

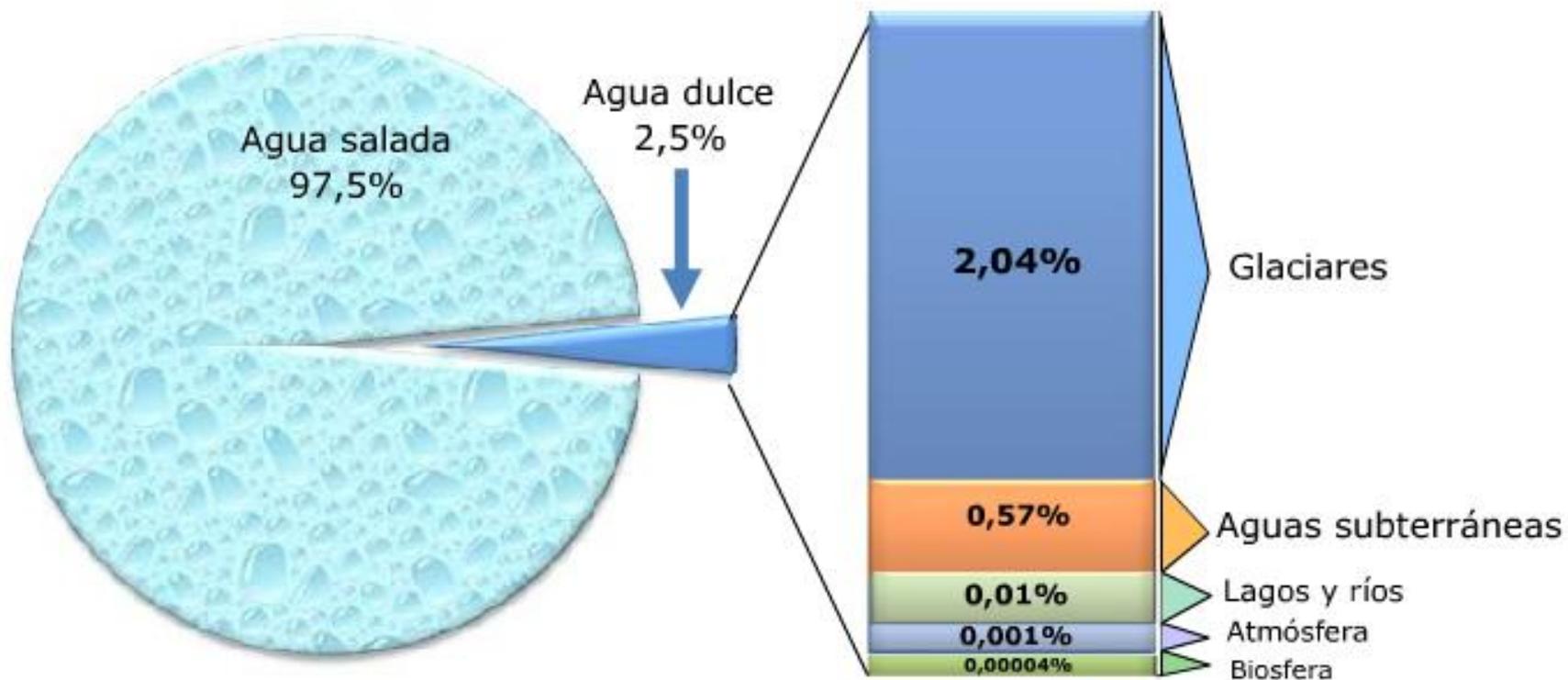
# TEMA 5 LA HIDROSFERA

Acceso a la universidad mayores de 25 años

# 1. INTRODUCCIÓN

- **HIDROSFERA:** es el sistema terrestre formado por el **conjunto de agua** presente en la Tierra en cualquiera de sus estados: **líquido**, que incluye aguas subterráneas, mares, océanos, lagos y ríos; **sólido**, que origina casquetes polares y glaciares; y **gaseoso**, que se condensa y forma las nubes.

# 2. DISTRIBUCIÓN DEL AGUA



# 3. EL CICLO DEL AGUA

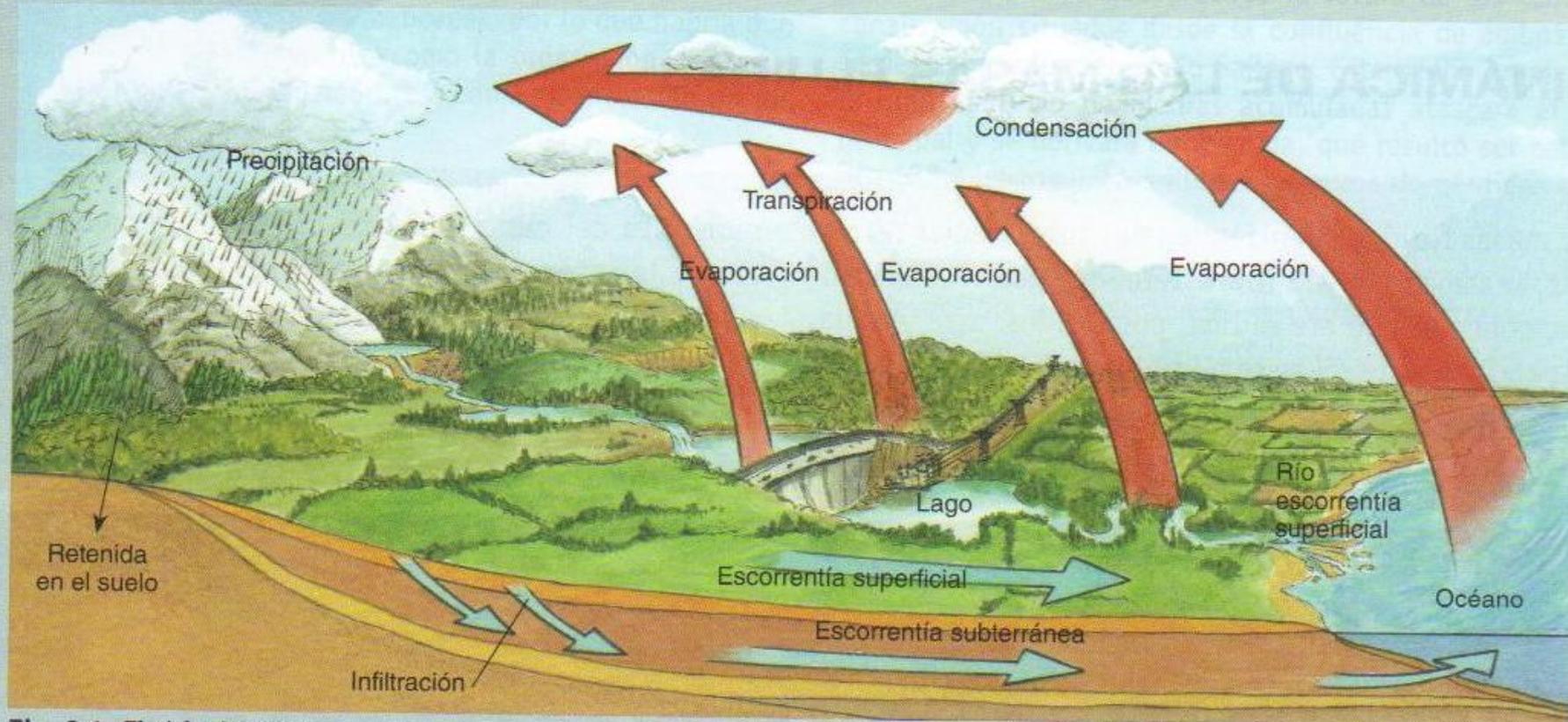
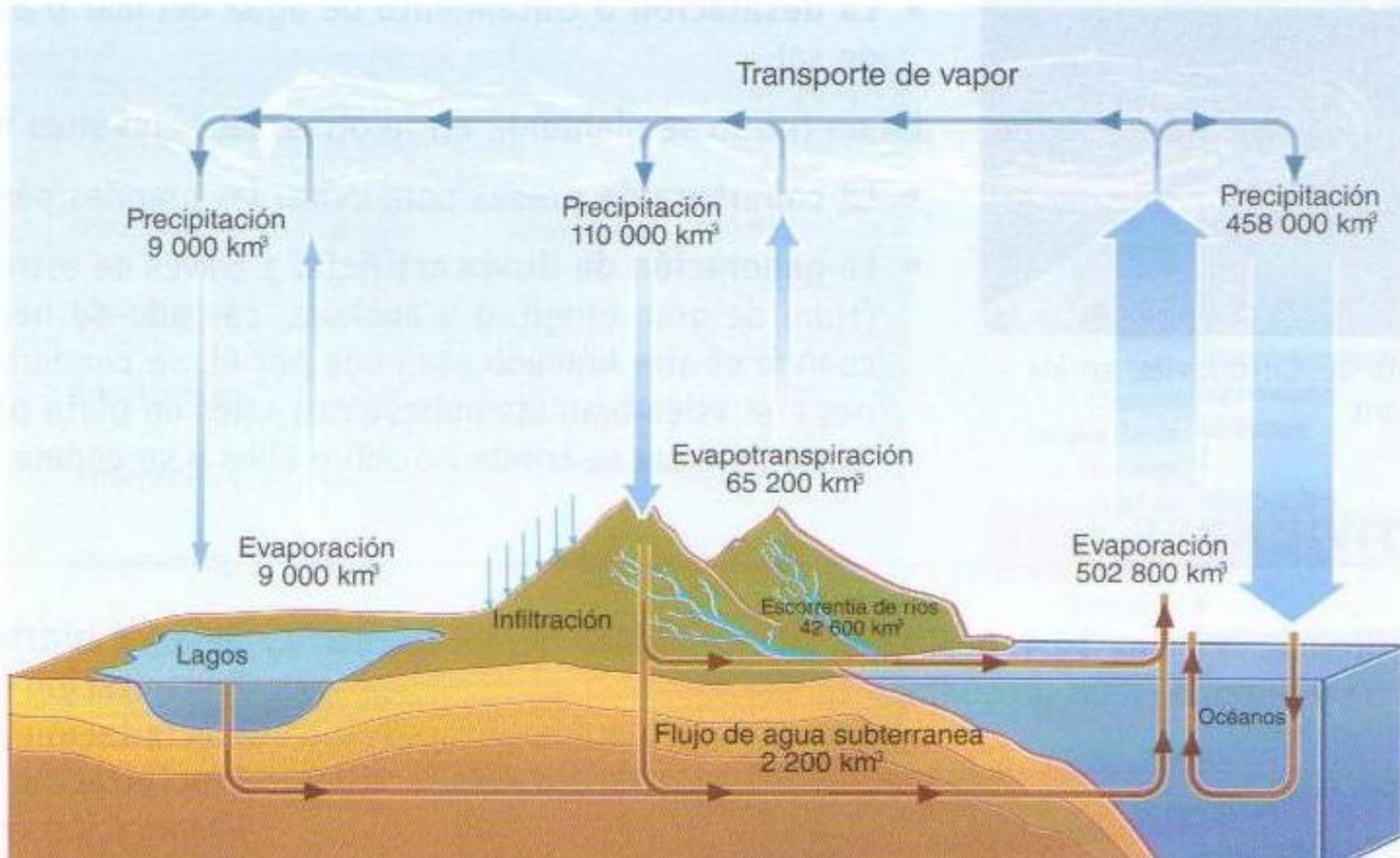


Fig. 8.1. El ciclo del agua.

# 3. BALANCE HIDRICO

EL CICLO HIDROLÓGICO



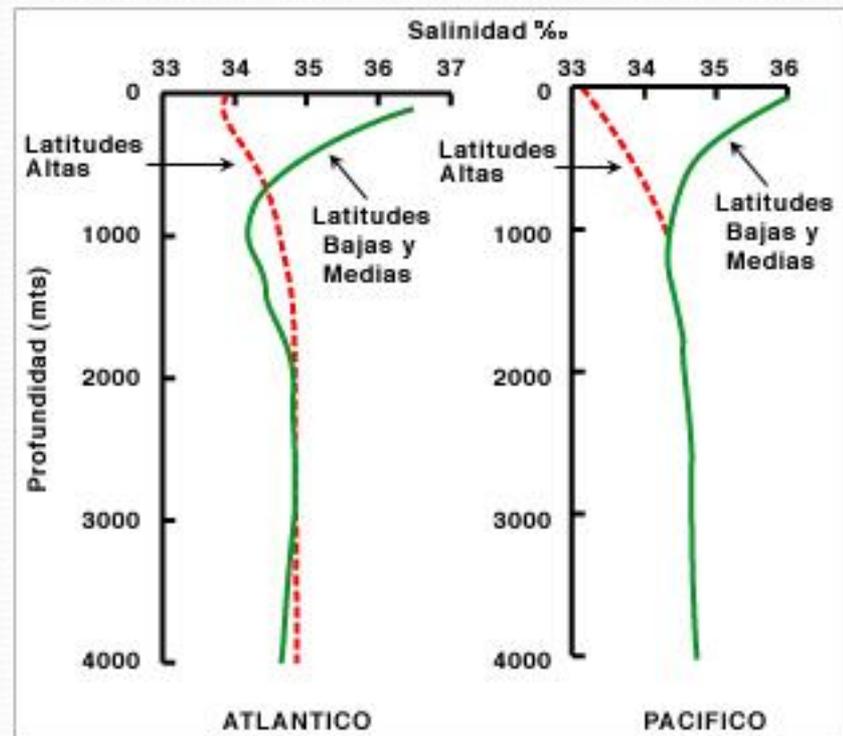
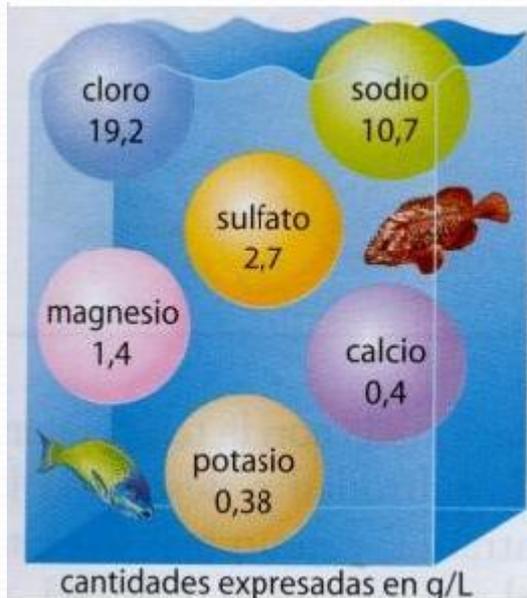
- El ciclo del agua que acabamos de describir es el **ciclo externo**, ya que aunque existen aguas subterráneas, todo el proceso sucede entre la hidrosfera, atmósfera, biosfera y la parte superior de la geosfera. Pero también existe un **ciclo interno**, donde se emite agua de origen magmático, a través de los volcanes o dorsales oceánicas, que se mezcla con el agua del ciclo externo y vuelve al interior de la Tierra en las zonas de subducción

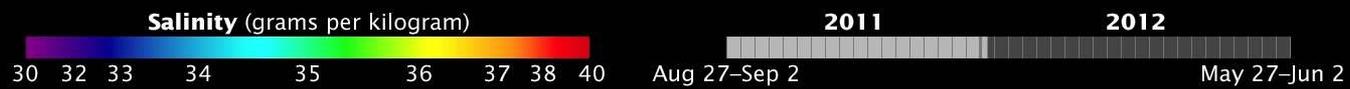
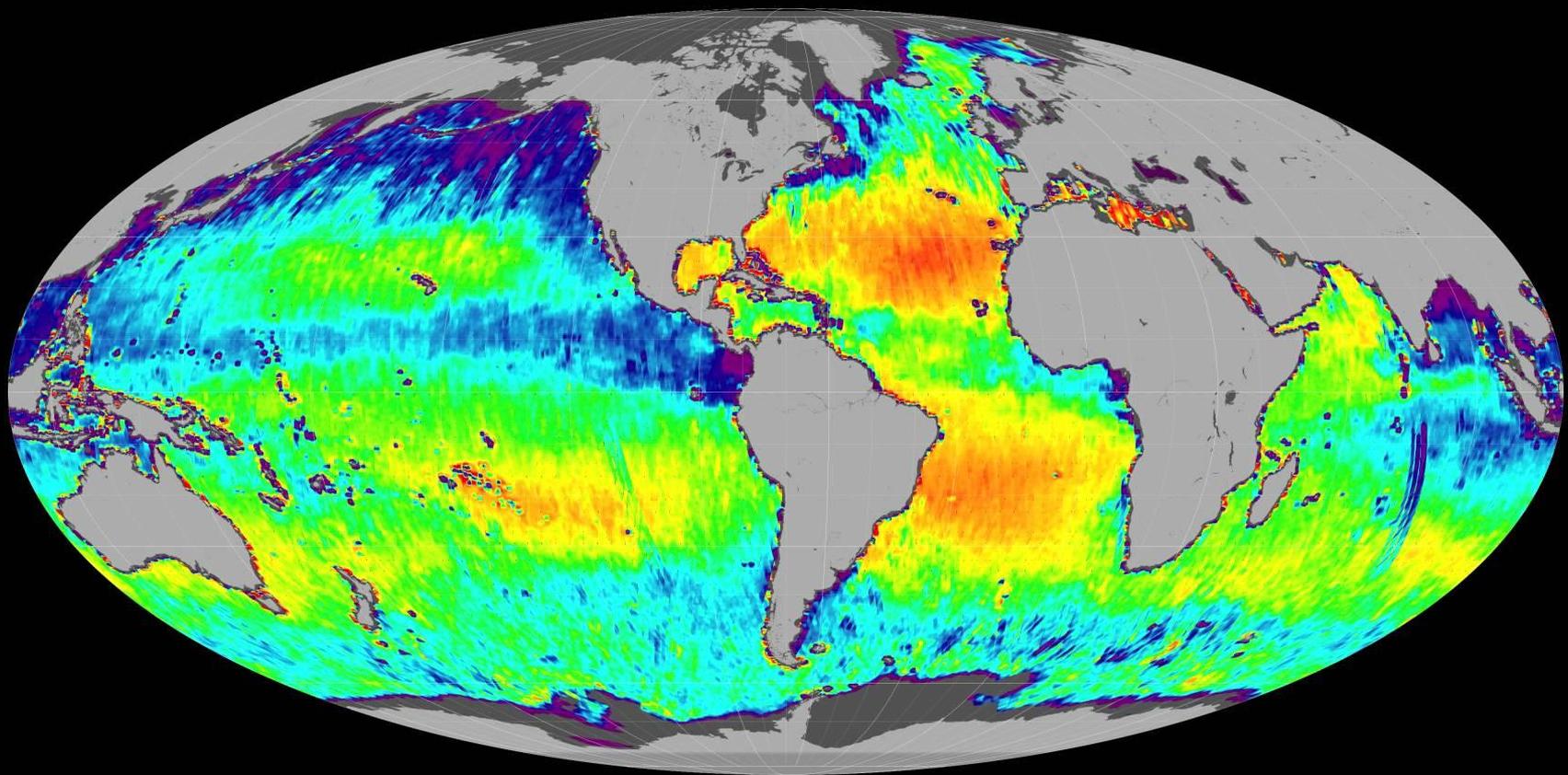
# 4. LAS AGUAS OCEÁNICAS

## CARACTERÍSTICAS

1. **SALINIDAD:** es la cantidad de sales disueltas en el agua del mar. Las sales proceden de los continentes y dorsales oceánicas donde se acumulan

- Varía con la latitud

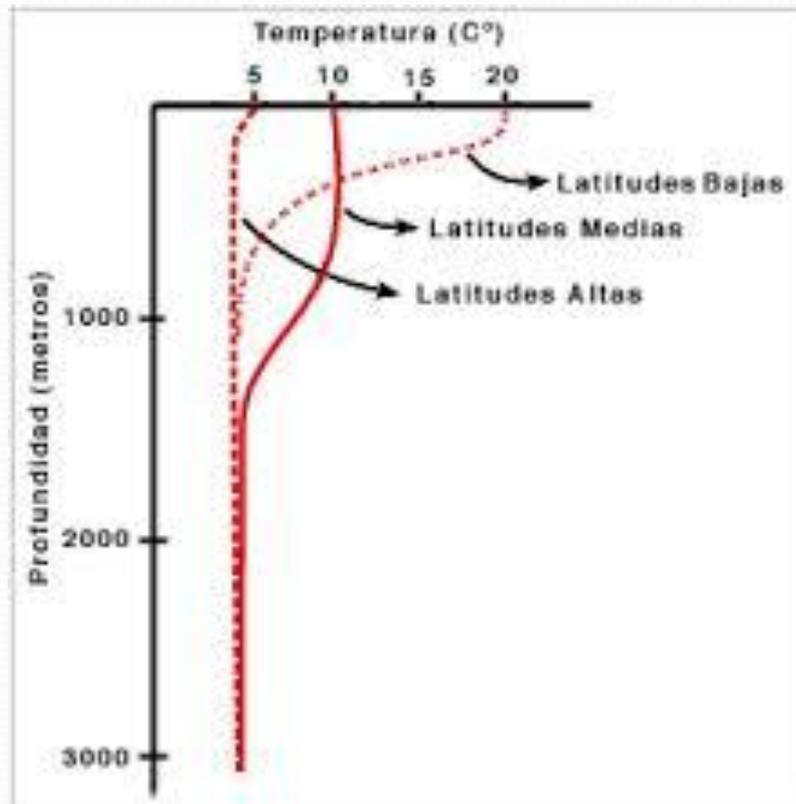




## 2. La temperatura

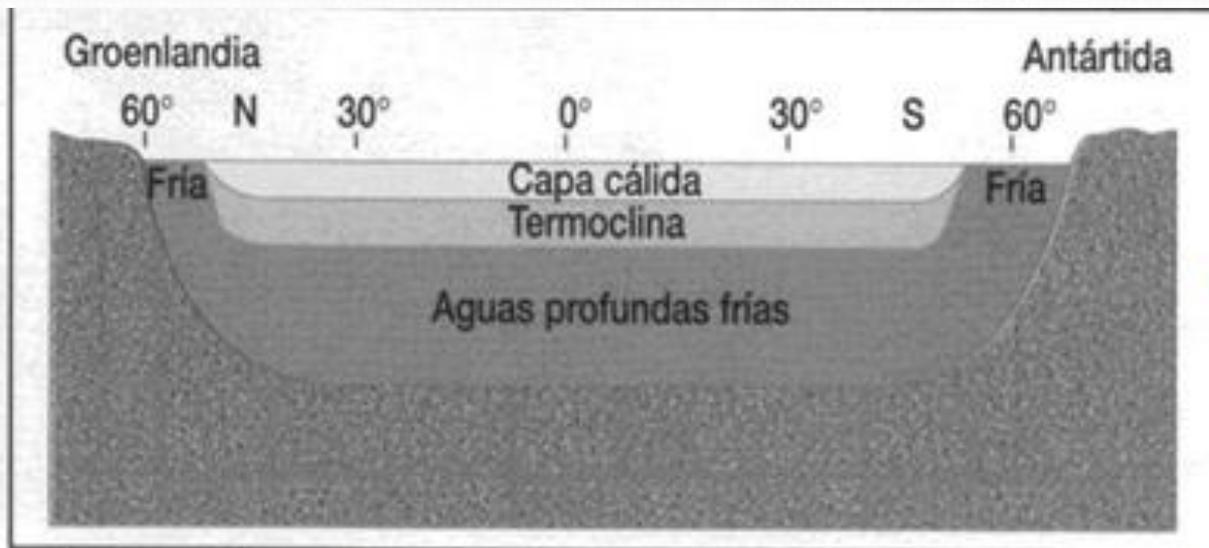
- La temperatura del océano varía con la profundidad y con la latitud.

### Variación de temperatura en los océanos



**Termoclina**, capa en la que la temperatura desciende

Fig. 10.6. Corte esquemático Norte-Sur del conjunto mundial de océanos, mostrando la inexistencia de capas en latitudes altas.



# 3. Densidad

Depende de la **salinidad** y de la **temperatura**, de modo que aumenta al incrementarse el contenido de sales y al descender la temperatura (considerando el máximo de densidad alrededor de los 4 °C).

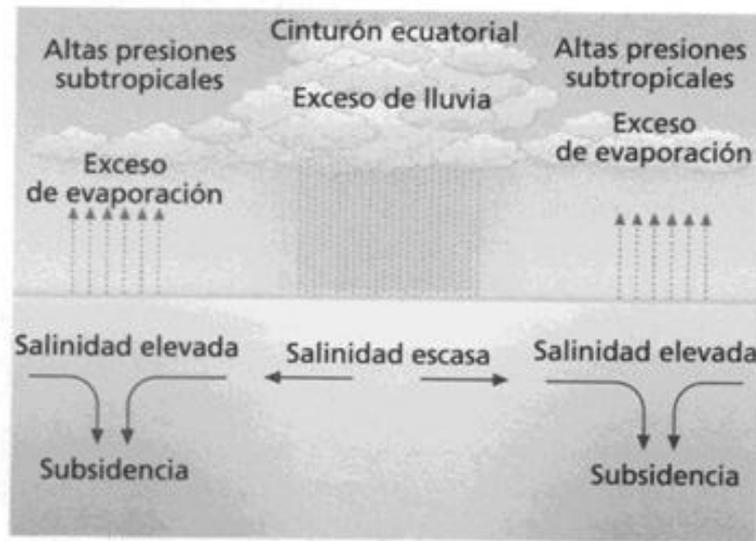
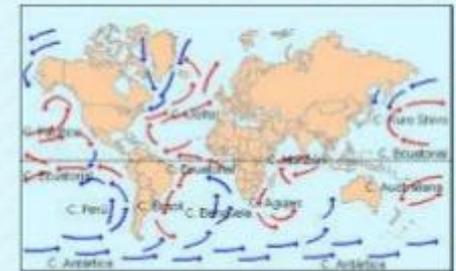


Figura 8. Variación de la densidad del agua marina con la salinidad.

| TABLA II<br>Influencia de la temperatura en la densidad del agua |                 |
|--|-----------------|
| Temperatura (°C)   | Densidad (g/cc) |
| 0 (hielo) .....  | 0,91700         |
| 0 (agua) .....   | 0,99987         |
| 2 " .....  | 0,99997         |
| 4 " .....  | 1,00000         |
| 6 " .....  | 0,99997         |
| 10 " .....   | 0,99973         |
| 15 " .....   | 0,99913         |
| 20 " .....   | 0,99823         |
| 50 " .....   | 0,98807         |
| 100 " .....  | 0,95838         |

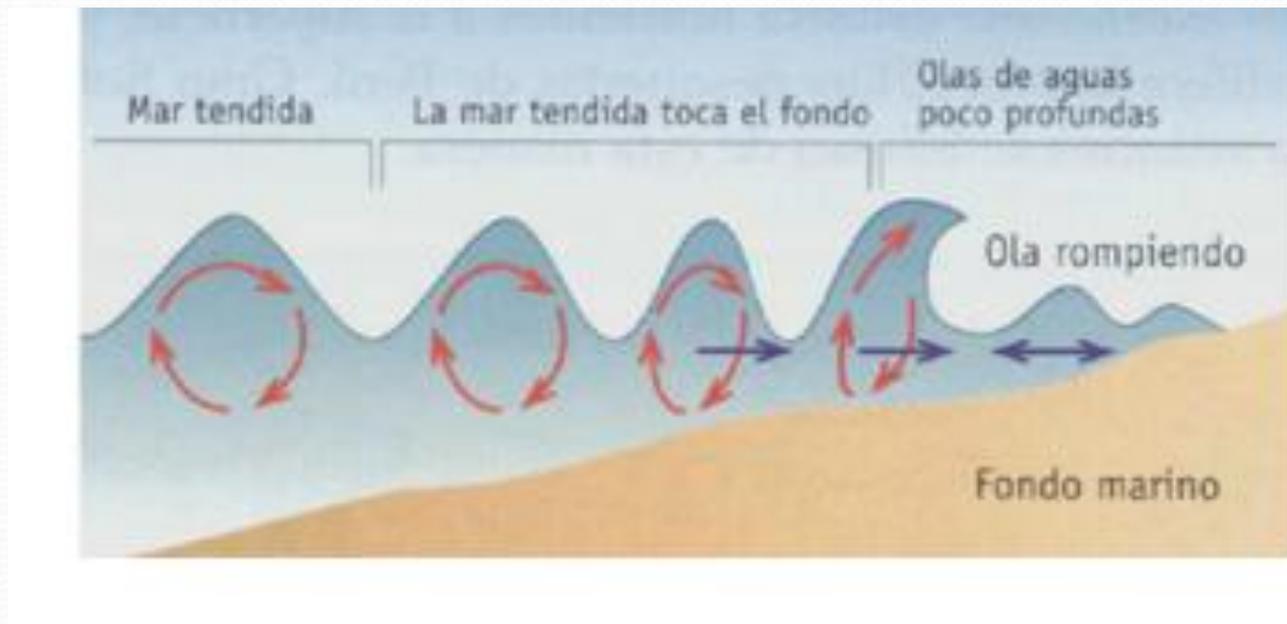
## 4.2. LA DINÁMICA OCEÁNICA

- En los mares y océanos se producen continuos movimientos de las masas de agua, que pueden ser de varios tipos: corrientes, olas y mareas.



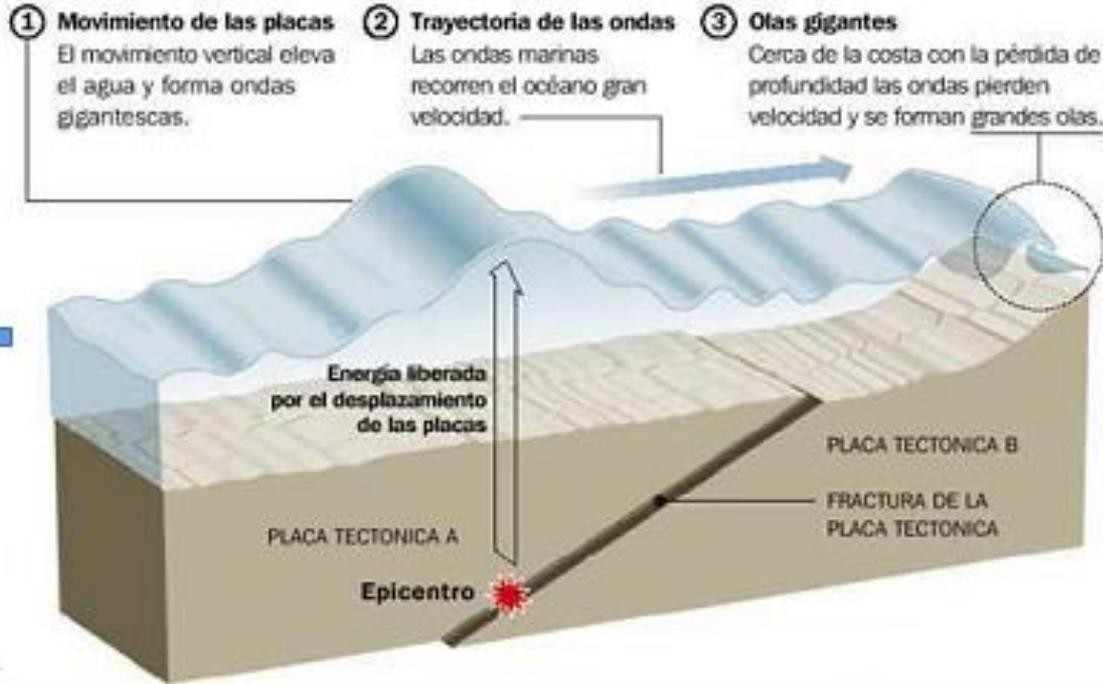
# OLAS

Son movimientos ondulatorios de la superficie del mar o de grandes lagos, originadas por la acción del viento.

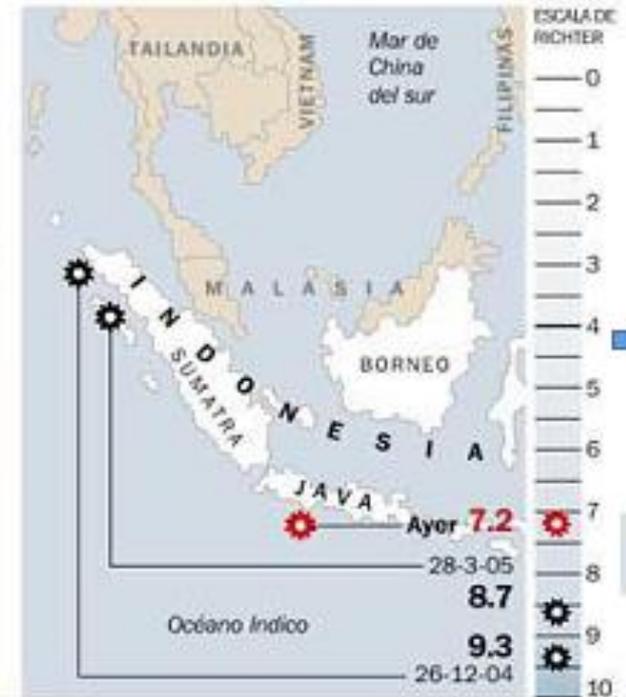


Olas de **los tsunamis**, debidas a la energía desprendida en el fondo oceánico por seísmos y volcanes.

### Cómo se produce un tsunami



### UN PAIS AZOTADO POR LOS SISMOS

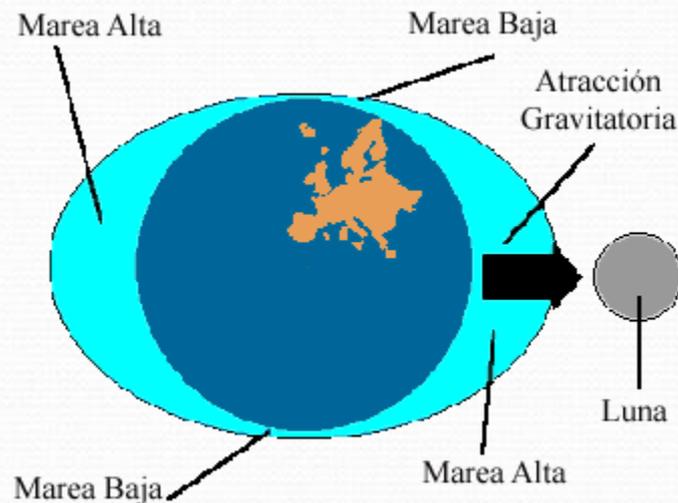


Fuente ING. MARIO BUFALIZA, SUB DIRECTOR DEL INSTITUTO NACIONAL DE PREVENCIÓN SISMICA | USGS | THE NEW YORK TIMES | WWW.LIVESCIENCE.COM | AFP

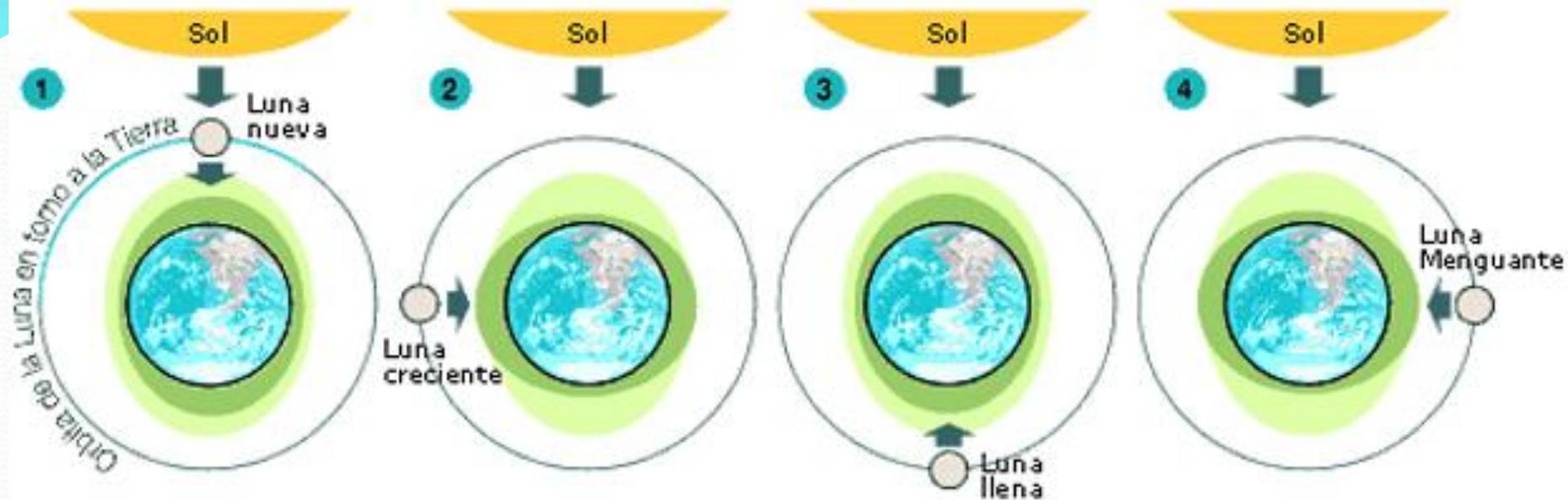
CLARIN

# MAREAS

- Son subidas y bajadas periódicas del nivel del mar, causadas por la atracción gravitatoria que ejercen la Luna y el Sol. Cuando la altura del agua asciende se habla de **pleamar**, y cuando desciende de **bajamar**.



## Esquema de las mareas

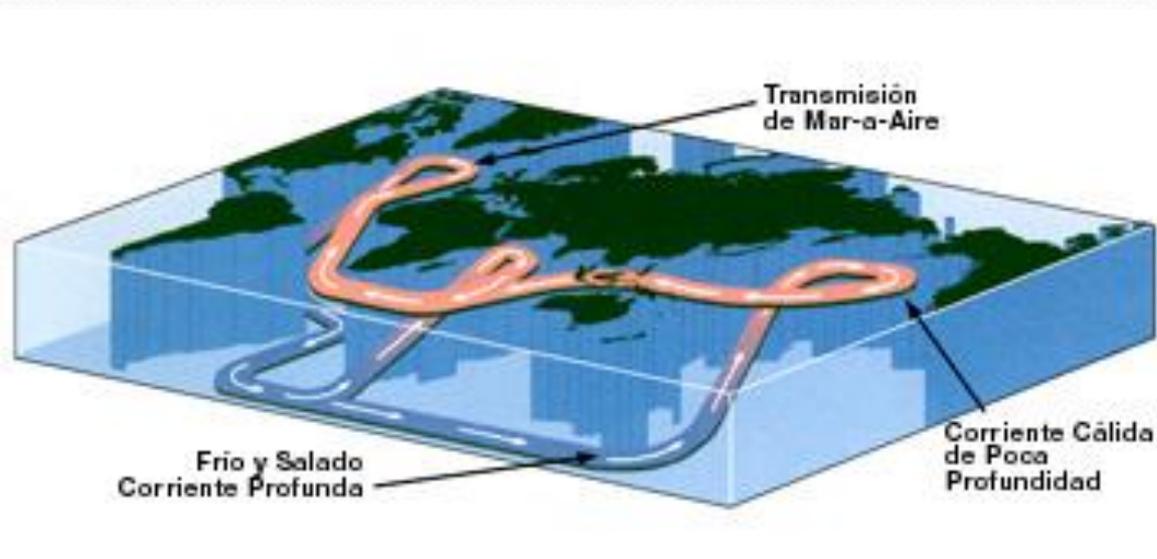


**1 y 3:** Cuando la Luna y el Sol están alineados (luna llena y luna nueva), se producen las mayores diferencias de mareas.

**2 y 4:** Cuando la Luna y el Sol están en ángulo recto (lunas crecientes y menguante), se producen las menores diferencias de mareas.

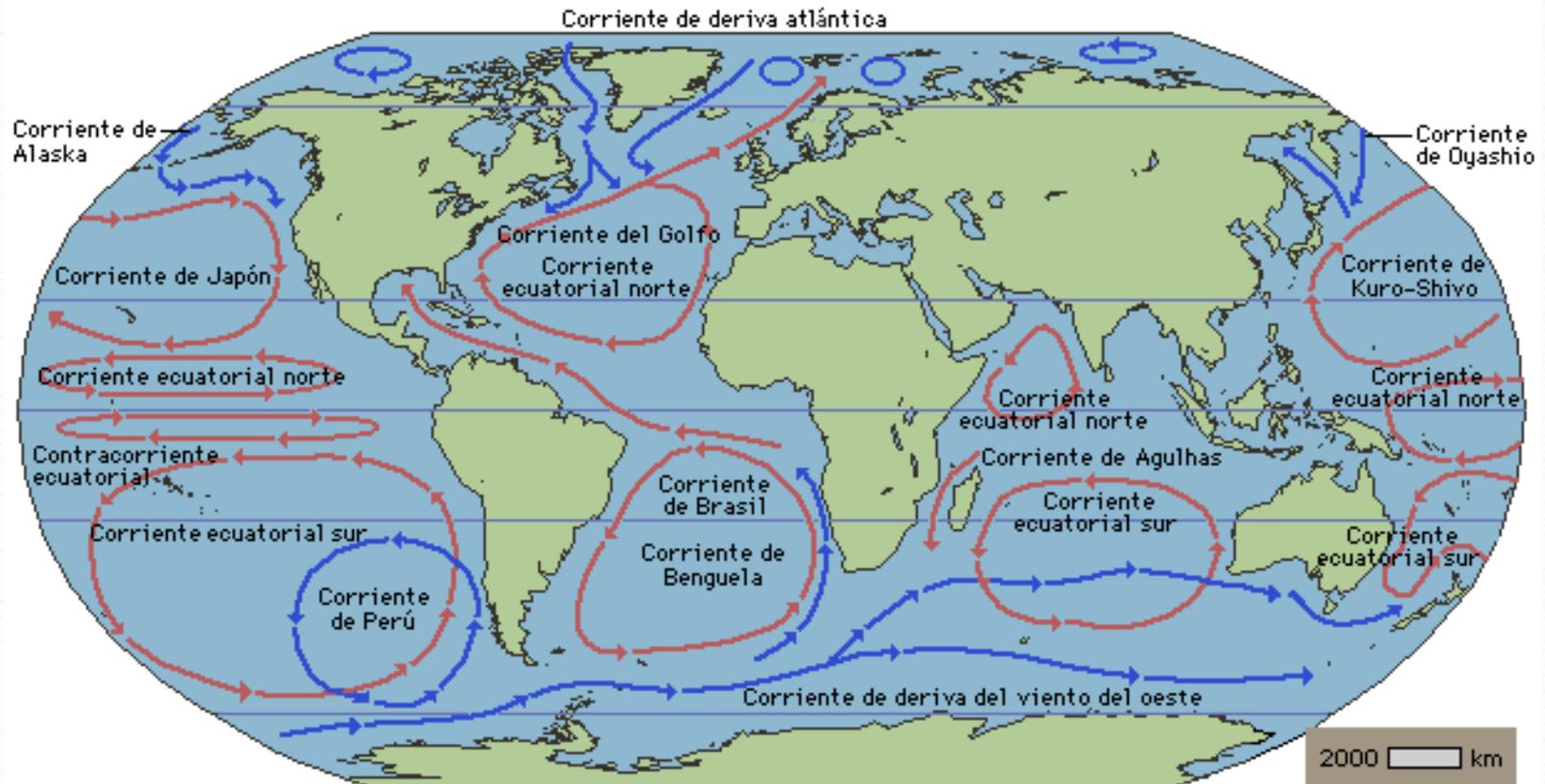
# CORRIENTES OCEÁNICAS

- Es un flujo continuo de agua predominantemente horizontal y persistente en un sentido. Su efecto principal a escala planetaria es que redistribuyen el calor recibido por la Tierra.
- Se pueden distinguir dos tipos de corrientes: superficiales y profundas.



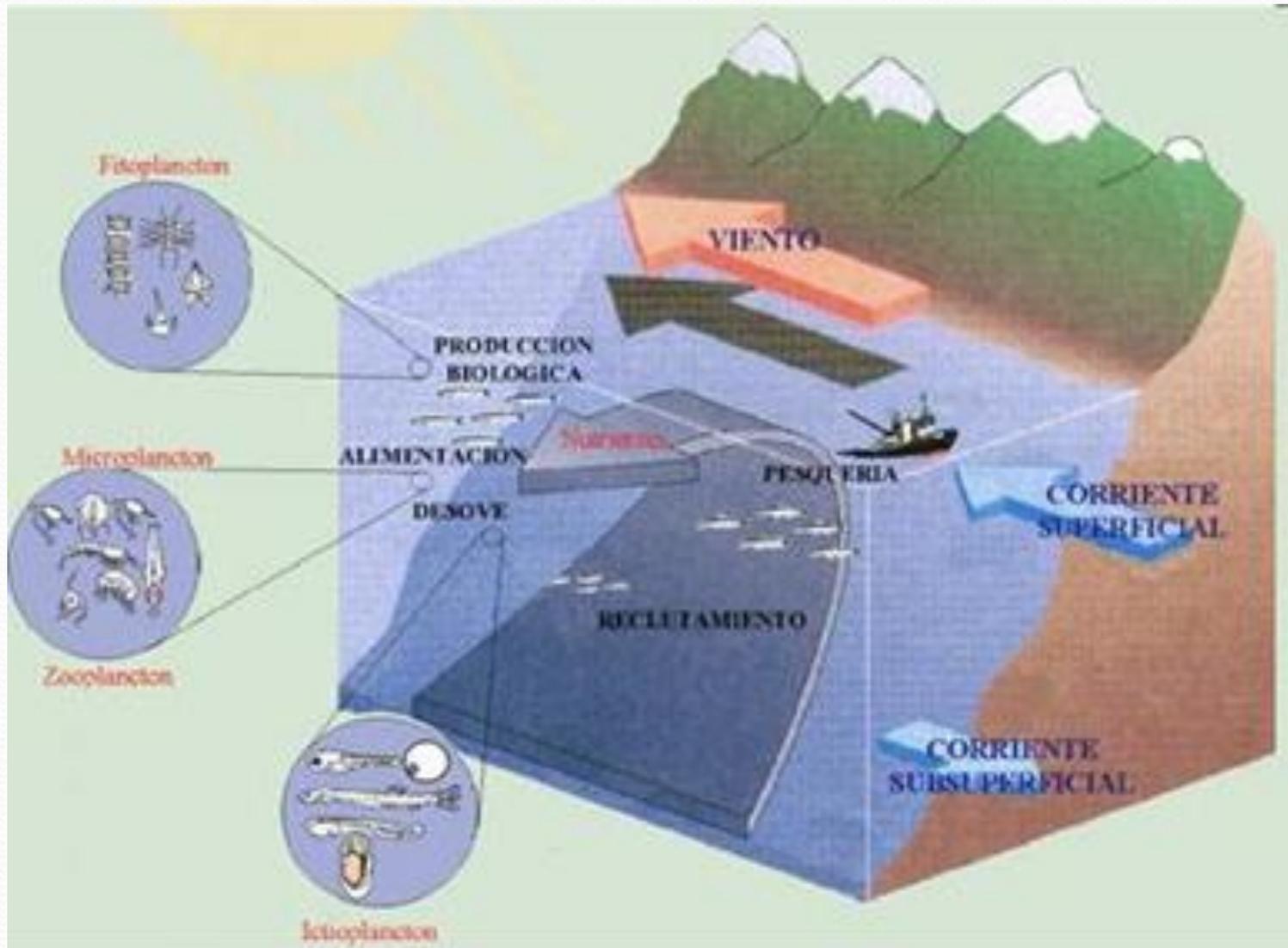
# Corrientes superficiales

- Se deben a los vientos superficiales permanentes y se ven afectadas por la Fuerza de Coriolis y por los continentes,, por lo que se originan **torbellinos** donde el agua gira, siguiendo el sentido de las aguas del reloj en el hemisferio norte y en sentido opuesto en el hemisferio sur.



# Importancia de las corrientes superficiales

- Ayudan a redistribuir el calor y por tanto intervienen en la regulación del clima.
- Un efecto importantísimo, desde el punto de vista biológico, es el denominado **afloramiento costero** (o **upwelling**). En costas occidentales de Perú y Angola
- Tienen gran importancia en el transporte y redistribución de sedimentos a lo largo de las costas.

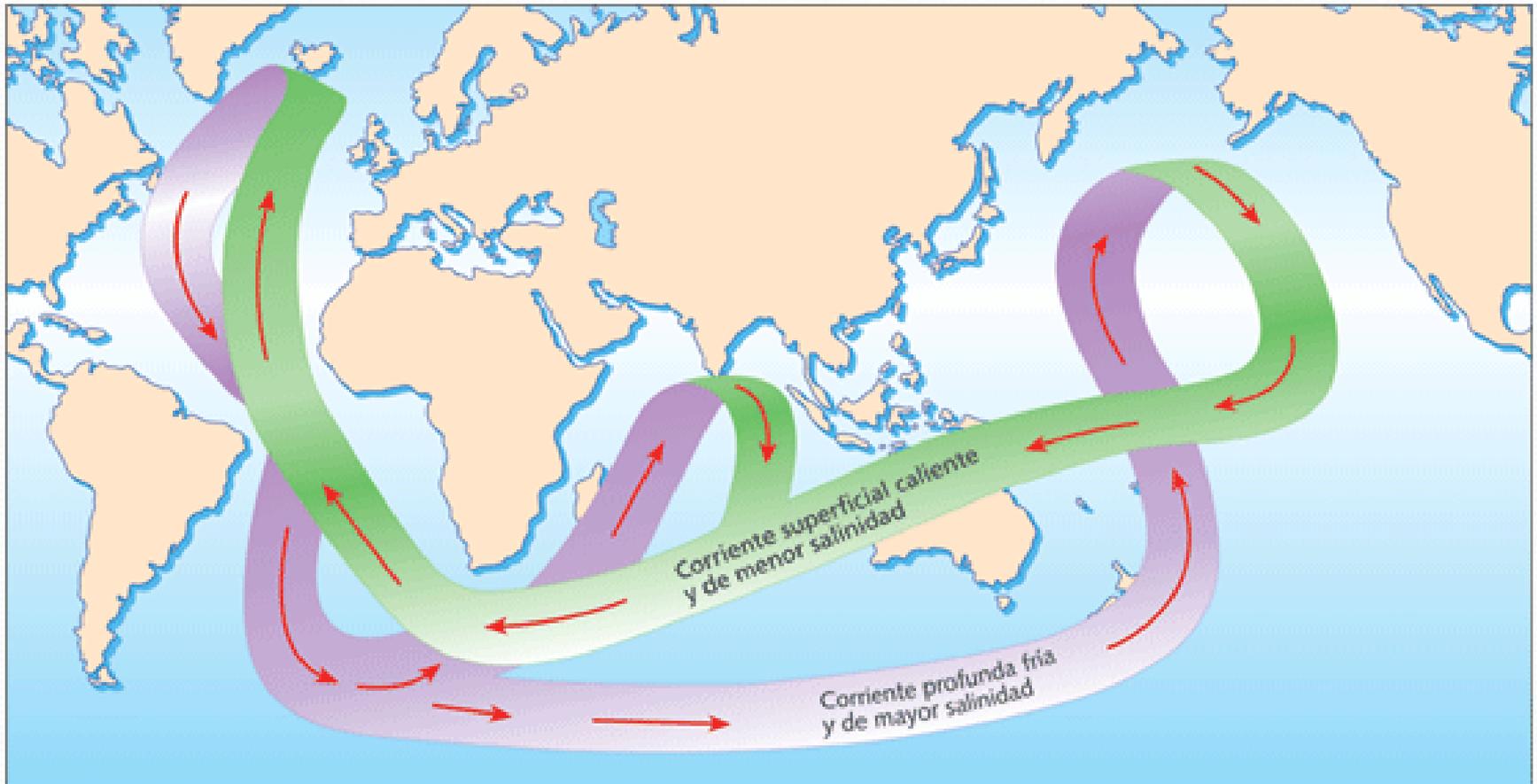


# Corrientes profundas

- Se originan por las diferentes densidades de las aguas oceánicas, debido a los cambios de temperatura y salinidad, por lo que también se las denomina **corrientes termohalinas**. El agua fría y densa de los mares polares desciende hacia las capas profundas del océano por debajo de la termoclina, extendiéndose hacia el ecuador y desplazando hacia la superficie las capas más cálidas.



# La cinta transportadora oceánica

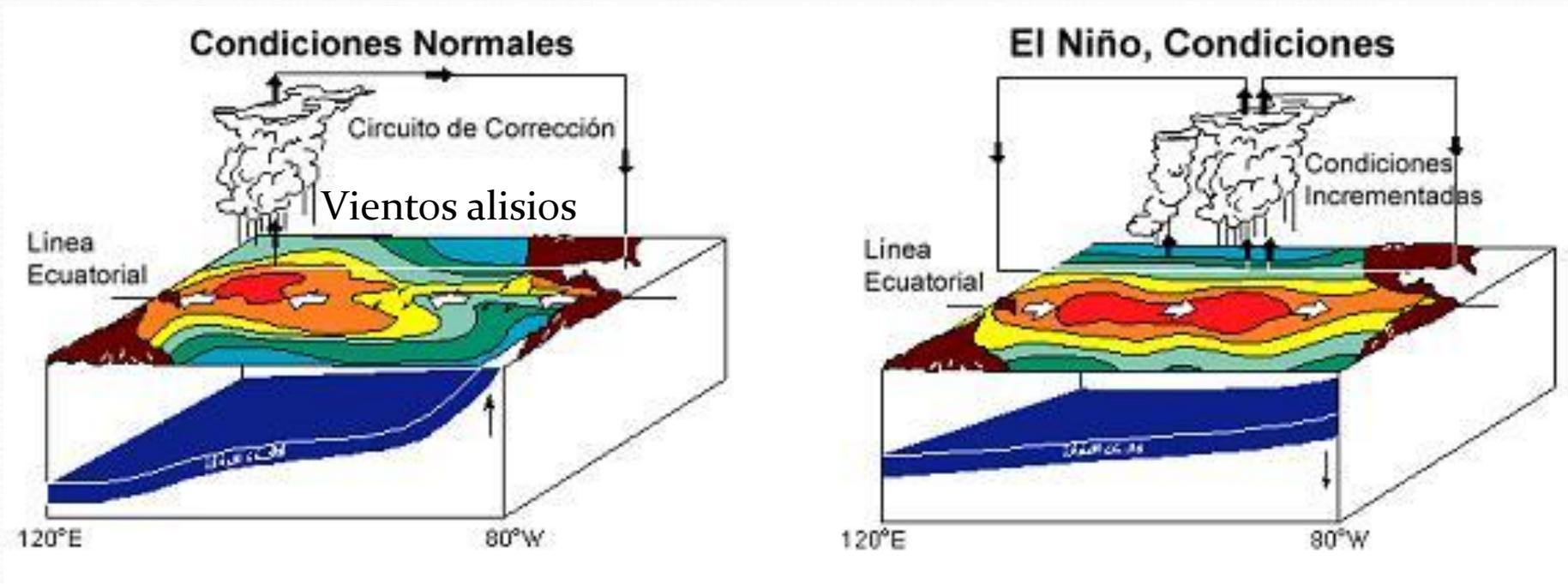


# Fenómeno de “El Niño”

Se denomina la alteración de las condiciones habituales de la dinámica atmosférica y oceánica en el Pacífico Sur. Se produce con intervalos muy irregulares, entre dos y siete años, y con una duración de entre menos de un año y año y medio.

Bajas presiones

Altas presiones



Australia

Perú

Australia

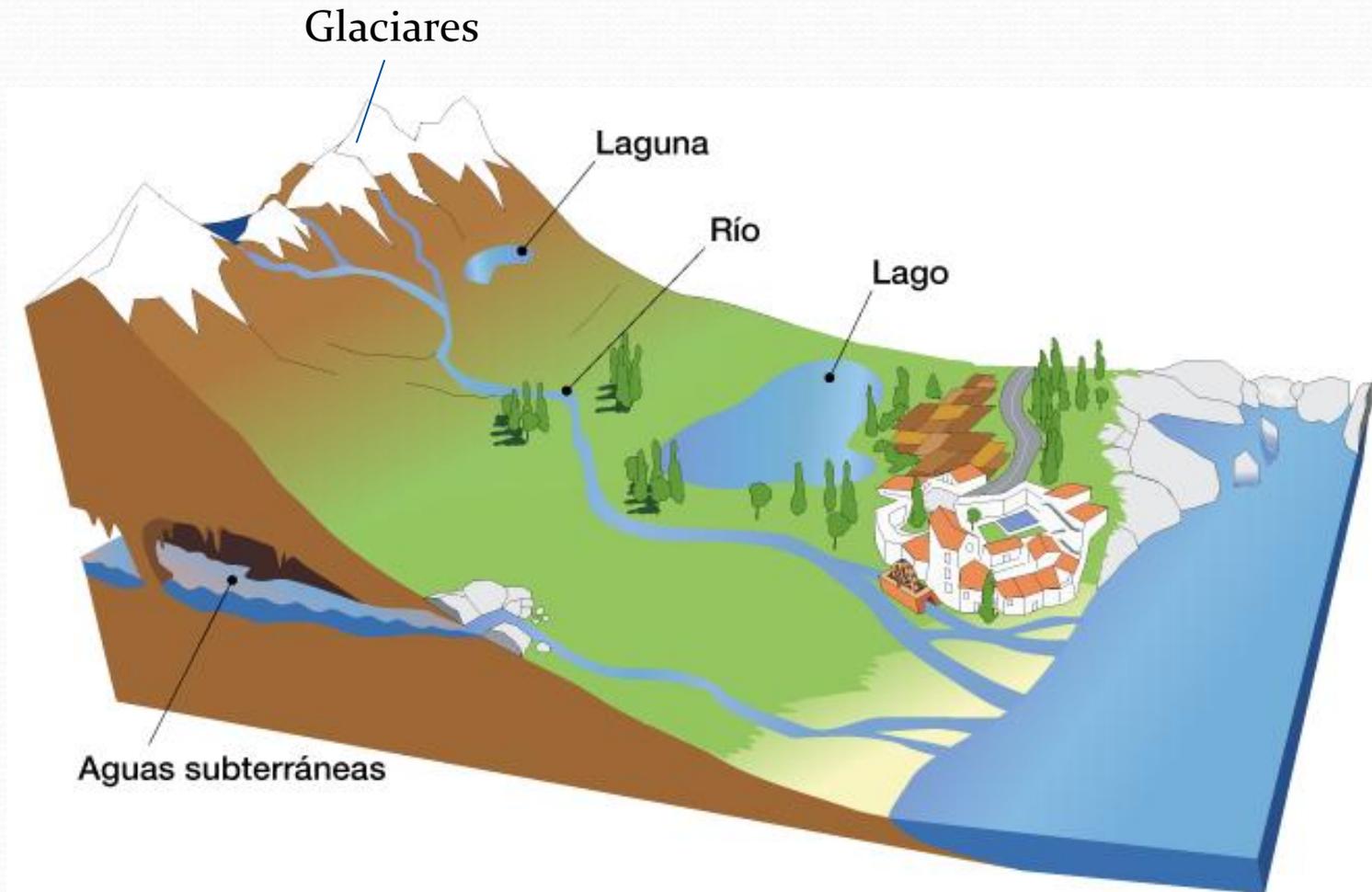
Perú

Fenómeno de **la niña**,  
efecto opuesto al niño

# Efectos del Niño

- **Sequía** en África del Sur, sur de Asia, occidente de Bolivia, México y América Central.
- **Precipitaciones y riadas** en Bolivia, Ecuador, Norte de Perú y continentes americanos que se encuentran en el Golfo de México.
- **Huracanes** en Tahití y Hawái.

# 5. DINÁMICA DE LAS AGUAS CONTINENTALES



# Composición

- Estas aguas contienen bicarbonatos  $\text{CaHCO}_3$ ,  $\text{SO}_4^{-2}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ , y otros que dependen del sustrato en el que se encuentren.
- Se utilizan términos como “**duras**” ( $>200$  mg/l) o “**blandas**” ( $<50$  mg/l) de sales. Las aguas duras hacen menos espuma con el jabón, aumentan el tiempo de cocción o contribuyen a la formación de depósitos y tuberías, calderas, resistencias térmicas, etc.

Tabla 1 - Clasificación de las aguas según el valor de la dureza total

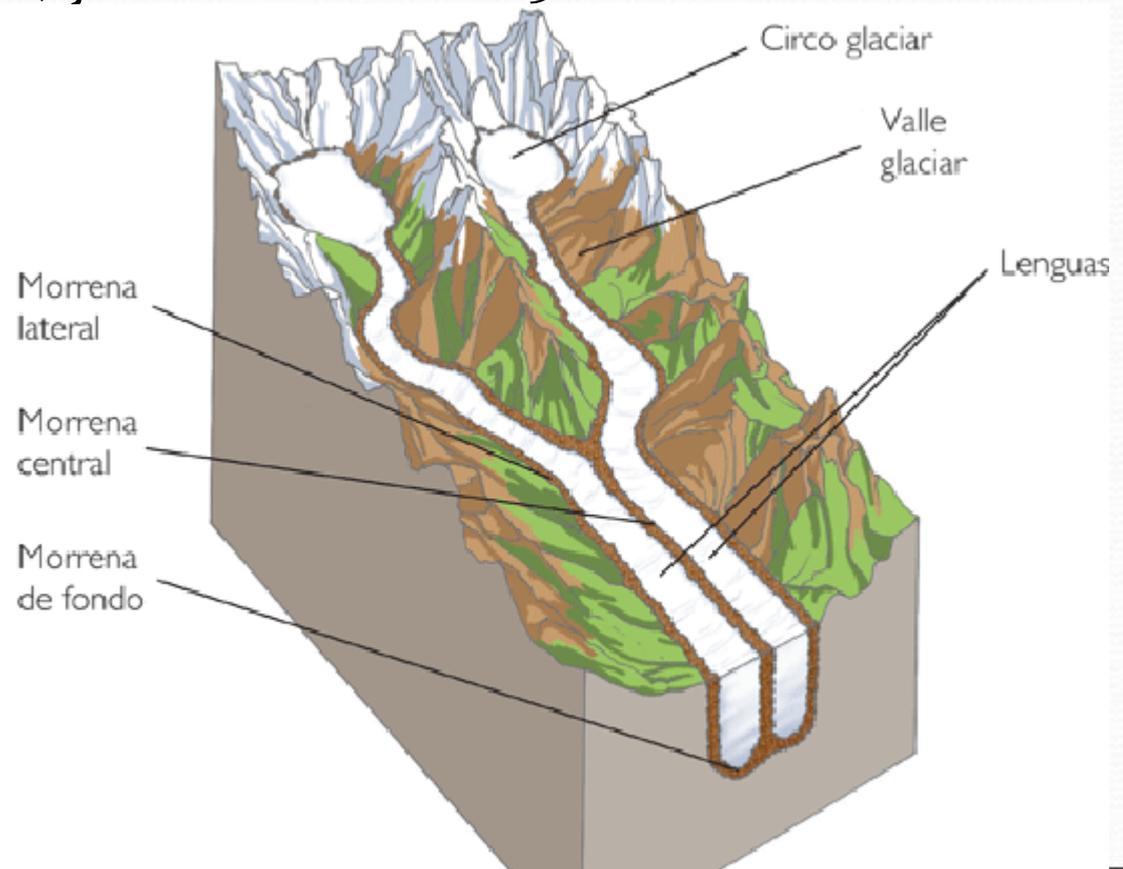
| Tipo de agua | ppm $\text{CaCO}_3$ |
|--------------|---------------------|
| Muy blanda   | 0 – 15              |
| Blanda       | 16 – 75             |
| Semidura     | 76 – 150            |
| Dura         | 151 – 300           |
| Muy dura     | $> 300$             |

**La dinámica de las aguas continentales está relacionada con la acción geológica que ejercen sobre el terreno, provocando el modelado del relieve. Las acciones geológicas que llevan a cabo son:**

- **Erosión:** modela el relieve por donde circulan las aguas continentales.
- **Transporte:** traslada materiales de zonas elevadas a otras más bajas.
- **Sedimentación:** los materiales transportados se depositan en el fondo de los valles, embalses, lagos o deltas.

# Glaciares

- Son grandes acumulaciones de hielo, que en determinadas épocas (glaciaciones) han tenido una tasa de erosión y transporte superiores a los ríos. Aunque actualmente existen casquetes glaciares, se puede considerar que nos encontramos en un período interglaciar, de manera que las zonas de formación de glaciares se sitúan en las zonas polares (**glaciares de casquete**) y de alta montaña a 5.000 m. de altitud (**glaciares de valle**).



# Ríos

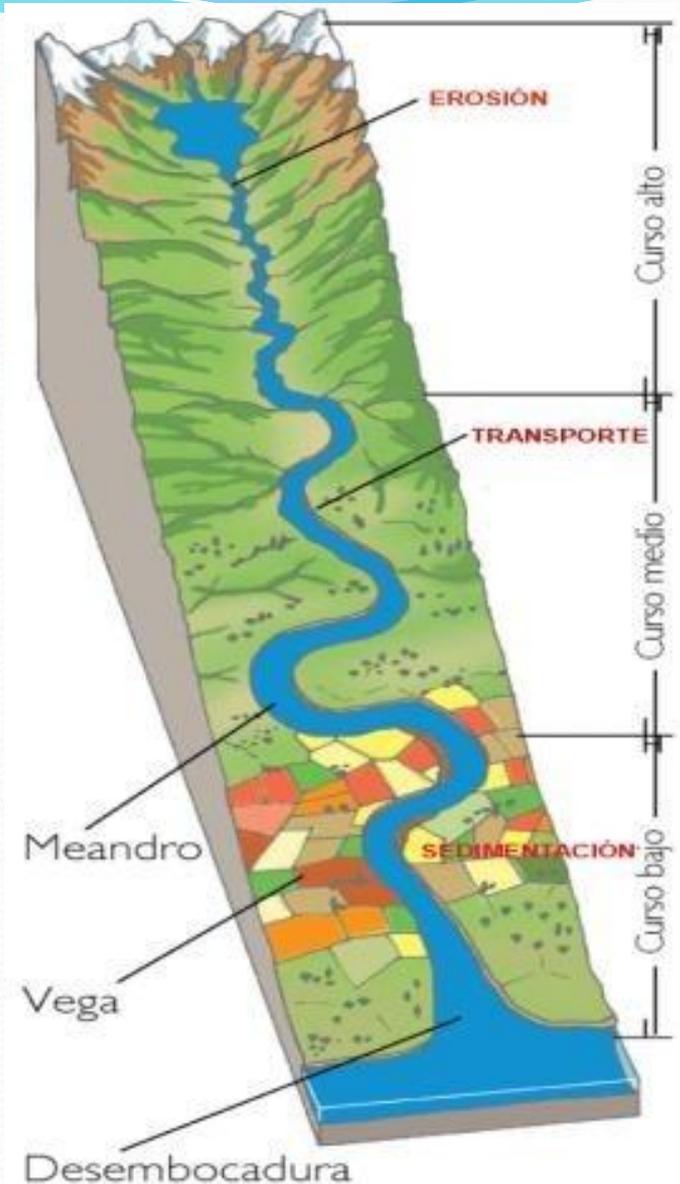
Es una corriente permanente de agua superficial, que recibe los aportes de las aguas de escorrentía y de cursos temporales de agua como torrentes y arroyos.

Un río recoge todas las aguas de un territorio concreto denominado **cuenca hidrográfica**, que está formado por las laderas las laderas cuya pendiente desciende hasta el cauce del agua.

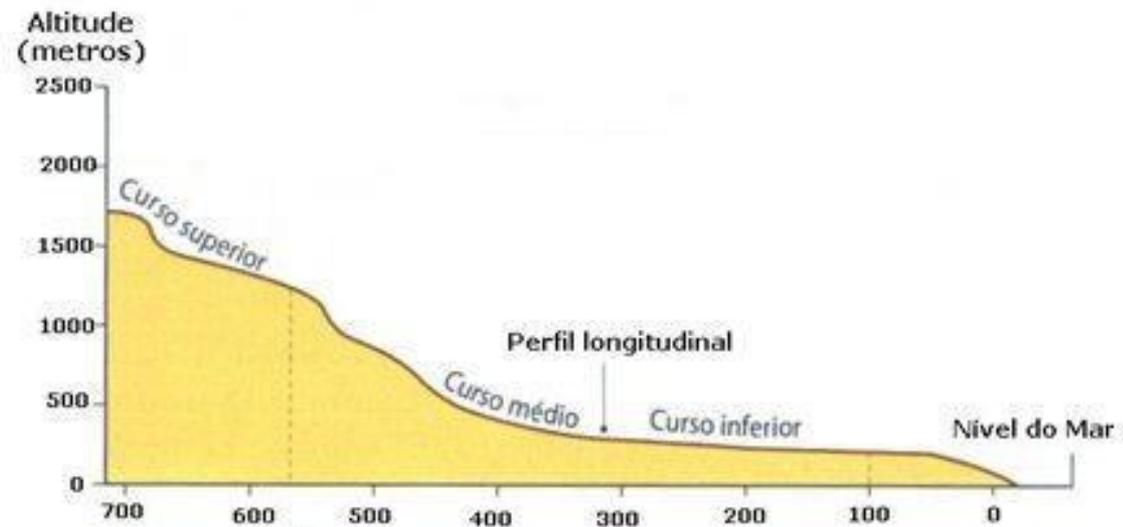
• **Carga:** cantidad real de sedimentos que transporta en un lugar y momento determinados.

• **Capacidad:** cantidad de sedimentos que un río puede transportar teóricamente en función de su caudal, velocidad y régimen de su flujo.

• **Competencia:** el mayor tamaño de partículas que una corriente puede elevar o separar del fondo de su cauce.

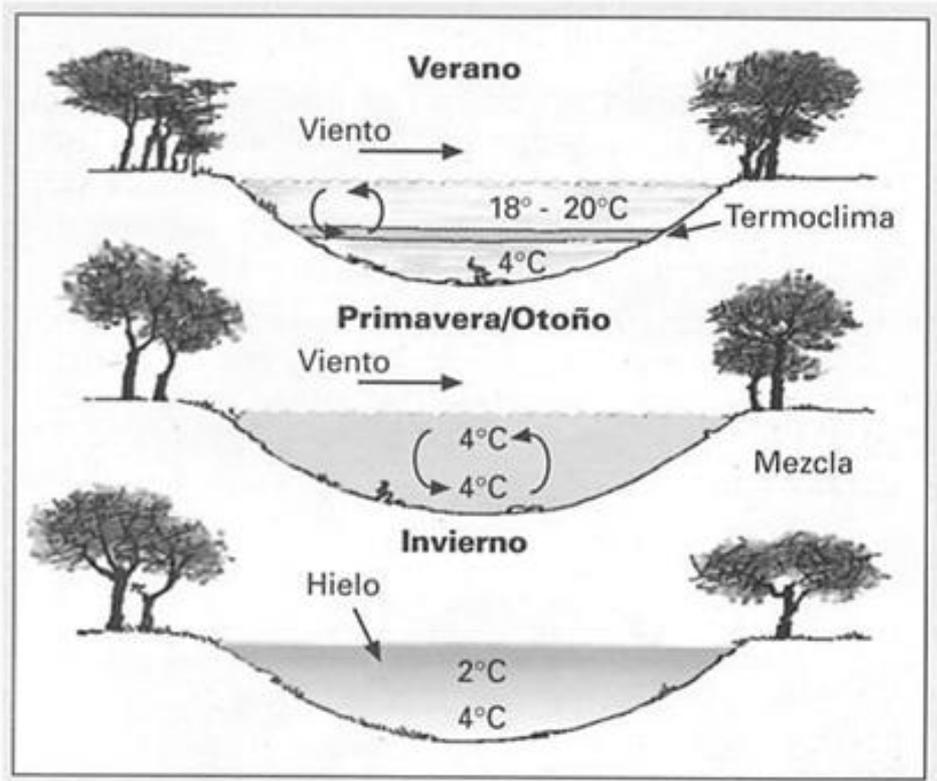


La **erosión** se produce cuando capacidad es mayor que la carga, y el tamaño del grano no supera su competencia. El **transporte** se produce cuando la capacidad es igual a la carga. Y la **sedimentación** se produce cuando carga es mayor que capacidad del río para transportar materiales



# Lagos

Un lago es una acumulación de agua en depresiones continentales.



Cuando un lago presenta un exceso de nutrientes se produce el fenómeno de la **eutrofización**, provocando un aumento de los organismos fotosintéticos y la contaminación del lago.

En **verano** se calientan las capas superficiales del lago y permanecen más frías y densas las profundas. El agua aparece estratificada, existiendo una **termoclina** o zona de separación (encima-debajo) entre aguas de distinta densidad, temperatura y disponibilidad de  $O_2$ . La termoclina impide los movimientos verticales. En el fitoplancton predominan las algas cianofíceas, aunque existan otros productores móviles, como los dinoflagelados.

En **otoño** la superficie del lago se enfría. El agua fría, que es más densa, se hunde, haciendo desaparecer la termoclina; el agua se mezcla. En superficie proliferan las algas diatomeas y el oxígeno es abundante.

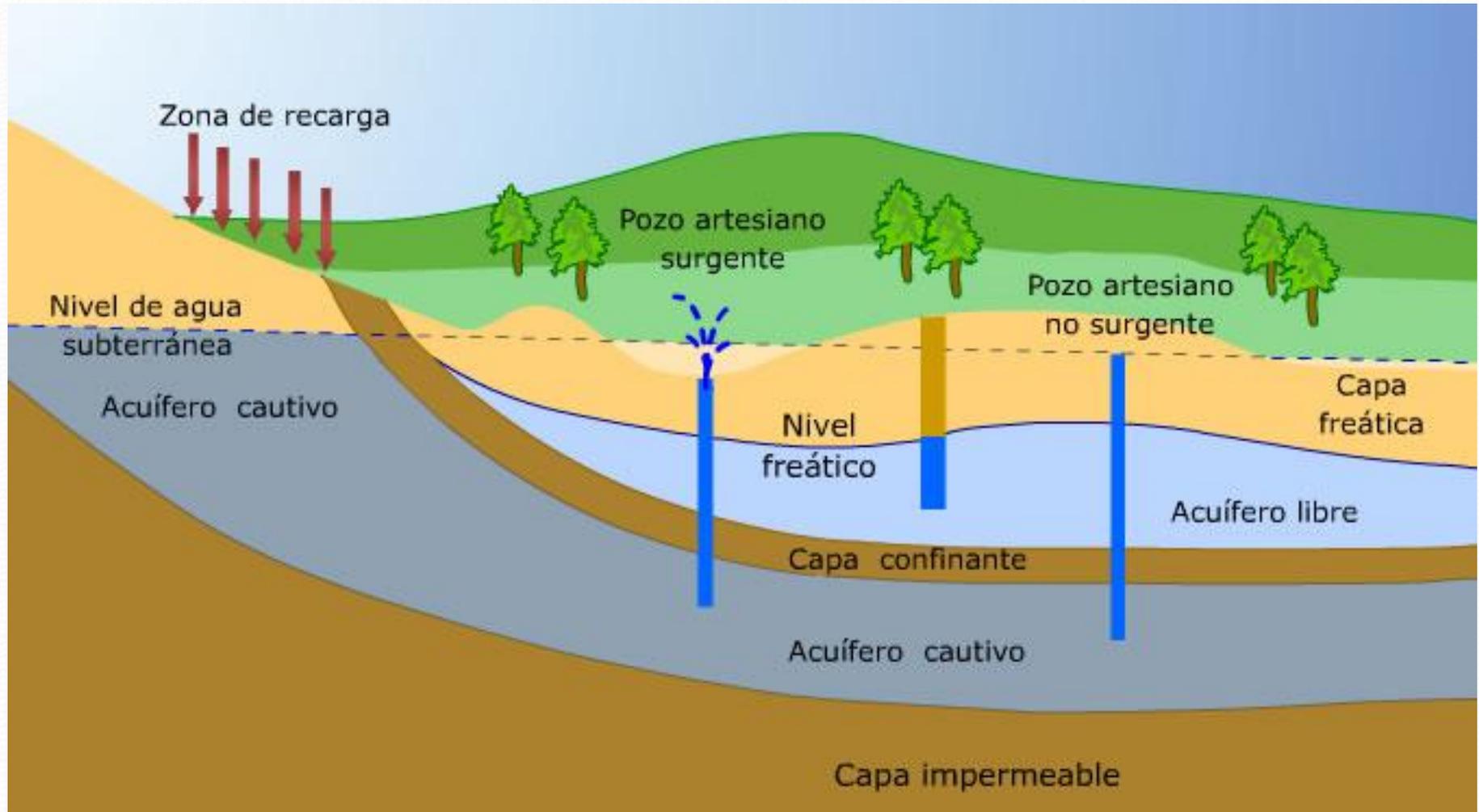
En **invierno** la luz escasea. Si la superficie se hiela, evita un enfriamiento más intenso en profundidad. El fondo se encuentra más cálido: su temperatura es de 4°C, que es la de máxima densidad del agua. Por ello la vida persiste, aunque el oxígeno no sea abundante.

En **primavera** comienza el deshielo. El agua superficial está a 0°C. Esta temperatura hace que sea más densa que la de abajo, permitiendo la mezcla y el ascenso de nutrientes. Abundan toda clase de algas, sobre todo las diatomeas.

# Aguas subterráneas

- Las aguas subterráneas se forman por la infiltración en terrenos permeables. Representan un porcentaje muy elevado de las aguas dulces continentales, muy por encima del agua de los ríos y lagos.
- Al infiltrarse el agua en el terreno, se va desplazando en profundidad, siempre que el terreno sea permeable. Si en su camino de descenso se encuentra con una zona impermeable (arcilla por ejemplo), se acumula y forma un **acuífero**.

# Tipos de acuíferos



- Los acuíferos son muy sensibles a la contaminación y a la sobreexplotación, de manera que si el ritmo de explotación es mayor que el de recarga, el acuífero se agotará.
- Si los acuíferos se encuentran cerca de la costa, además del problema de la sobreexplotación, puede salinizarse por un proceso conocido como **intrusión salina**, de forma que el agua del mar rellena los poros que anteriormente estaban ocupados por el agua dulce.