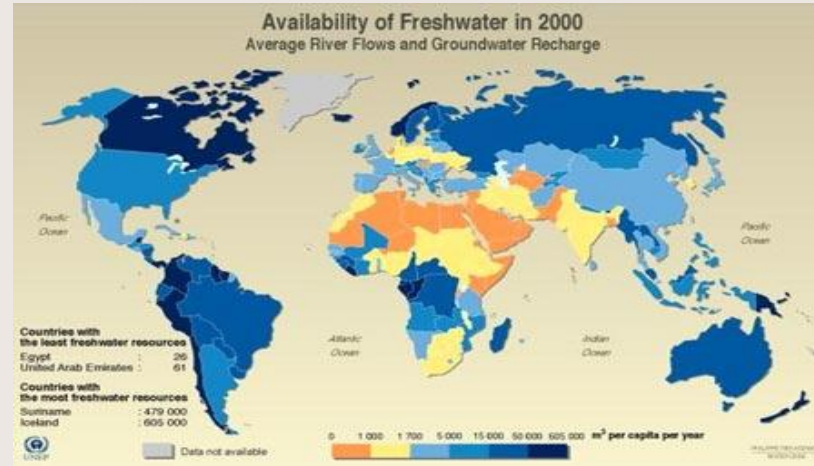


El 71% de la superficie terrestre es agua

# DISTRIBUCIÓN DEL AGUA TERRESTRE



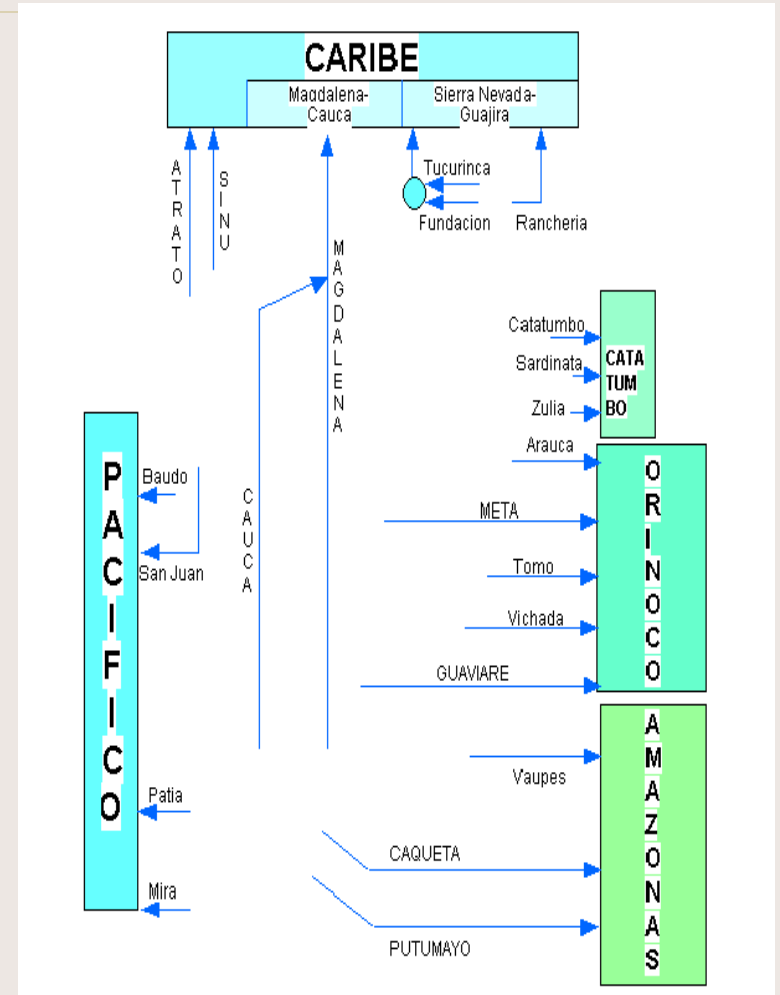
# DISPONIBILIDAD POR PAISES



# Disponibilidad de agua

<b>País</b>	<b>Población (millones)</b>	<b>Producción anual de Agua Dulce Hm<sup>3</sup></b>	<b>Agua dulce por persona año m<sup>3</sup>/persona año</b>
Israel	5	1600	320
Franja de Gaza	2	250	125
Jordania	4	750	188
Siria	13	10500	800
Libano	3	3700	1230
Turquia	59	105000	1800
Egipto	55	60000	1100
Colombia estimado	40	2200000	57000
Cuenca del Magdalena	30	221000	7500
Cuenca del Cauca	10	72500	7250

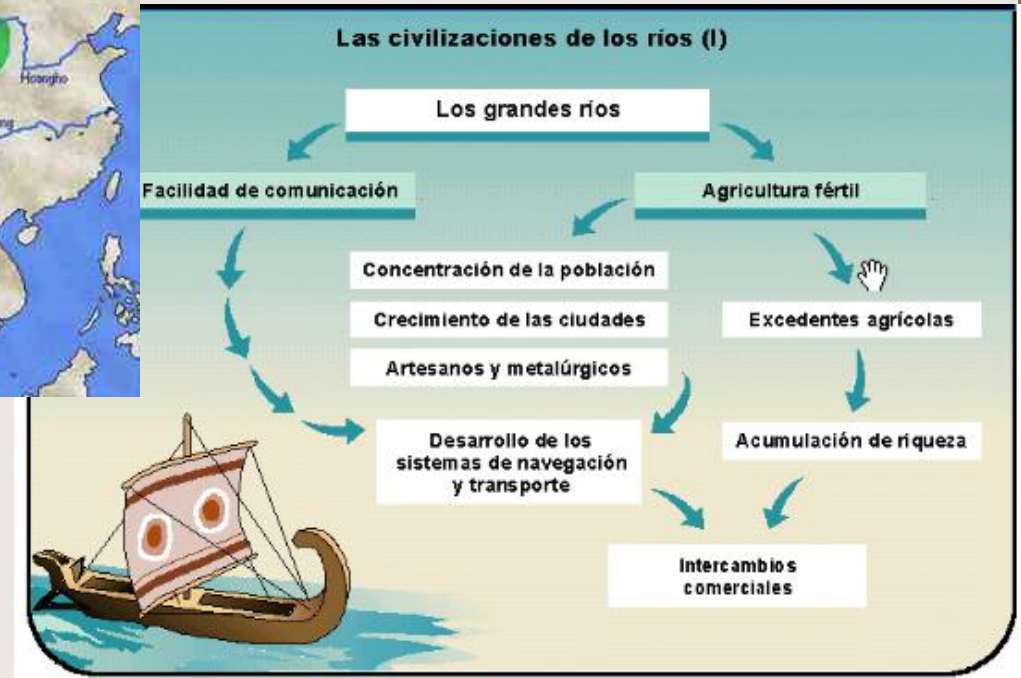
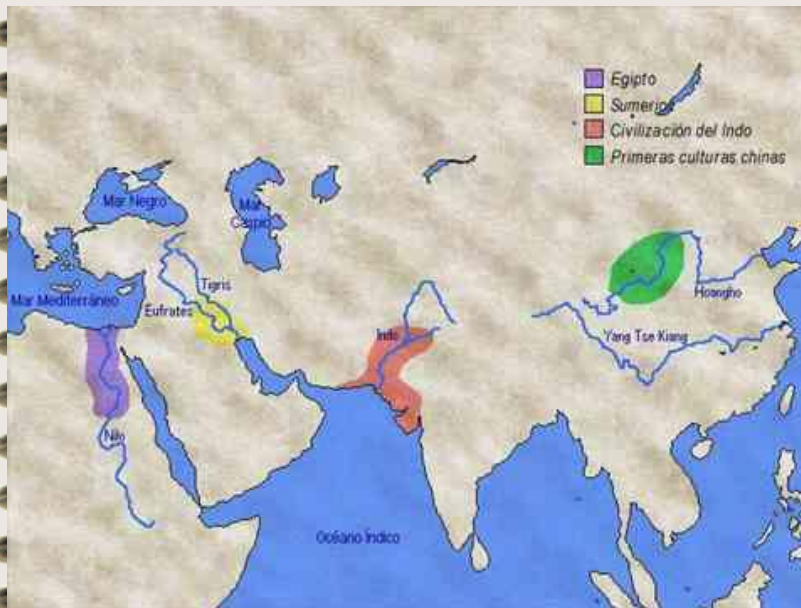
# HIDROGRAFIA DE COLOMBIA



A spiral-bound notebook with a brown cover and a white page. The spiral binding is on the left side. The page is divided into two sections by a horizontal line. The text is centered in the lower section.

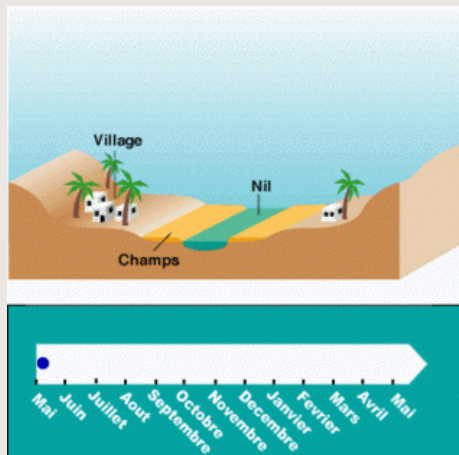
## **1.4 HISTORIA DE LA HIDROLOGIA**

# Civilizaciones Fluviales





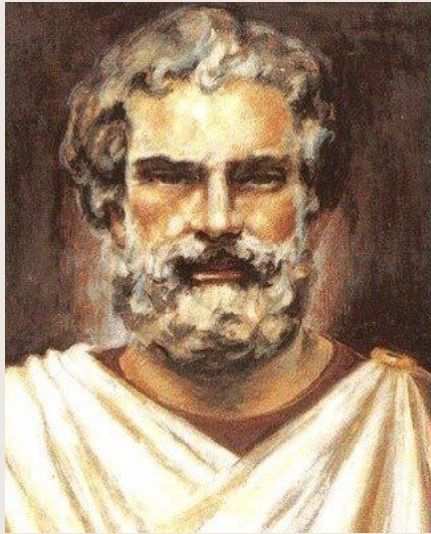
# Egipto y Mesopotamia



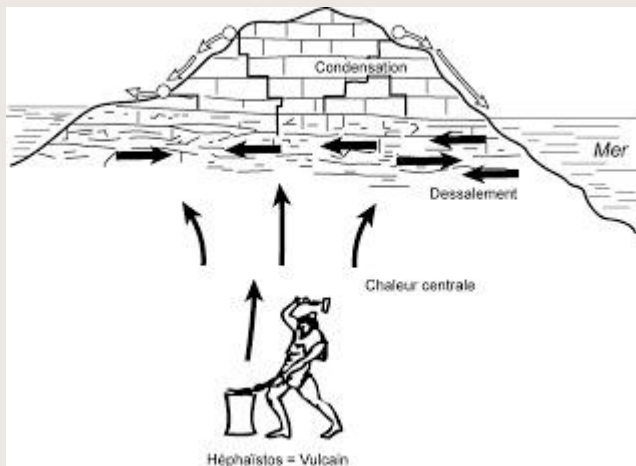
# América pre hispánica



# Griegos



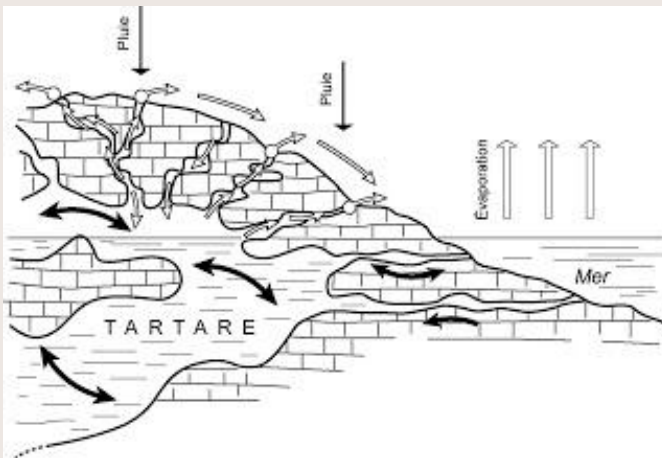
- **TALES DE MILETO** (650 a. de C.), opinaba en sus escritos que los manantiales y los ríos eran alimentados por las aguas del océano, las cuales se introducían en las entrañas de la tierra y, bajo la acción de las presiones de las rocas, ascendían hasta la superficie, dando lugar a los manantiales.



# Griegos



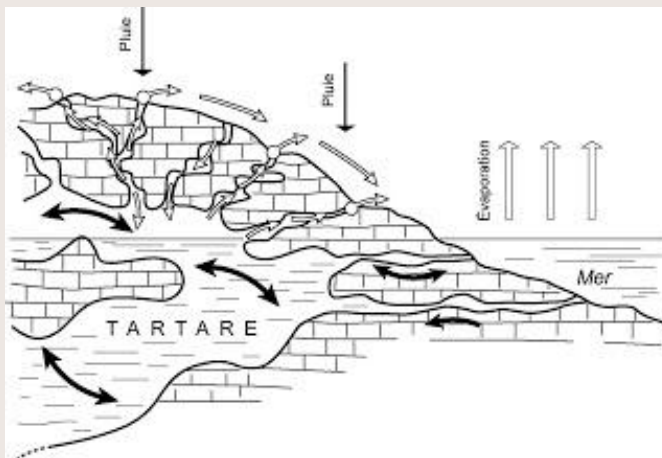
- **PLATON** (427-347 a. de C.), en su diálogo titulado "Fedón", describe cómo todas las aguas de la superficie de la tierra: mares, lagos, ríos y manantiales, proceden de una enorme caverna, llamada "Tartarus", a la cual todas las aguas libres de la superficie de la tierra vuelven tras haber recorrido diversos e intrincados caminos.



# Griegos



- **Aristóteles** (384- 322 a. de C.), En su tratado titulado "Meteorologica" supone que probablemente las aguas de lluvia en parte se infiltran en el suelo, percolan a su través, pudiendo llegar incluso a jugar un cierto papel en la alimentación de los manantiales, (aunque insiste en que la mayor parte del agua subterránea debe proceder de la condensación de los vapores procedentes de la emanación interna de la tierra).

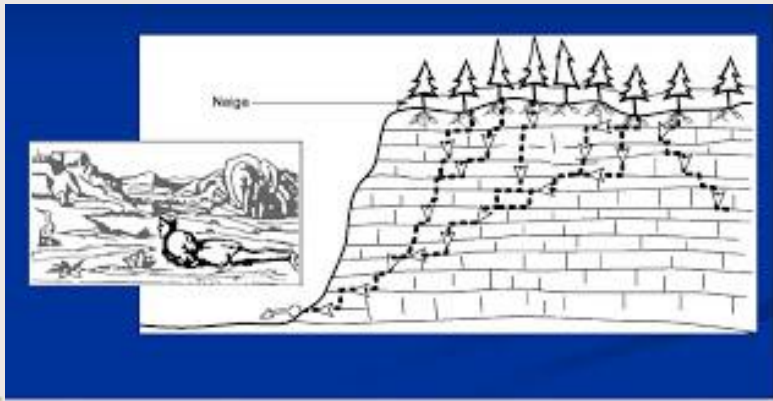


# Romanos



- **Marcos Vitruvio (Siglo I A.C):** En su octavo libro escribió:

"Los árboles, que crecen en gran número sobre los montes, contribuyen a la acumulación de la nieve durante largas épocas, cuando ésta comienza su fusión empieza a infiltrarse lentamente bajo el suelo, y es esta misma agua, la infiltrada, la que, al llegar subterráneamente al pie de las montañas, da lugar a los manantiales". Cita, además, en él, una lista de plantas "que sirven para indicar la presencia de agua en el suelo", y da algunos consejos a este respecto.



# HISTORIA

- **Filósofos de la antigüedad:** procesos que involucran la producción de agua superficial.
- **Homero creía** en la existencia de un gran lago subterráneo que alimentaba ríos, mares y pozos.
- **Marcos Vitruvio:** hipótesis de que la lluvia y la nieve caían en las áreas montañosas, se infiltraban, y más tarde esa agua aparecía en las tierras bajas y en las corrientes.
- **Siglo XV** que se dió una aproximación más científica a la hidrología (observación de los fenómenos naturales
- **Siglo XVII** empezaron a medirse algunas variables.
- **Hidrología moderna:** Perrault, Mariotte y Halley en el siglo XVII.

# HISTORIA

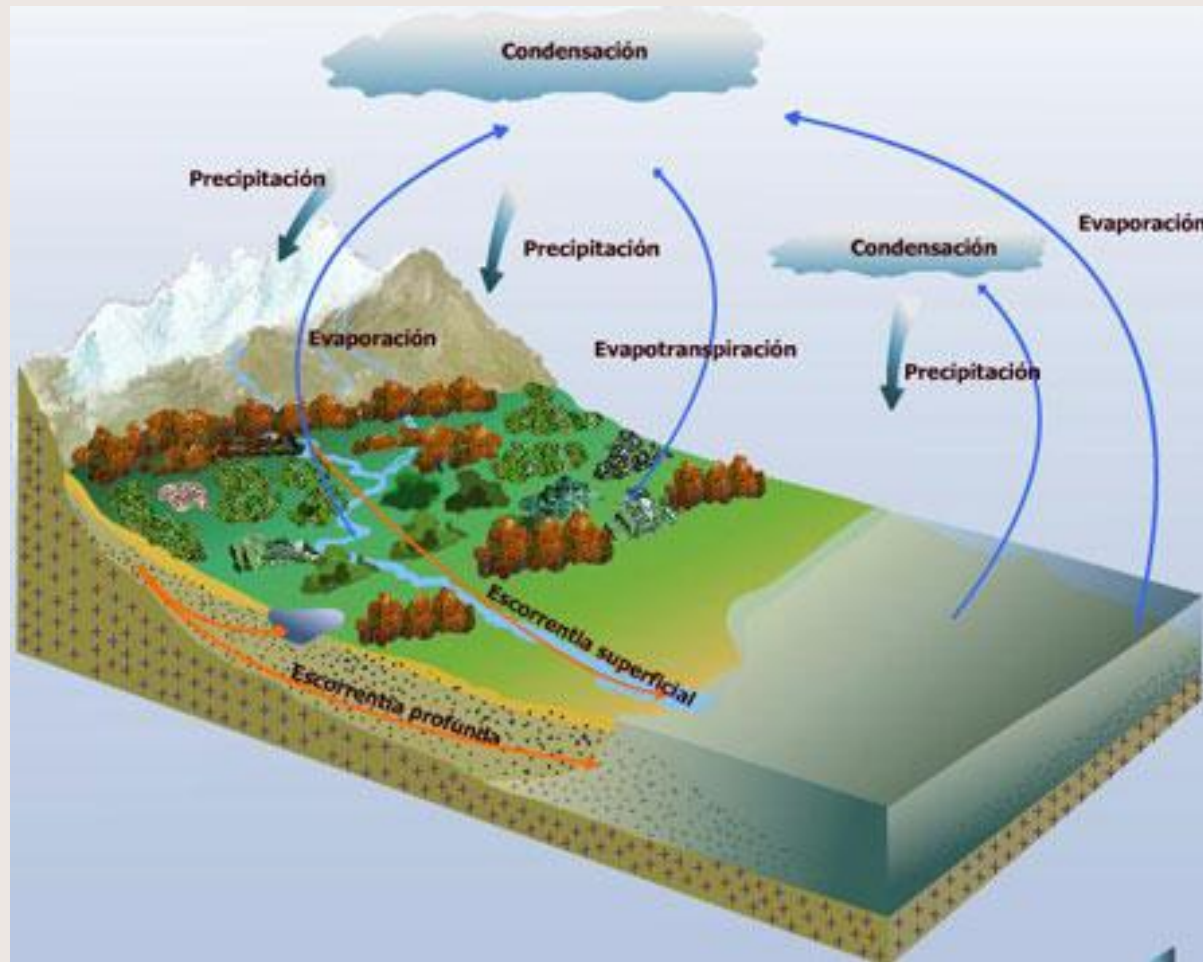
- **Perrault:** medidas de la precipitación en la cuenca del Sena para un período de 3 años y evaporación y capilaridad.
- **Mariotte** midió la velocidad en el Sena y luego calculó caudal.
- El astrónomo inglés **Halley** midió la evaporación en el mar Mediterráneo, y concluyó que ésta era suficiente para estimar la salida de agua de los ríos tributarios a este mar.
- Durante el siglo XIX, floreció la hidrología experimental. **Hidrología subterránea** como la Ley de Darcy y la fórmula de Thiem-Dupuit.
- **De 1930 a 1950:** análisis regionales, reemplazaron el empirismo.
  - La hidrógrafas unitaria de Sherman
  - La teoría de la infiltración de Horton
  - La ecuación de Theis para régimen no permanente en pozos.



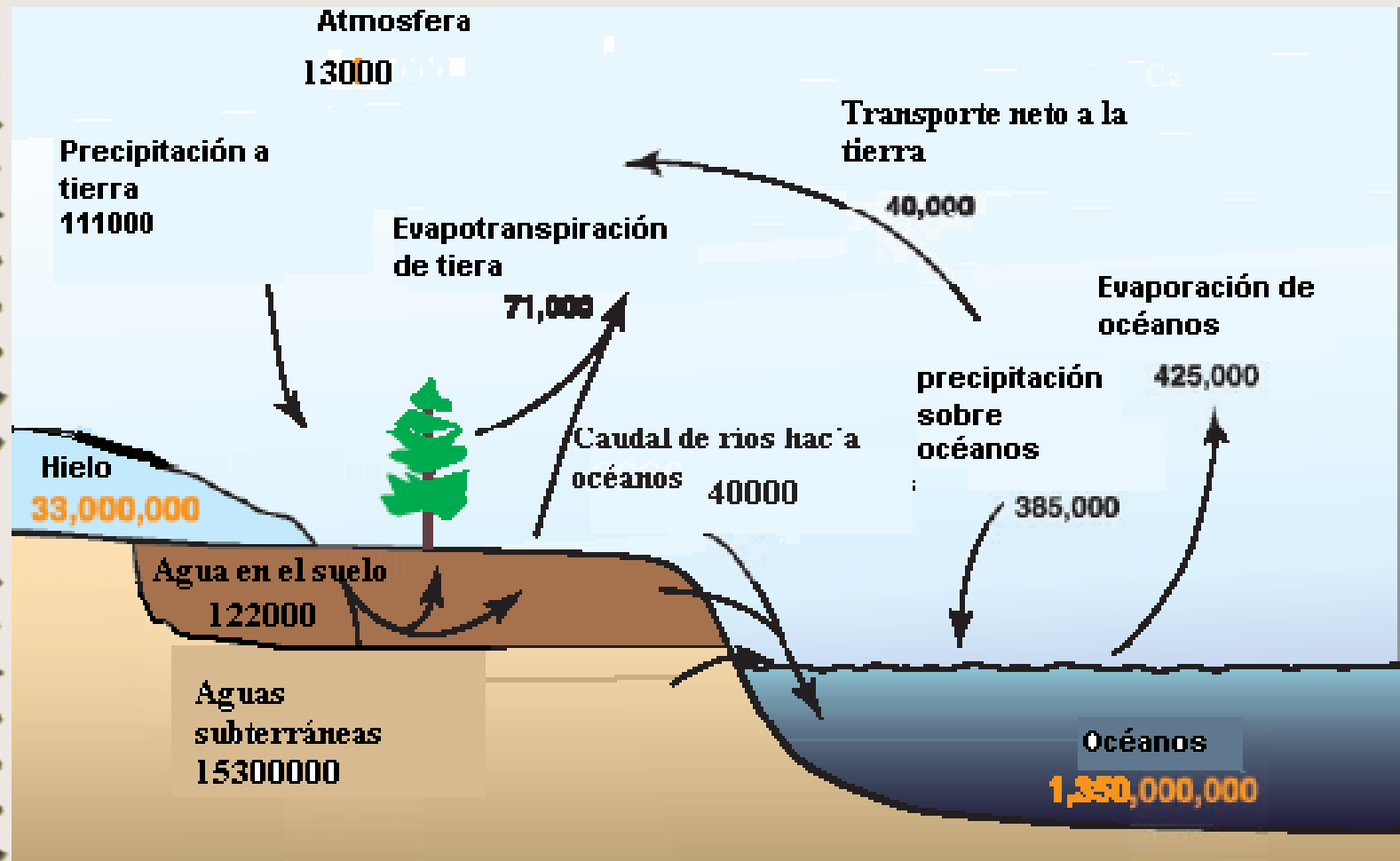
A spiral-bound notebook with a brown cover and a white page. The spiral binding is on the left side. The page is mostly blank, with a horizontal line near the top. The title '1.5 EL CICLO HIDROLÓGICO' is written in large, bold, orange letters with a black outline, centered on the page.

# **1.5 EL CICLO HIDROLÓGICO**

# CICLO HIDROLÓGICO



# CICLO EN CIFRAS



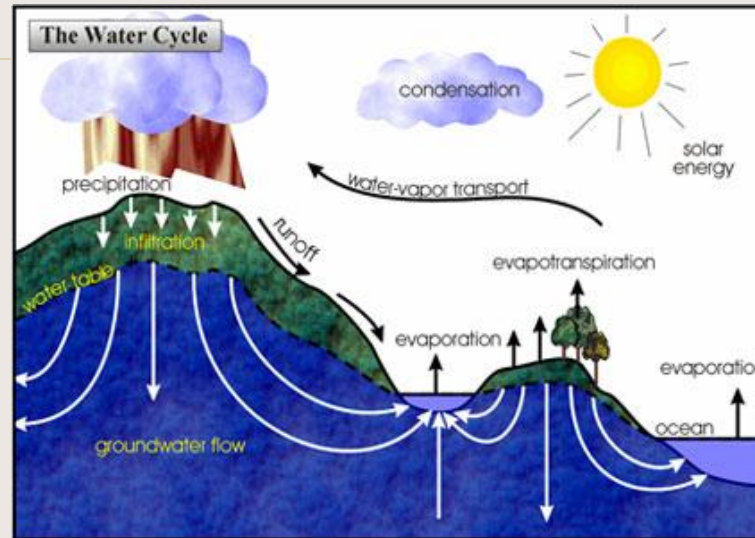
# MOVIMIENTO DEL AGUA

Las fuentes principales de energía que mueven el ciclo del agua a través de sus diferentes fases son la **energía calorífica** proveniente del sol y la **energía gravitacional**.

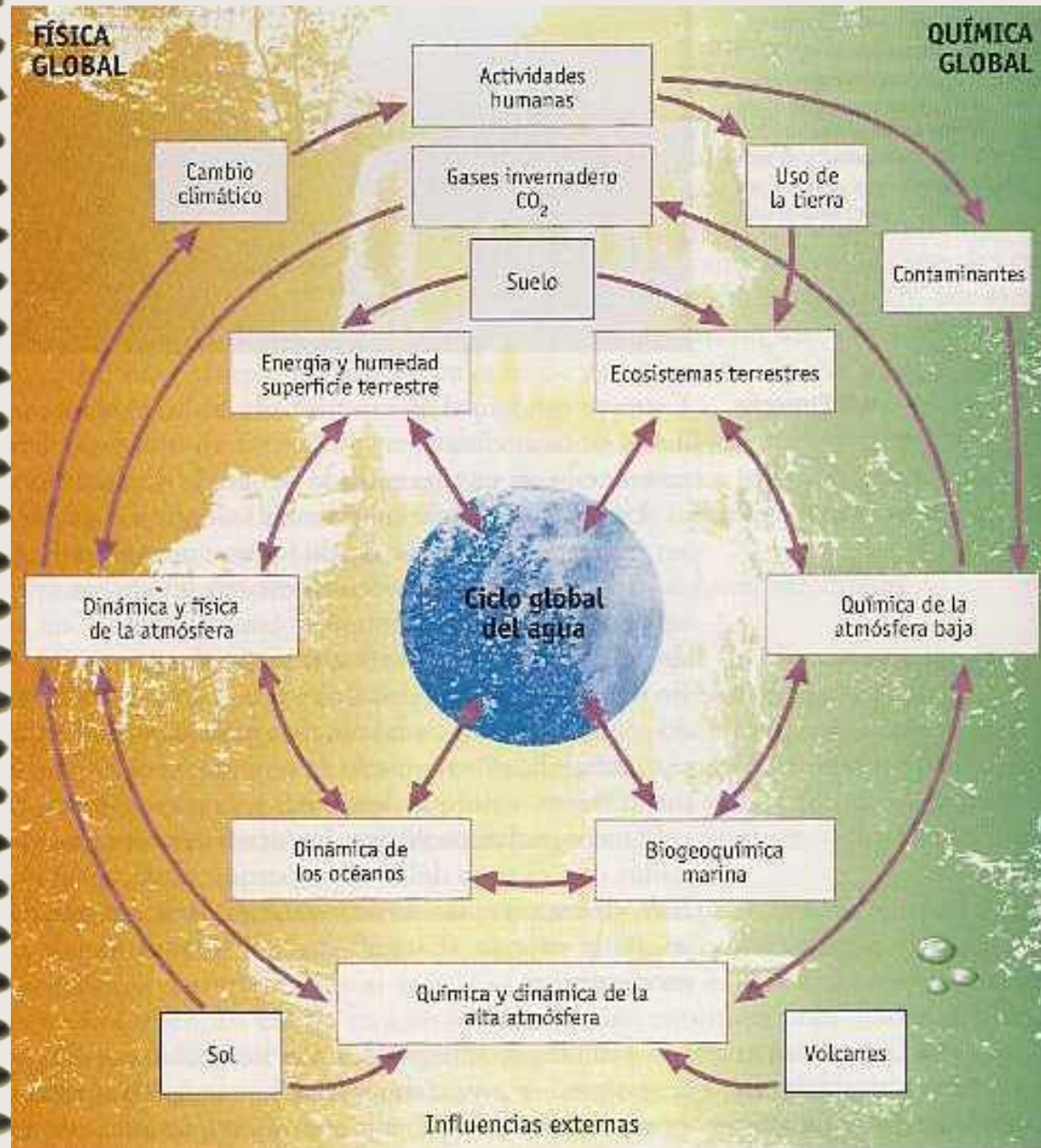
Las fases del ciclo son las siguientes:

- Precipitación (P)
- Evapotranspiración (ET)
- Escorrentía superficial (ESD)
- Infiltración (I)

# TIEMPO DE RESIDENCIA



Emplazamiento	Tiempo medio de residencia
Agua subterránea	Decenas a miles de años
Océano	3000 años
Casquetas polares y glaciares	Miles de años
Lagos de agua salada	150 años
Lagos de agua dulce	10 años
Zona no-saturada del suelo	Semanas a años
Ríos	15-20 días
Atmósfera (vapor de agua)	8-10 días



# FISICA Y QUIMICA GLOBAL

A spiral-bound notebook with a light-colored, textured cover. The spiral binding is on the left side. The text is centered on the page.

# GRACIAS

## Preguntas??

Julián David Rojo Hdz.

I.C. Msc. Recursos Hidráulicos