

FLUJOS DE ENERGIA EN EL SISTEMA TIERRA

Un aspecto particularmente importante del Sistema Tierra es el intercambio continuo de materia y energía entre las cinco principales esferas ambientales. Entre algunos de los principales factores de estos intercambios, son los flujos o corrientes de intercambio de materia y energía (podrían definirse como ciclos) que circulan en el Sistema Tierra. Abordaremos levemente como ejemplo, dos de estos flujos

Los dos grandes **flujos o corrientes** de la Tierra que circulan e intercambian materia y energía

- (1) Agua superficial, especialmente en los océanos y ríos.
- (2) Aire en la atmósfera

Estas dos grandes corriente o flujos son importantes fuerzas impulsoras detrás de los **ciclos biogeoquímicos**

Los océanos son muy importantes en el movimiento del calor alrededor del planeta.

El calor se mueve por *conducción, convección y radiación*.

La radiación y la conducción son efectivos en la transmisión vertical del calor desde la superficie de la Tierra, pero son ineficientes en el sentido horizontal. El agua, al igual que el aire, es un fluido que puede transmitir calor de un lugar a otro.

Los meteorólogos tienen diferentes términos para los movimientos horizontales y verticales del fluido:

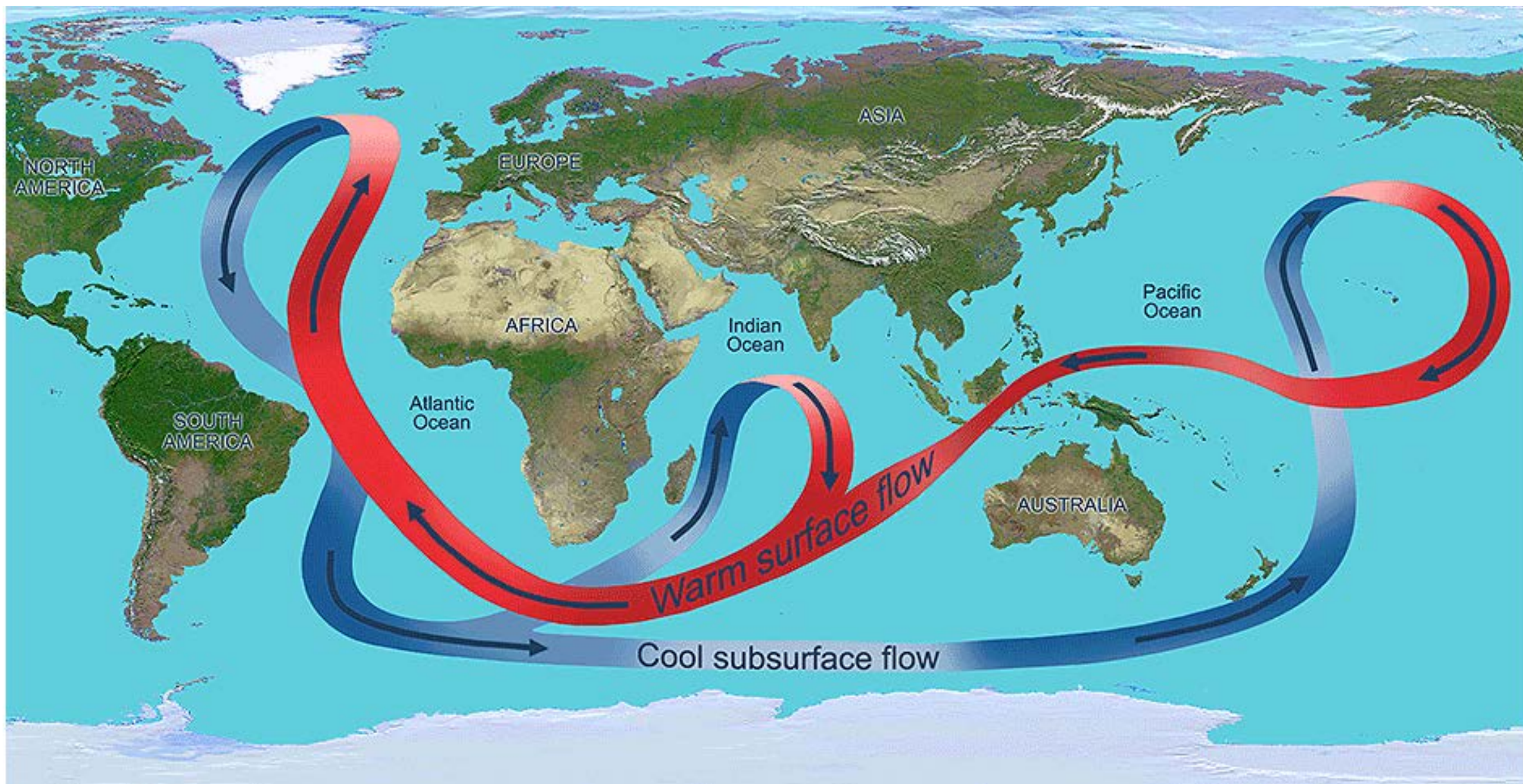
Movimiento en dirección vertical se llama *convección hacia arriba* y *subsistencia hacia abajo*

Movimiento en la dirección horizontal se le llama *advección*.

La convección contribuye, junto con la radiación y la conducción, al movimiento del calor en dirección vertical, pero la advección es casi el único proceso que contribuye al transporte horizontal del calor sobre la superficie de la tierra.

El agua es cerca de 1000 veces mas densa que el aire. Debido a que la cantidad de energía térmica transportada por un fluido en movimiento es proporcional a su densidad, un volumen de agua transporta cerca de mil veces mas calor que el mismo volumen de aire.

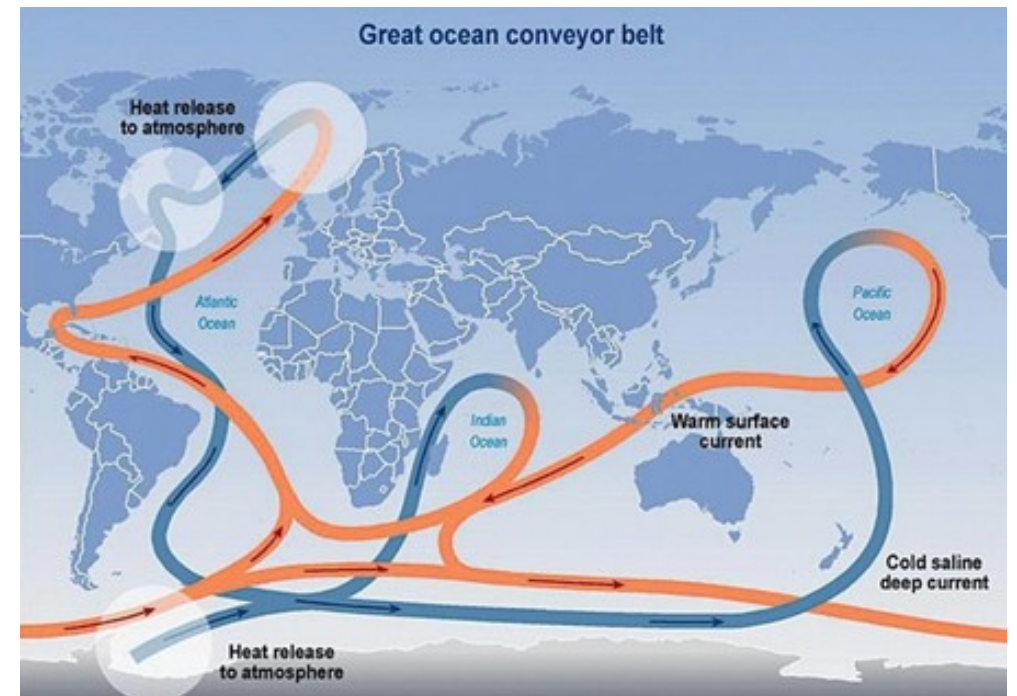
La tasa de transporte de calor se *llama flujo de calor*, y es medido en Joules de energía por unidad de área y tiempo, o sea que la tasa a la que este calor es transportado es proporcional a la rapidez del movimiento (la velocidad del aire en la atmósfera o la velocidad de la corriente en el océano)

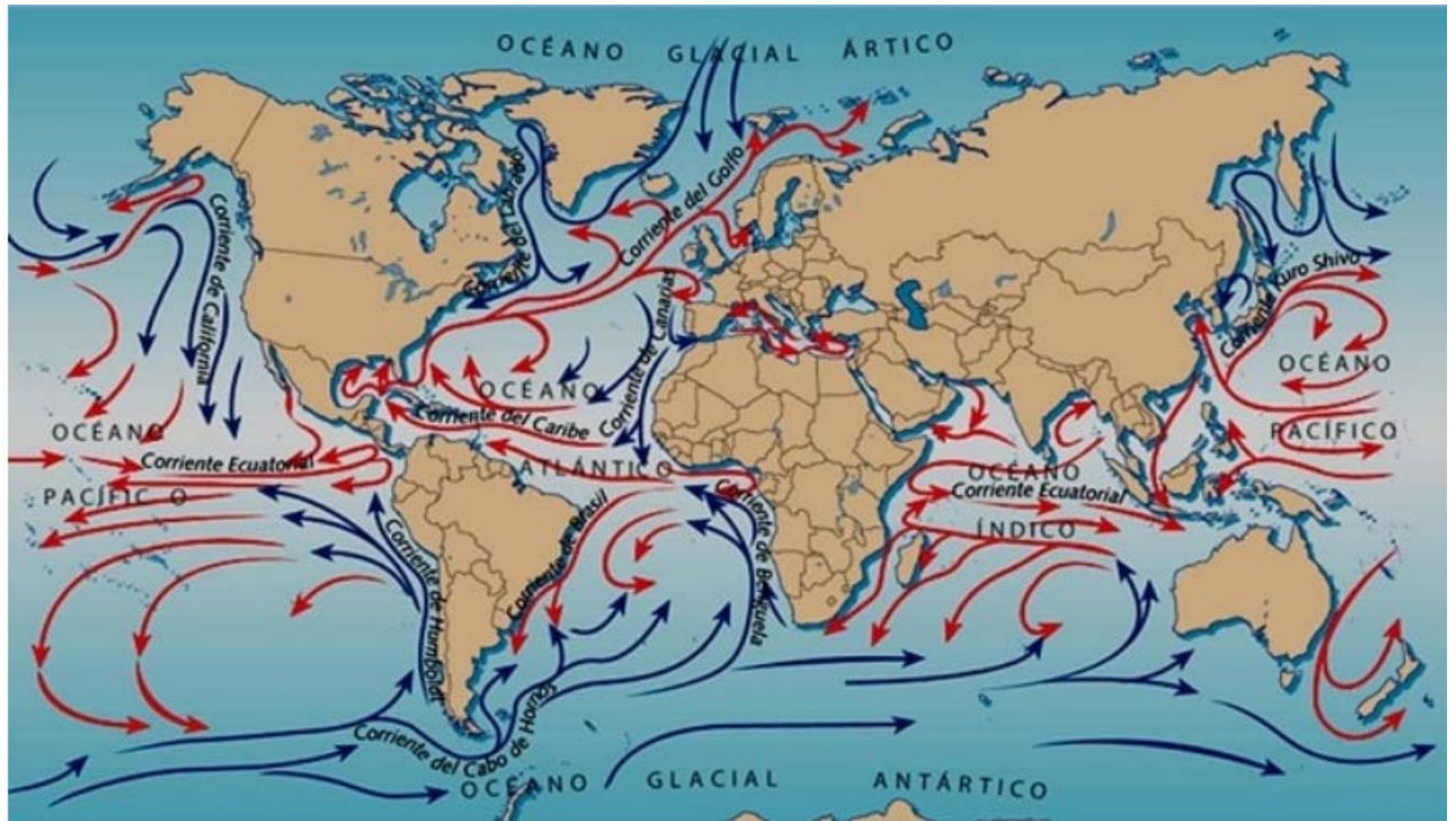


CORRIENTES O FLUJOS MARINOS REGIONALES

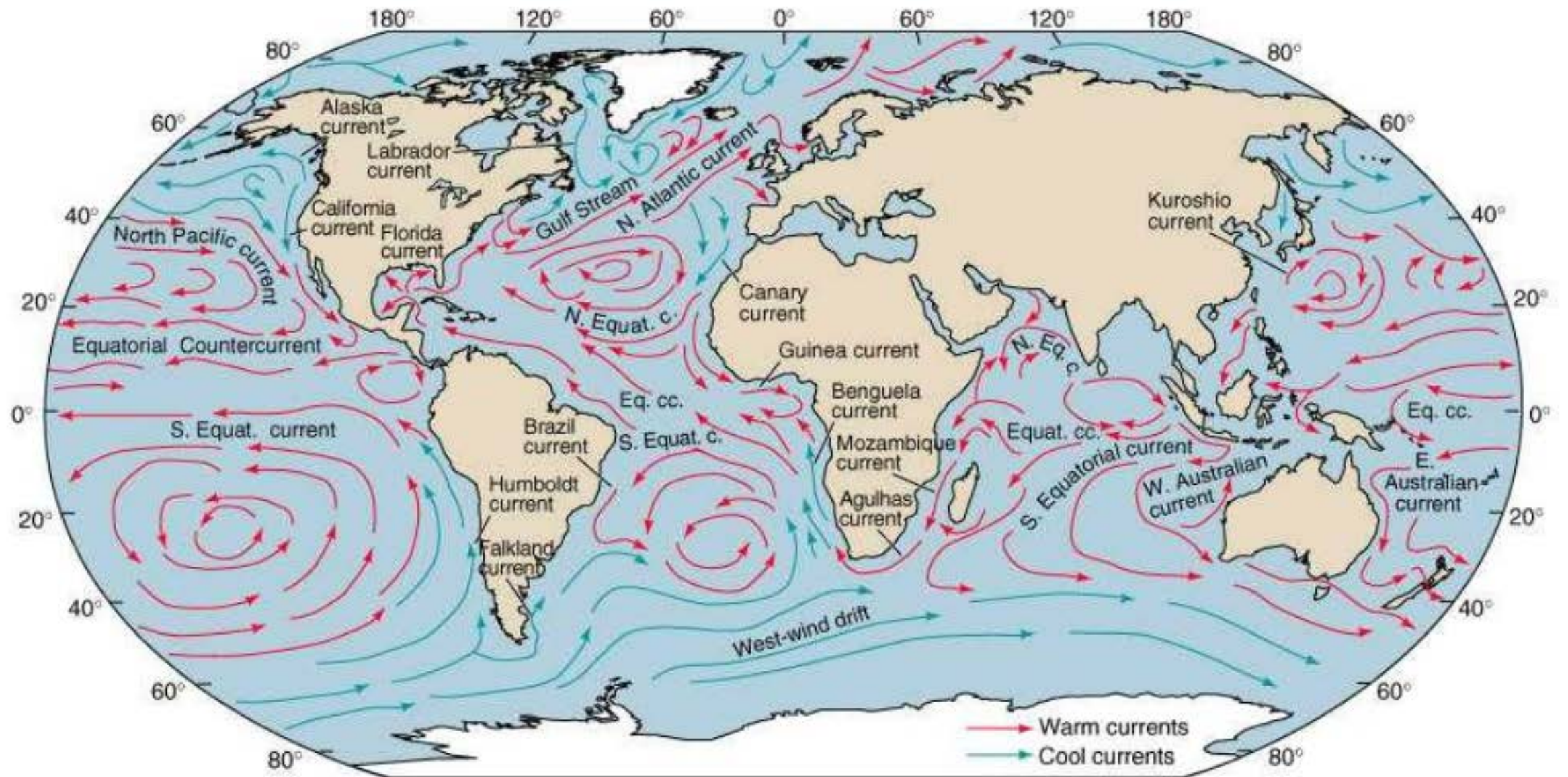
La corriente de agua llamada Corriente del Golfo al ser calentada en la región del Caribe fluye cercana a la superficie del océano hacia el norte del Atlántico a lo largo de la costa este de América del Norte y libera calor frente a la costa de Europa antes de hundirse y regresar a mayores profundidades, conocida como circulación **termo-halina** del norte del Atlántico (movimiento o circulación del agua de mar debida a la diferencia de **temperatura y salinidad**).

Este fenómeno es en parte, responsable de las temperaturas relativamente cálidas de Irlanda, Inglaterra y Europa occidental no obstante sus latitudes más septentrionales. La posible desaparición y/o terminación es de gran preocupación con relación al cambio climático global. La corriente del Golfo se debilita y esta en su peor momento en los últimos 1500 años y pone en peligro el clima de Europa. La corriente del Golfo ha aumentado su temperatura y la zona de mezcla del Atlántico subpolar se ha enfriado bastante.





Las corrientes oceánicas son desplazamientos de masas de agua debido a la acción del viento



¿Qué es la circulación atmosférica?

La circulación atmosférica es el movimiento del aire atmosférico a gran escala y el medio por el que la energía se distribuye en la tierra (junto a la circulación oceánica).

La circulación atmosférica es variable de un año a otro, pero su funcionamiento básico es constante. Existen sistemas atmosféricos individuales, que son aleatorios: sistemas de baja presión, células convectivas, etc. Que son difíciles de pronosticar a la larga.

La circulación atmosférica viene determinada por:

La diferencia constante de temperatura que existe entre el ecuador y los polos.

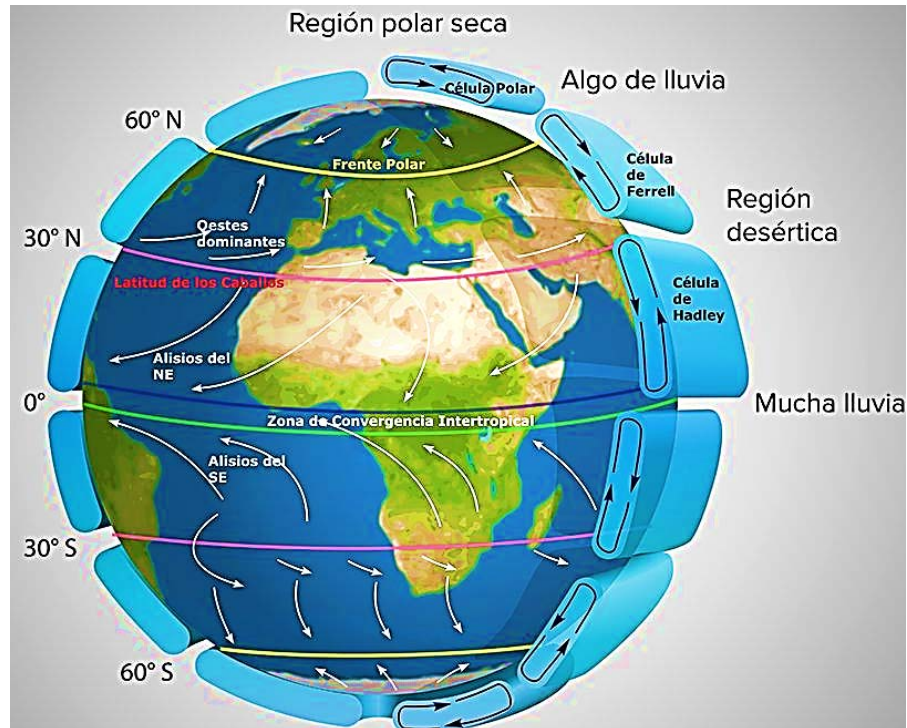
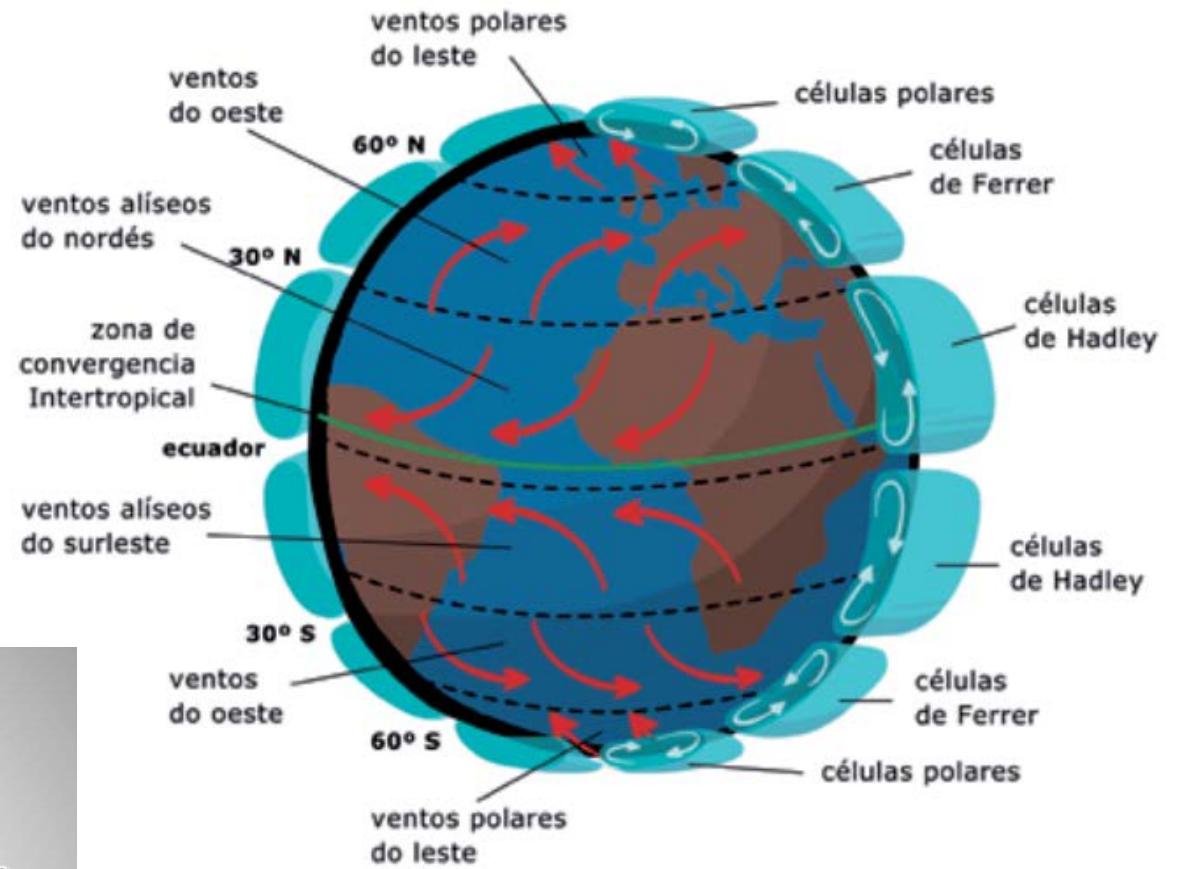
La rotación de la Tierra.

La presencia de masas continentales

Vientos contraalísios: el aire caliente del ecuador, asciende y se desplaza al norte y sur. esto produce gran cantidad de nubes y de precipitaciones en el ecuador durante todo el año.

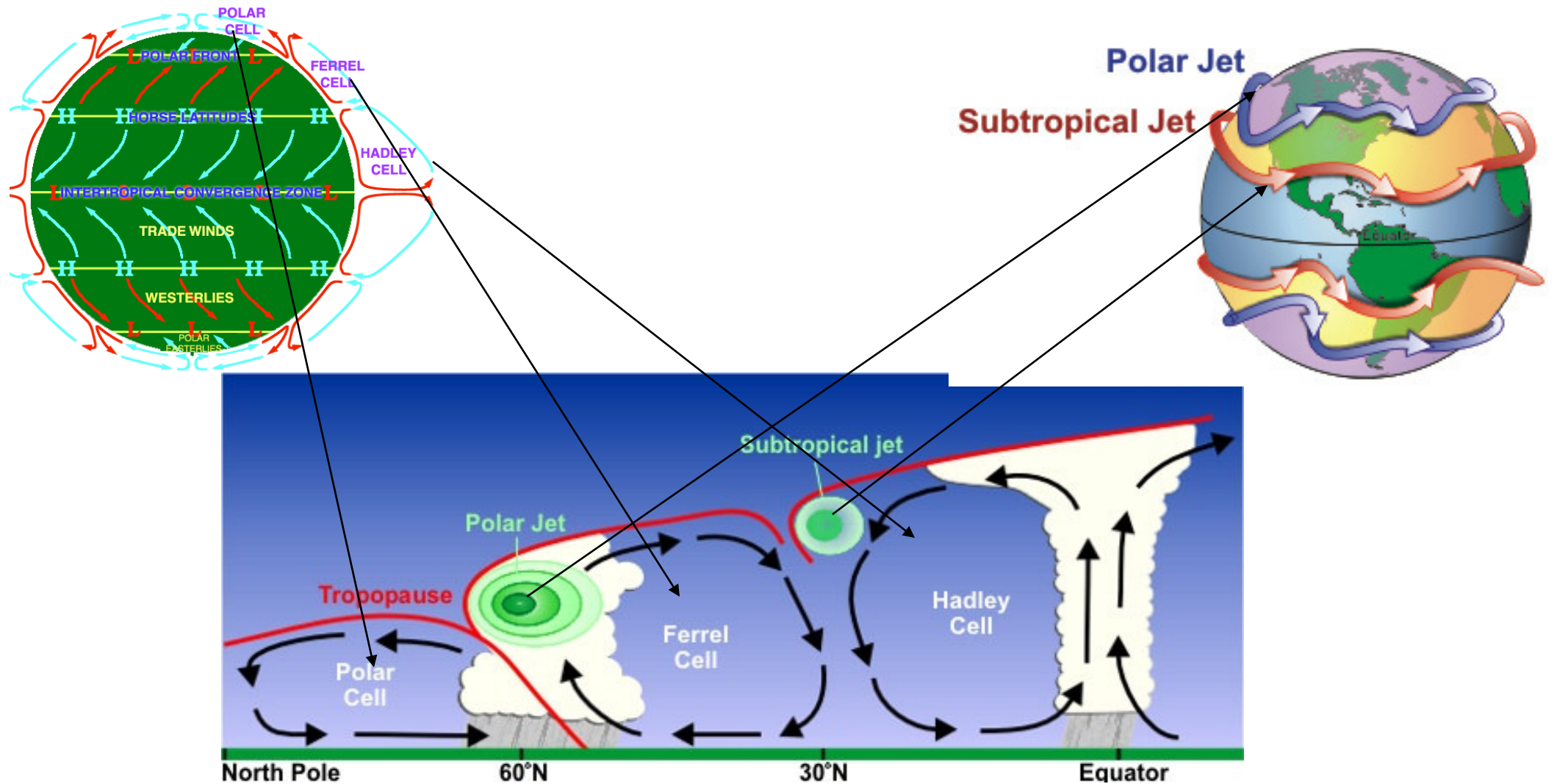
Vientos alisios: el aire que asciende se va enfriando y desciende, circulando por la superficie desde los trópicos hacia el ecuador, de este a oeste vientos del oeste, westlies.

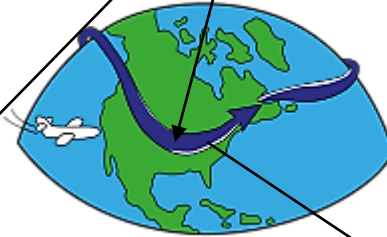
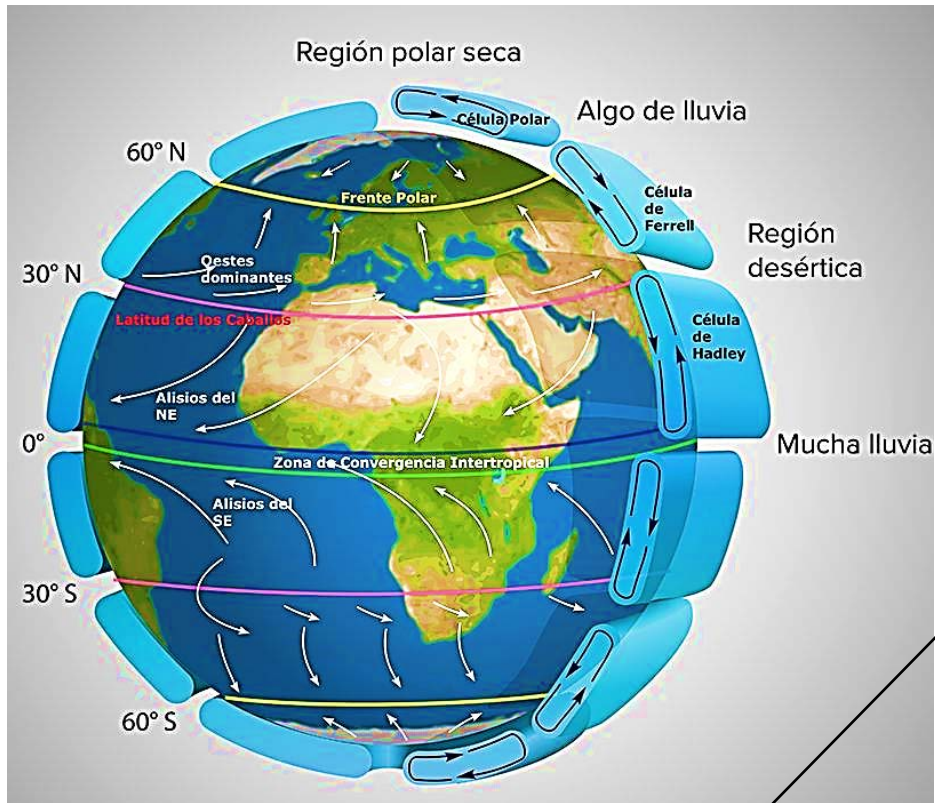
Vientos occidentales: del aire frío que desciende, una parte se dirige al ecuador, para formar los vientos alisios, o hacia los polos, para formar estos vientos.



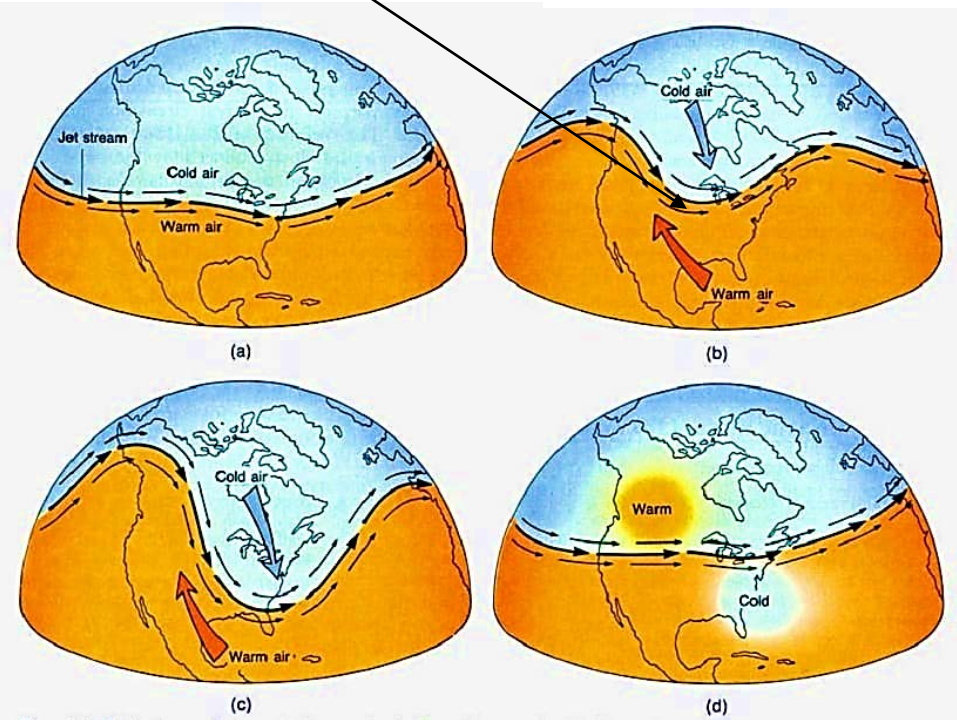
LAS CORRIENTES ATMOSFERICAS

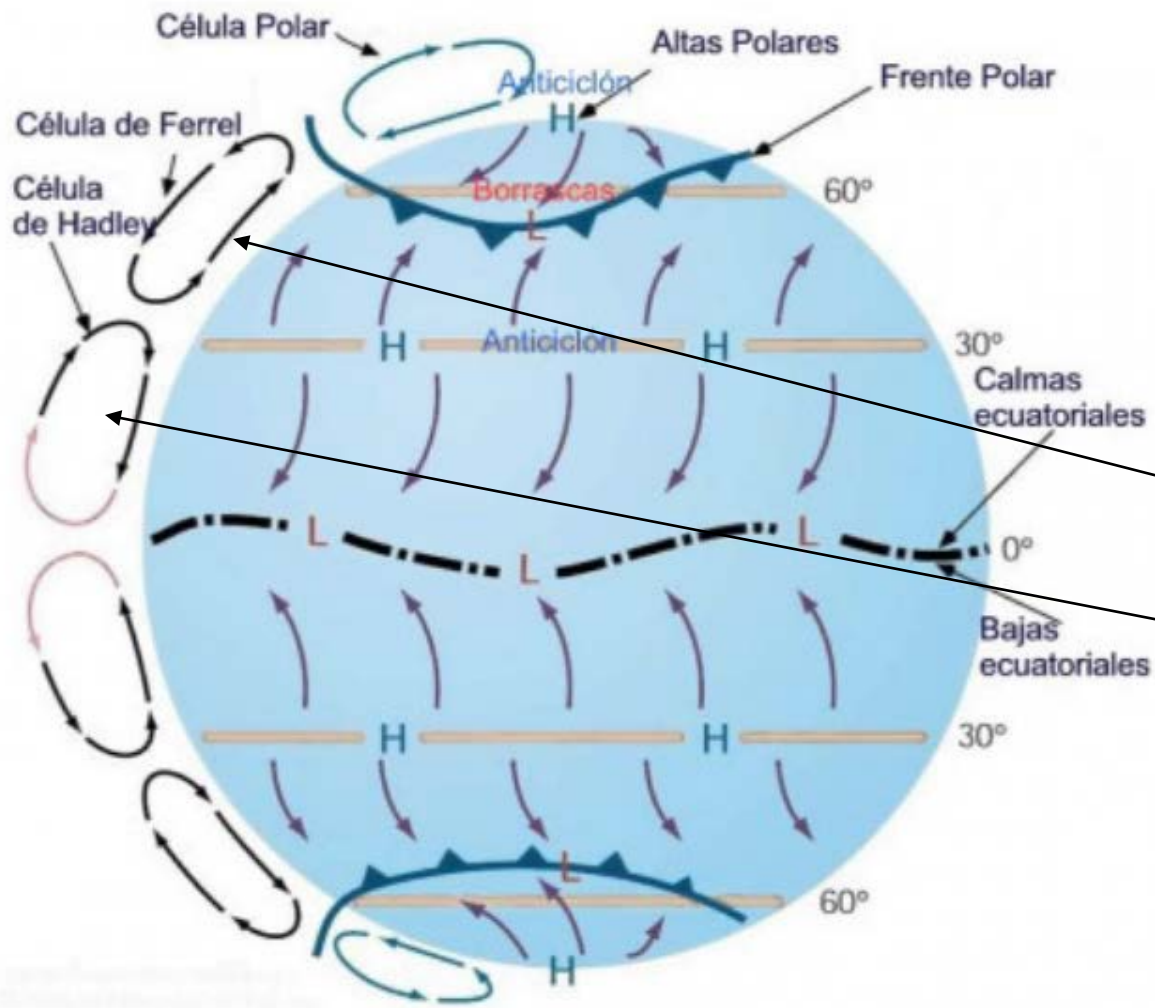
El aire al ser calentado en las zonas ecuatoriales aumenta de volumen, se expande y fluye alejándose del ecuador transportando energía en forma de calor (energía calorífica) como calor sensible en las moléculas de aire y calor latente en el vapor de agua hacia las regiones polares.





Polar Jet
Subtropical Jet





Existen también, en la parte superior de la **troposfera** un sistema de vientos del oeste desde los polos a las **latitudes tropicales** y un sistema de vientos hacia el Este, sobre la zona ecuatorial. Ambos se encuentran separados por la parte alta de los anticiclones subtropicales.

Parte de los vientos del oeste circulan a gran velocidad y se denominan **corrientes en chorro** y su trayectoria varía a lo largo del año.

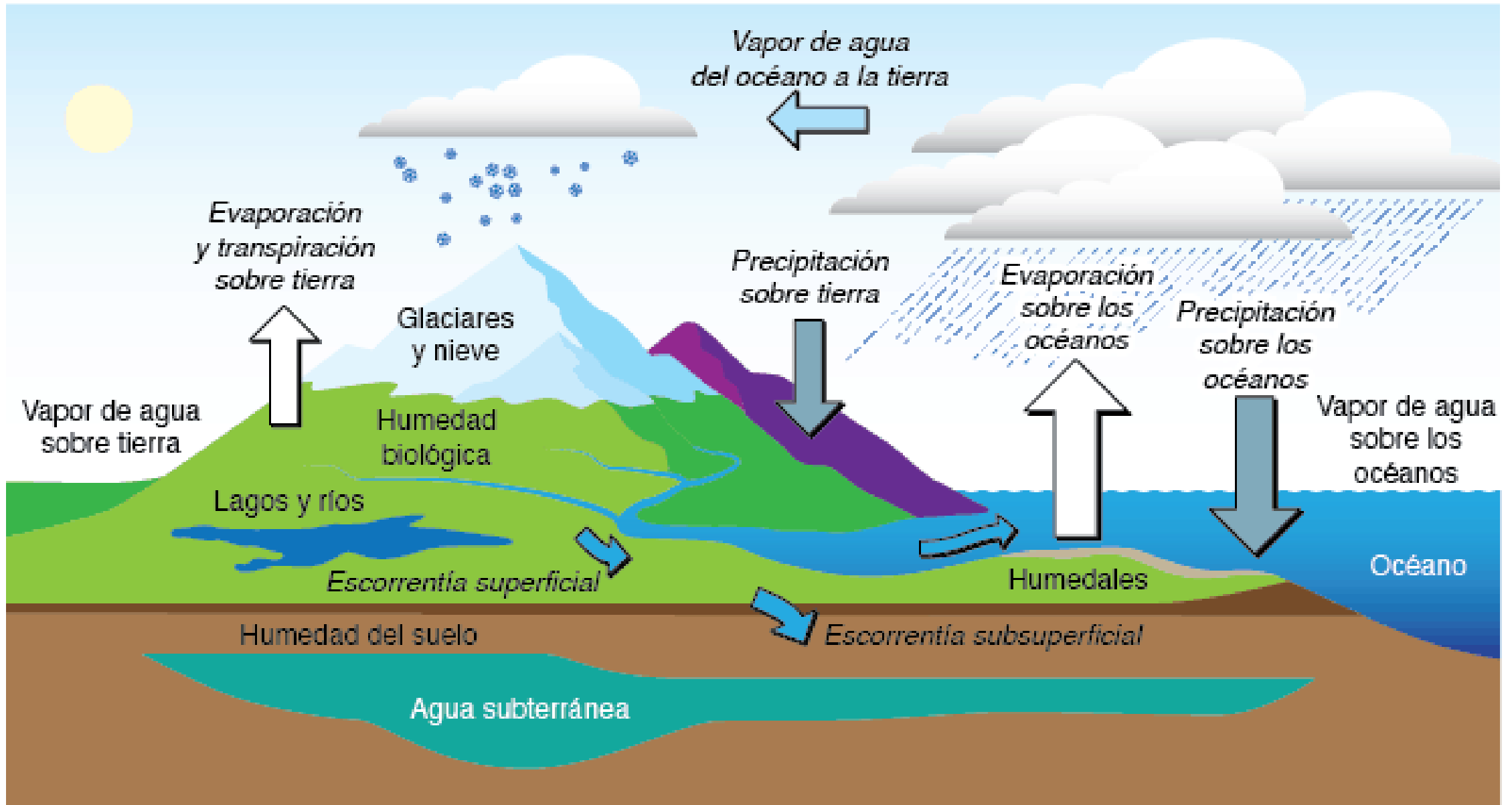
En ocasiones se producen embolsamientos de aire frío en latitudes más cálidas, originando grandes borrascas. Este fenómeno se denomina **gota fría**.

El **cinturón subtropical de altas presiones o cinturón anticiclónico subtropical**: Entre los 20 y 40° de latitud, (Norte y Sur), se localizan las **zonas tropicales**, en donde confluyen las **células de Hadley y Ferrel**. Allí se producen **altas presiones**, (anticiclones), son zonas de escasas precipitaciones, en estos lugares se localizan muchos desiertos cálidos del planeta.

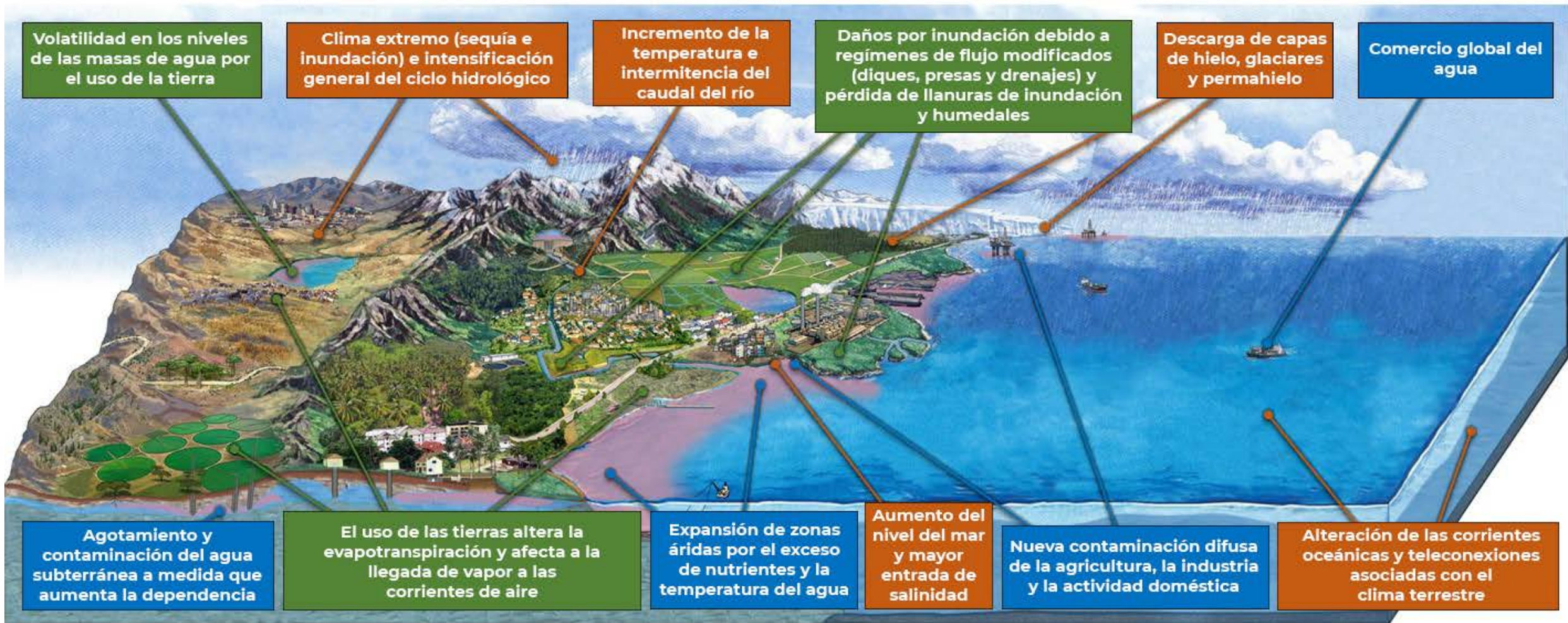
AHORA HABLEMOS DE LAS CORRIENTE O FLUJOS CONTINENTALES

Además de los grandes volúmenes de agua, los flujos o corrientes de los ríos, también transportan y depositan sedimentos y están muy involucrados en el transporte de nutrientes y contaminantes del agua.





Consecuencias de la actividad humana en el **clima**, el **suelo** y los **usos del agua**



1.2 Ciclos Biogeoquímicos en el Sistema Tierra

Los ciclos biogeoquímicos, por el mismo significado de la palabra “**ciclo**” involucran circulación a través de etapas ordenadas hasta llegar a un estado donde, se inicia de nuevo la repetición de las mismas etapas y en el mismo orden, acompañado por la depositación de materia en el sistema.

- En su mayoría se basa en elementos específicos, como los que son nutrientes para los organismos.
- La mayoría tiene un componente atmosférico; El ciclo del fósforo es uno que no tiene tal componente.
- Muchos están involucrados con la antroposfera, por ejemplo, nitrógeno de la atmósfera unido como compuestos de nitrógeno por síntesis química industrial y liberado al **ciclo del nitrógeno**.

Ciclos biogeoquímicos importantes

- **Ciclo del Carbono:** El movimiento del carbono a través de la tierra, el agua y el aire es complejo y, en muchos casos, se produce mucho más lentamente que el movimiento entre los organismos. El carbono se almacena durante largos periodos en depósitos de carbono, que incluyen la atmósfera, masas de agua líquida (principalmente los océanos), los sedimentos oceánicos, el suelo, las rocas (incluidos los combustibles fósiles) y el interior de la Tierra
- **Ciclo del Oxígeno:** Son las transiciones biogeoquímicas de los átomos de oxígeno entre diferentes estados de oxidación en iones, óxidos y moléculas a través de reacciones redox, dentro y entre las esferas/reservorios del planeta Tierra. Gran reservorio en la atmósfera, presente en el agua y las rocas, O₂ liberado por la fotosíntesis, absorbido por la respiración
- **Ciclo del Nitrógeno:** Es el ciclo biogeoquímico por el que el nitrógeno se convierte en múltiples formas químicas al circular entre la atmósfera y los ecosistemas terrestres y marinos. Gran cantidad de gas N₂ en la atmósfera, unido en compuestos de N por microorganismos y procesos industriales, nutriente esencial para las plantas, liberado a la atmósfera por desnitrificación.

- **Ciclo del Azufre:** El ciclo del azufre une el suelo, el agua y el aire. En las rocas en forma de sulfuros (FeS, ZnS, etc.) y de sulfatos cristalinos. En la atmósfera, presente en forma de SO₂ y H₂S. El gas SO₂ se forma durante la combustión de los combustibles fósiles o como resultado de la descomposición. El H₂S se libera a la atmósfera a partir de los suelos anegados, la capa continental, lagos y manantiales. El azufre orgánico e inorgánico y el SO₂ se forman por oxidación del H₂S en la atmósfera. En la atmósfera como SO₂ y aerosoles de sulfato. En numerosos minerales de azufre sobre los que actúan las bacterias, en las proteínas de la biosfera.
- **Ciclo del Fosforo:** Endógeno sin un componente atmosférico, esencial en biomoléculas como los ácidos nucleicos, nutriente vegetal crucial para los cultivos alimentarios, el exceso de agua puede causar eutrofización, una condición de contaminación en el agua. Plantas y los animales obtienen el fósforo del medio ambiente. El fósforo es un componente del ácido nucleico, que se encuentra en las biomoléculas como el ADN, el ARN, el ATP, el NADP y las moléculas de fosfolípidos de los organismos vivos. El fósforo no es abundante en la biosfera, mientras que una gran cantidad de fósforo está presente en los depósitos de roca, en los sedimentos marinos y en el guano (excrementos de aves marinas utilizados como abono para las plantas). Se desprende de estos depósitos por el proceso de meteorización.