*Corrientes Marinas

*Corrientes

Flujo de agua que persiste sobre una región geográfica, y que transporta agua de un lugar a otro.

Son importantes en los ciclos biogeoquímicos e hidrológicos

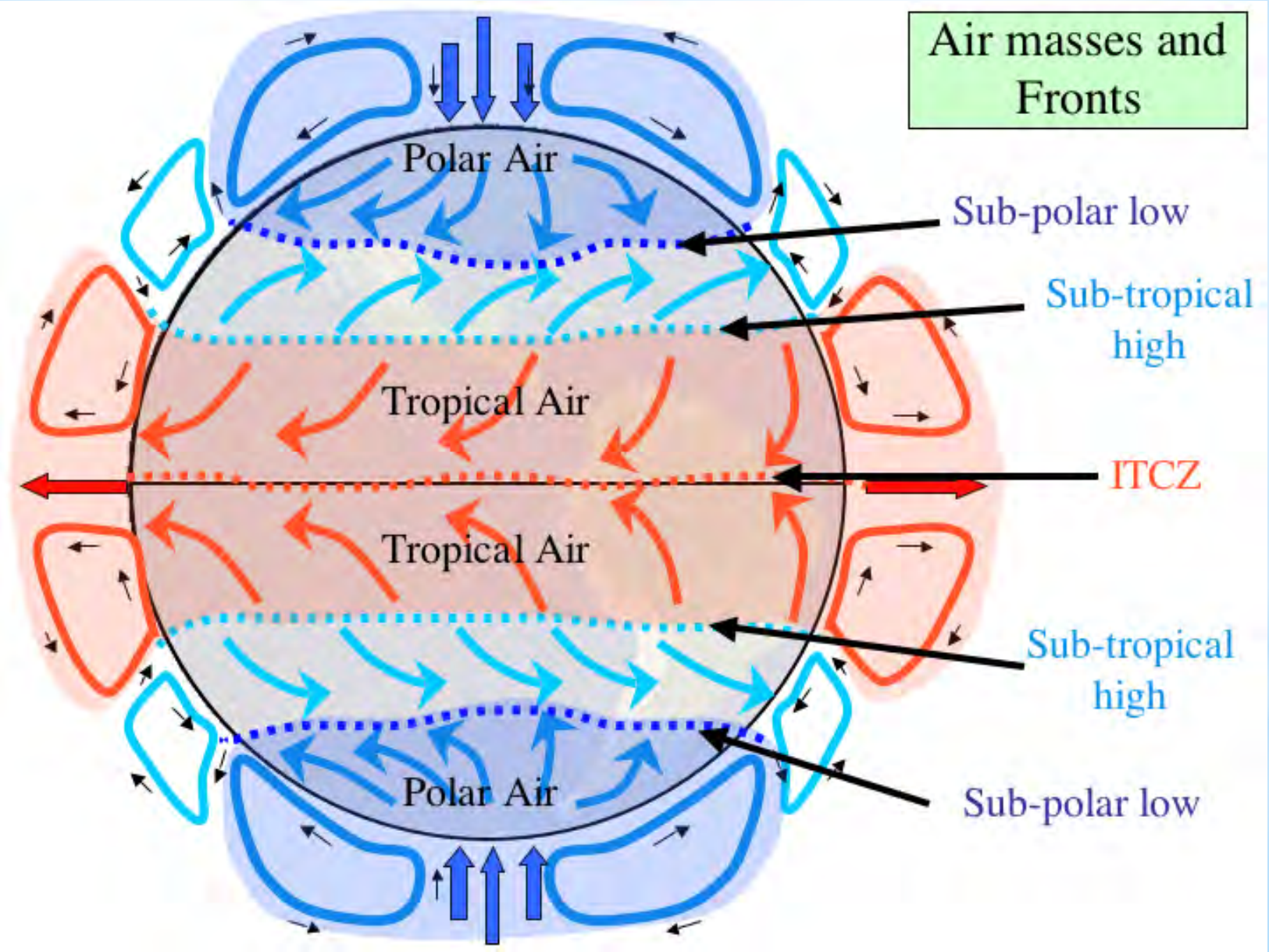
Algunos factores que influyen:

Vientos
- *Ecuatoriales (del este)*
- *40° de latitud*

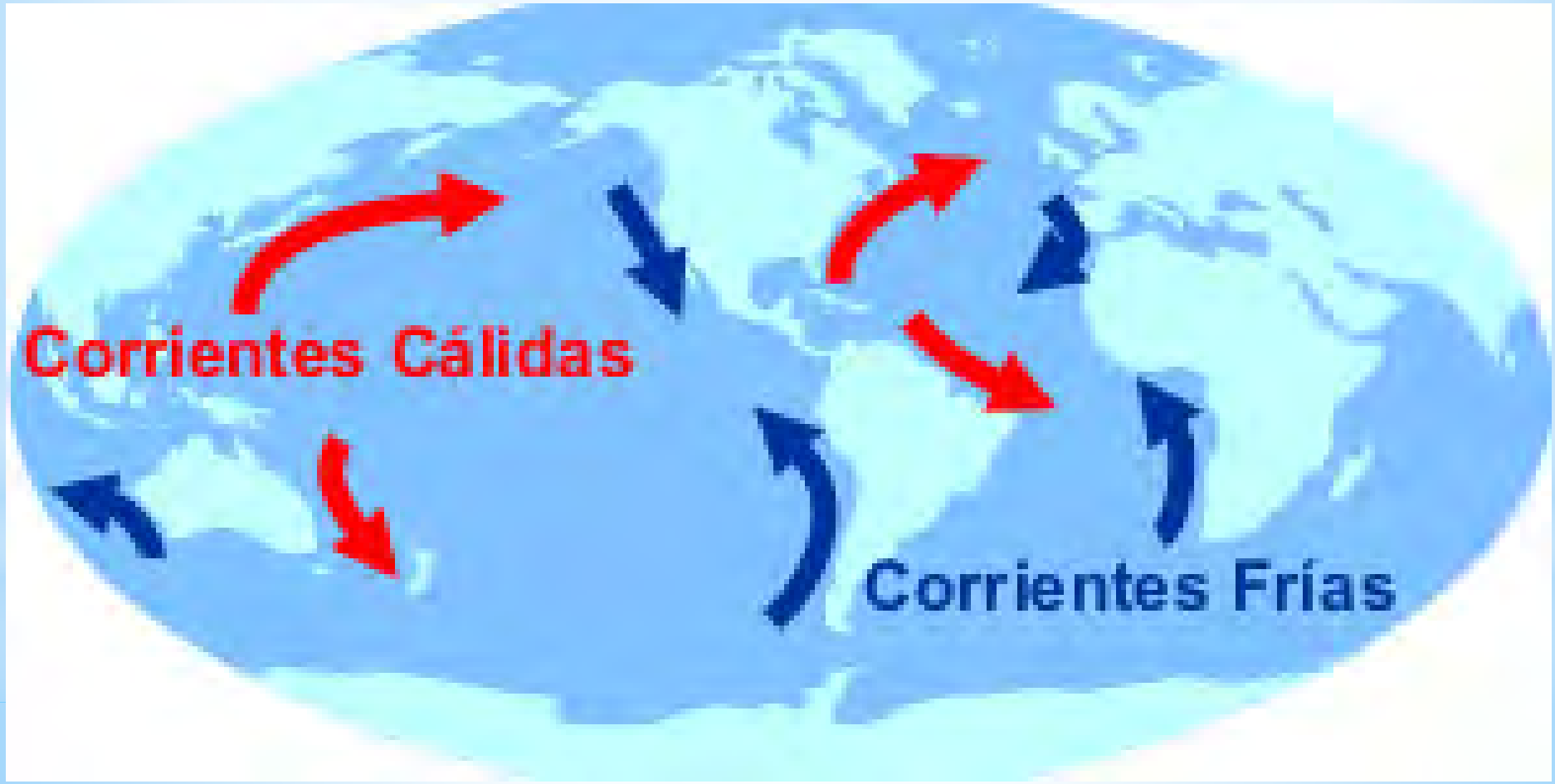
Choque con masas continentales

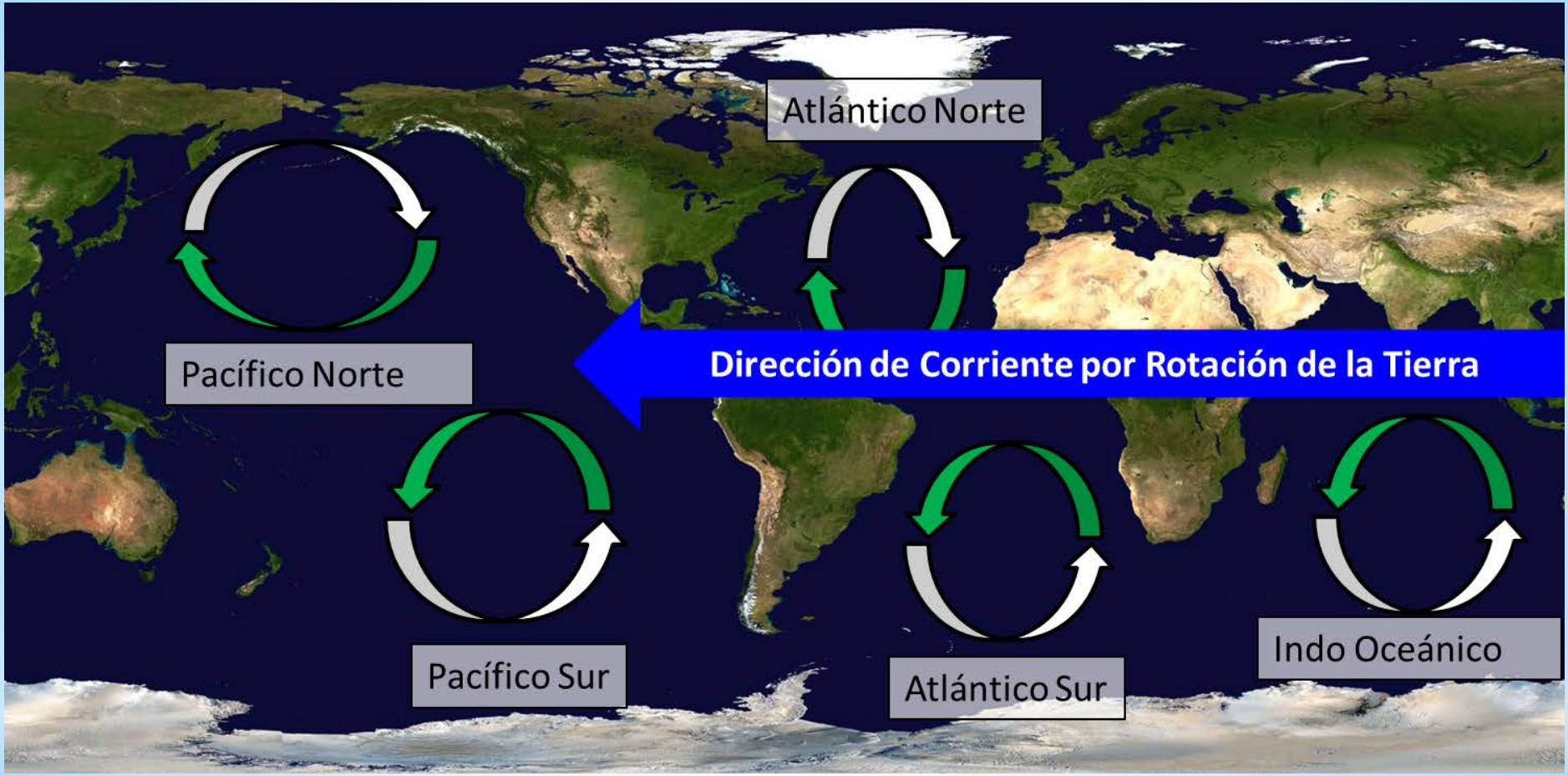
Fuerzas de Coriolis
- *Efecto horario (hemisferio Norte)*
- *Efecto Antihorario (Hemisferio Sur)*

Las corrientes superficiales son movidas por los vientos



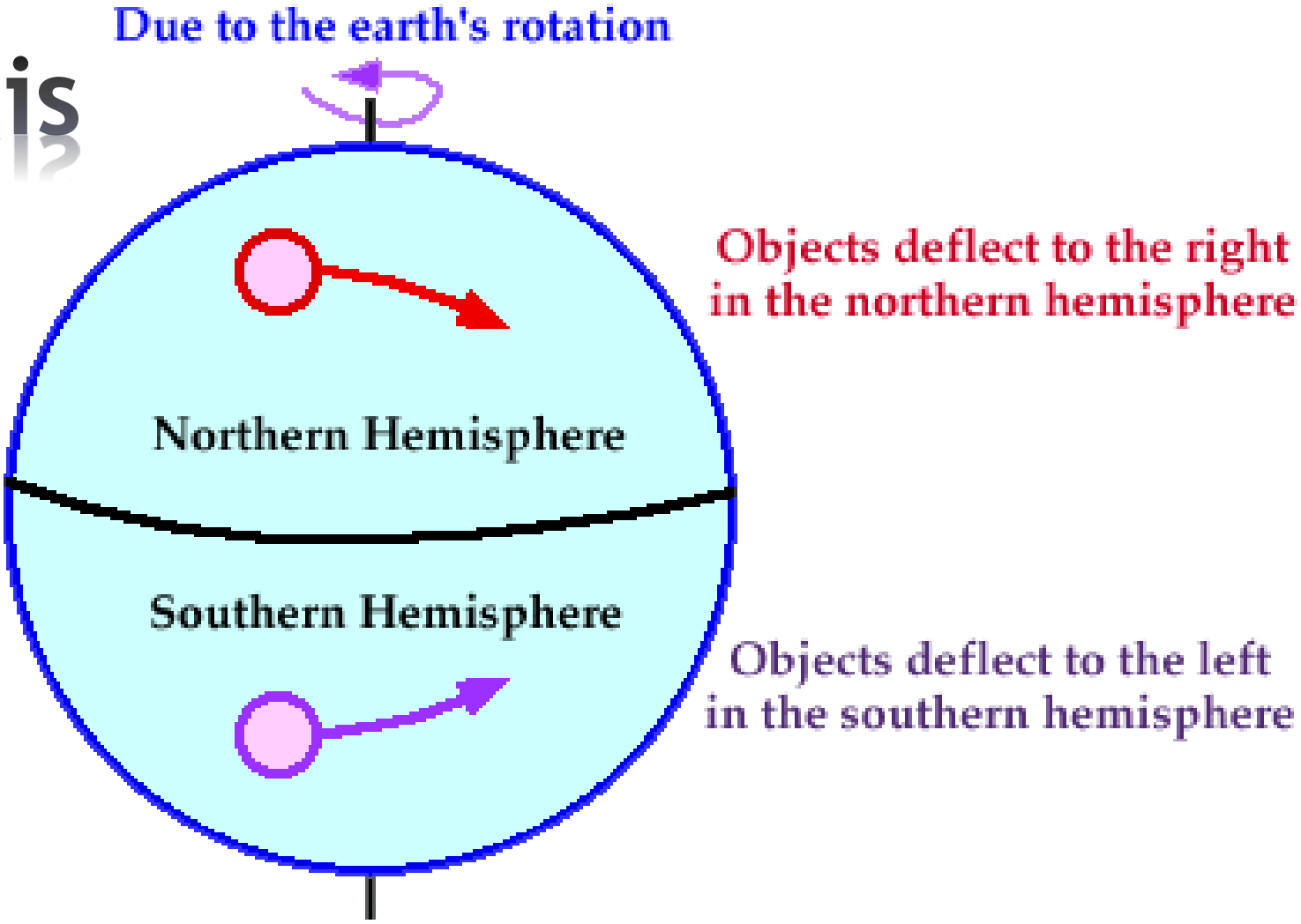
El efecto de la presencia de los continentes ocasiona que las corrientes generadas por los vientos giren al norte o al sur



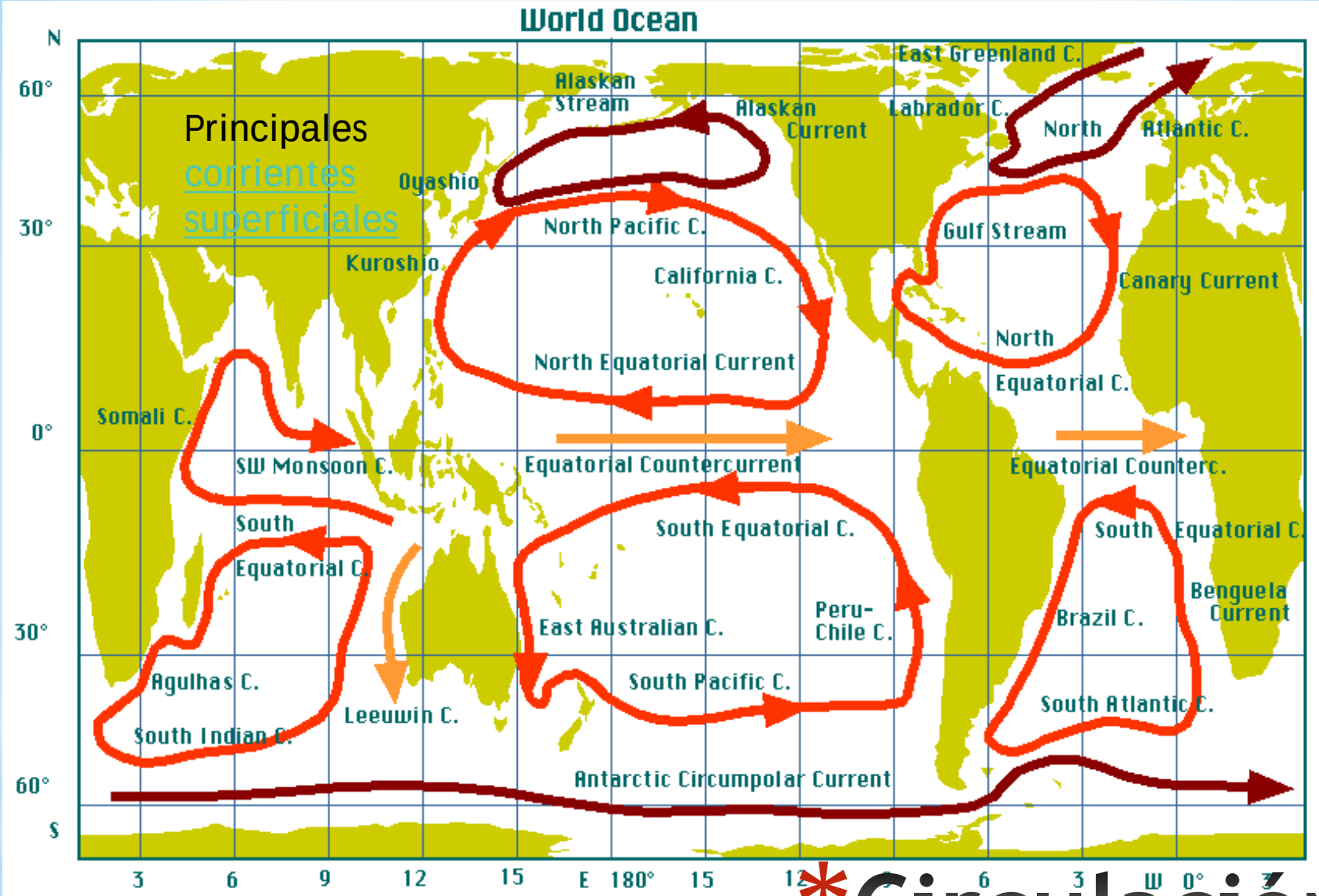


*Generando los grandes giros oceánicos

*Coriolis



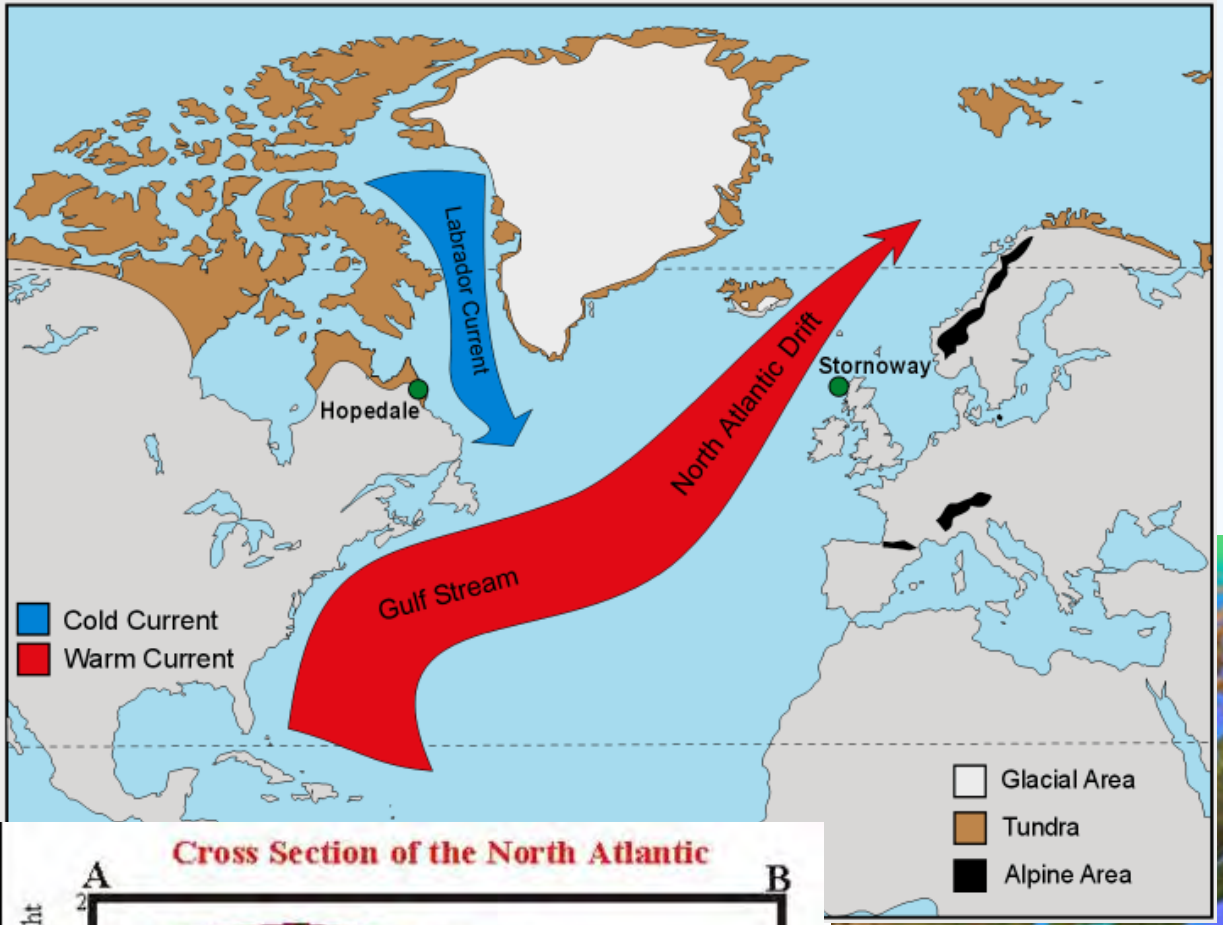
El efecto Coriolis. Es la fuerza producida por la rotación de la Tierra en el espacio, que tiende a desviar la trayectoria de los objetos que se desplazan sobre la superficie terrestre; a la derecha en el hemisferio norte y a la izquierda, en el sur.

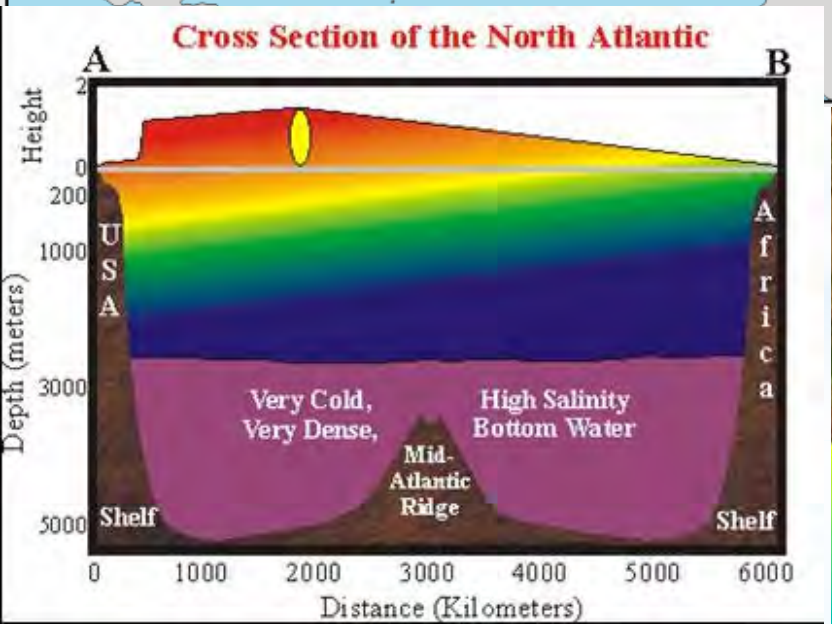


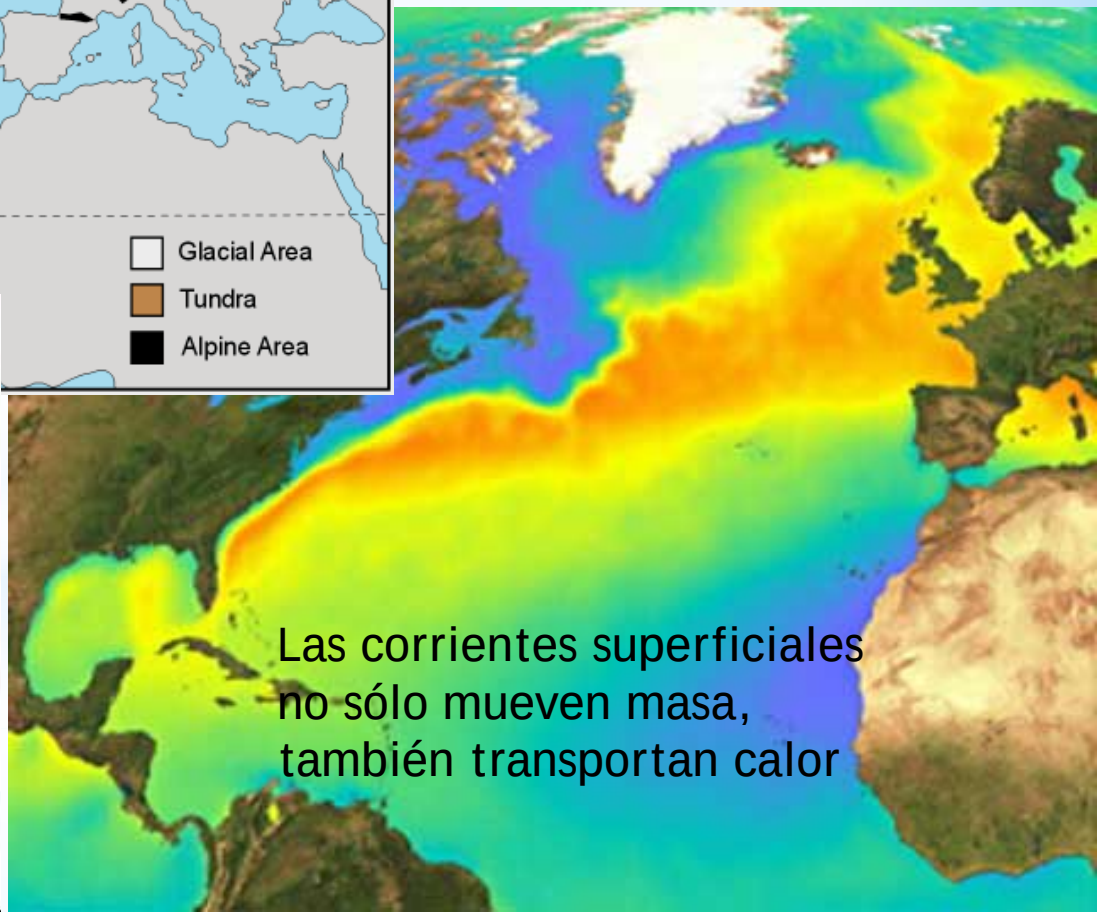
*Circulación superficial

Movimientos generados principalmente por el viento que sopla sobre la superficie del agua

Corriente del Golfo

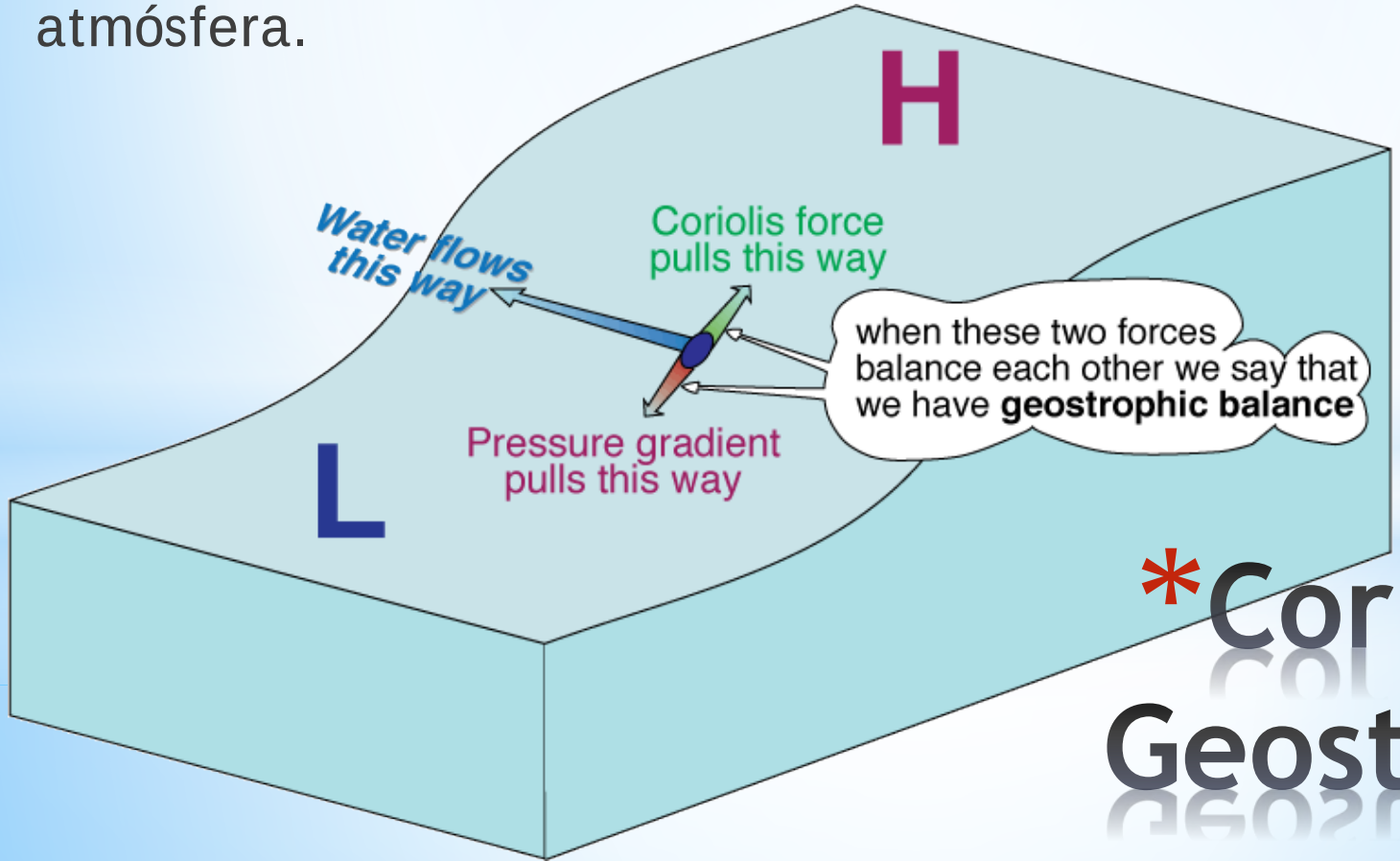






Las corrientes superficiales no sólo mueven masa, también transportan calor

Una **corriente geostrófica** es un flujo oceánico en el que el gradiente de presión está equilibrada por el efecto Coriolis . La dirección del flujo geostrófico es paralelo a las isobaras (líneas de igual presión), con la alta presión a la derecha del flujo en el hemisferio norte , y la alta presión a la izquierda en el hemisferio sur . Este concepto es familiar a partir de los mapas del tiempo, cuya isobaras mostrar la dirección del flujo geostrófico en la atmósfera.



*Corrientes Geostróficas

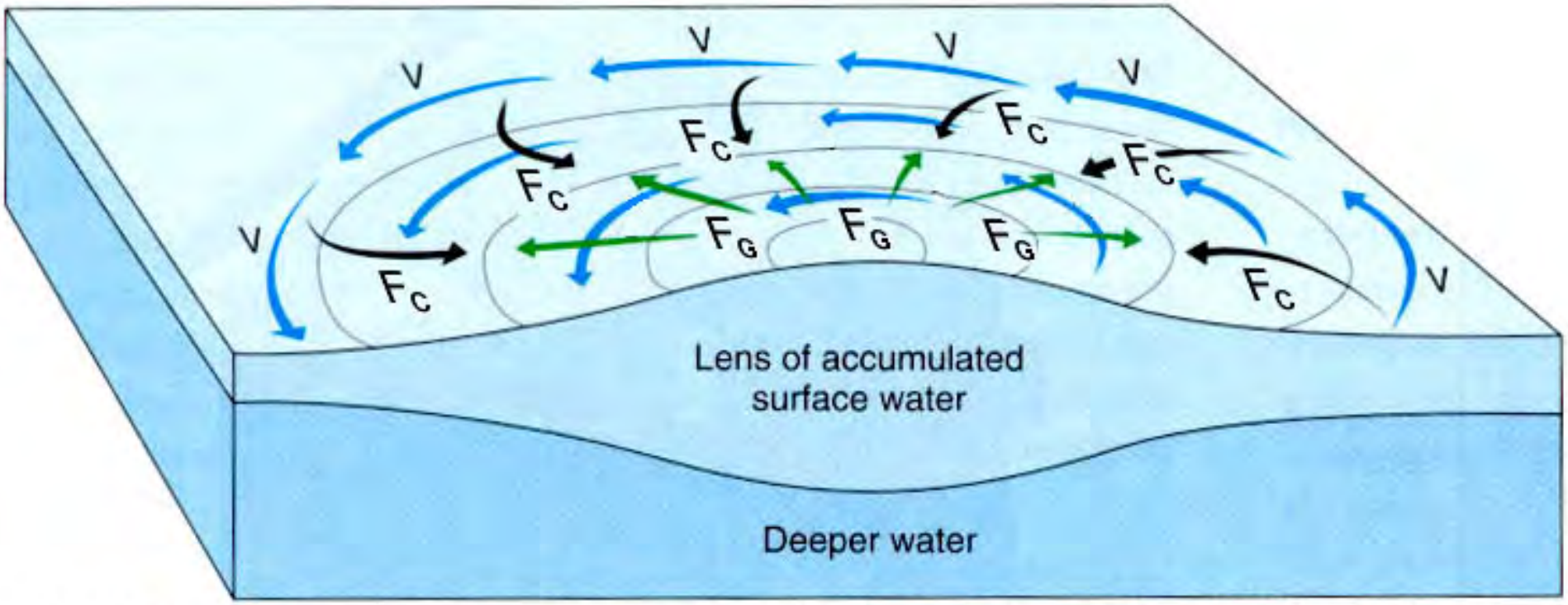
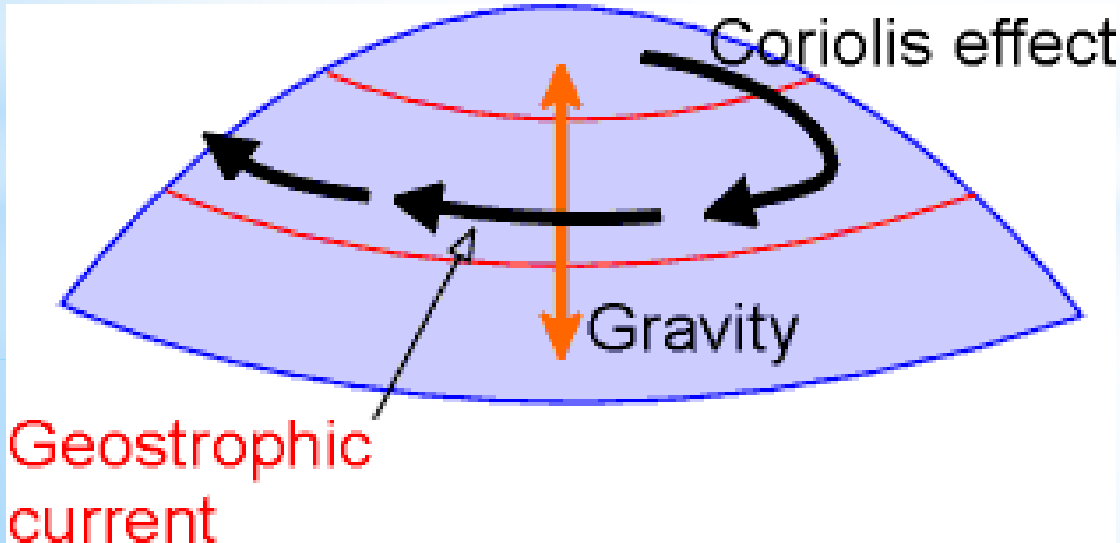
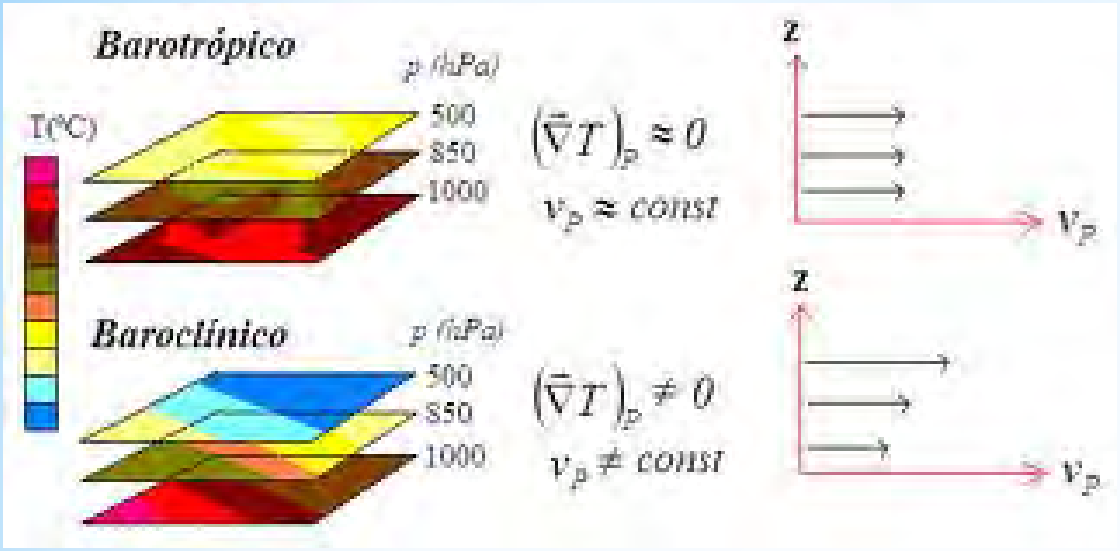
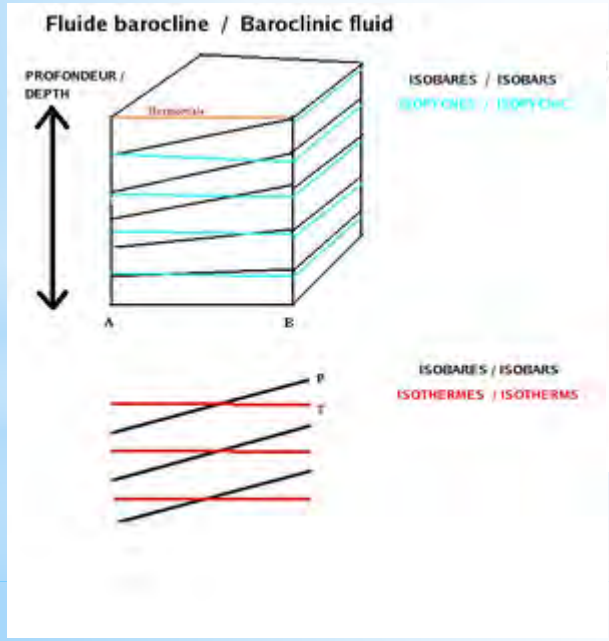
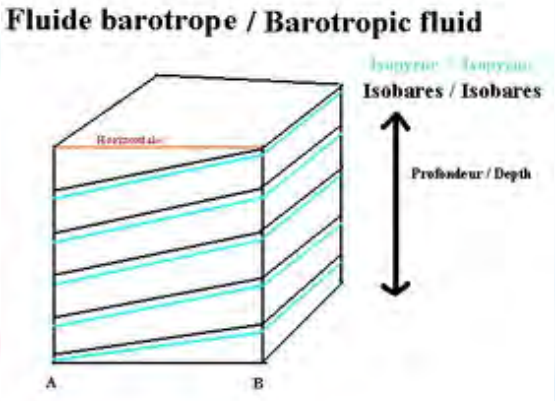


Fig.5 Currents flow (V) around a gyre when the inward Ekman transport due to the Coriolis effect (Fc) is balanced by Fg, the outward force due to gravity.



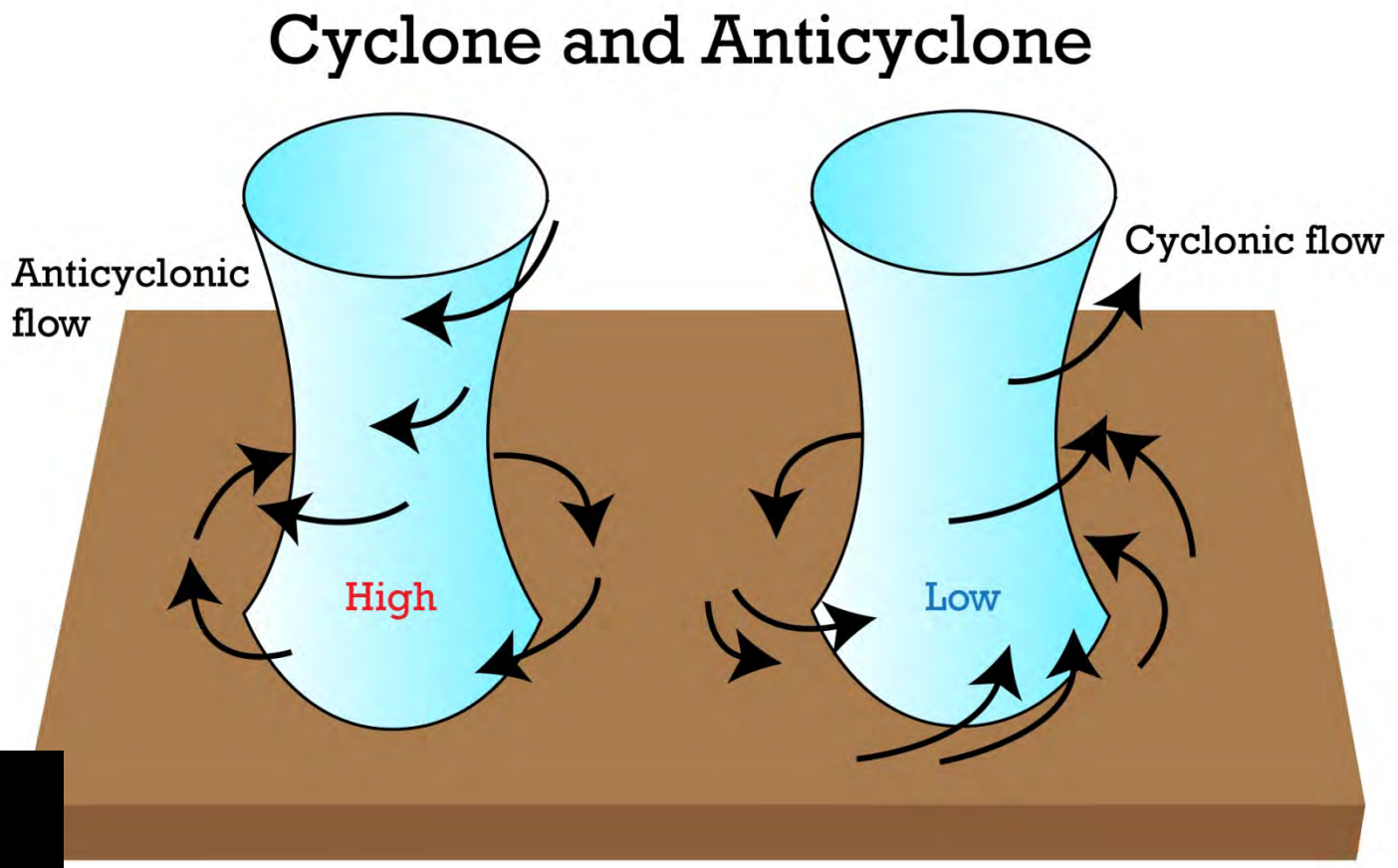


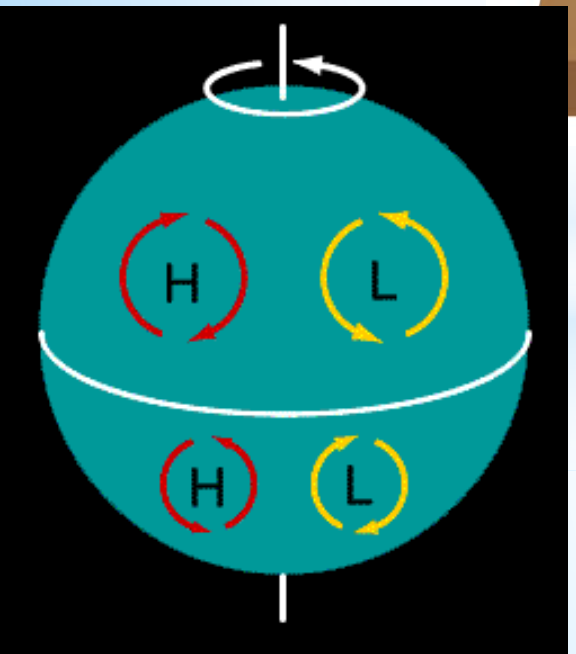




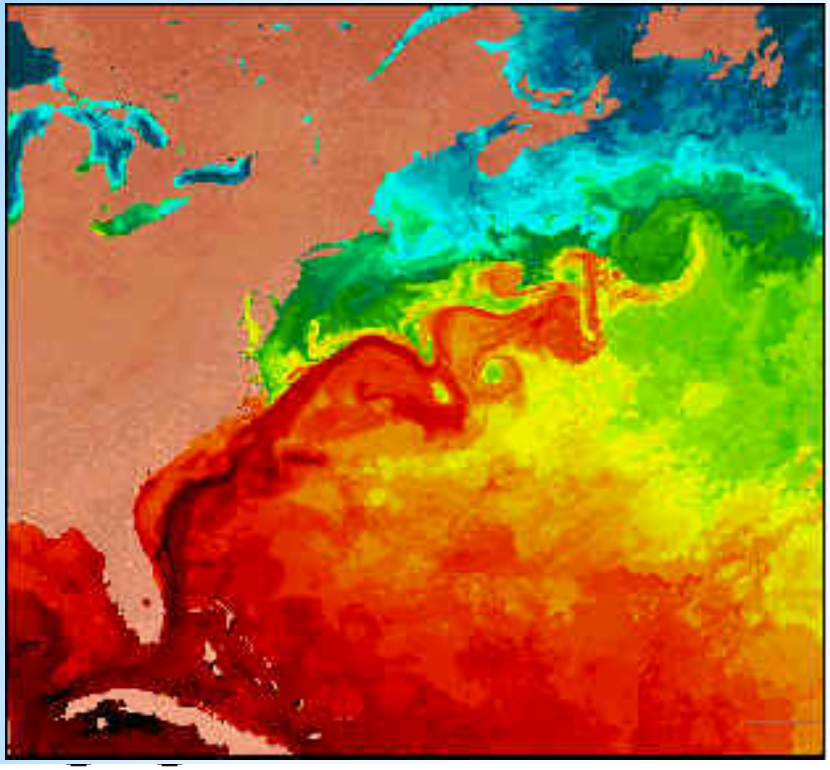
* Las corrientes geostróficas pueden ser barotropicas aquella parte del fluido que no depende de la profundidad. El flujo barotrópico se debe a la inclinación de la superficie libre del mar. Inestabilidad barotrópica es el proceso por el cual la turbulencia mesoescalar emplea la energía cinética del flujo medio para crecer. Este proceso ocurre en regiones de intensas corrientes como las presentes en el borde Oeste de los océanos o en la zona ecuatorial.

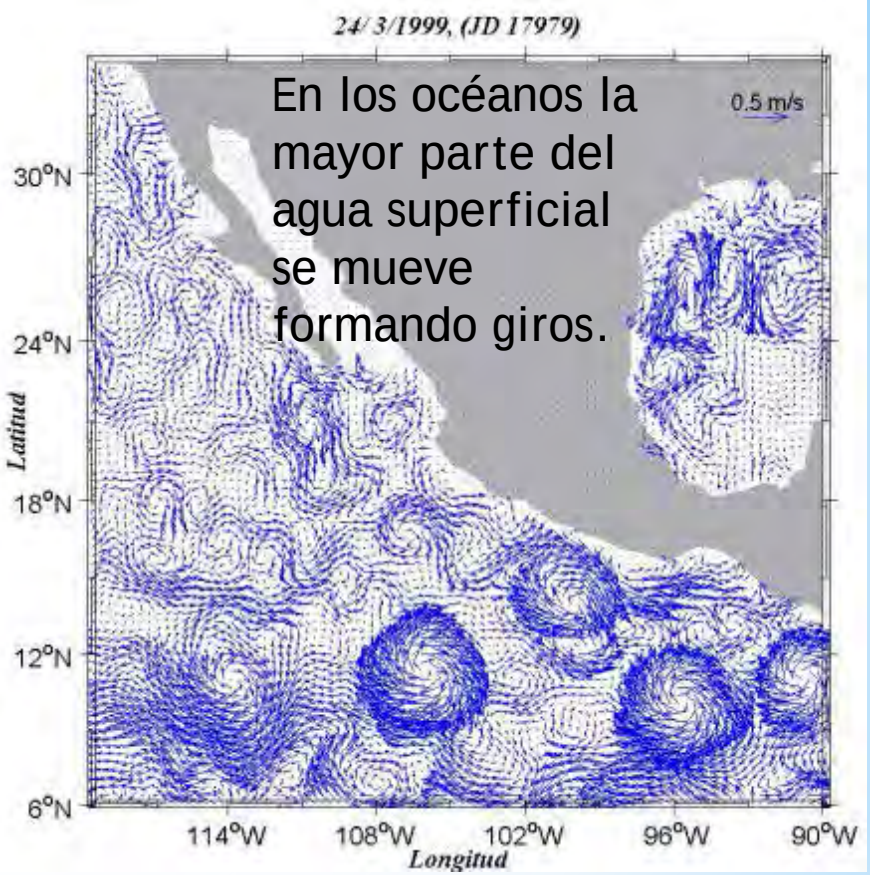
O Baroclínico es aquel flujo que sí depende de la profundidad. Es la componente del flujo que depende de la distribución de densidad del fluido. Por inestabilidad baroclina se conoce el proceso por el cual la turbulencia mesoescalar emplea la energía potencial contenida en los fluídos estratificados para crecer. Este proceso ocurre en regiones con gradientes verticales grandes en empuje debido a las diferencias de temperatura y sal.





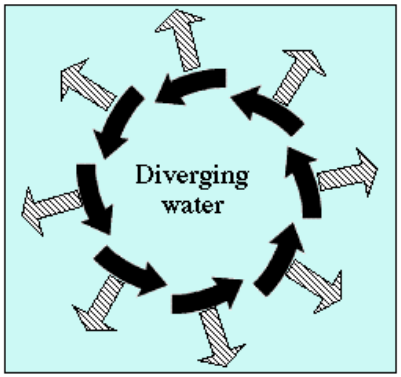
Circulación Ciclónica Anticiclónica

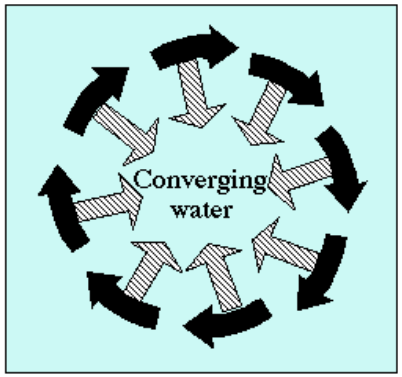




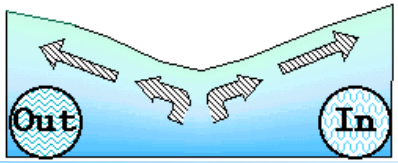
En los océanos la mayor parte del agua superficial se mueve formando giros.

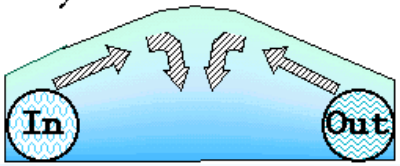
Views from above the ocean surface:



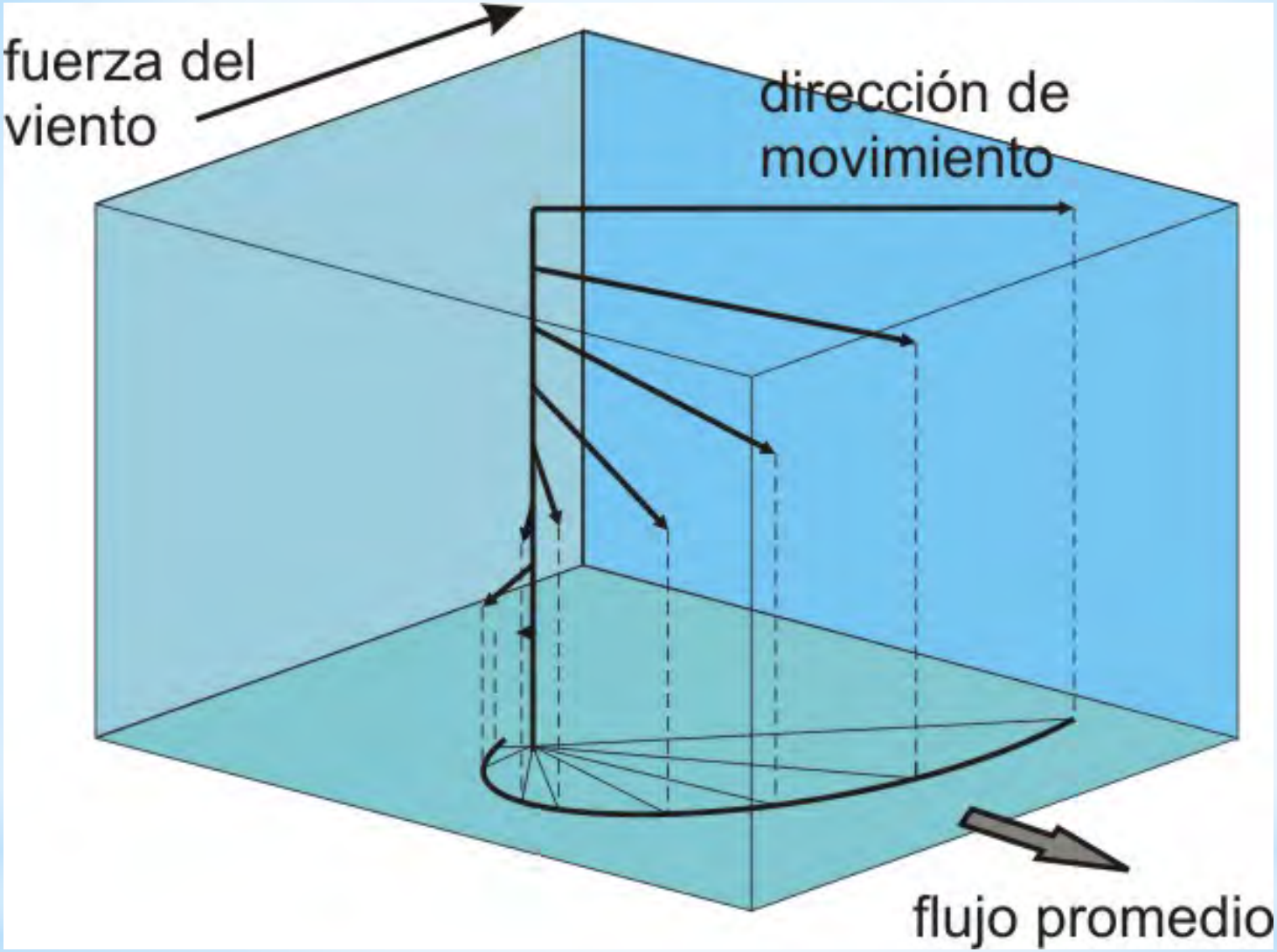


Side views of sea surface valley and hill:





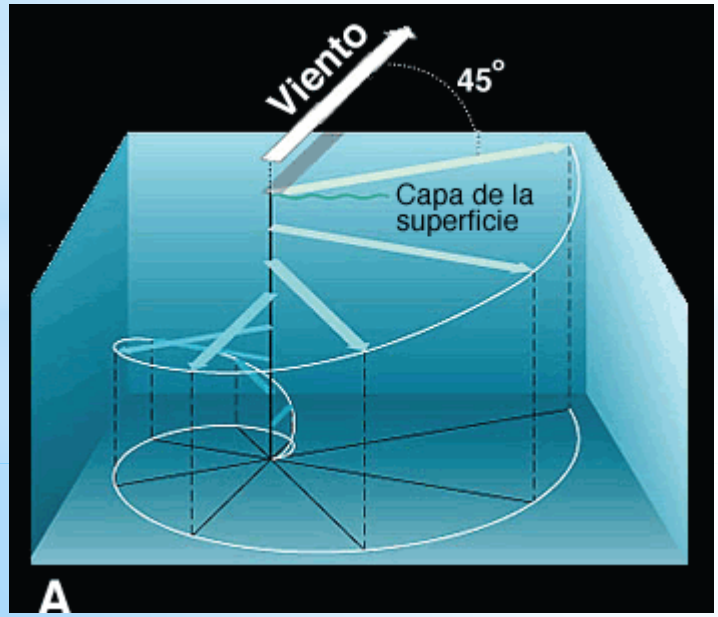
Cuando se mueven en sentido de las manecillas del reloj (anticiclónico), llevan agua hacia el centro del giro y cuando se mueve en sentido contrario a las manecillas del reloj (ciclónico) sca agua del centro del giro. Esto en el Hemisferio Norte. Lo contrario ocurre en el Hemisferio Sur

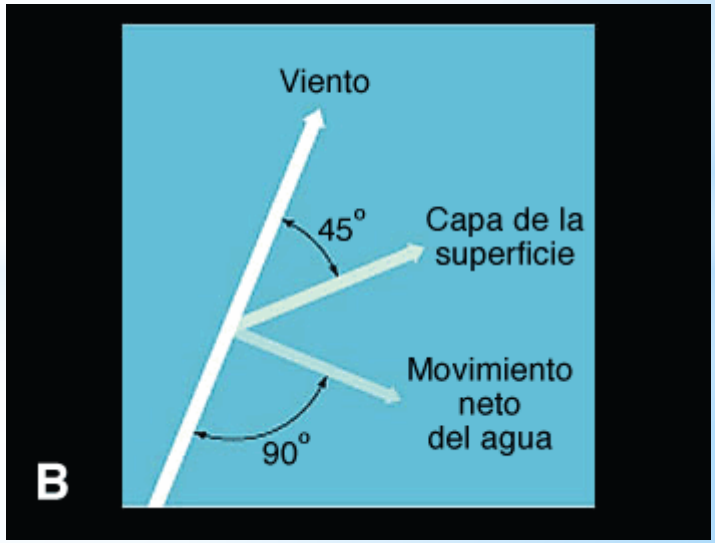


*Efecto de eckman

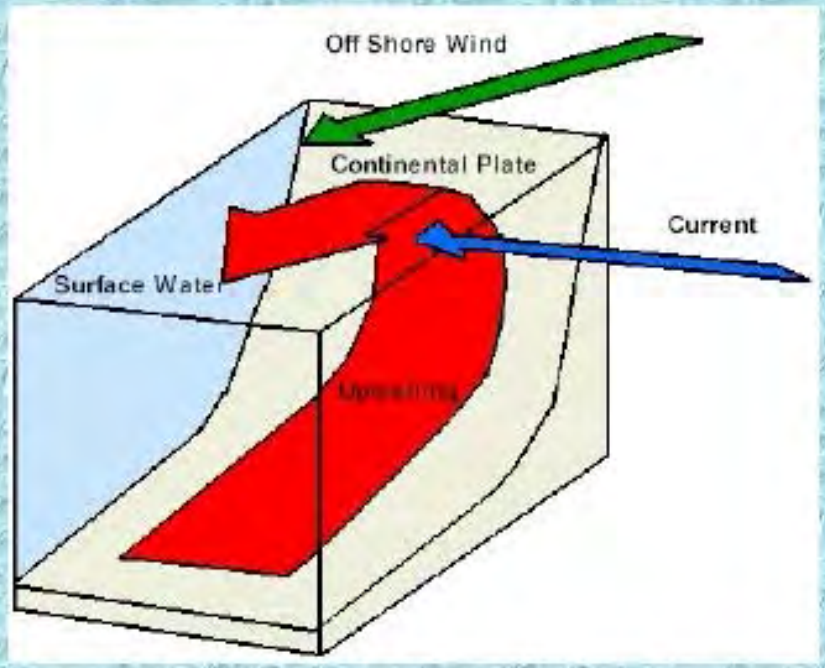
Cuando el viento sopla sobre el océano, mueve al agua como resultado de la fricción con la superficie. Debido a la rotación de la Tierra, la superficie se mueve hacia la derecha en el hemisferio norte y a la izquierda en el hemisferio sur, debido al Efecto Coriolis.

La velocidad y dirección de los movimientos del agua cambian con la profundidad. El agua en la superficie del océano se mueve en ángulo de 45°con la dirección del viento, el agua debajo del agua de la superficie gira más, y el agua de las profundidades gira todavía más. Esto crea una espiral de agua móvil que alcanza 100 a 150 m de profundidad, llamada **espiral Ekman**. La dirección promedio de toda esta agua en movimiento es aproximadamente en ángulo recto con la dirección del viento. Este promedio se llama **Transporte Ekman.**

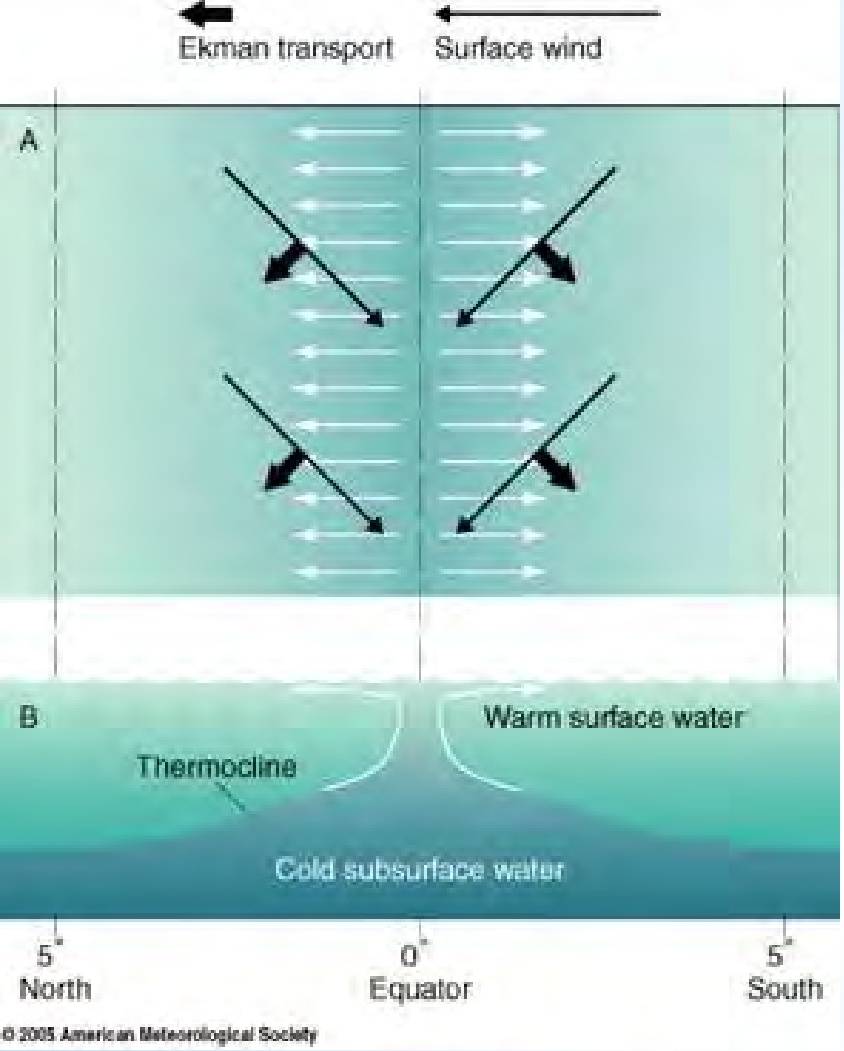


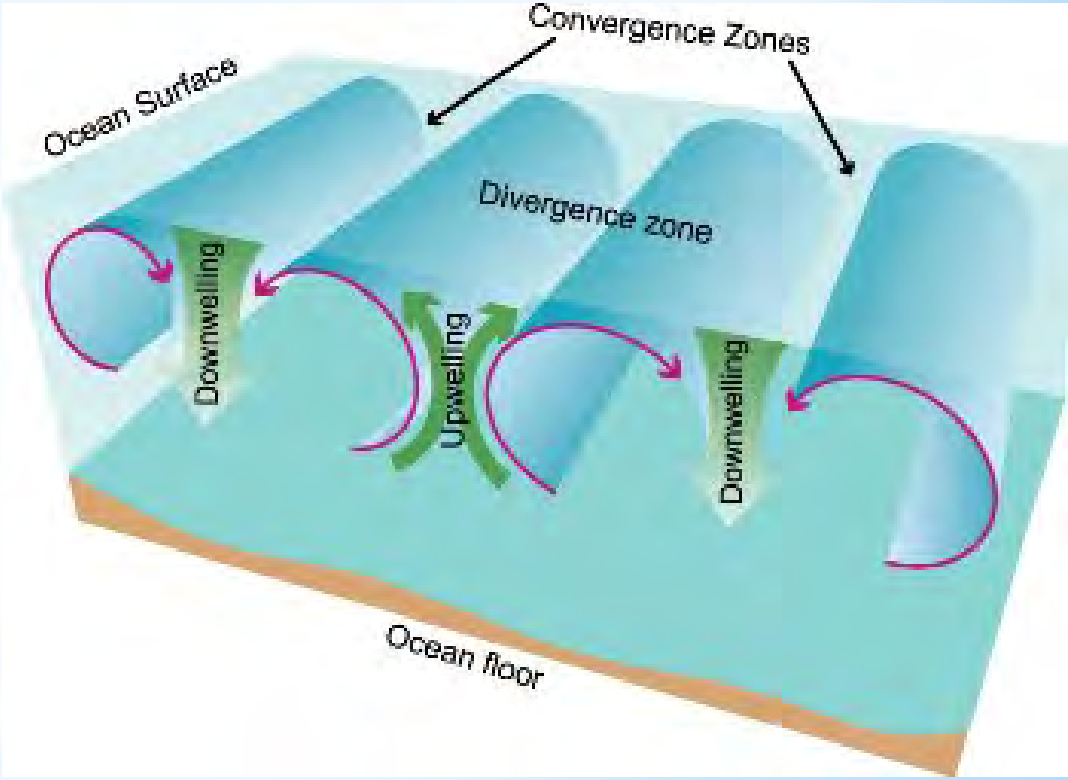


Movimientos ascendentes mediante los cuales las aguas de los niveles subsuperficiales son llevadas hasta la superficie.



*Surgencias





*Surgencias oceanicas

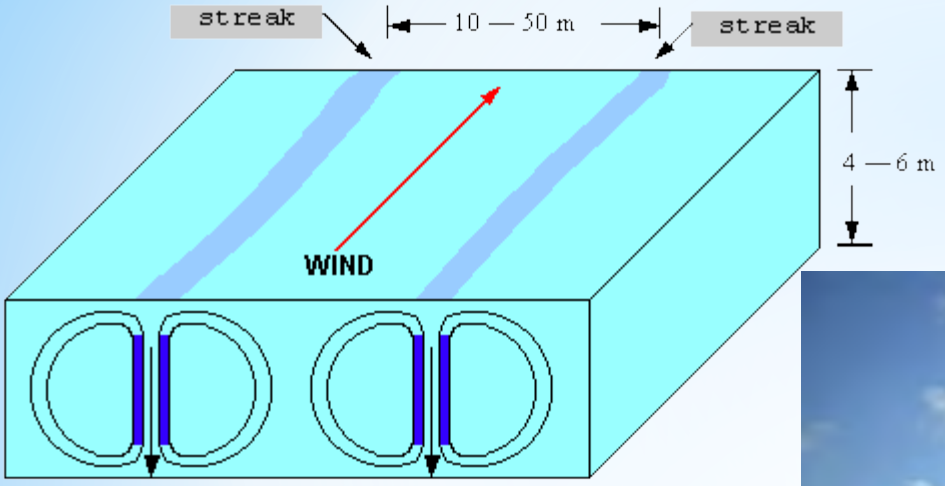
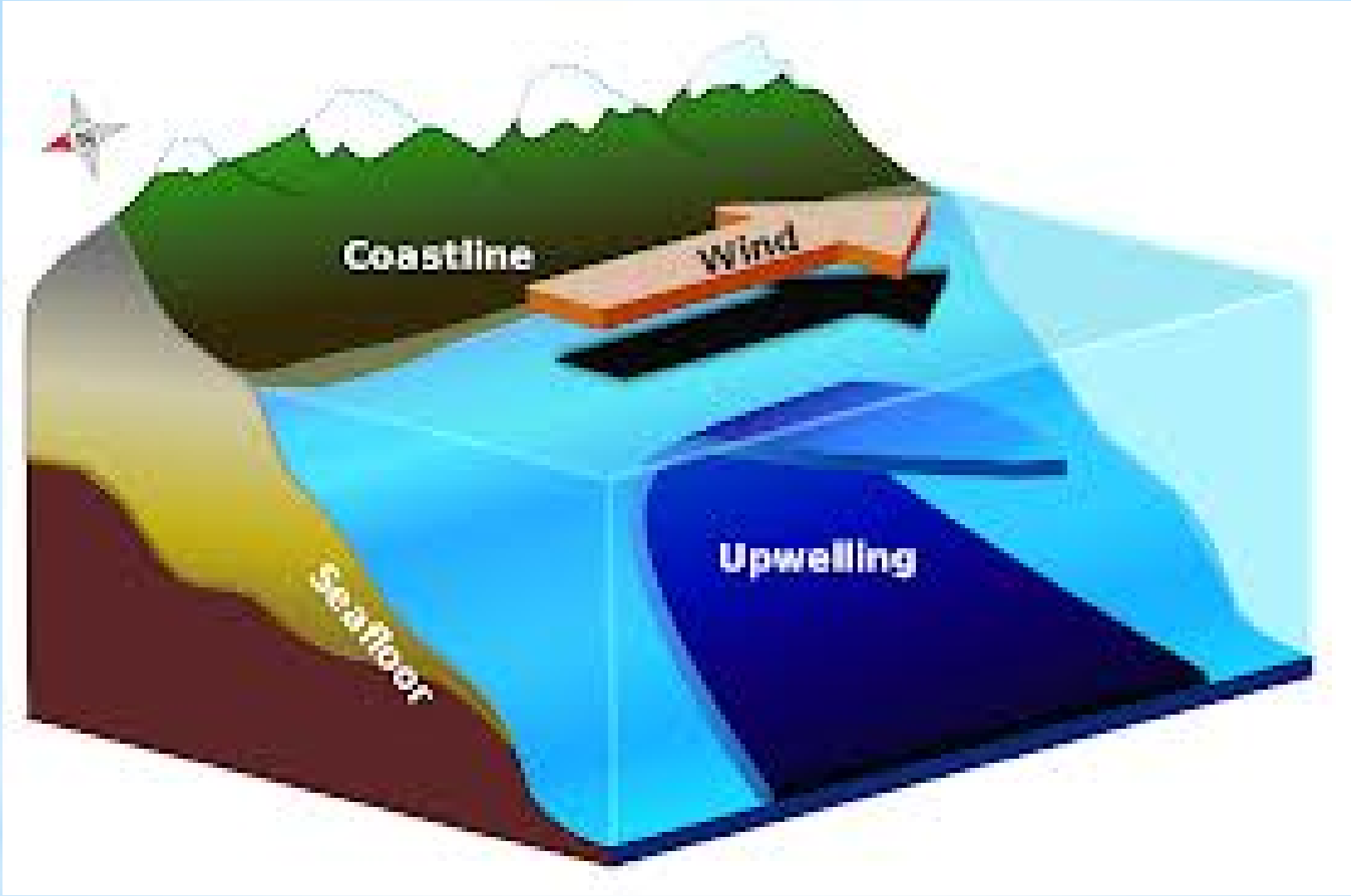


Figure 1 Diagram tracing water through Langmuir circulation cells.

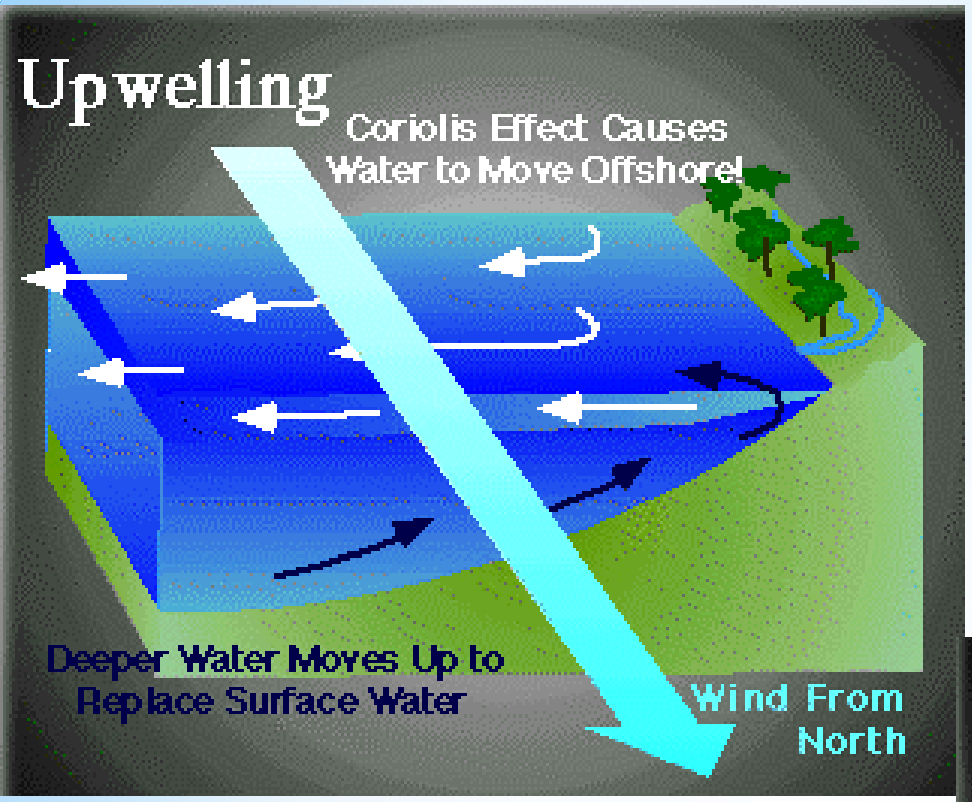
*Celdas de Langmiur

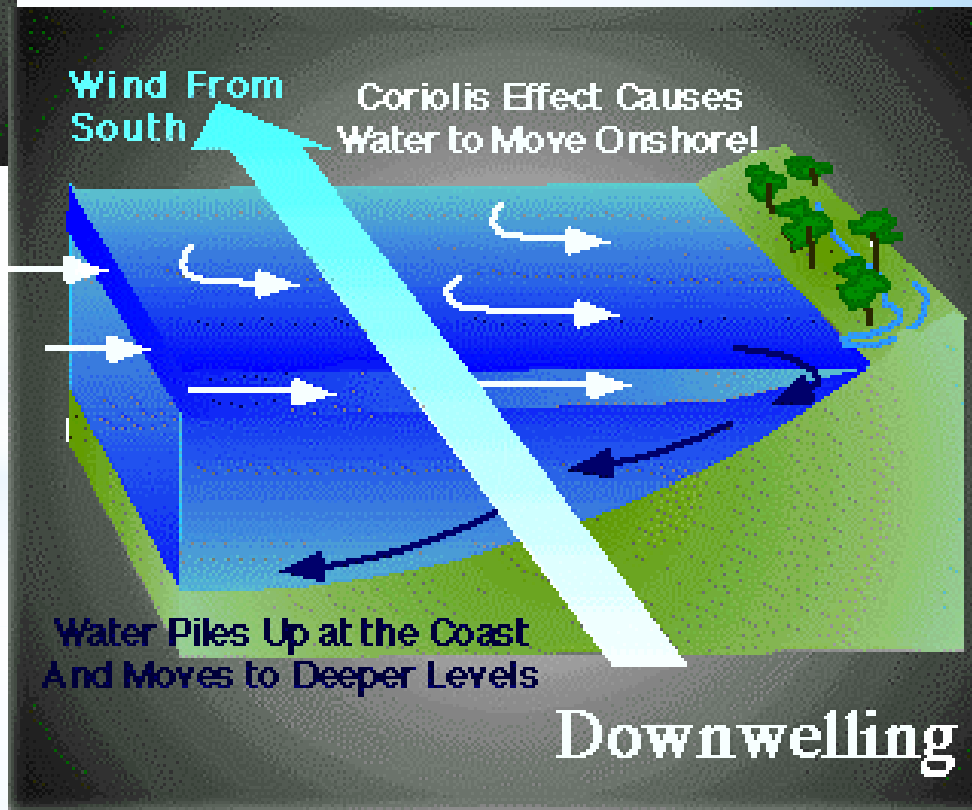


*Surgencias Costeras

Factores que lo favorecen

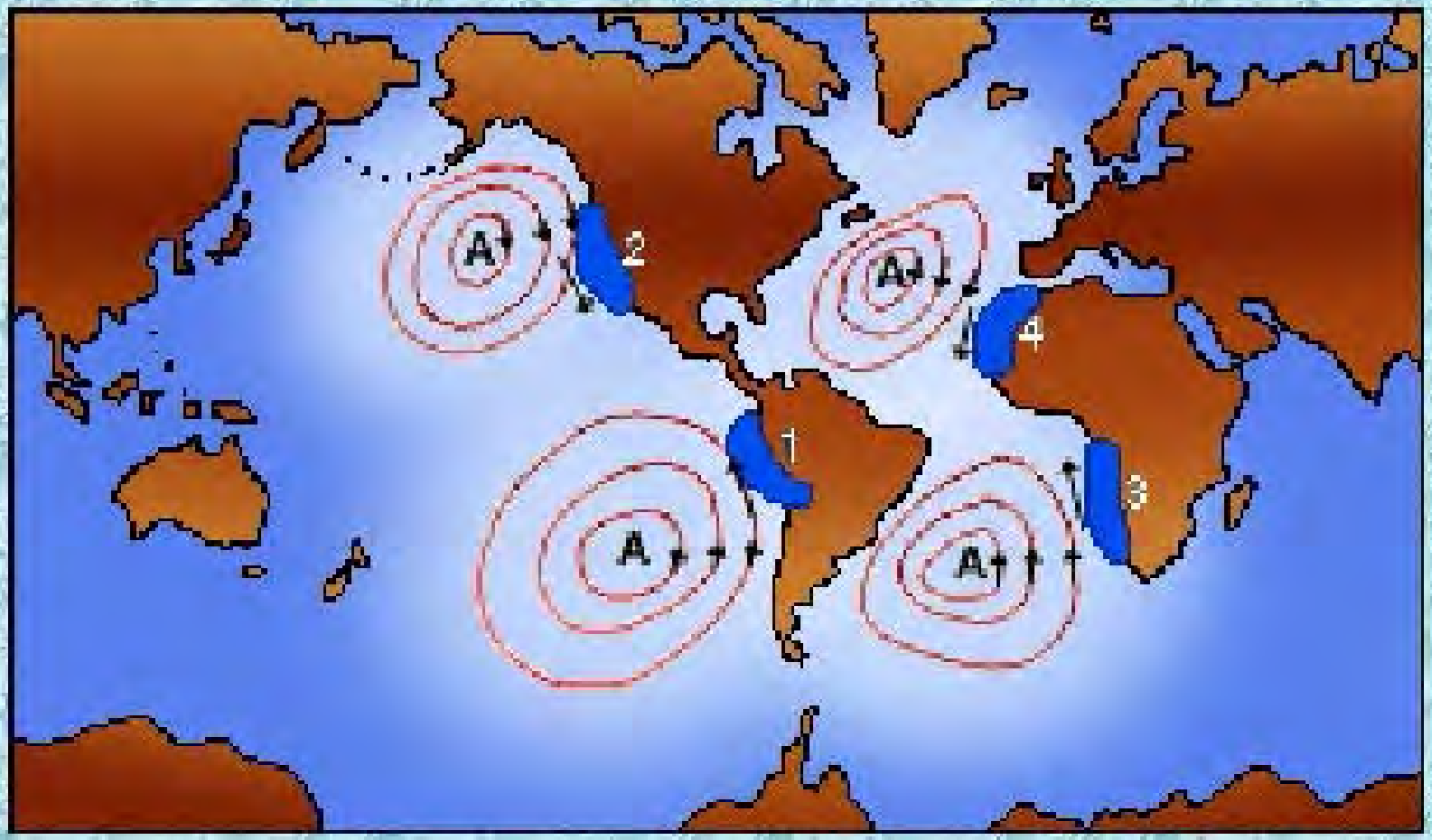
- Dirección del viento
- La forma y orientación de la costa
- Efecto Coriolis
- Los rasgos del fondo sumergido



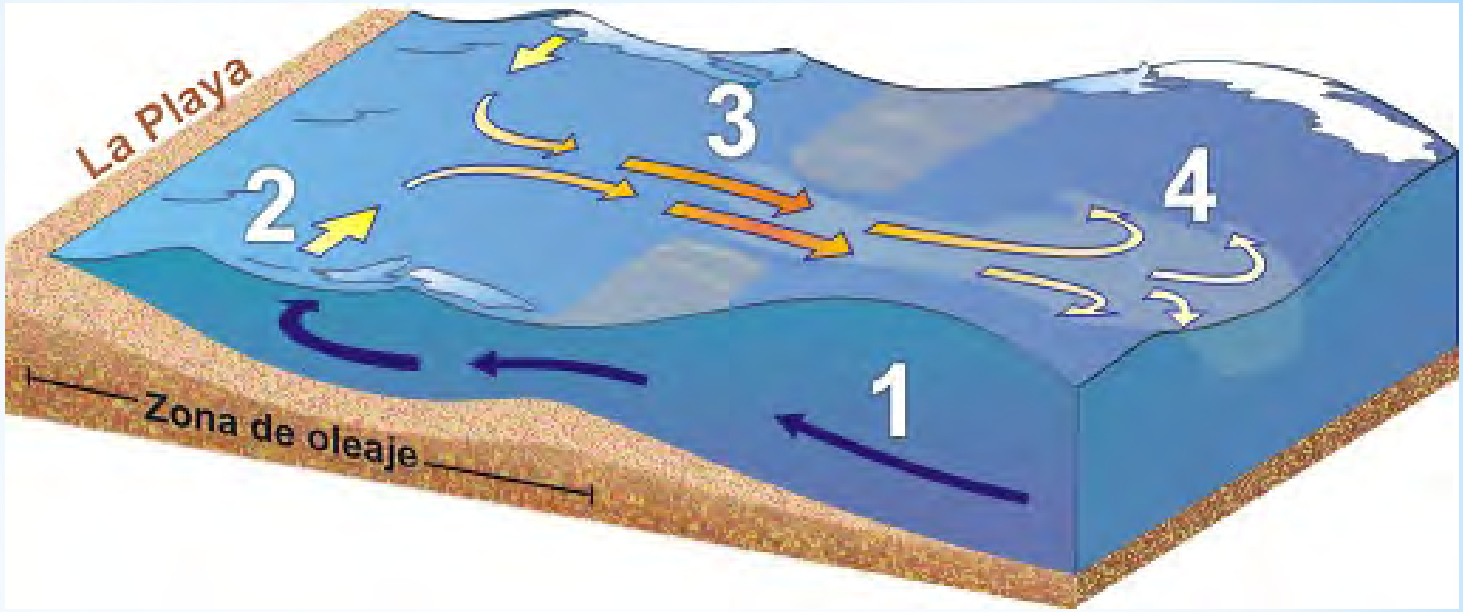


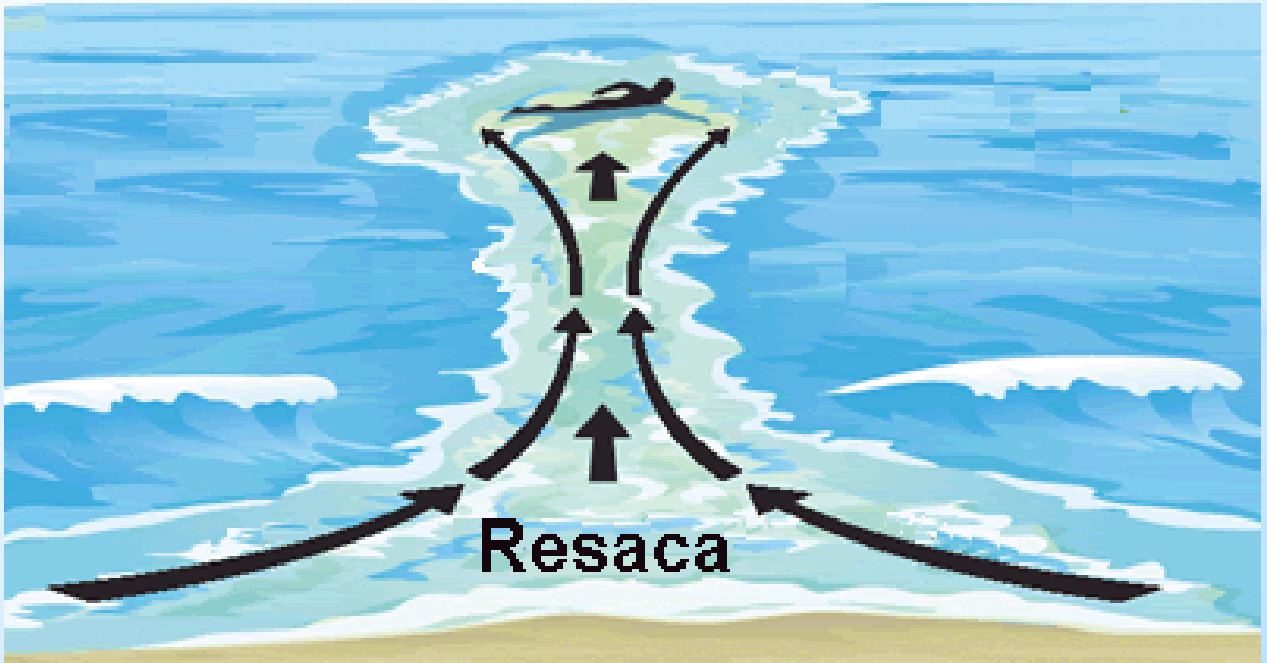
Surgencia
Hundimiento

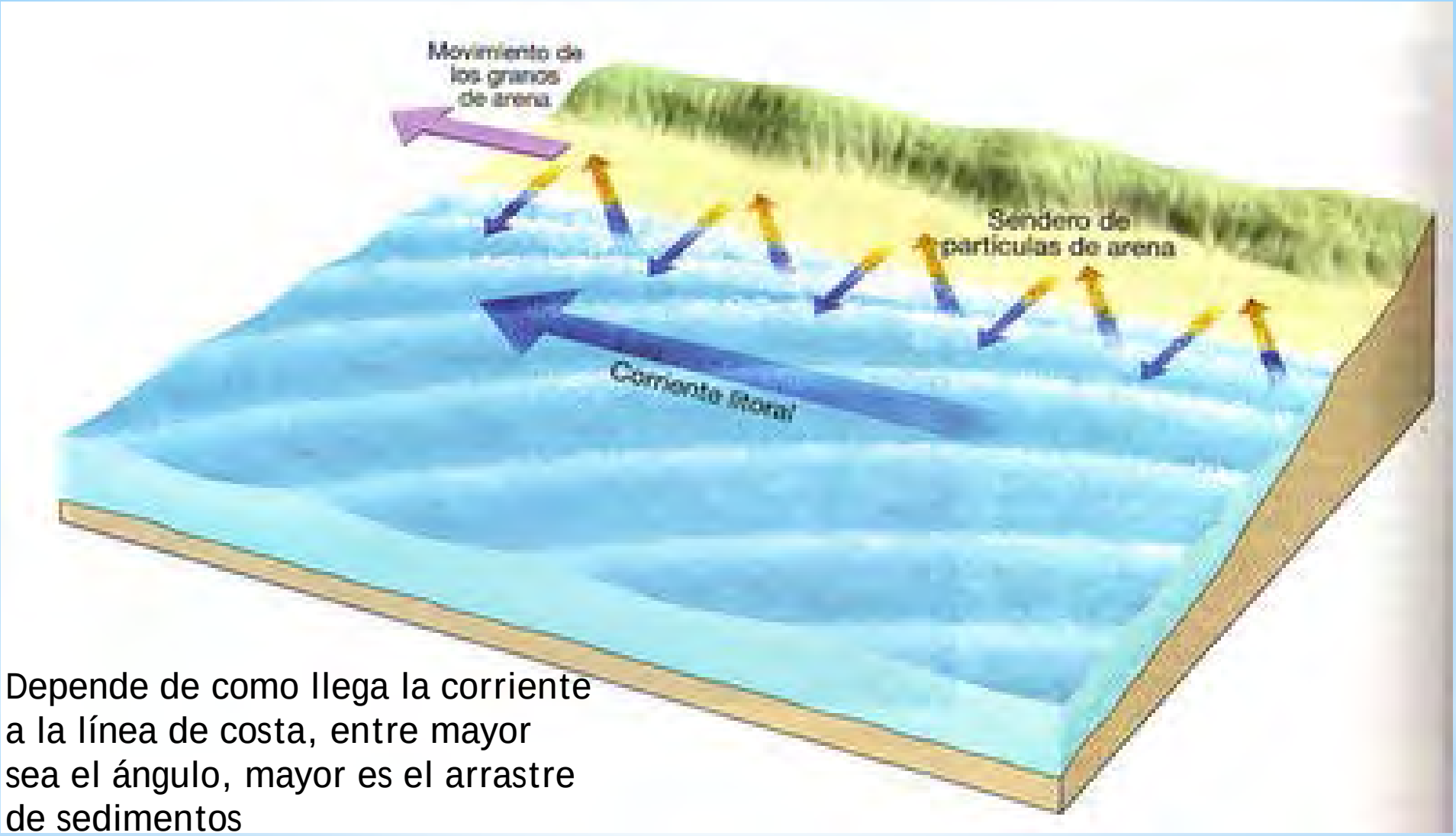
Distribución global de las surgencias



*Corriente de resaca

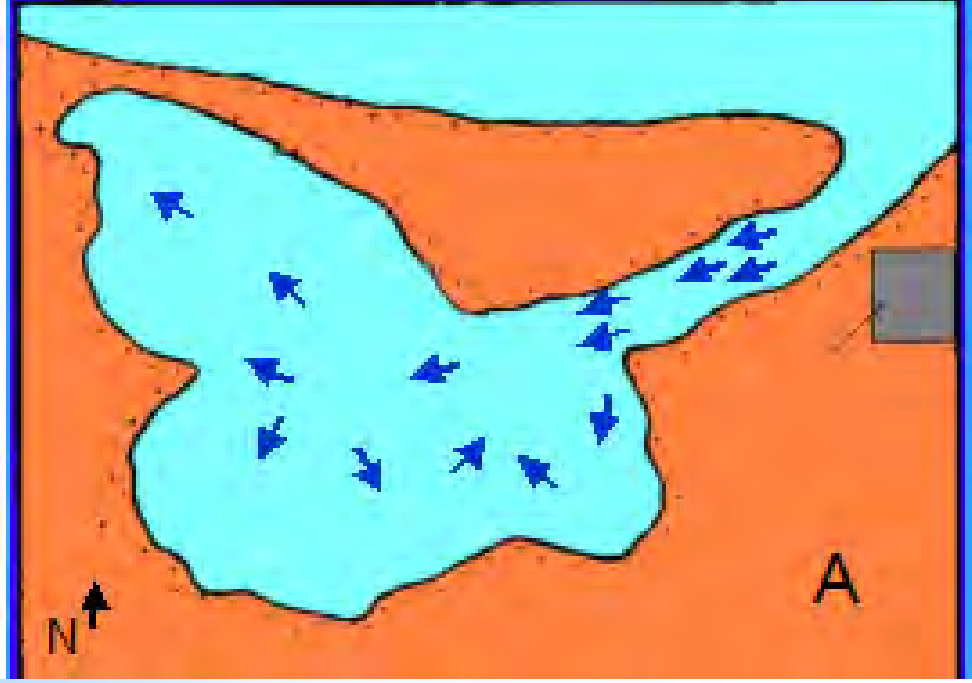


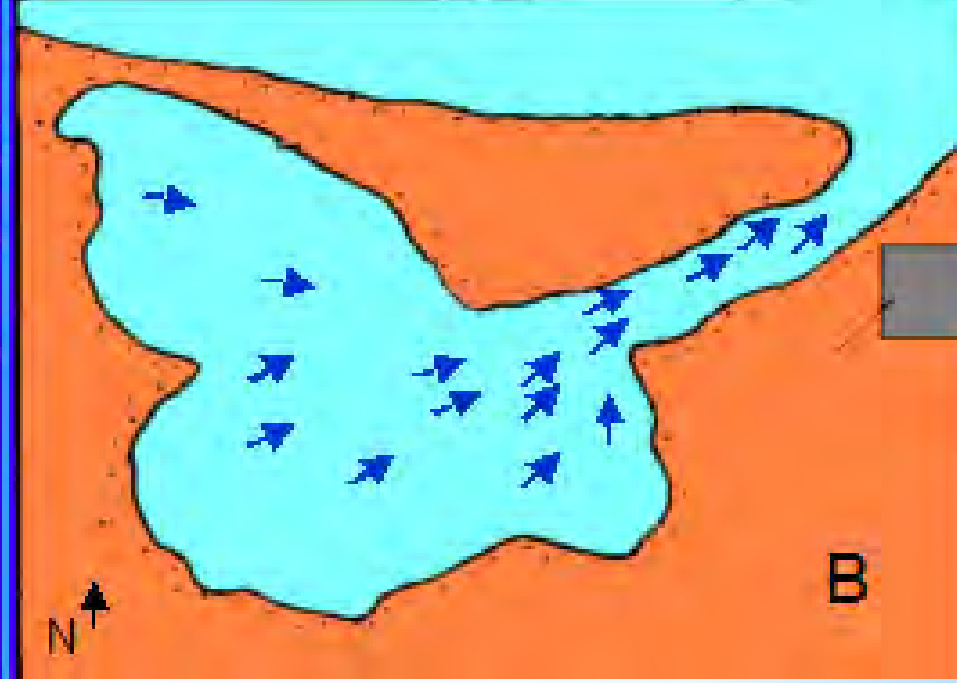


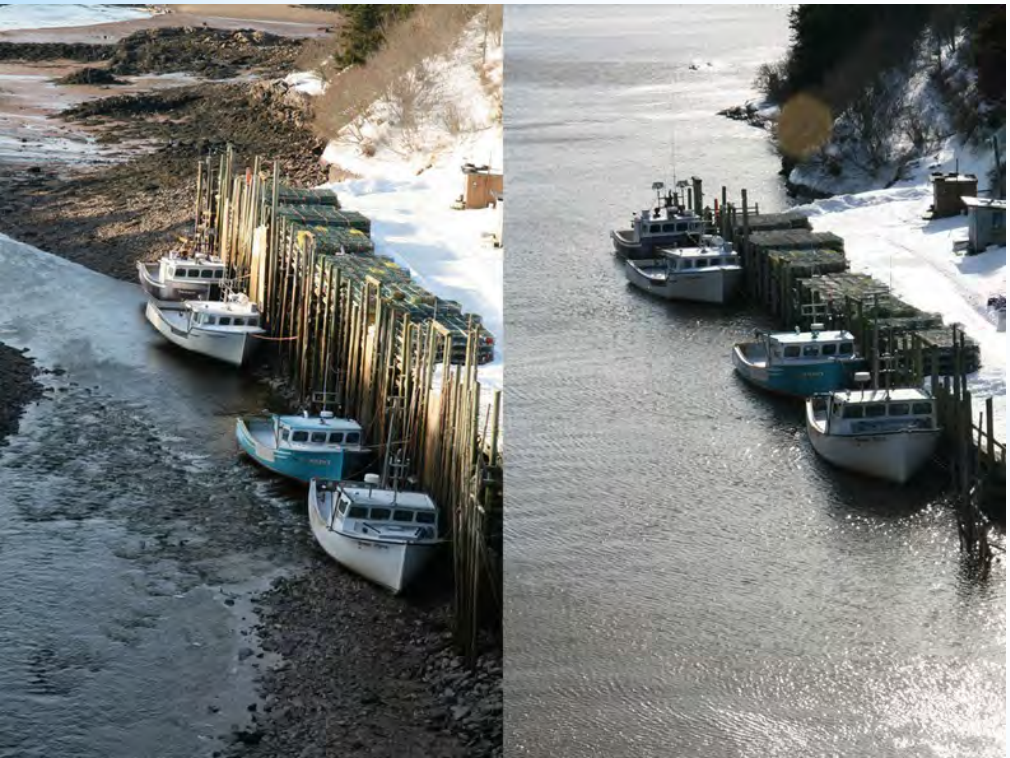


Depende de como llega la corriente a la línea de costa, entre mayor sea el ángulo, mayor es el arrastre de sedimentos

*Corriente de deriva



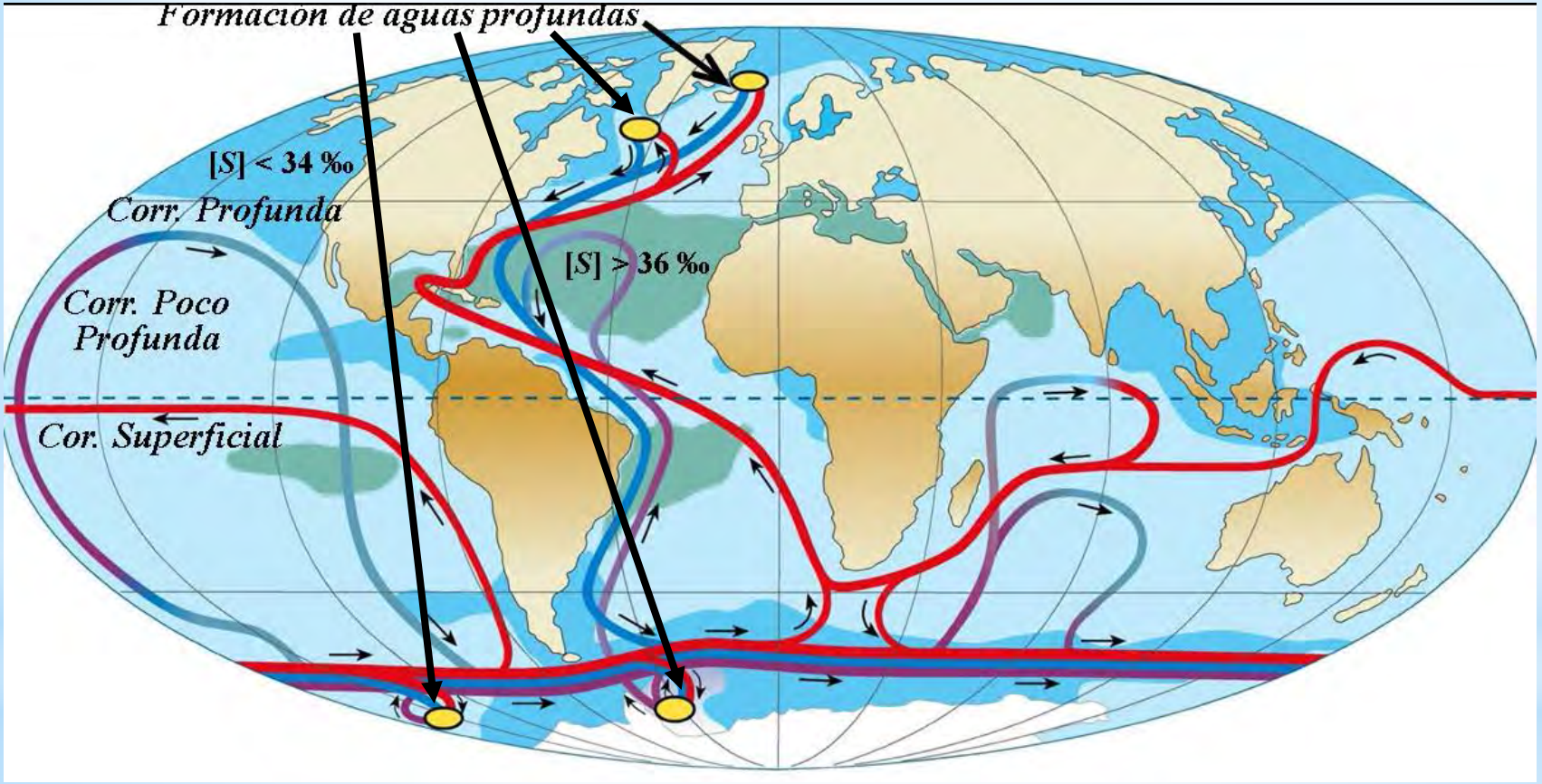




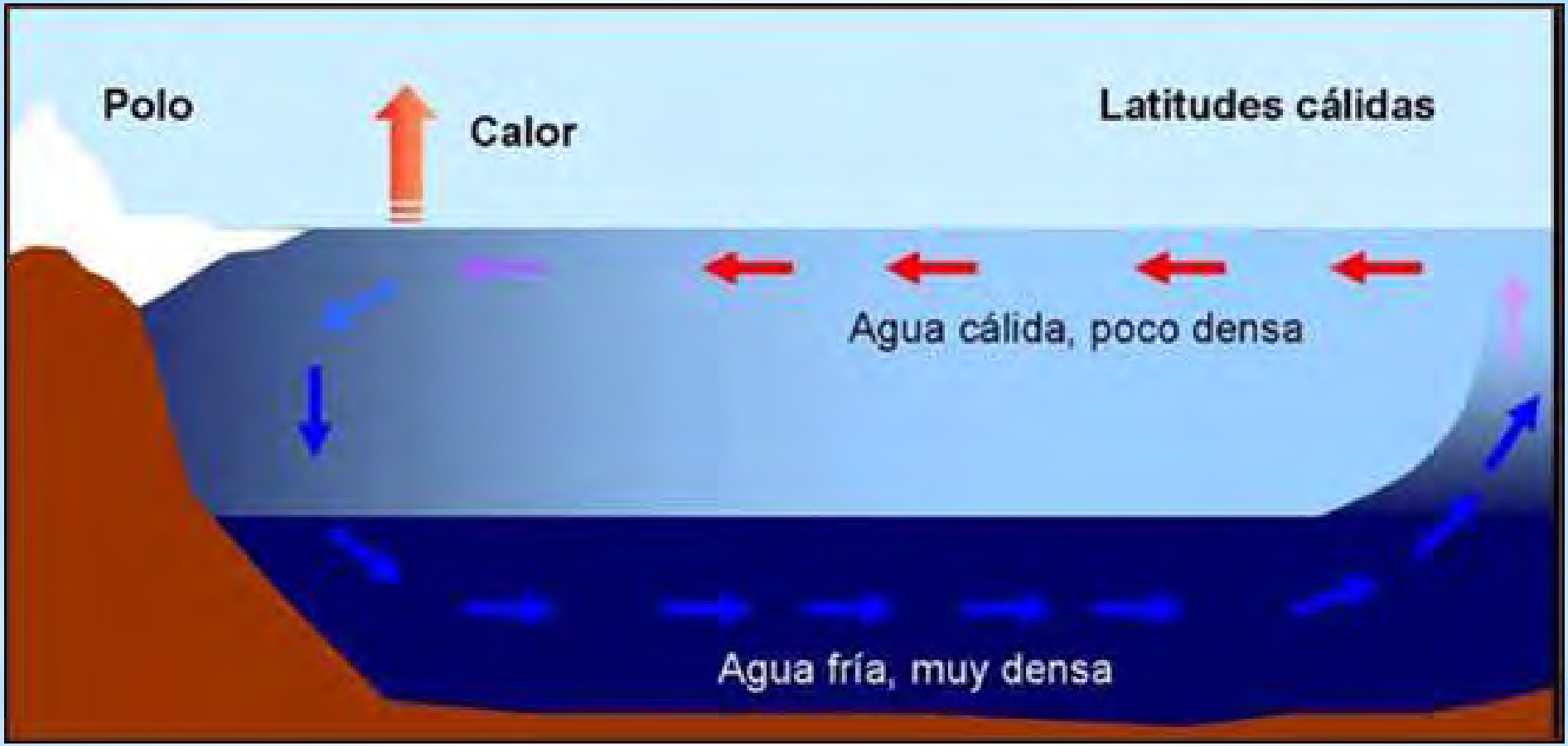
* Generadas por efecto de la atracción de los cuerpos celestes sobre el agua

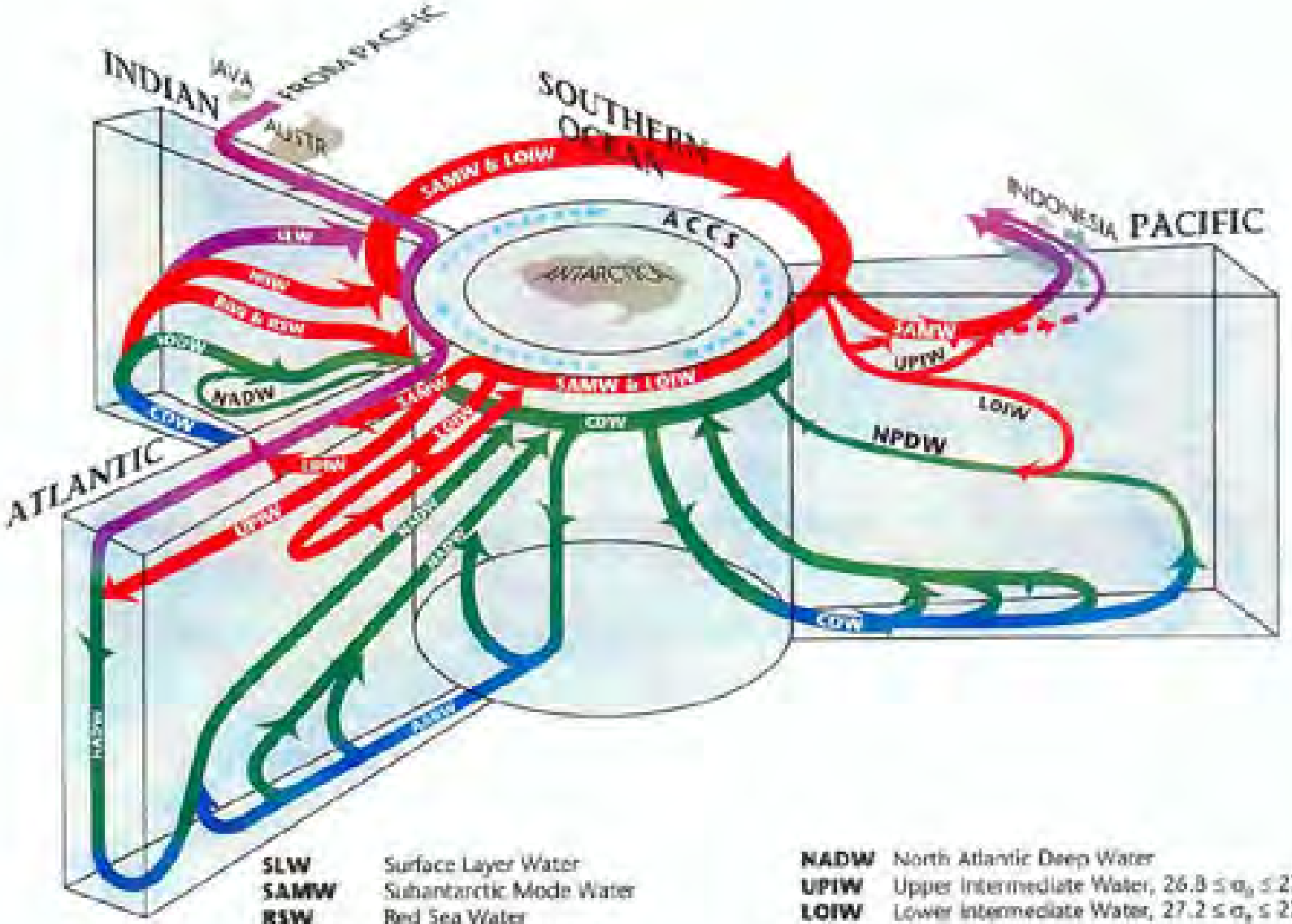
* Corrientes de marea

El hundimiento de las aguas frías y salinas en latitudes altas necesita de un flujo hacia los polos cerca de la superficie, de un flujo hacia el ecuador en aguas profundas, y de movimientos ascendentes para cerrar la circulación termohalína



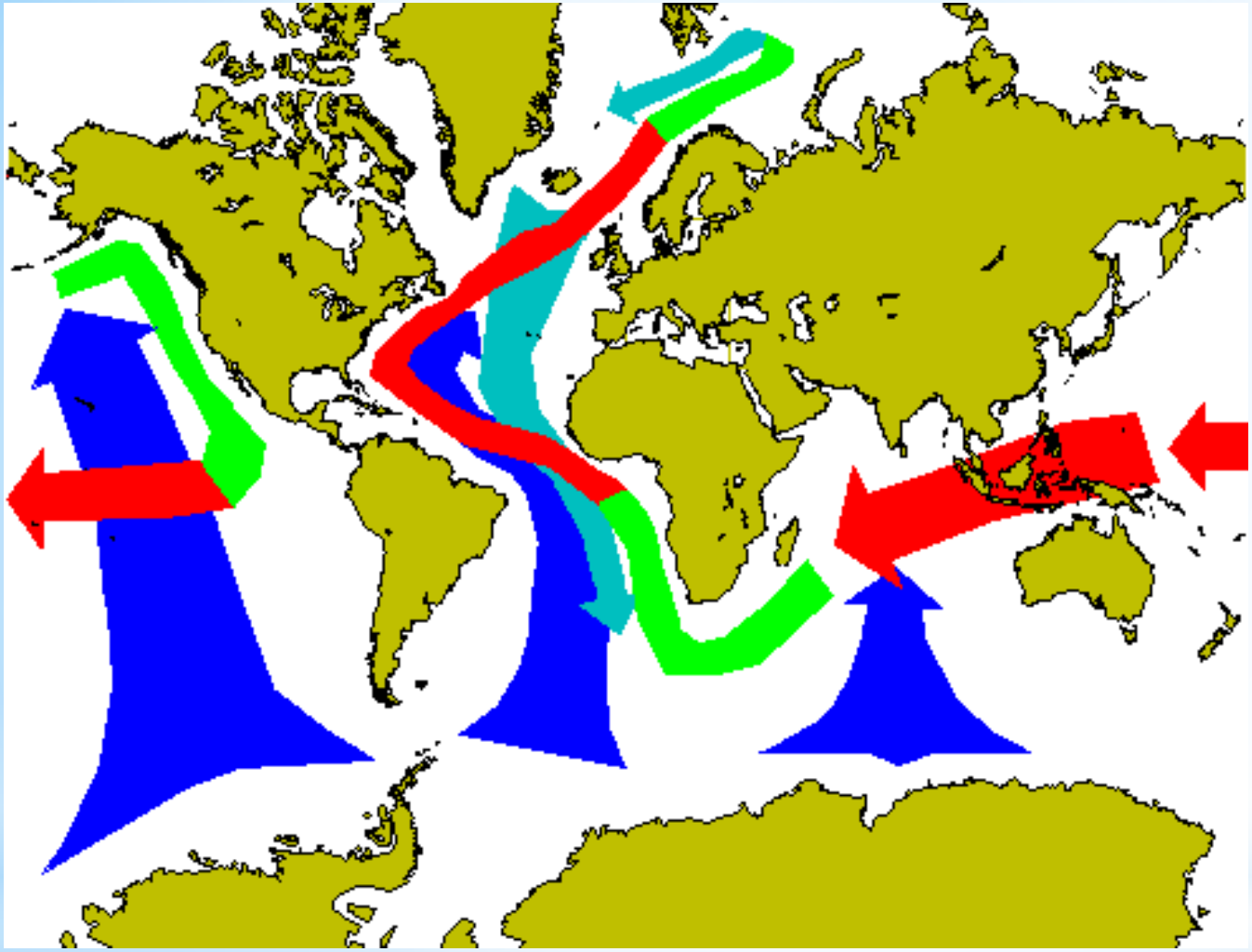
*Circulación termo-halína


Polo
Calor
Latitudes cálidas
Agua cálida, poco densa
Agua fría, muy densa



SLW	Surface Layer Water
SAMW	Subantarctic Mode Water
RSW	Red Sea Water
AABW	Antarctic Bottom Water
NPDW	North Pacific Deep Water
ACCS	Antarctic Circumpolar Current System
CDW	Circumpolar Deep Water

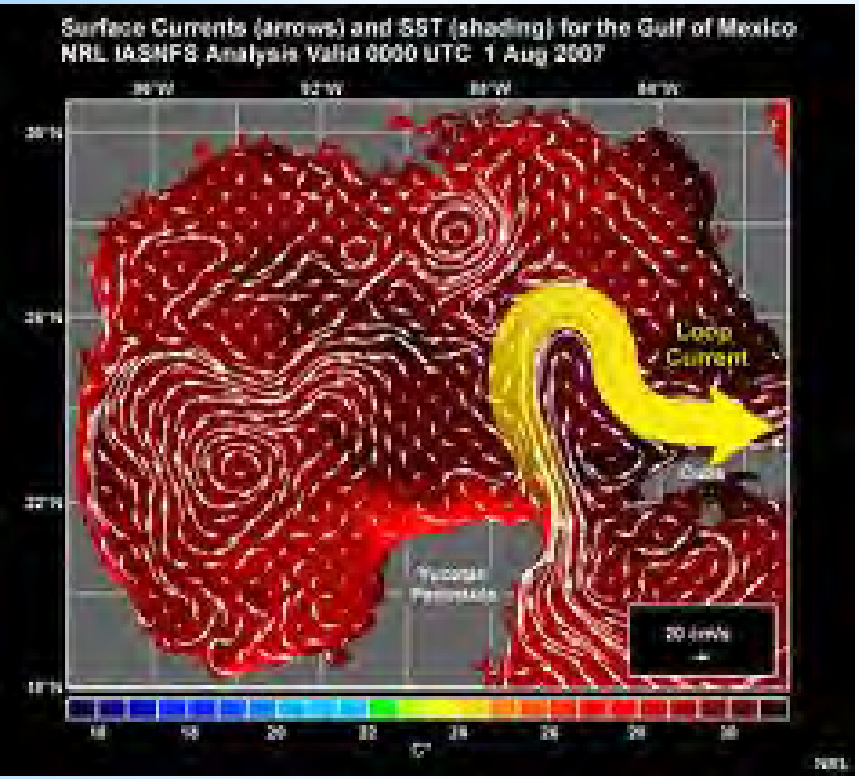
NADW	North Atlantic Deep Water
UPIW	Upper Intermediate Water, $26.8 \le \sigma_\theta \le 27.2$
LOIW	Lower Intermediate Water, $27.2 \le \sigma_\theta \le 27.5$
IODW	Indian Ocean Deep Water
BIW	Banda Intermediate Water
NIIW	Northwest Indian Intermediate Water

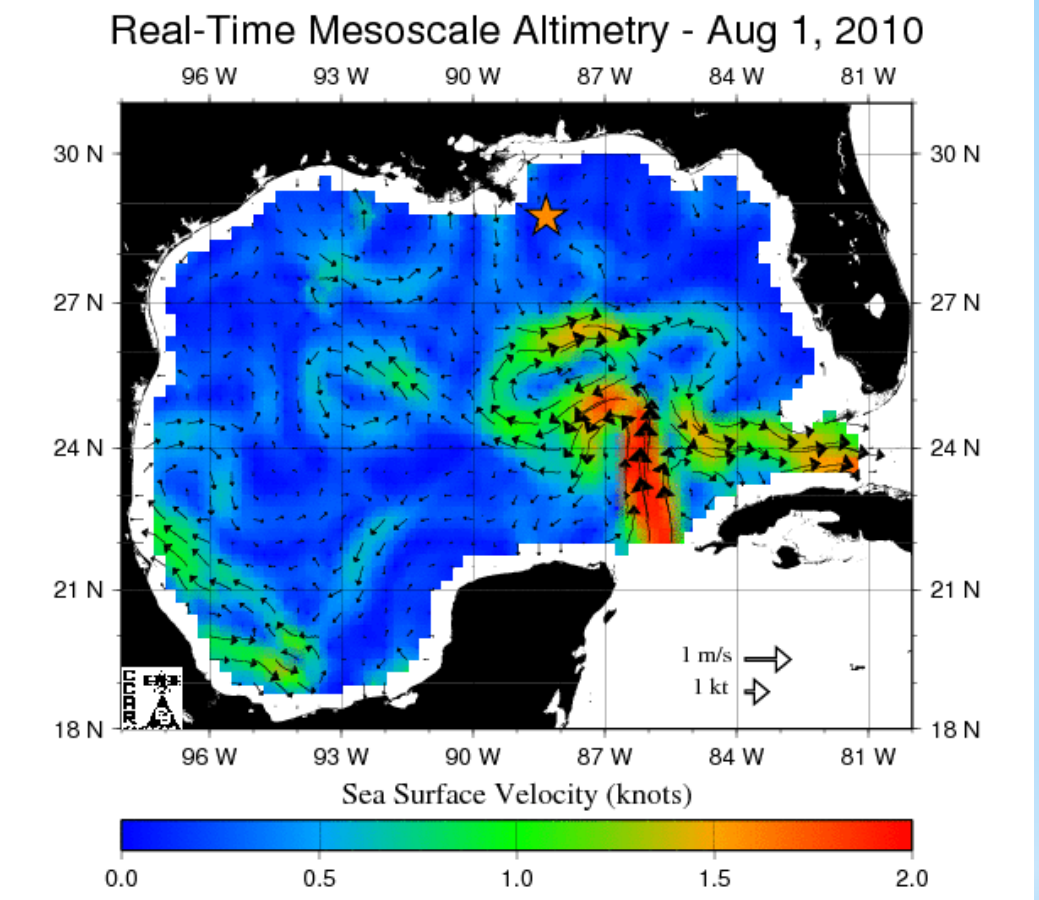


Las **corrientes profundas** surgen a causa de las diferencias en la densidad en la superficie y en el fondo. El agua más densa ocupa menos espacio que el agua menos densa. Su masa es igual, pero tiene menos volumen. El agua más densa se hunde. El agua menos densa sube.

*Corrientes profundas

*CORRIENTES EN COSTAS MEXICANAS



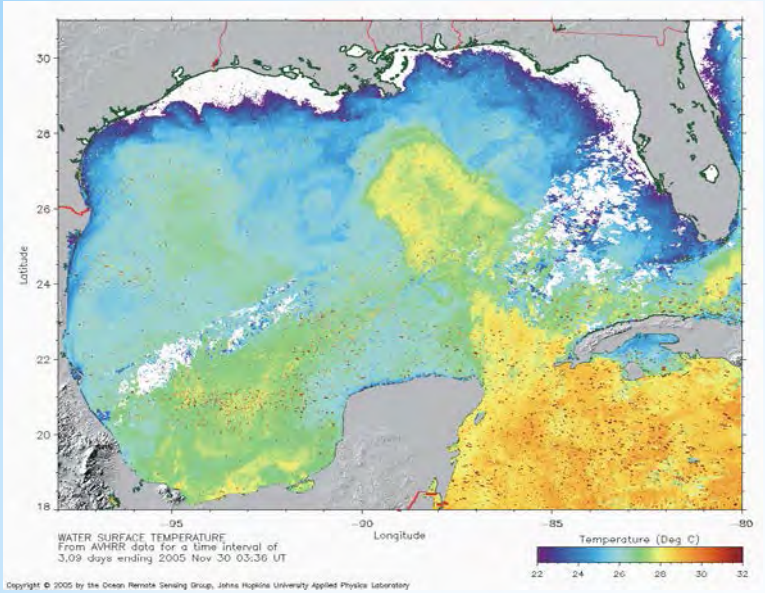


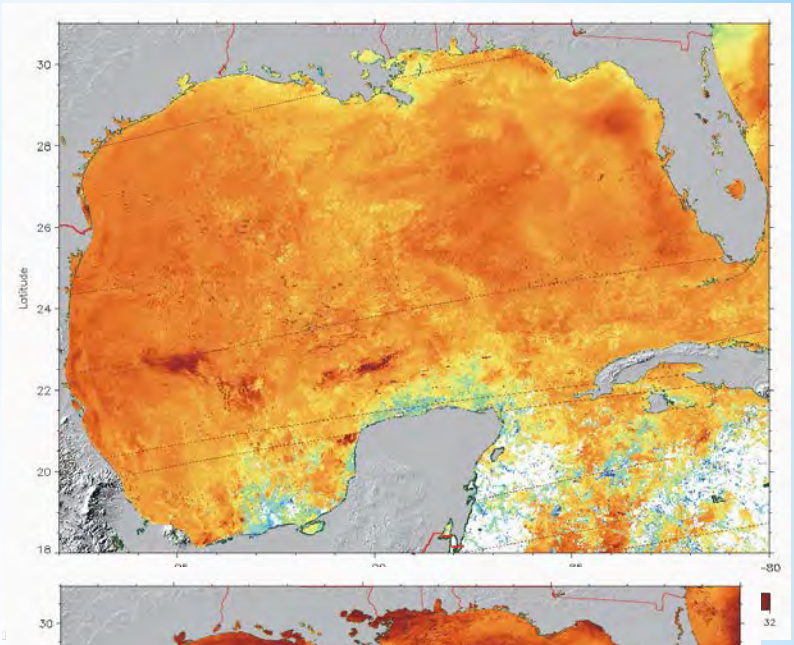
Las corrientes en el Golfo de México están dominadas por la corriente de Lazo que como se ve en las figuras es una corriente que entra del Caribe (cálida) y que rápidamente gira a la derecha y sale entre Florida y Cuba para formar la corriente del Golfo

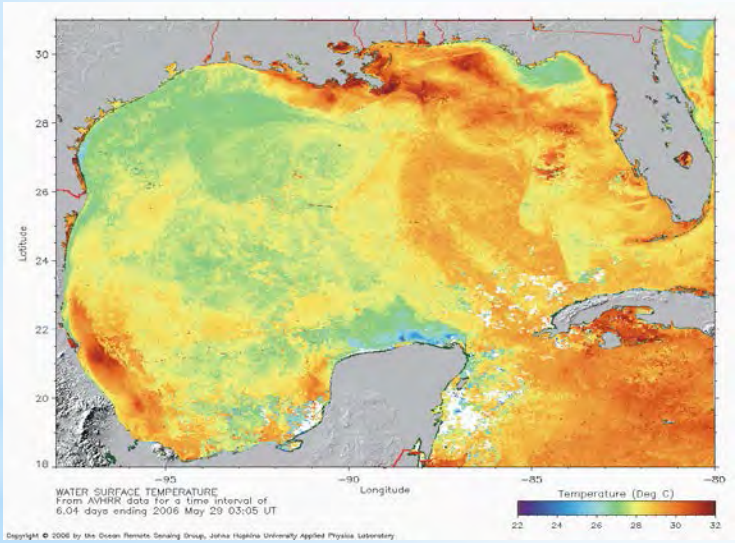
*Golfo de México

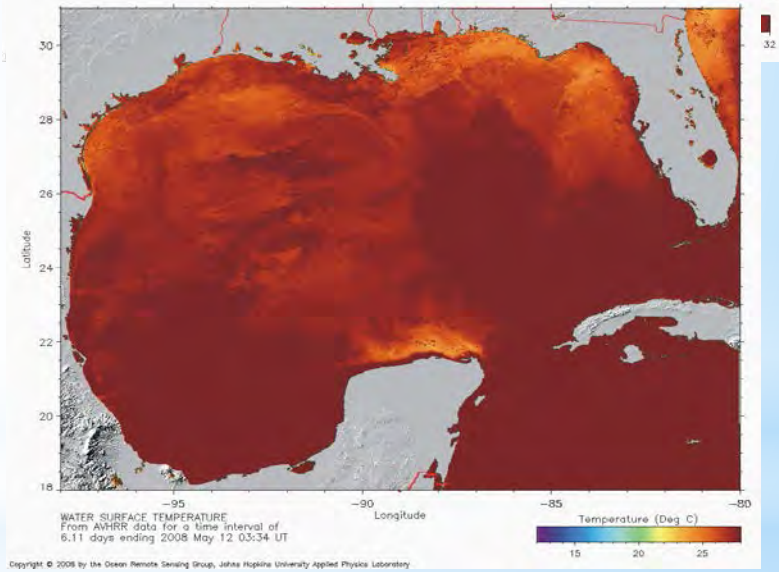
* La velocidad en la corriente del Lazo no es constante lo que provoca que se formen giros anticiclónicos calidos que se despazan de derecha a izquierda y que chocan entre las costas de Tamaulipas, Texas-Luisiana

* Por el transporte de momento a los alrededores de los giros anticiclónicos se forman dos ciclónicos (fríos) que se mueve a la par del anticiclónico



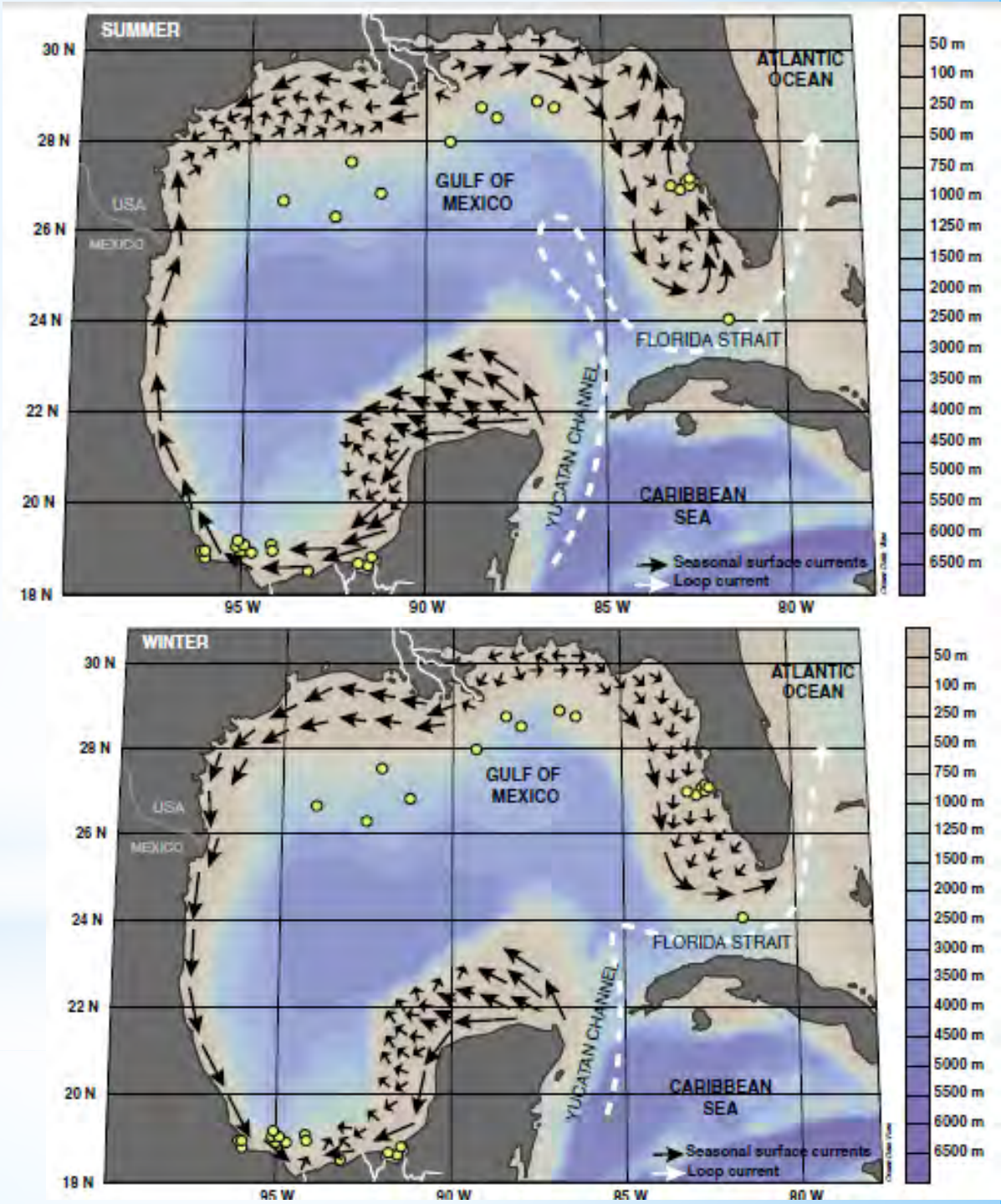


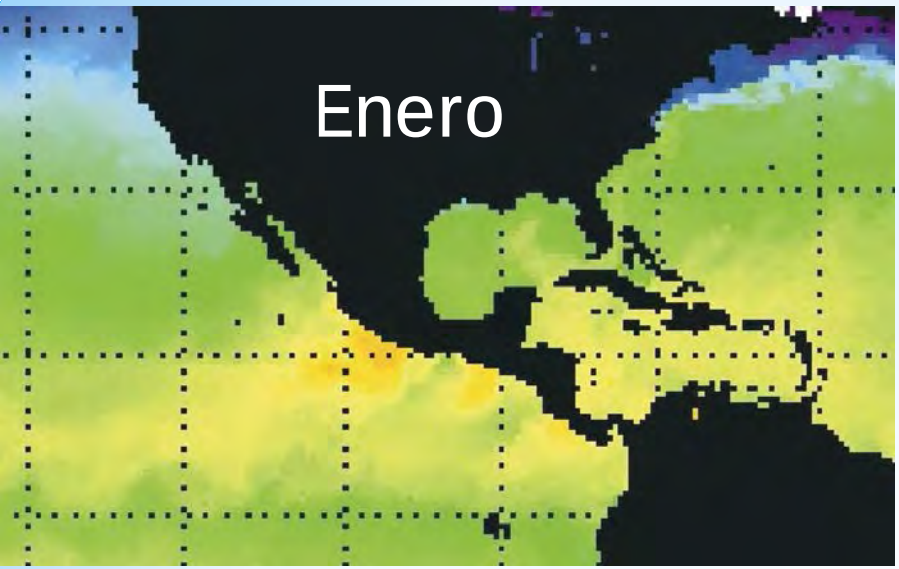




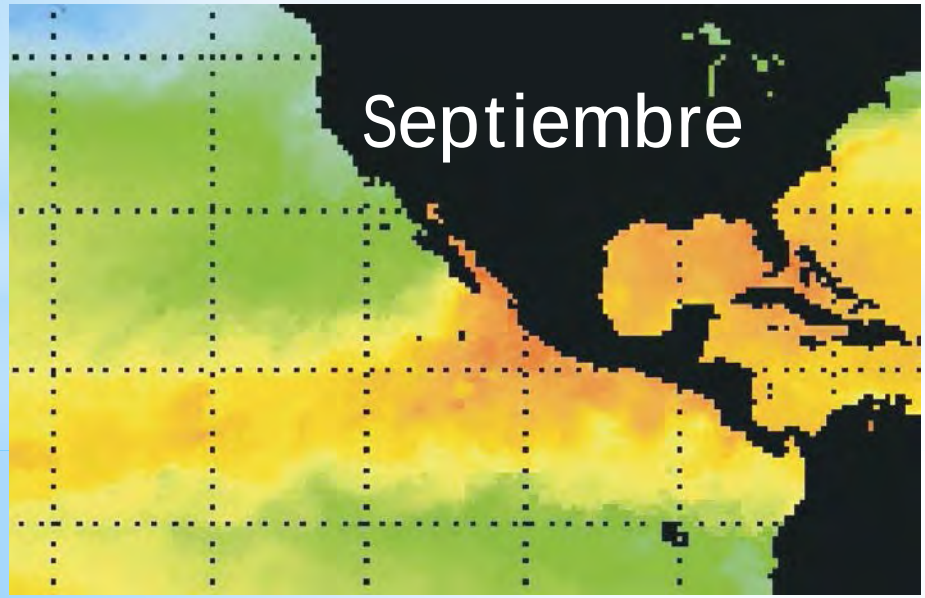
* Ese movimiento de los giros provoca a lo largo del año los mayores movimientos en el golfo de México.

* Las corrientes costeras aunque también influenciadas por la corriente del Lazo presenta pocos cambios sobre la plataforma continental. Los mayores cambio se observan en la plataforma oeste donde los cambios son generados por el choque de los grandes giros anticiclónicos

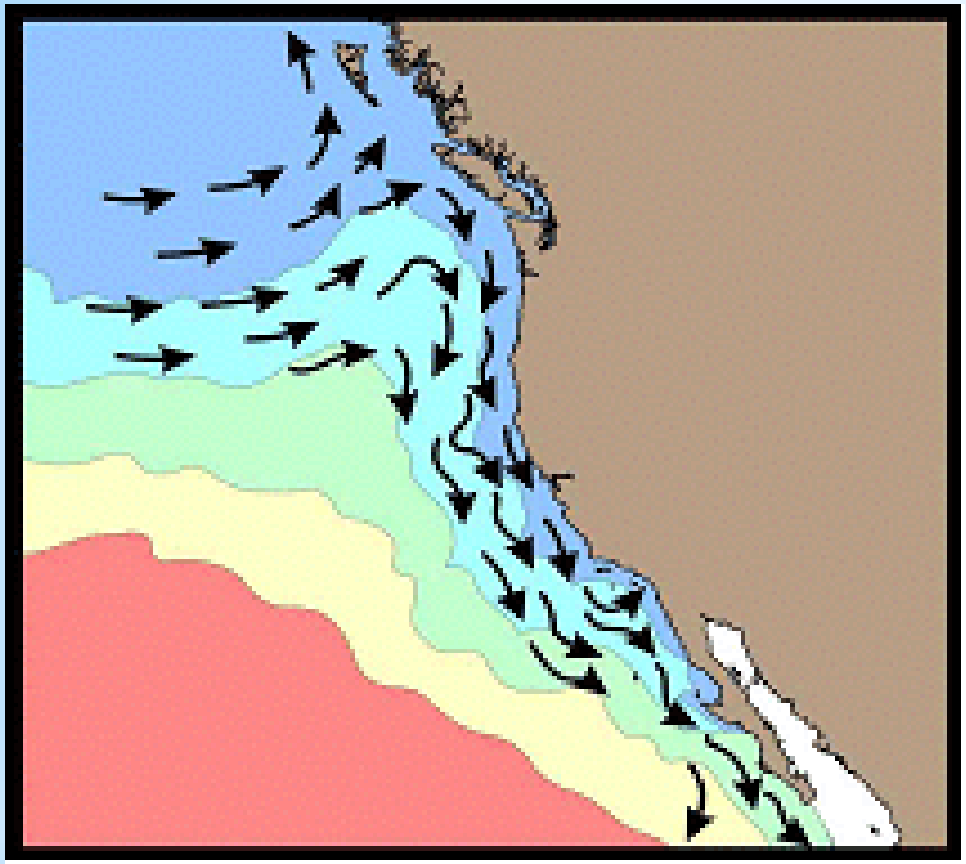




* En términos generales predominan las aguas cálidas, sobre todo en la parte central y sur de la República Mexicana, de hecho se forma una poza cálida frente a las costa de Michoacán que se mantiene a lo largo del año cambiando de tamaño, con poco movimiento

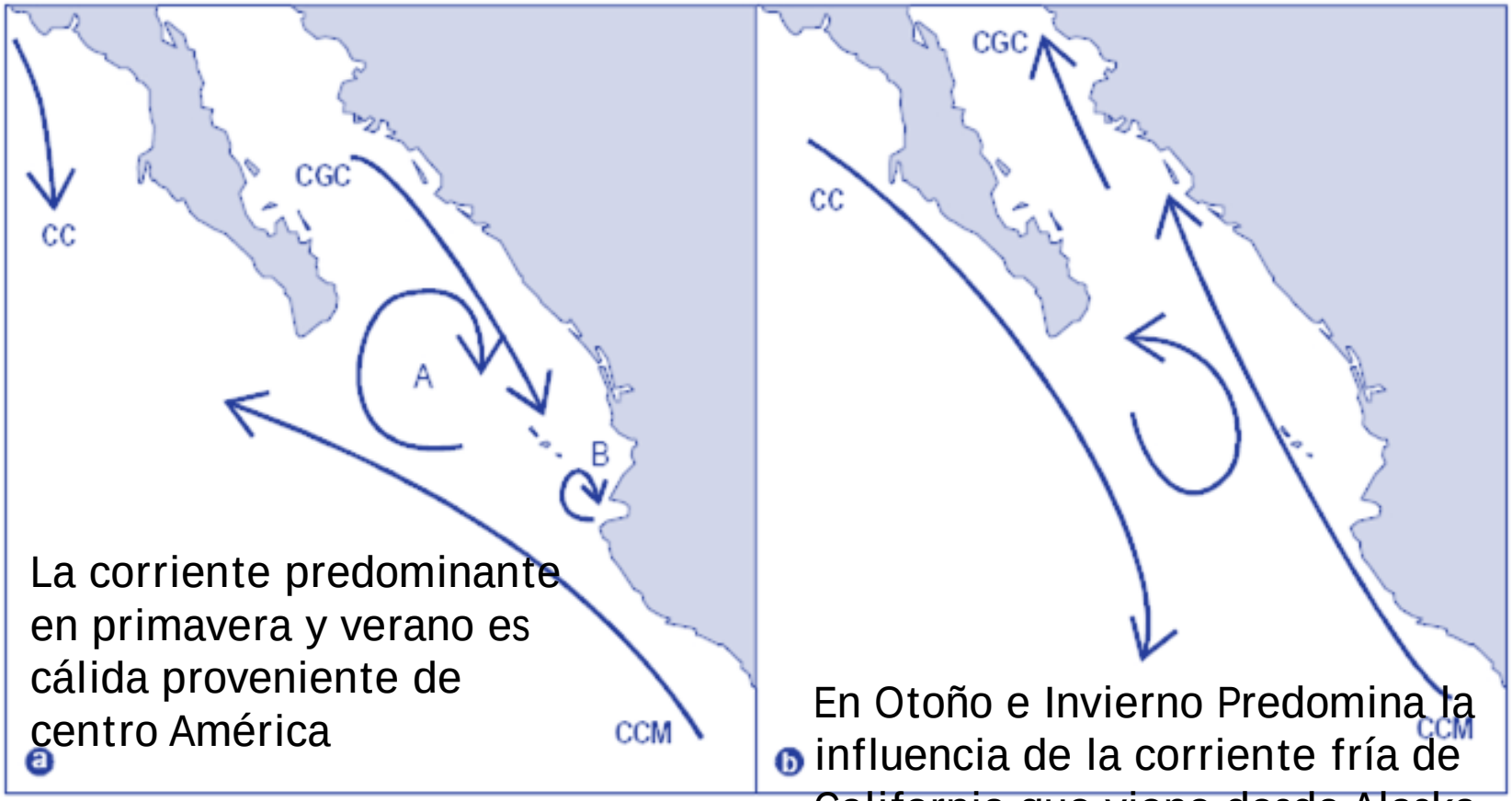


* Pacífico Mexicano



Proviene de la división de la corriente Subantartica, que al chocar con el continente parte se dirige al sur, donde choca con el agua cálida que sube de la Contra Corriente Ecuatorial

*Corriente de California



La corriente predominante en primavera y verano es cálida proveniente de centro América

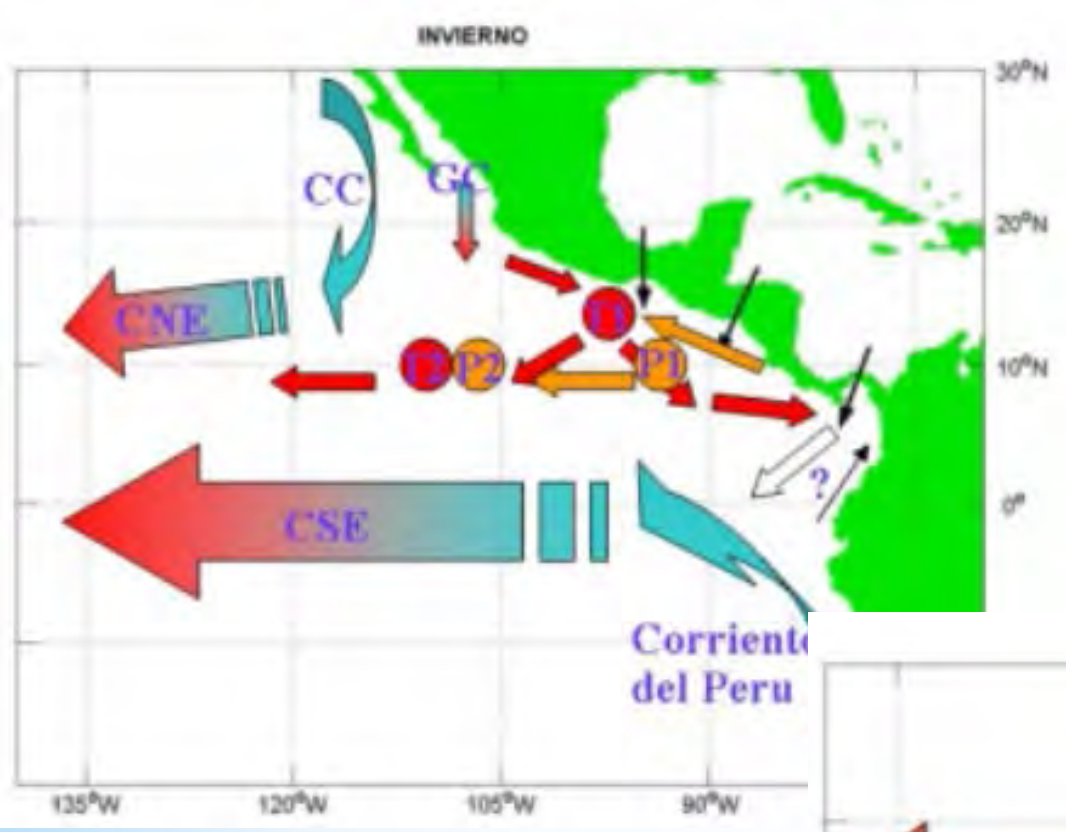
En Otoño e Invierno Predomina la influencia de la corriente fría de California que viene desde Alaska

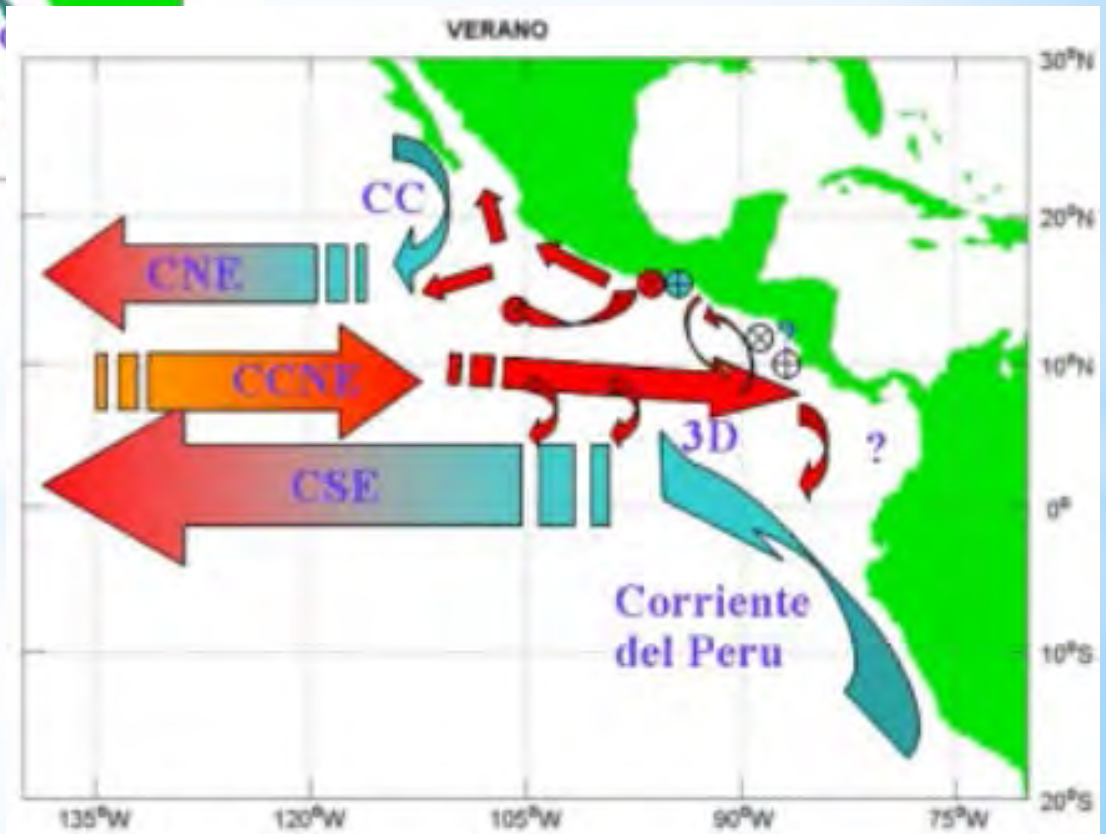
CCM = Corriente Costera Mexicana

*Golfo de California

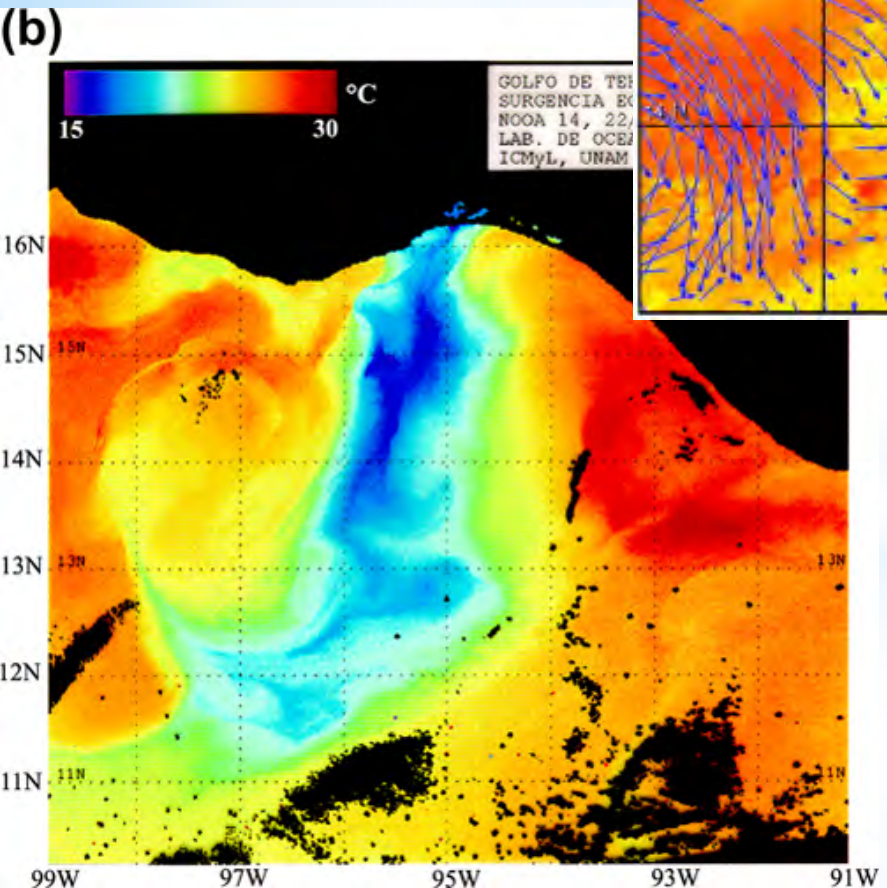
*Pacifico tropical

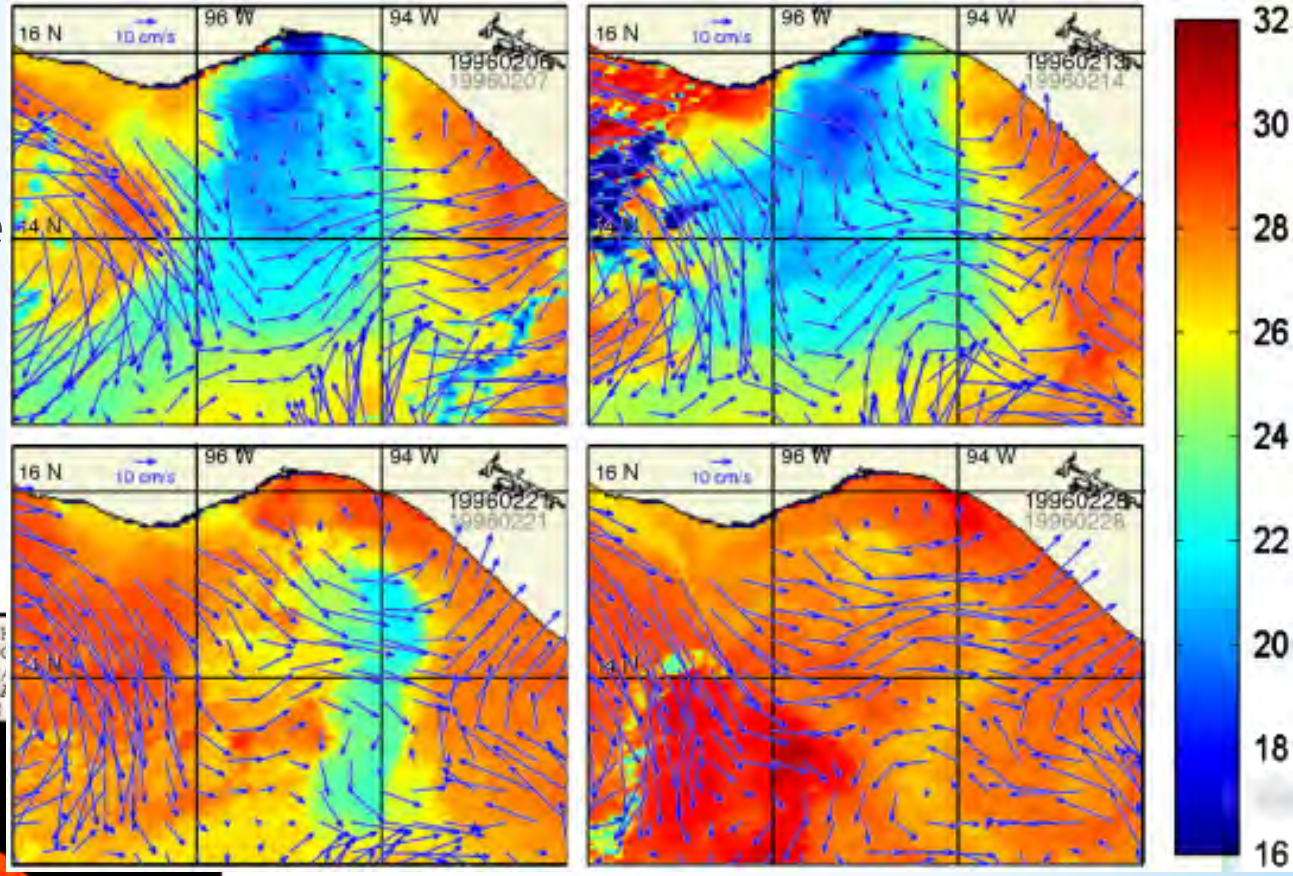
*Corrientes predominantemente cálidas para las cotas de México





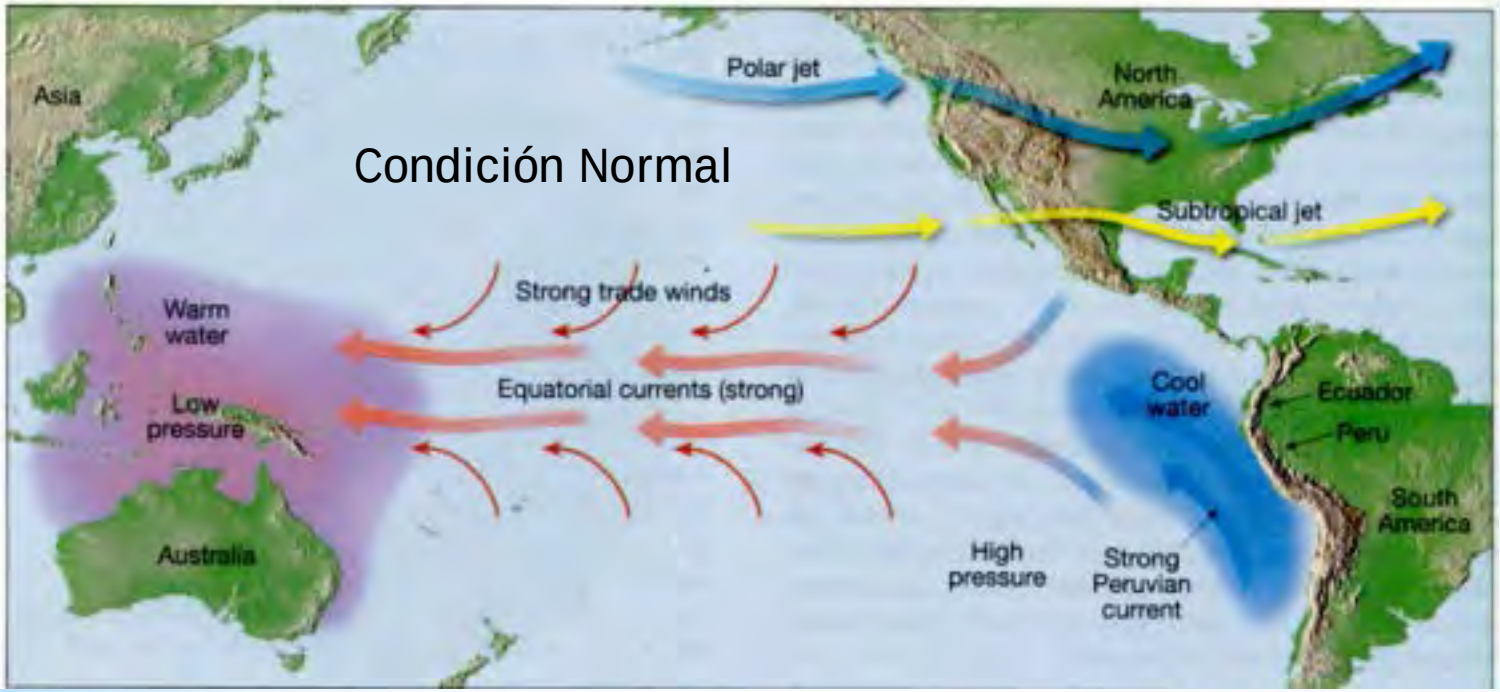
Surgencia generada por vientos denominados Nortes de Noviembre a Marzo, que cruzan el Golfo de México





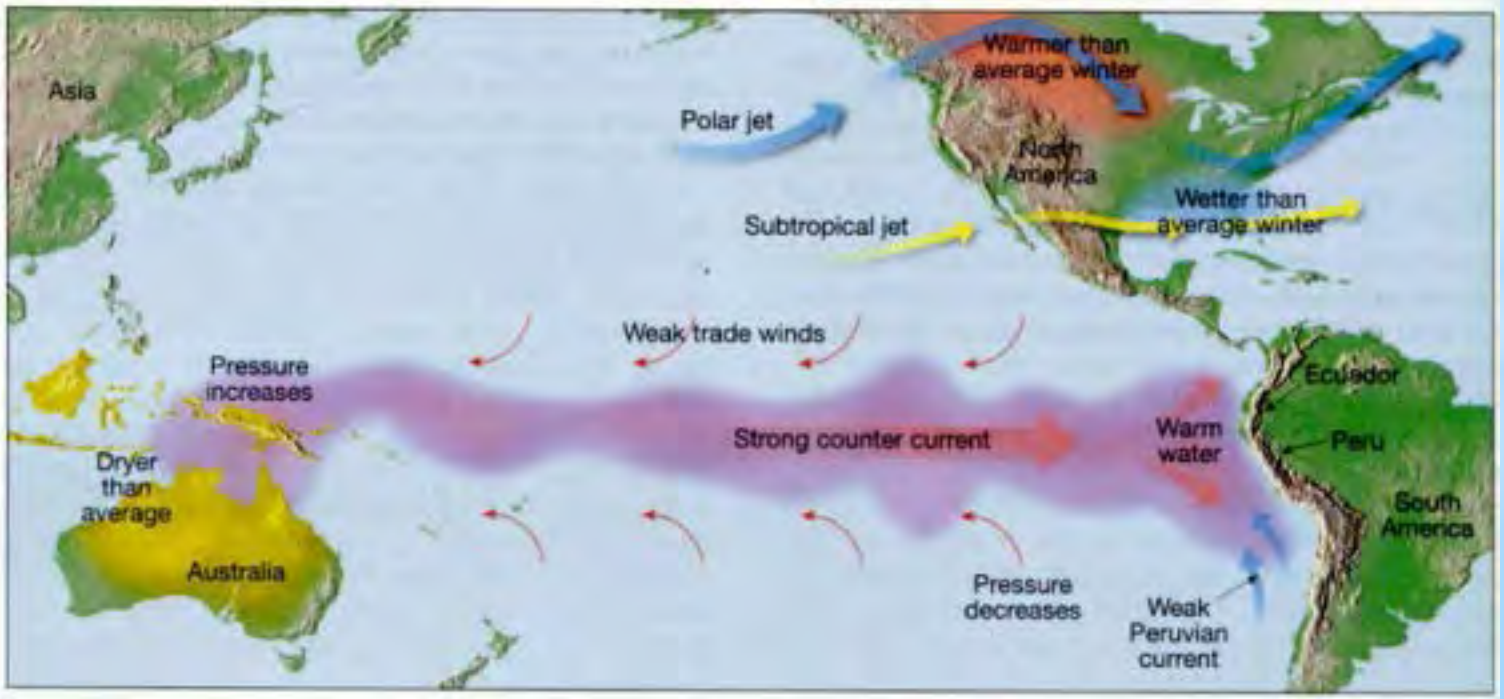
Normal

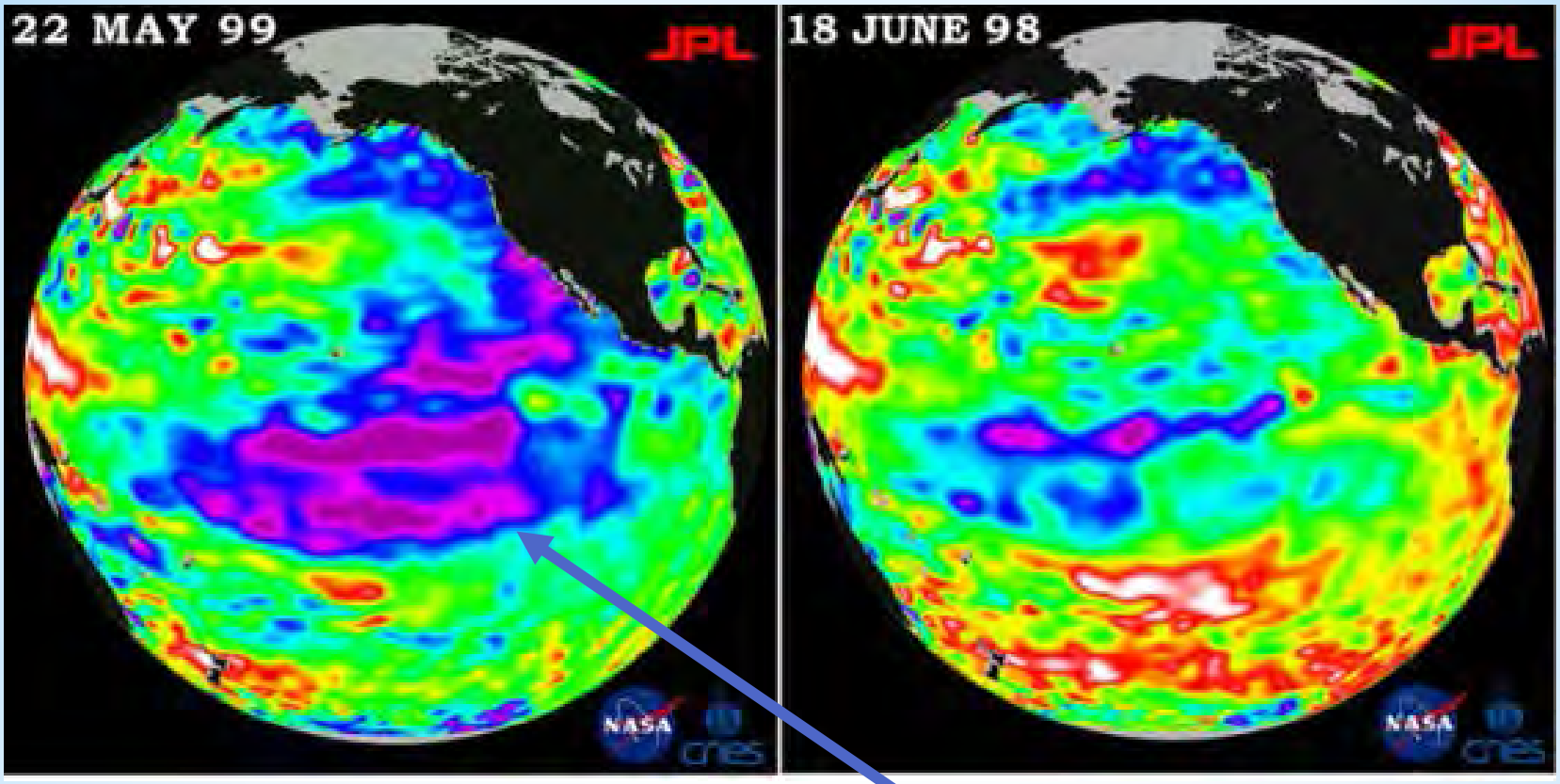
*Golfo de Tehuantepec


Condición Normal
Asia
Polar jet
North America
Subtropical jet
Strong trade winds
Warm water
Low pressure
Equatorial currents (strong)
Cool water
Ecuador
Peru
South America
Australia
High pressure
Strong Peruvian current

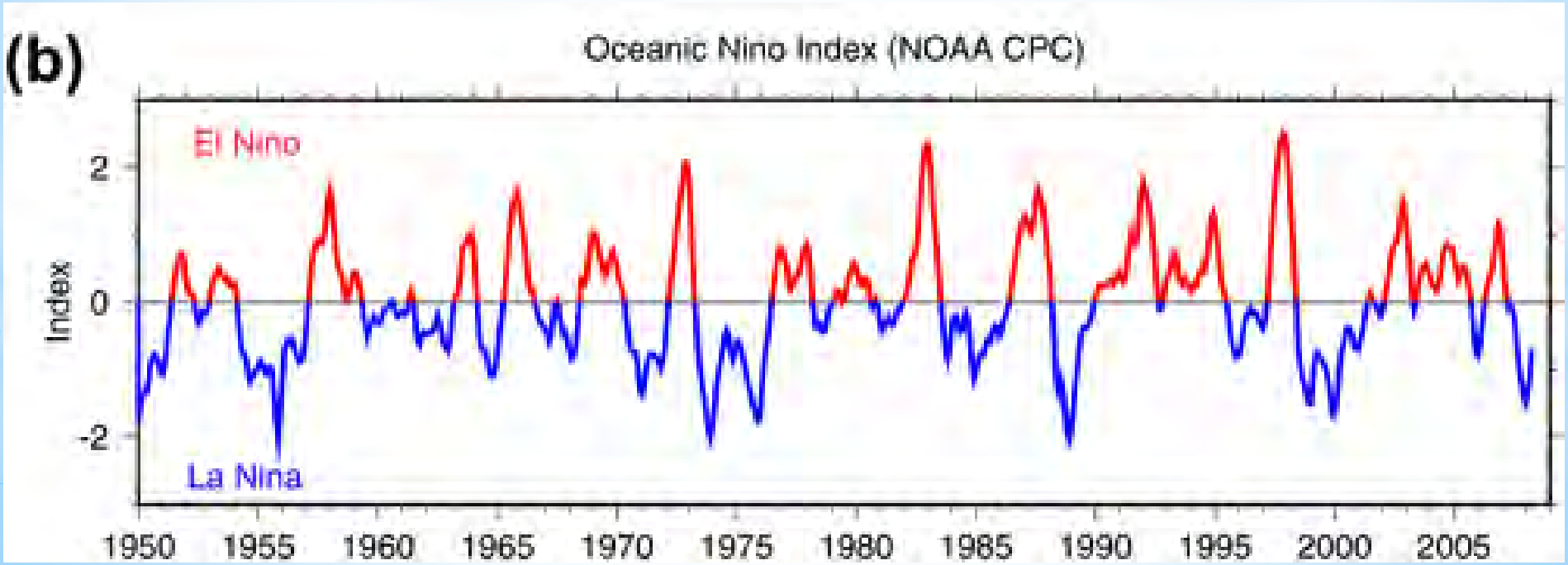
El Niño

ENSO


Asia
Warmer than average winter
Polar jet
North America
Wetter than average winter
Subtropical jet
Weak trade winds
Pressure increases
Ecuador
Strong counter current
Warm water
Peru
Dryer than average
South America
Australia
Pressure decreases
Weak Peruvian current



*La Niña

*Fenómeno contrario a El Niño, las temperaturas superficiales del agua de mar en el Pacifico Tropical bajan más de lo normal

* Diferencia de temperatura, la línea del cero marca el promedio de más de 50 años de datos de temperatura superficial, los valores por arriba y por debajo son anomalías al promedio, cuando son superiores a 1 se declara El Niño y cuando son menores a -1 se declara La Niña