

Características de la Atmósfera que inciden en el sistema climático

Margarita Caballero Miranda

Atmósfera:

Origen y composición química,

Estructura,

Balance de energía,

Presión atmosférica

Vientos y Circulación atmosférica.



Atmósferas de los planetas terrestres:

Mercurio y Luna:

Prácticamente no tienen atmósfera.

Tierra:

1 atmósfera

78% N

20% O₂

0.9% Ar,

0.03% CO₂

Vapor de agua

Venus:

90 atmósferas

96% CO₂

4% N

Marte:

0.007 atmósferas

95% CO₂

3% N

1.6% Ar

Origen de las atmósferas de los planetas

terrestres: **Degasamiento (outgassing)**

expresado por medio de la **actividad volcánica**

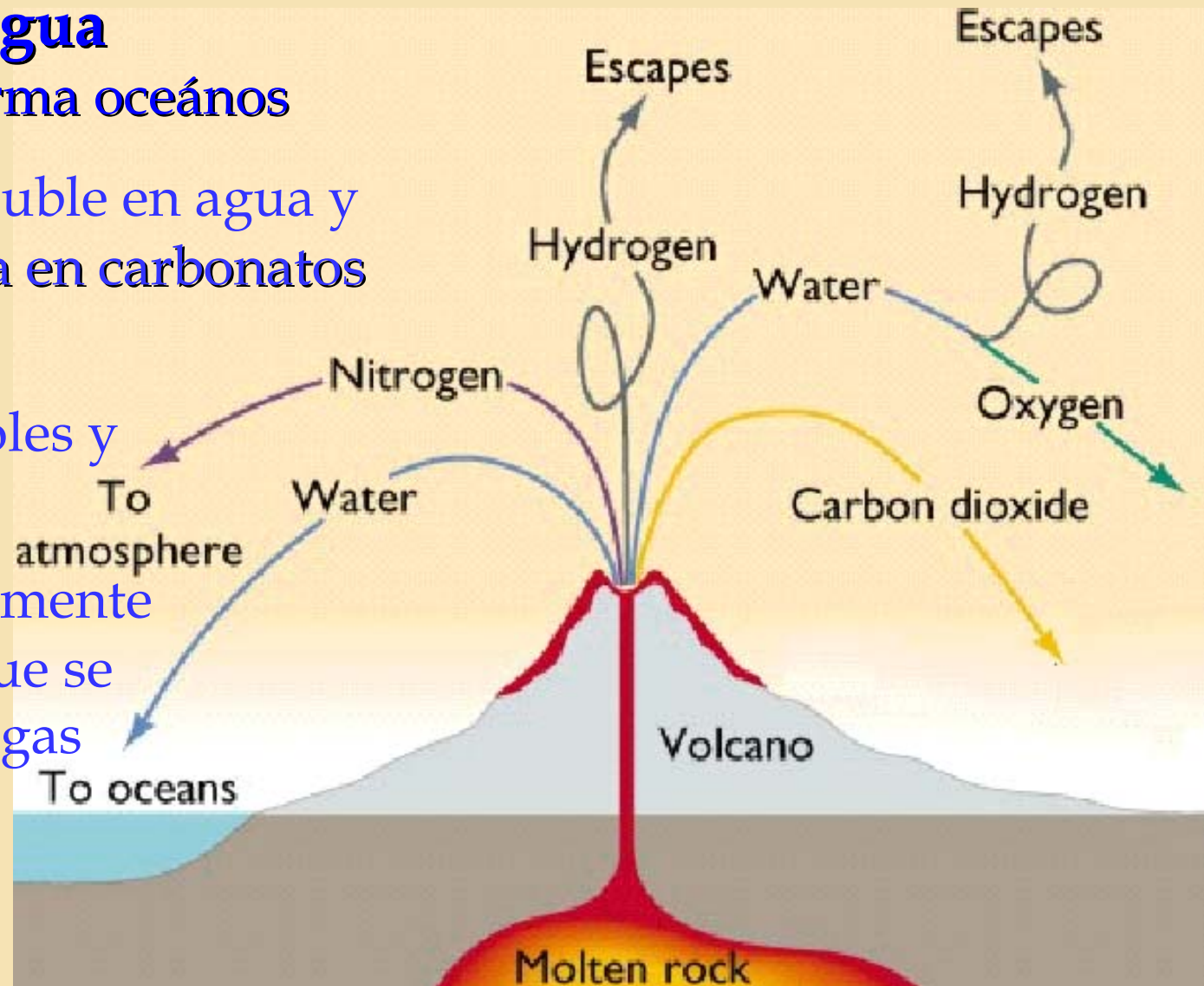
Emanaciones volcánicas en la Tierra:

80% vapor agua
condensa y forma océanos

10% CO_2 soluble en agua y
luego precipita en carbonatos

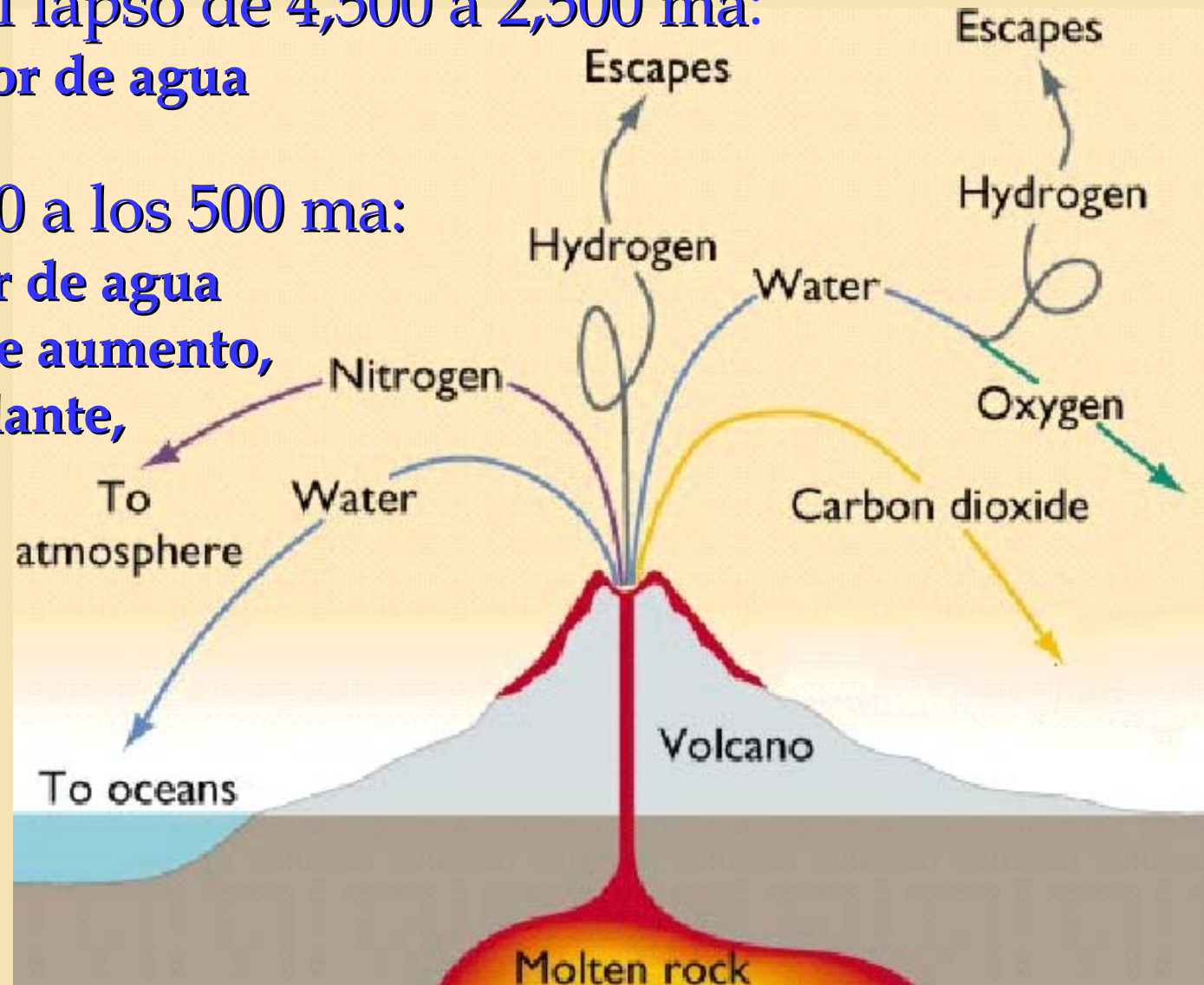
5% SO_2 forma
sulfatos, aerosoles y
precipita.

1% N químicamente
inerte, por lo que se
convierte en el gas
principal de la
atmósfera

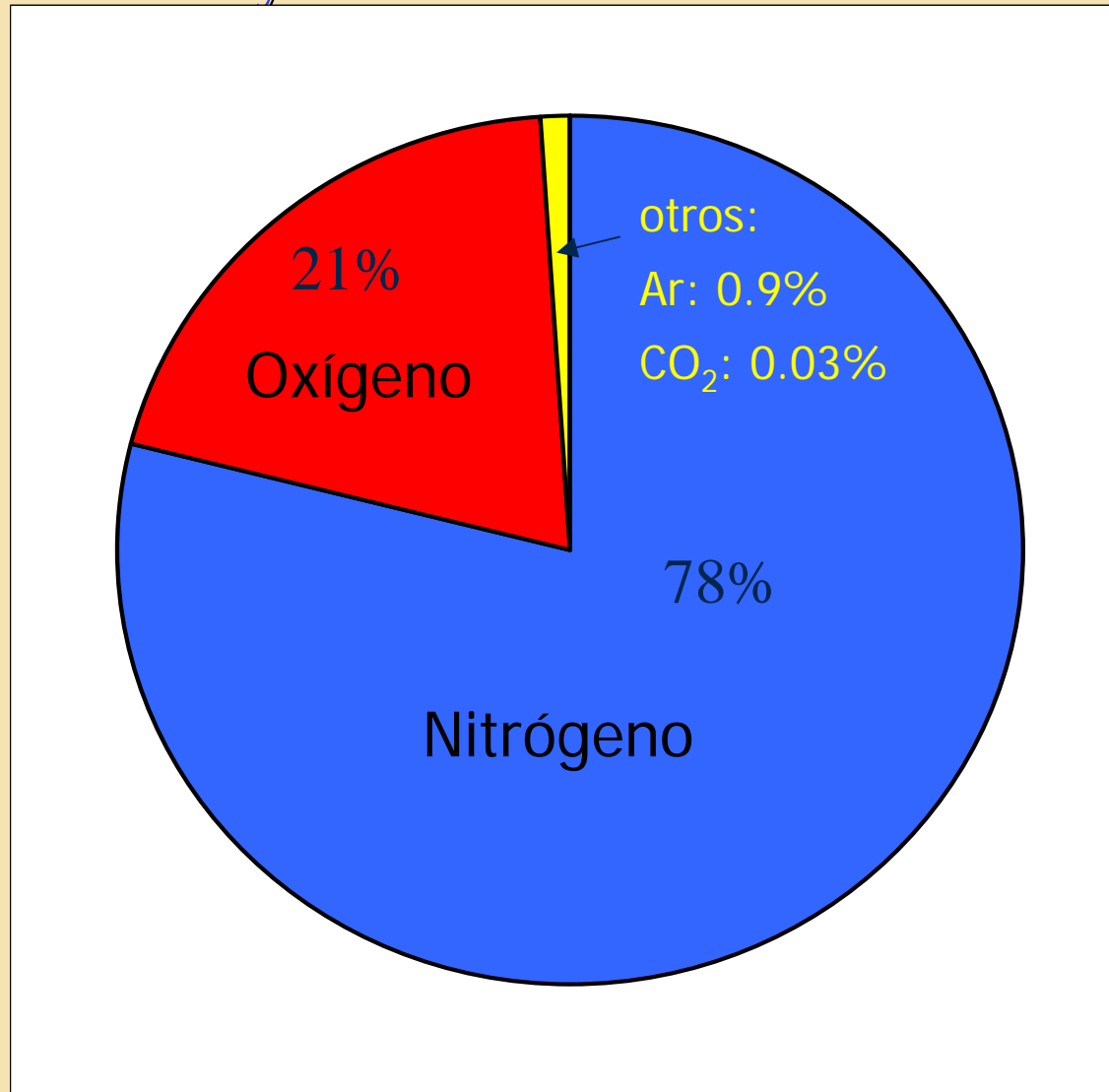


Evolución de la atmósfera terrestre:

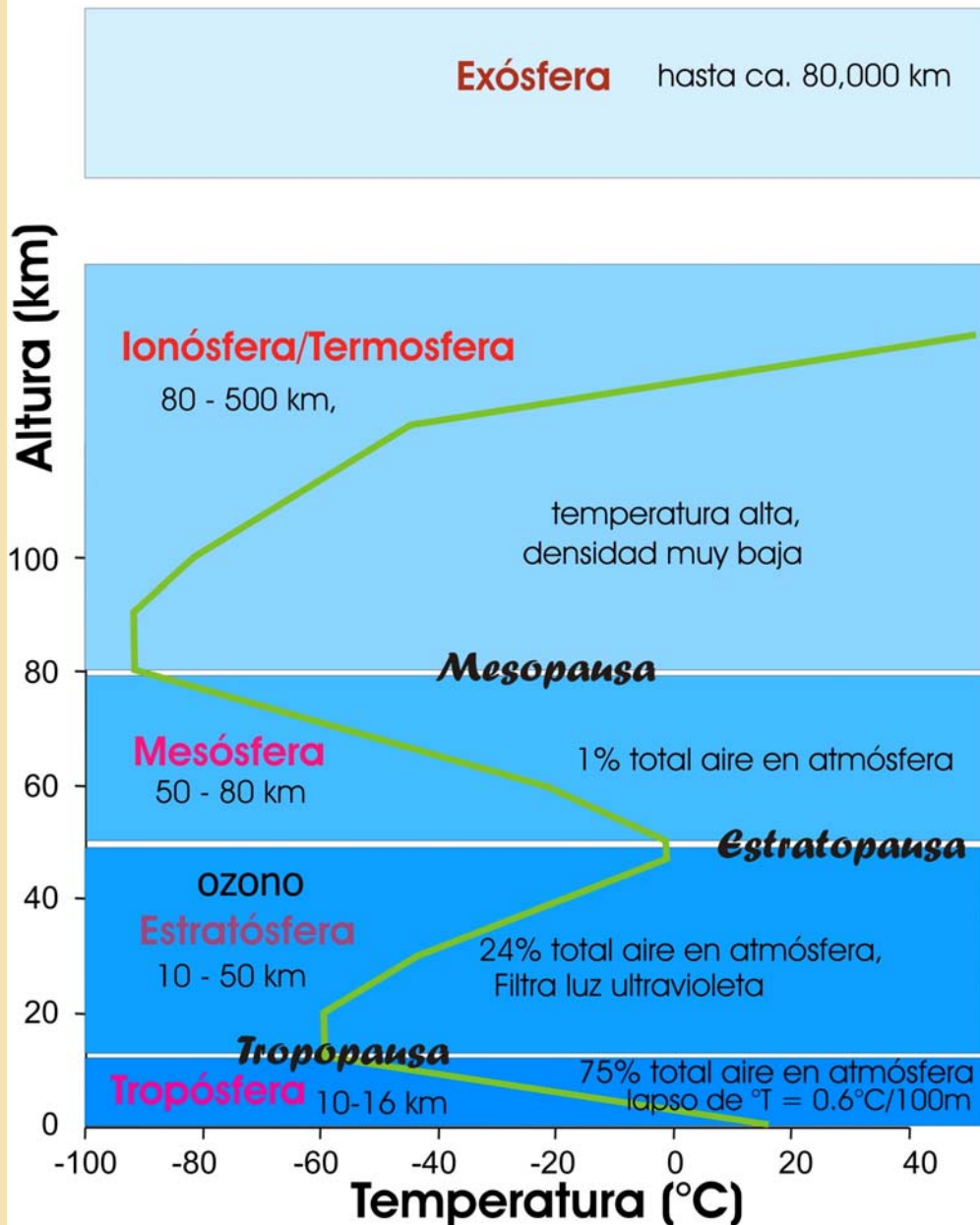
- Durante el lapso de 4,500 a 2,500 ma:
N, CO₂ y vapor de agua
- De los 2,500 a los 500 ma:
N, CO₂ y vapor de agua
O₂ en constante aumento,
atmosfera oxidante,
capa de ozono.



- Desde hace 500 ma, la composición de la atmósfera terrestre es como hoy:



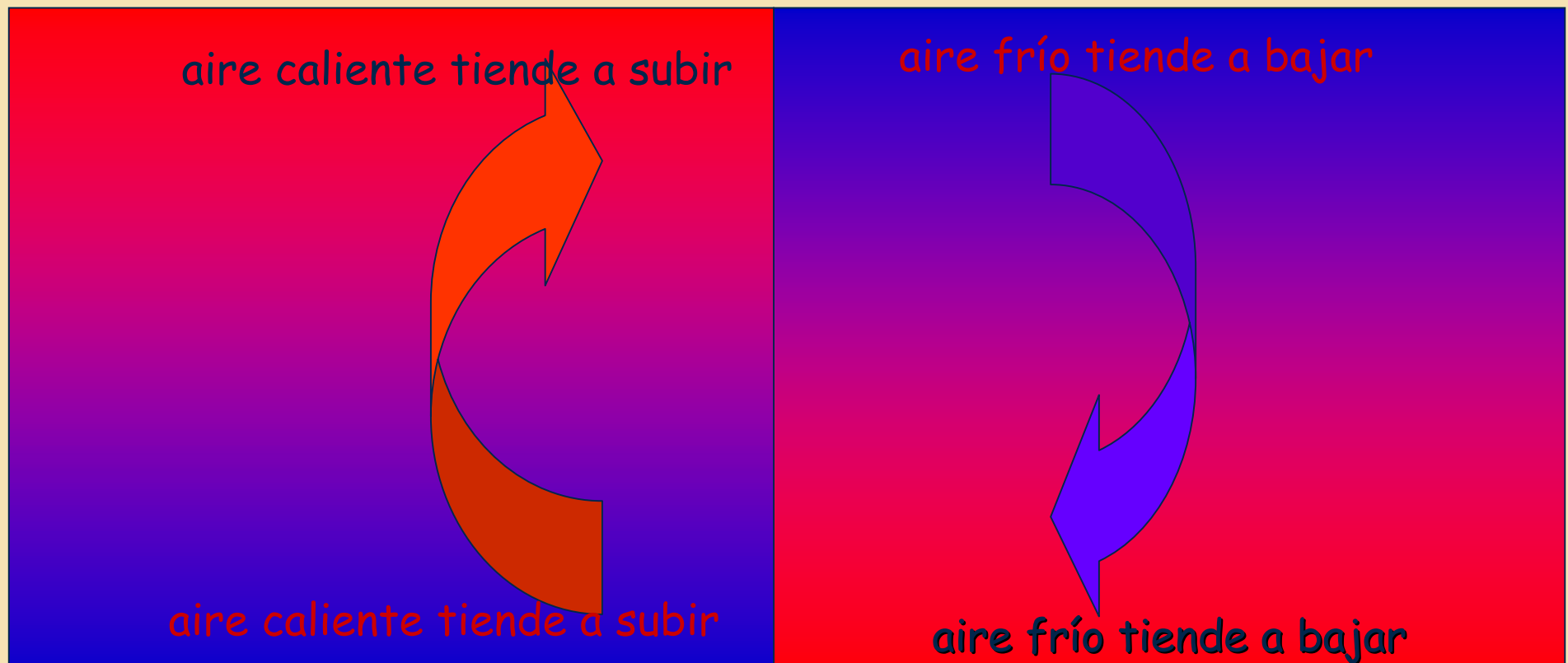
Estructura de la atmósfera



Temperatura disminuye con altura

Tropósfera: Es donde vivimos, donde se verifican todos los procesos climáticos y relacionados con la vida.

Temperatura media en superficie es de 15°C. Capas inferiores son más calientes que las superiores (lapso de temperatura: 0.6°C/100m).



Estratósfera: aquí Capa de Ozono

Formación del ozono (O_3 ; uv = radiación ultravioleta)



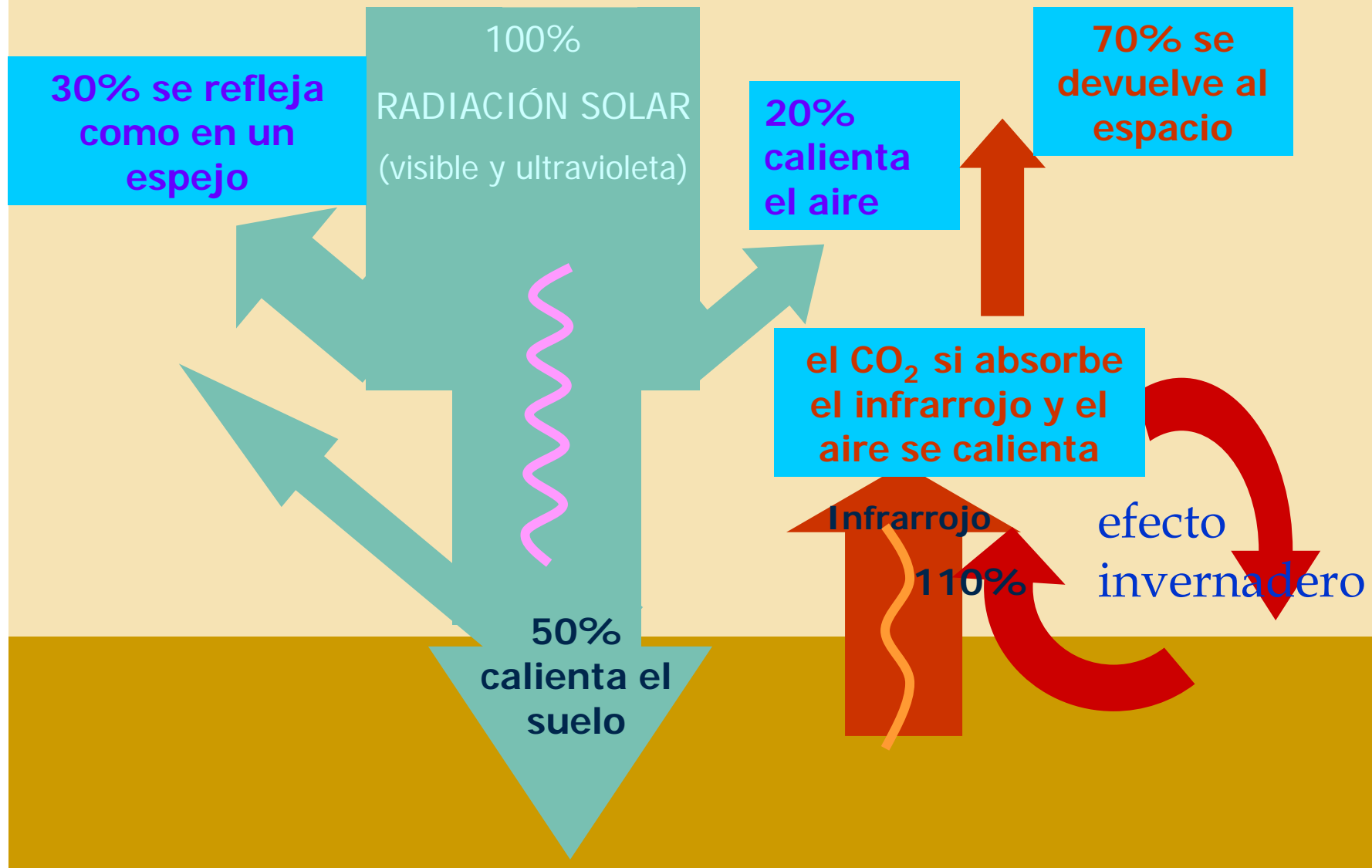
Gases que bloquean el ciclo del ozono:

HO_x , NO_x , ClO, halones (CFC),

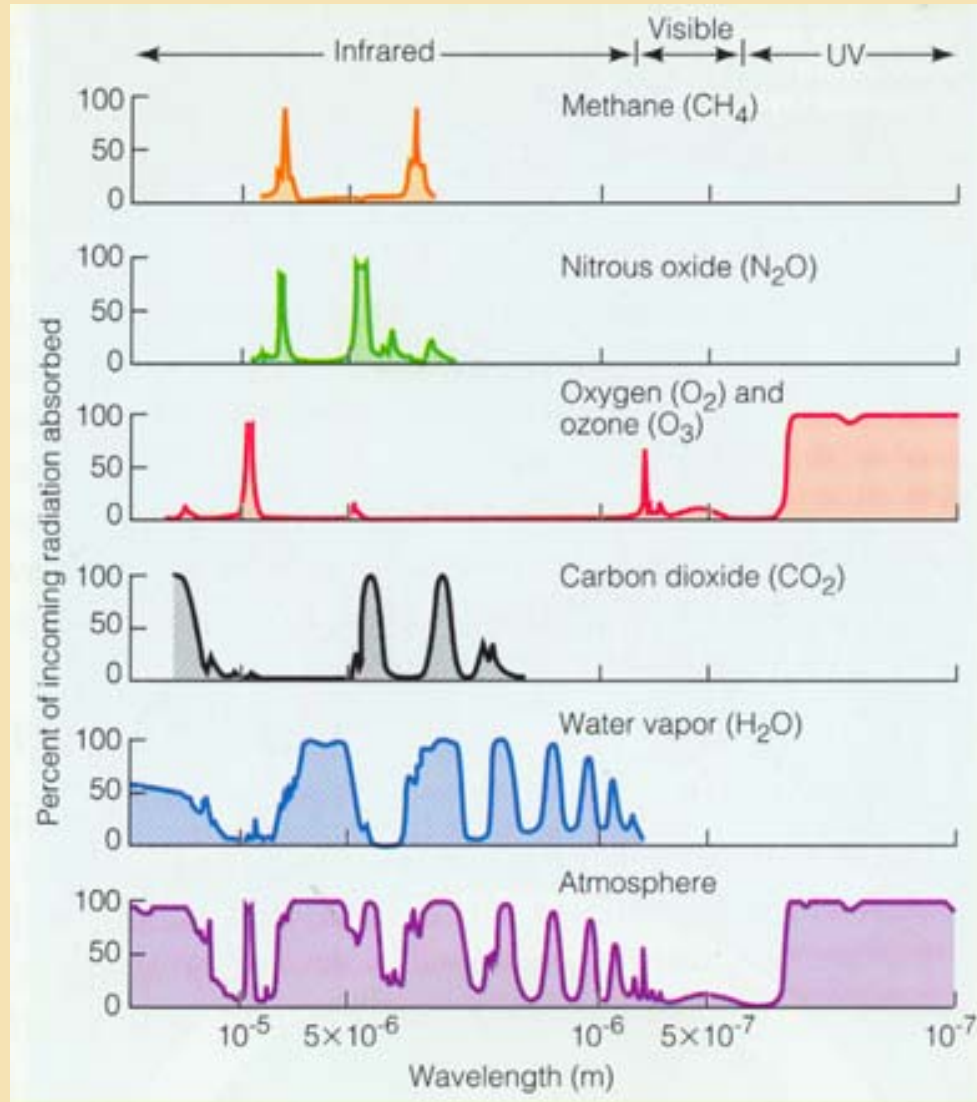


aerosoles, “espumas” plásticas, refrigerantes, extintores de fuego, armas nucleares, aviones supersónicos.

BALANCE ENERGÉTICO:

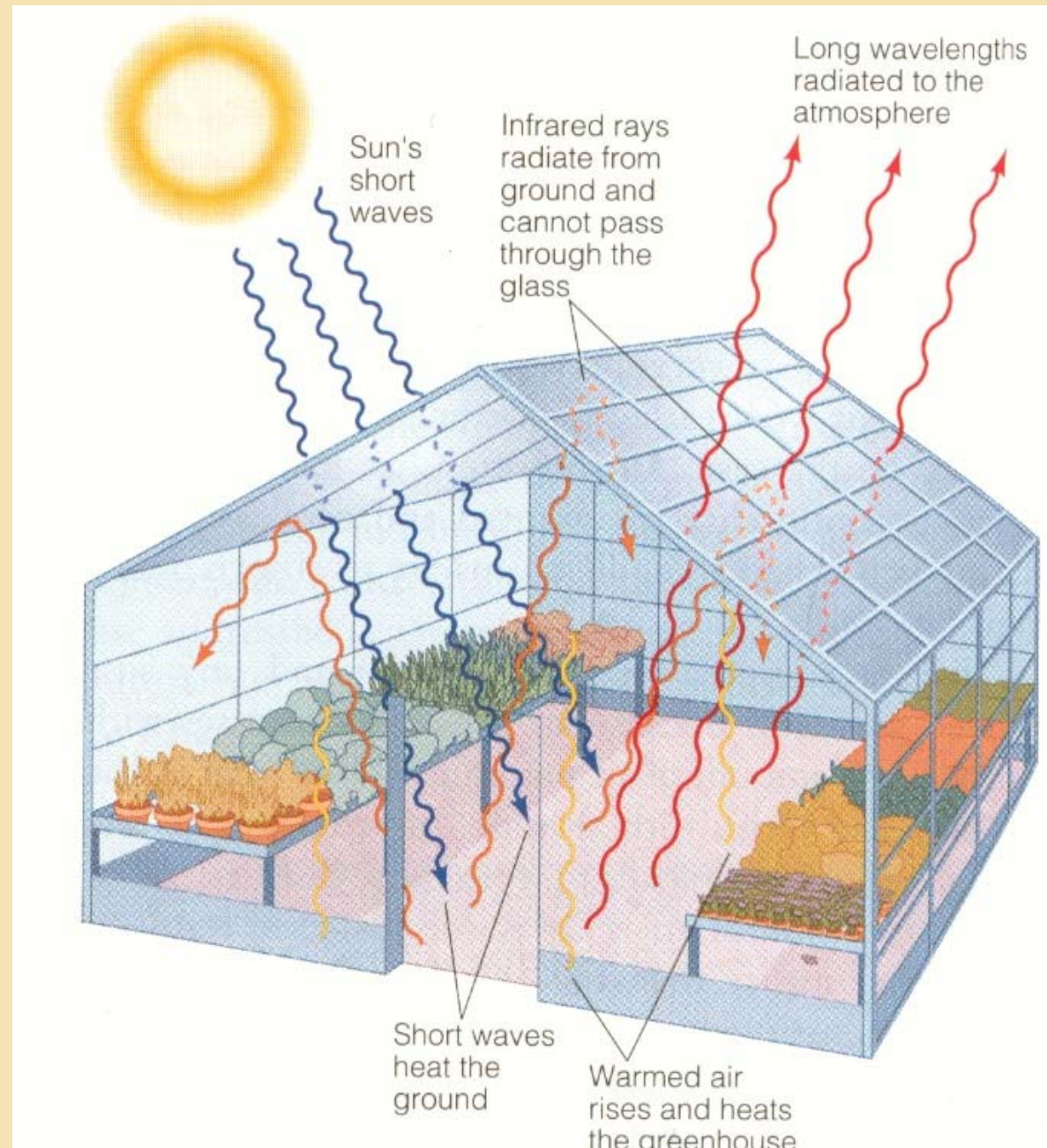


Gases de Invernadero: ¿heroes o villanos?



Temperatura
promedio
actual: 15°C .

Temperatura
promedio sin
0.03% de CO_2 :
- 15°C

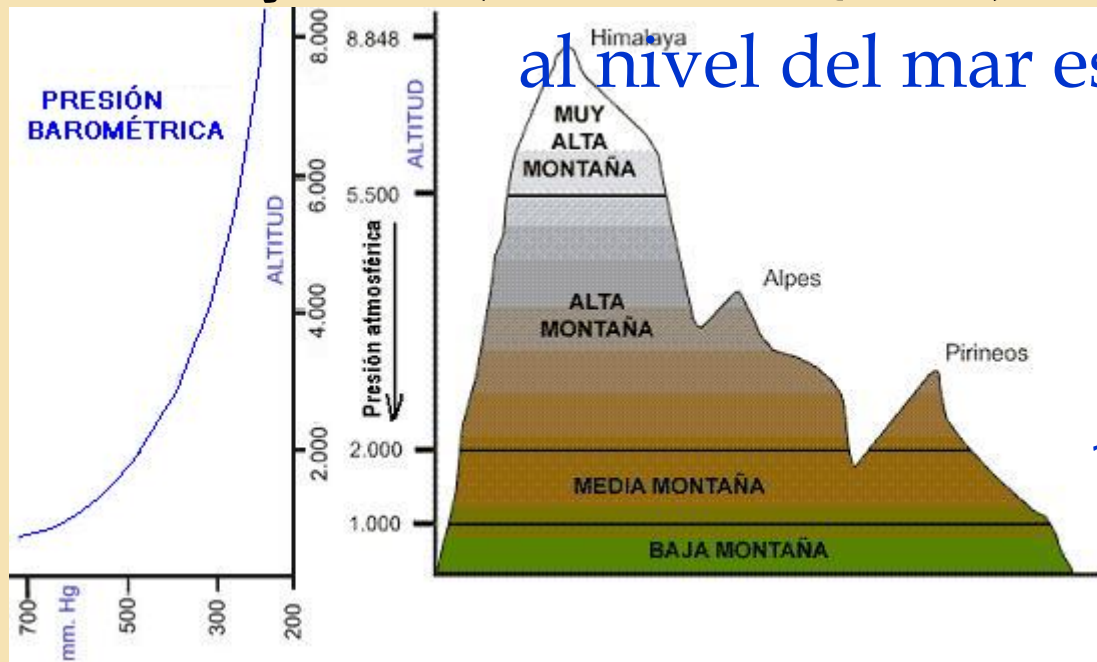


La Troposfera se calienta más en la interfase atmósfera - geósfera, que por el calor absorbido directamente del sol. Esto causa que las capas más calientes de la Tropósfera sean las más bajas y que gradualmente disminuya la temperatura conforme se aumenta en altitud en la atmósfera.

PRESIÓN ATMOSFERICA

fuerza por unidad de área ejercida por la atmósfera sobre cualquier superficie en virtud de su peso. \Rightarrow la presión varía con la altitud y la $^{\circ}T$:

a mayor altitud (menor columna de aire) menor presión;
a mayor $^{\circ}T$ (gases más dispersos) menor presión.



al nivel del mar es igual a: 1 atmósfera

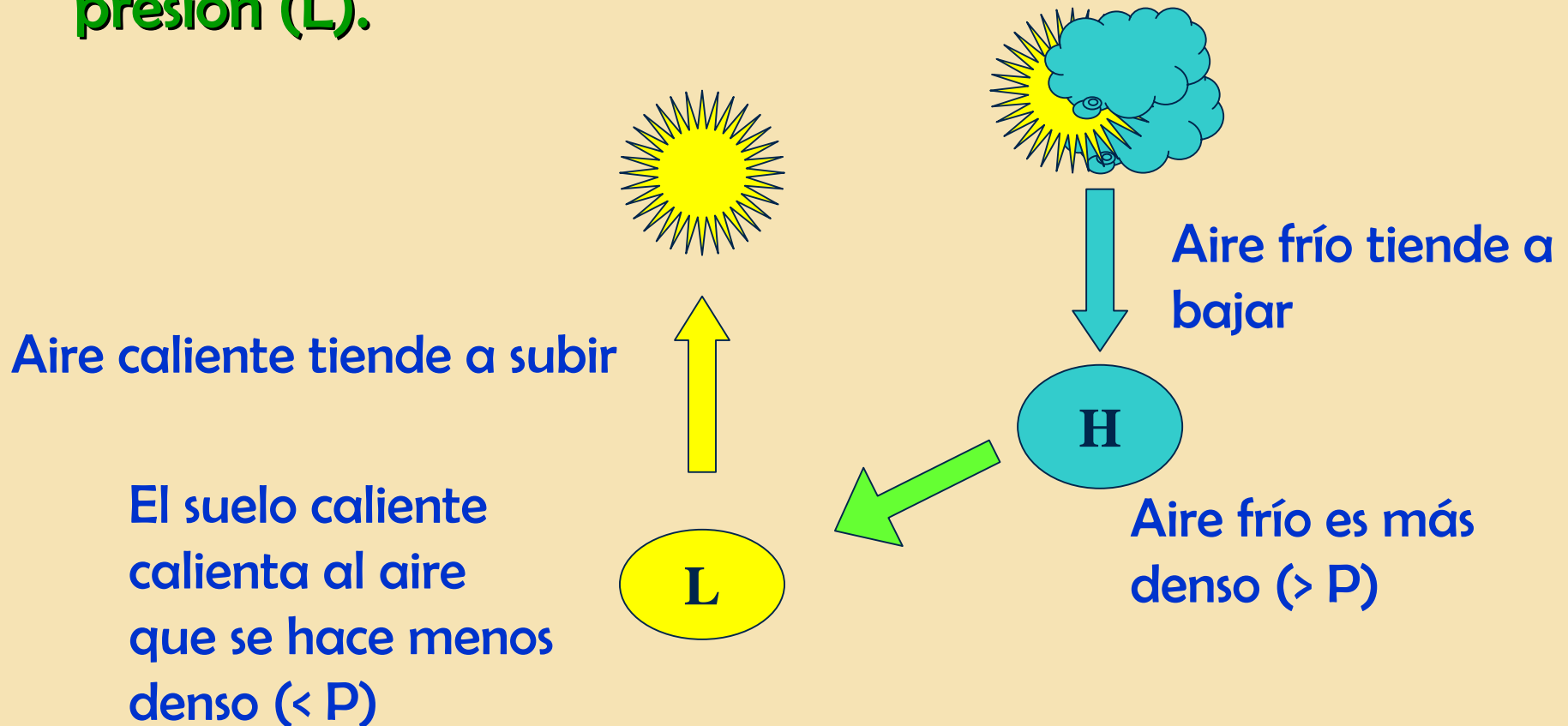
760 mm Hg

1,013 milibars

1,013 hPa (101.3 kPa)

La presión atmosférica y el movimiento del aire en la atmósfera

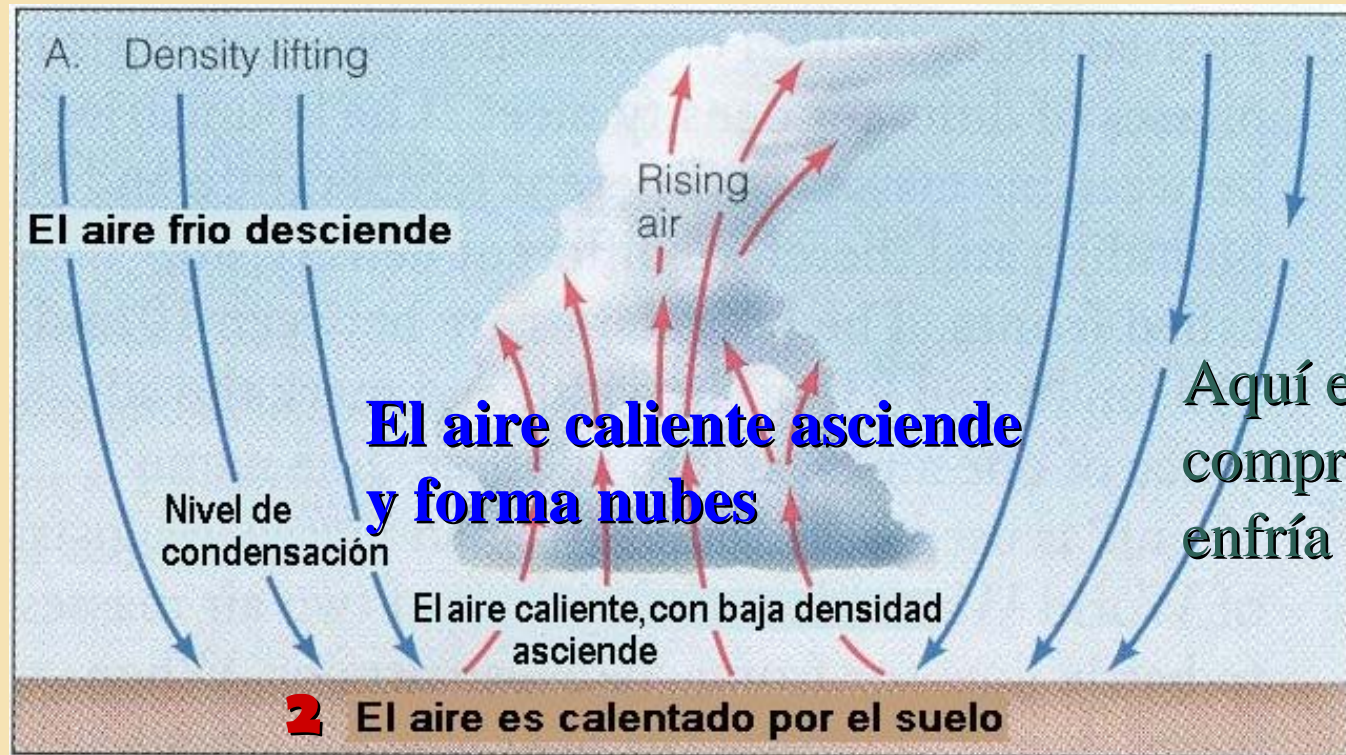
El viento se forma cuando el aire circula desde las zonas de alta presión (H) hacia las zonas de baja presión (L).



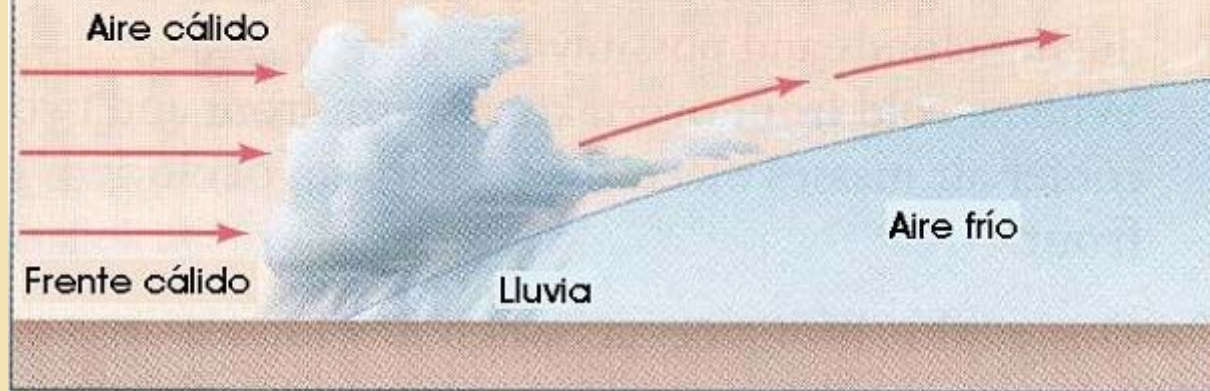
Formación de nubes y lluvia

3. Nucleación

1. **Enfriamiento adiabático**
Enfriamiento del aire debido al aumento de presión

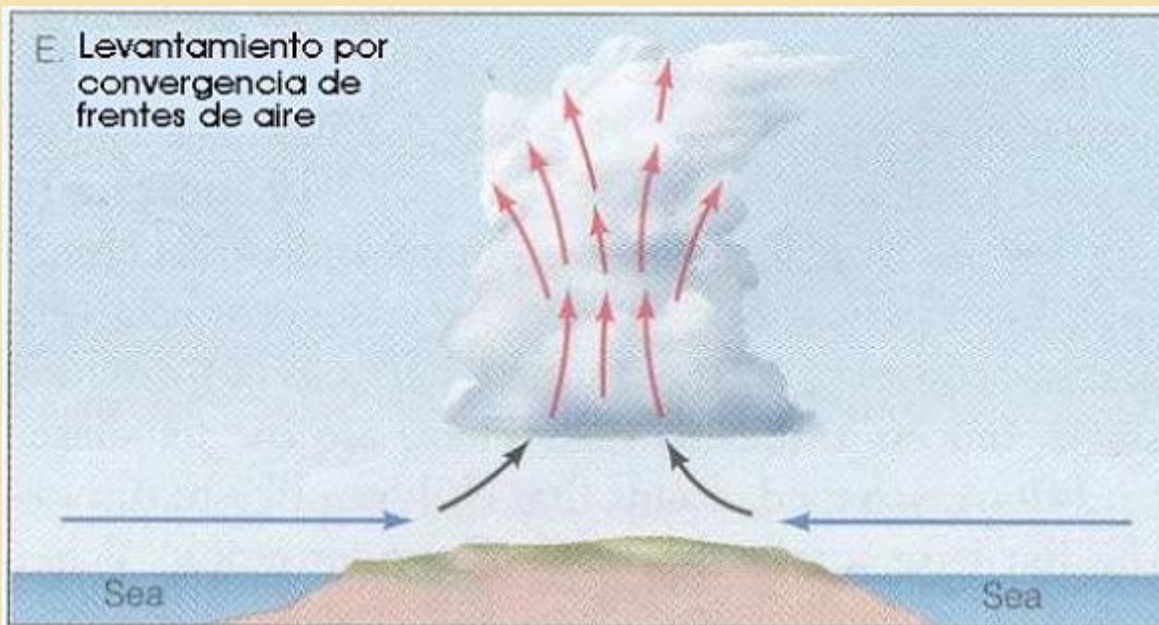


B. Frente de aire cálido choca y sube sobre aire frío



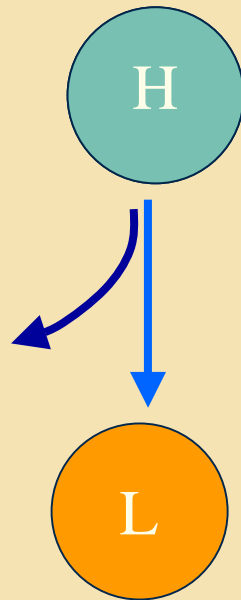
C. Frente de aire frío enfría el aire por debajo del aire cálido





Circulación de la atmósfera

El movimiento de aire de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión, no es recto,



La rotación de la Tierra produce un efecto a este movimiento:

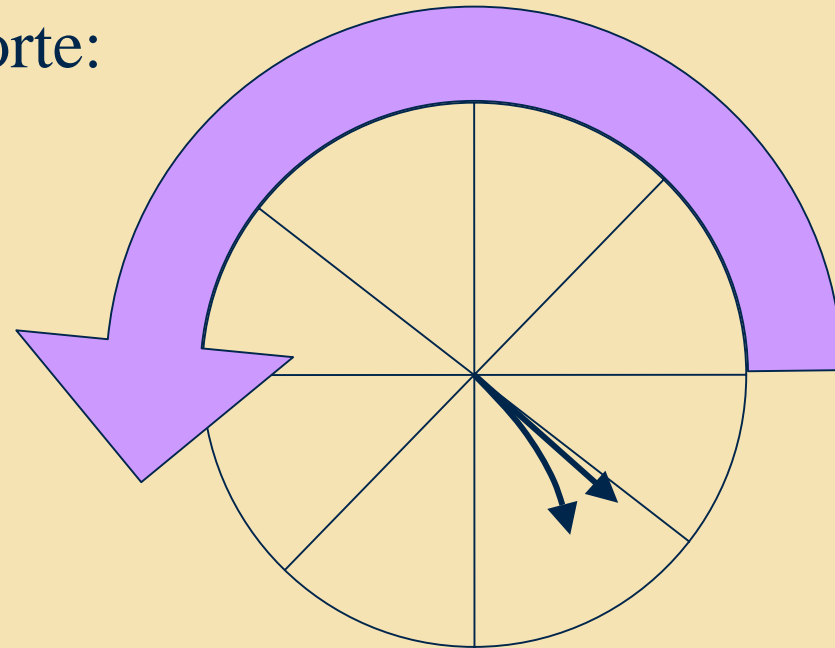
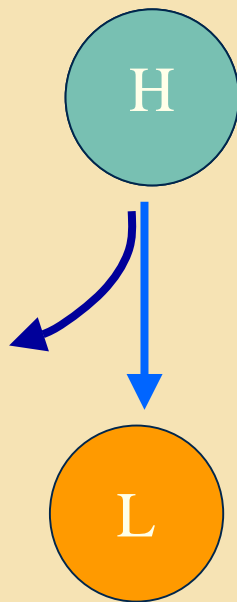
Efecto Coriolis

Efecto Coriolis

Hace que la circulación del viento se desvíe hacia la derecha de su trayectoria recta (en el hemisferio norte)

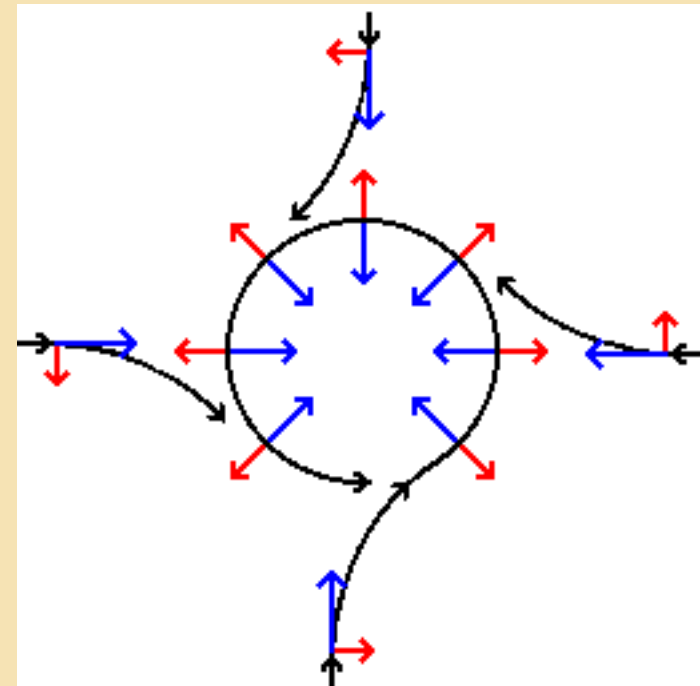
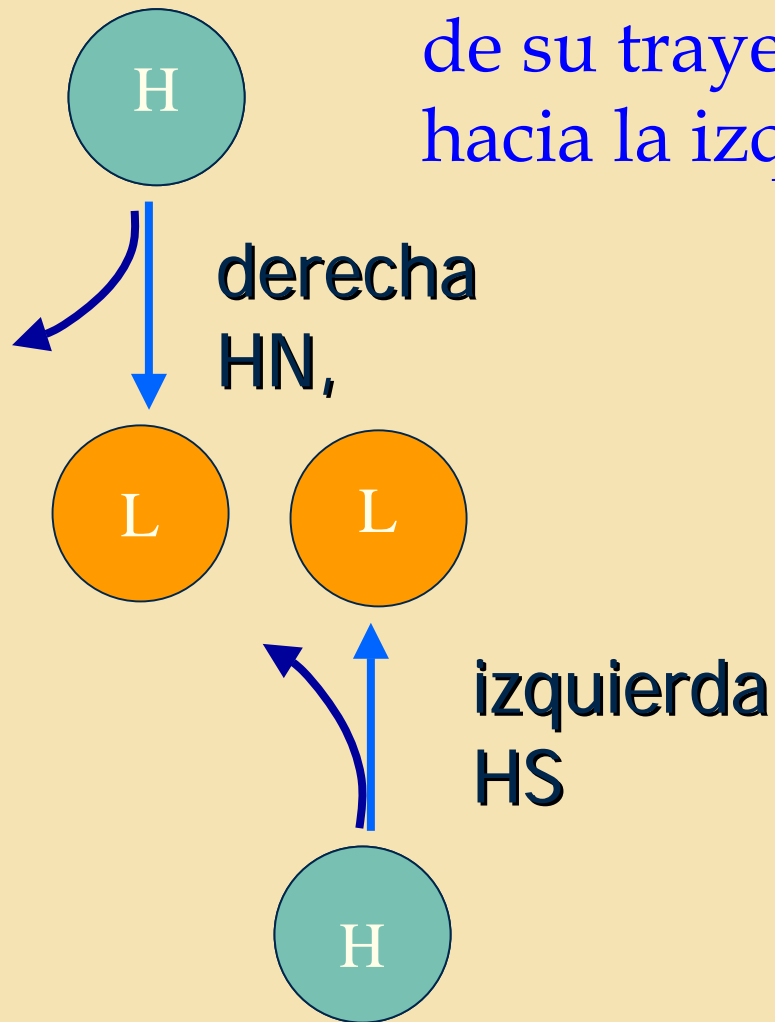
Rotación de la Tierra

Viendo desde el polo norte:



Efecto Coriolis

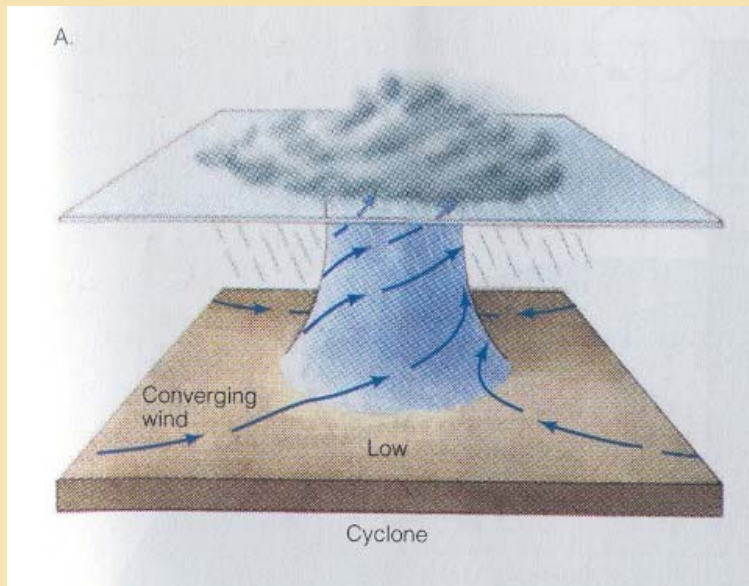
Desvía el viento hacia la derecha de su trayectoria recta en el HN y hacia la izquierda en el HS



Circulación de la atmósfera:

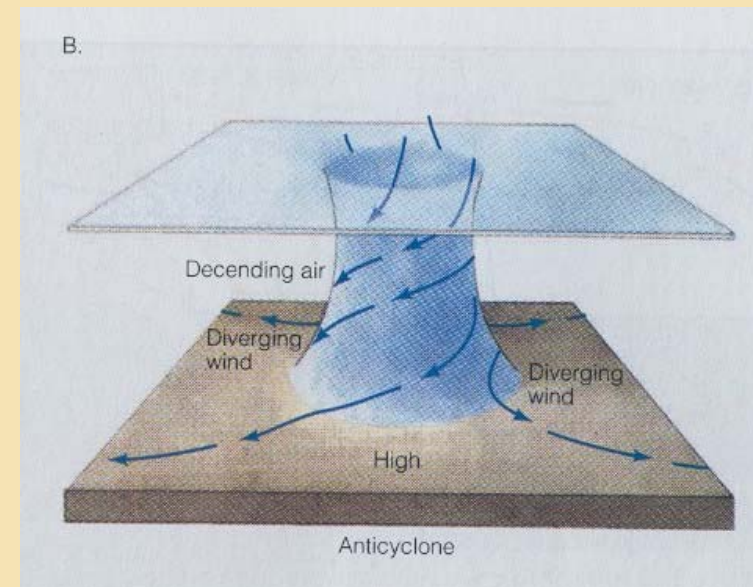
Ciclón:

aire caliente,
ascendente,
baja presión,
asociado a lluvia,
aire converge abajo y
diverge arriba

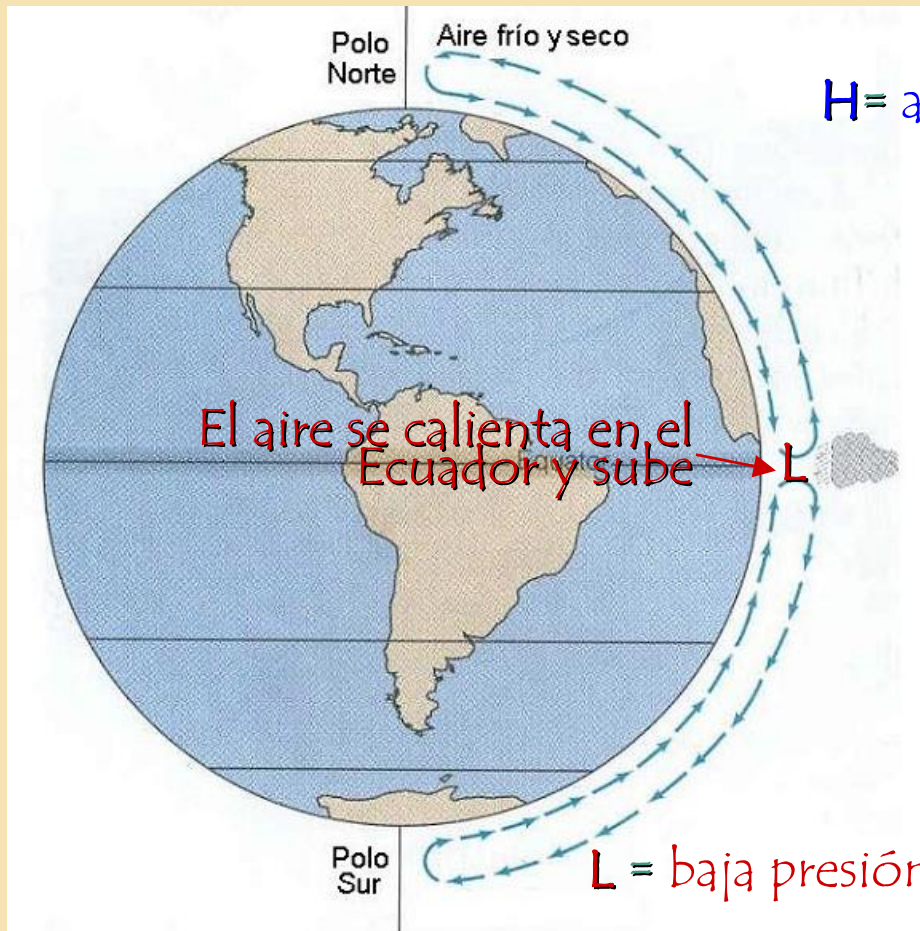


Anticiclón:

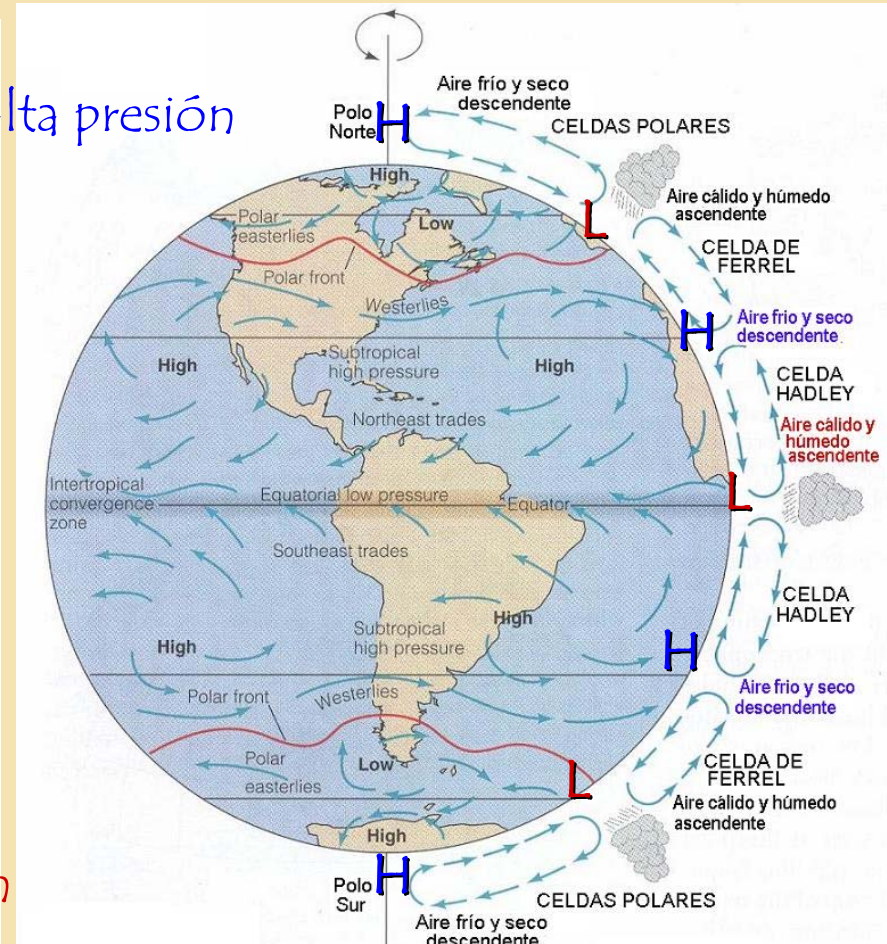
aire frío,
descendente,
alta presión,
asociado a sequía,
aire converge arriba y
diverge abajo



Circulación Atmosférica:



Circulación atmosférica hipotética de una Tierra sin rotación. Enormes celdas de convección transferirían el calor de las regiones ecuatoriales, donde la energía solar/unidad de área es mayor, a los polos, donde la energía solar es menor. La región ecuatorial sería la zona de baja presión, en tanto que los polos serían las zonas de alta presión.



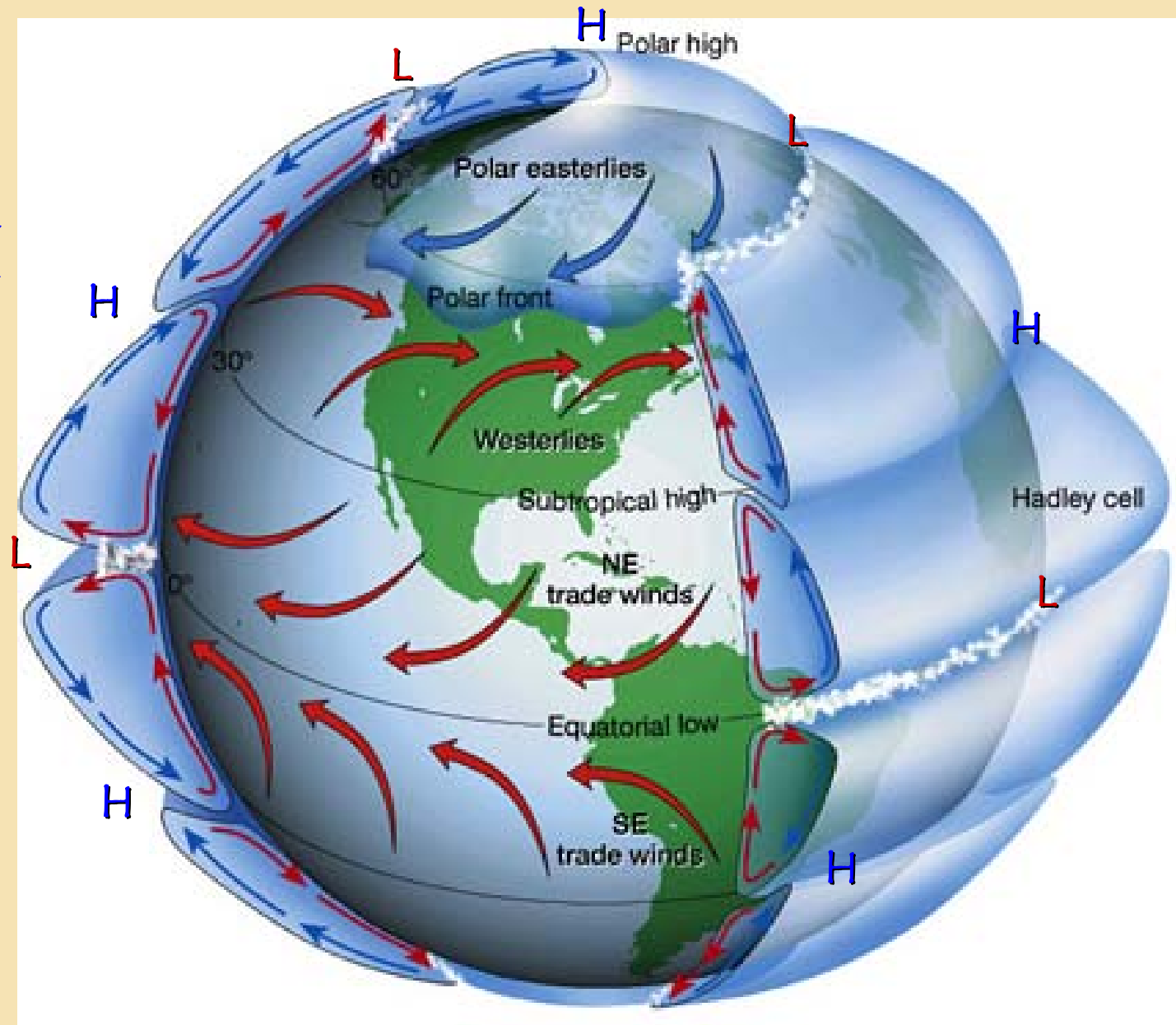
Celdas de circulación atmosférica, presión atmosférica y sistemas de vientos asociados

Celdas de circulación atmosférica

H = alta presión
(aire frío, denso y
seco desciende ⇒
no llueve)

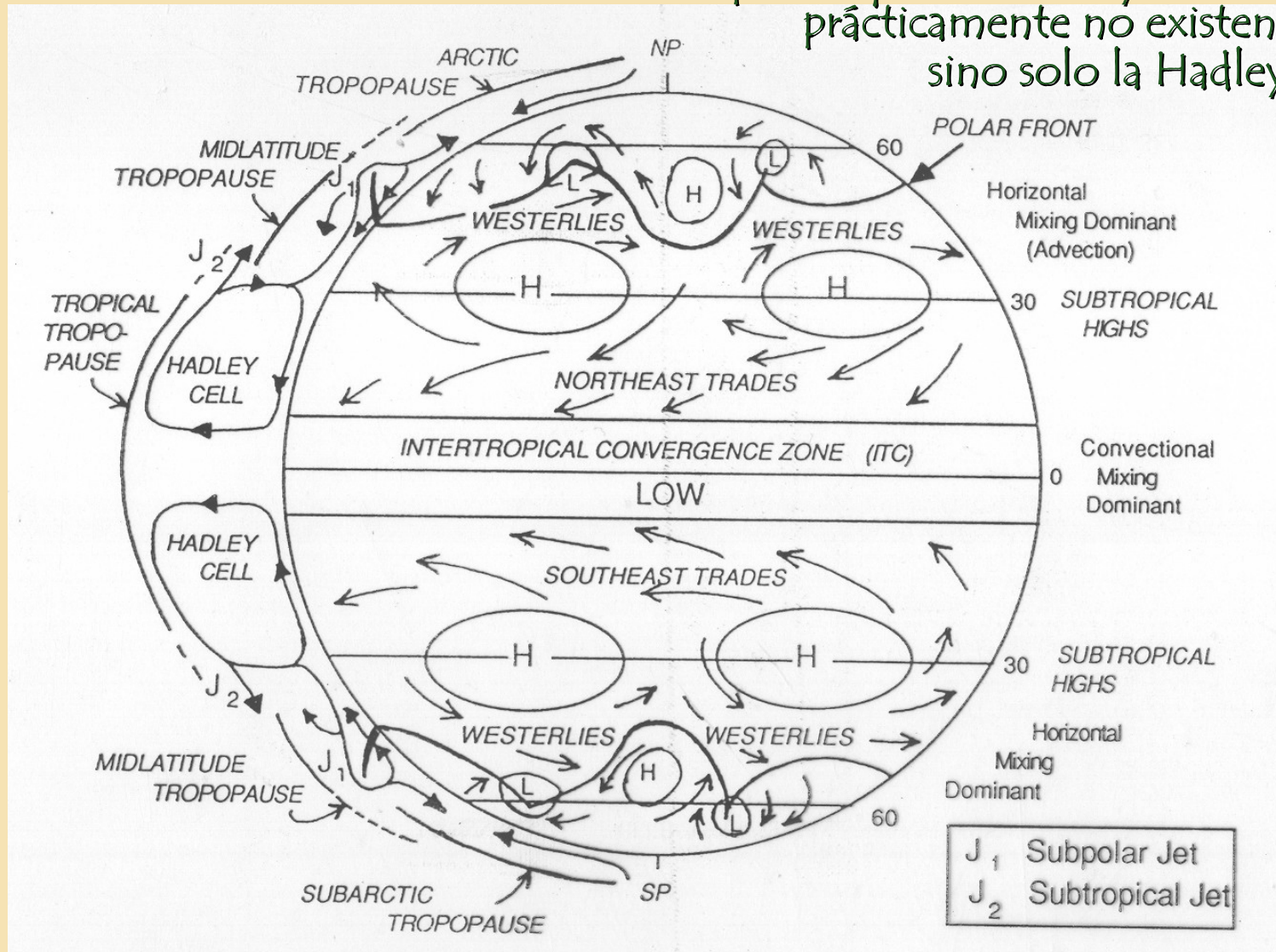
En el **Ecuador** la
Troposfera es más
gruesa ⇒ celdas
más grandes

L = baja presión
(hay formación
de nubes)



Celdas de circulación atmosférica

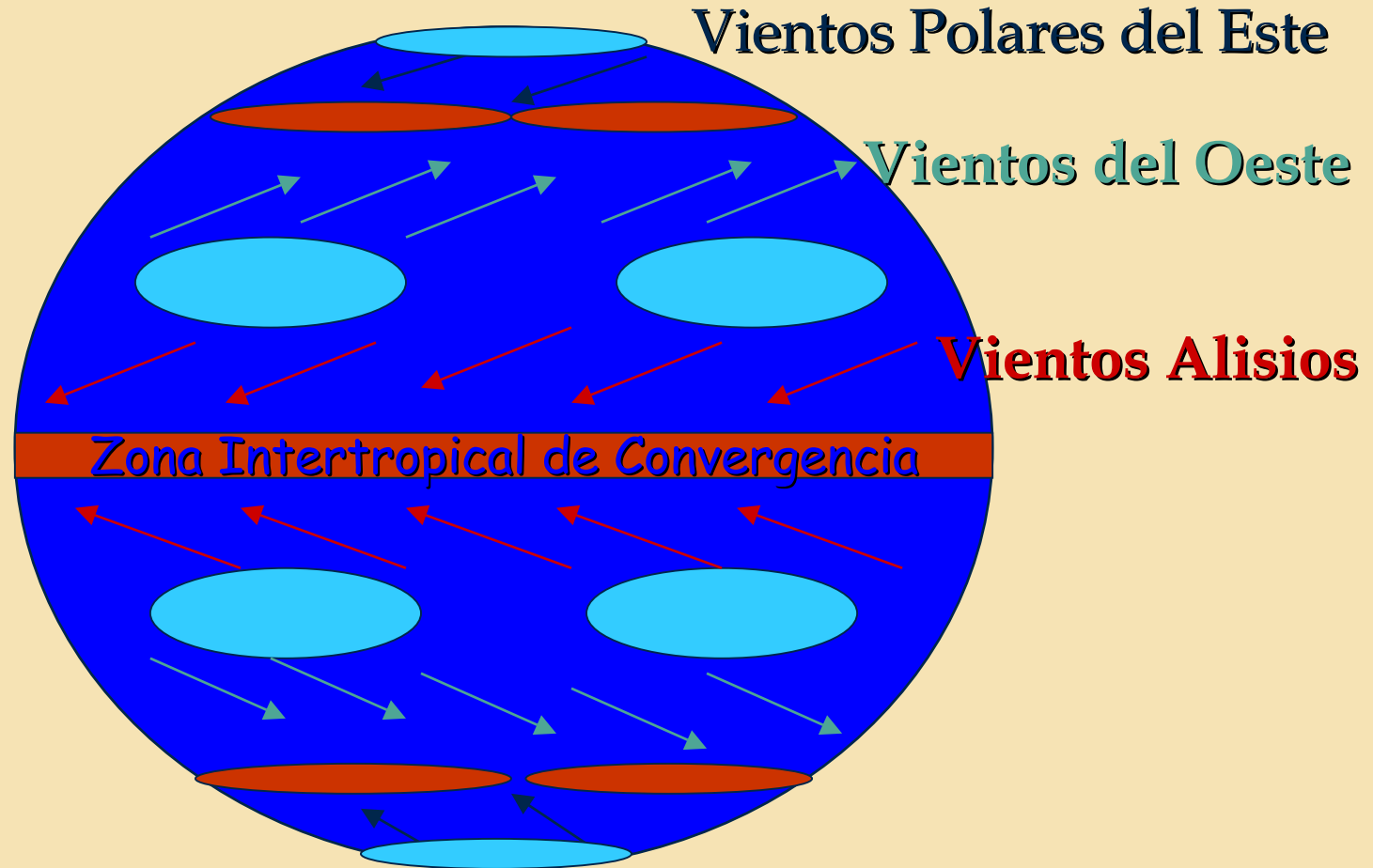
En realidad lo delgado de la Troposfera en altas latitudes no permite el desarrollo de verdaderas celdas, por lo que las Ferrel y Polares prácticamente no existen, sino solo la Hadley



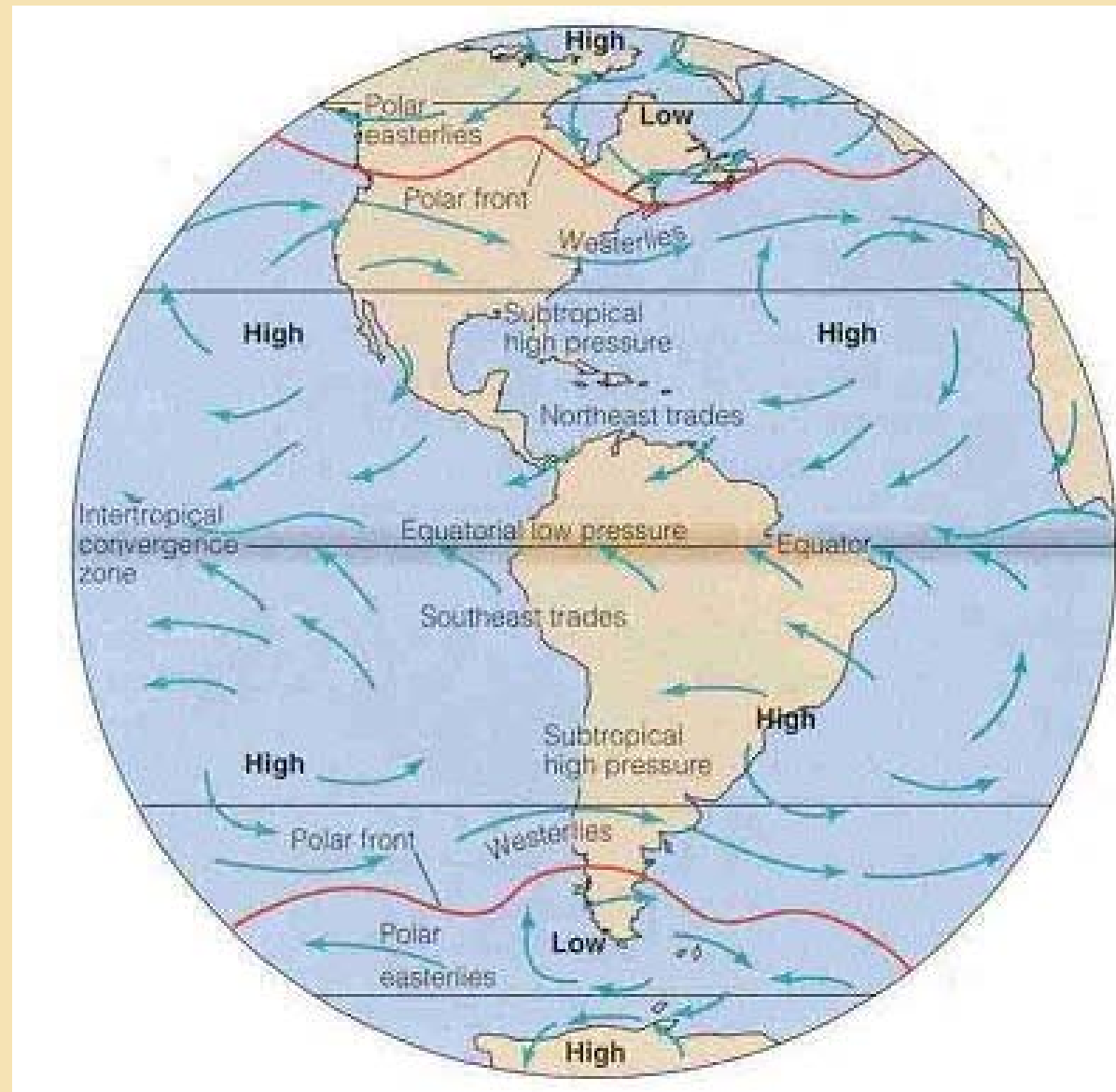
Circulación Atmosférica



Circulación Atmosférica

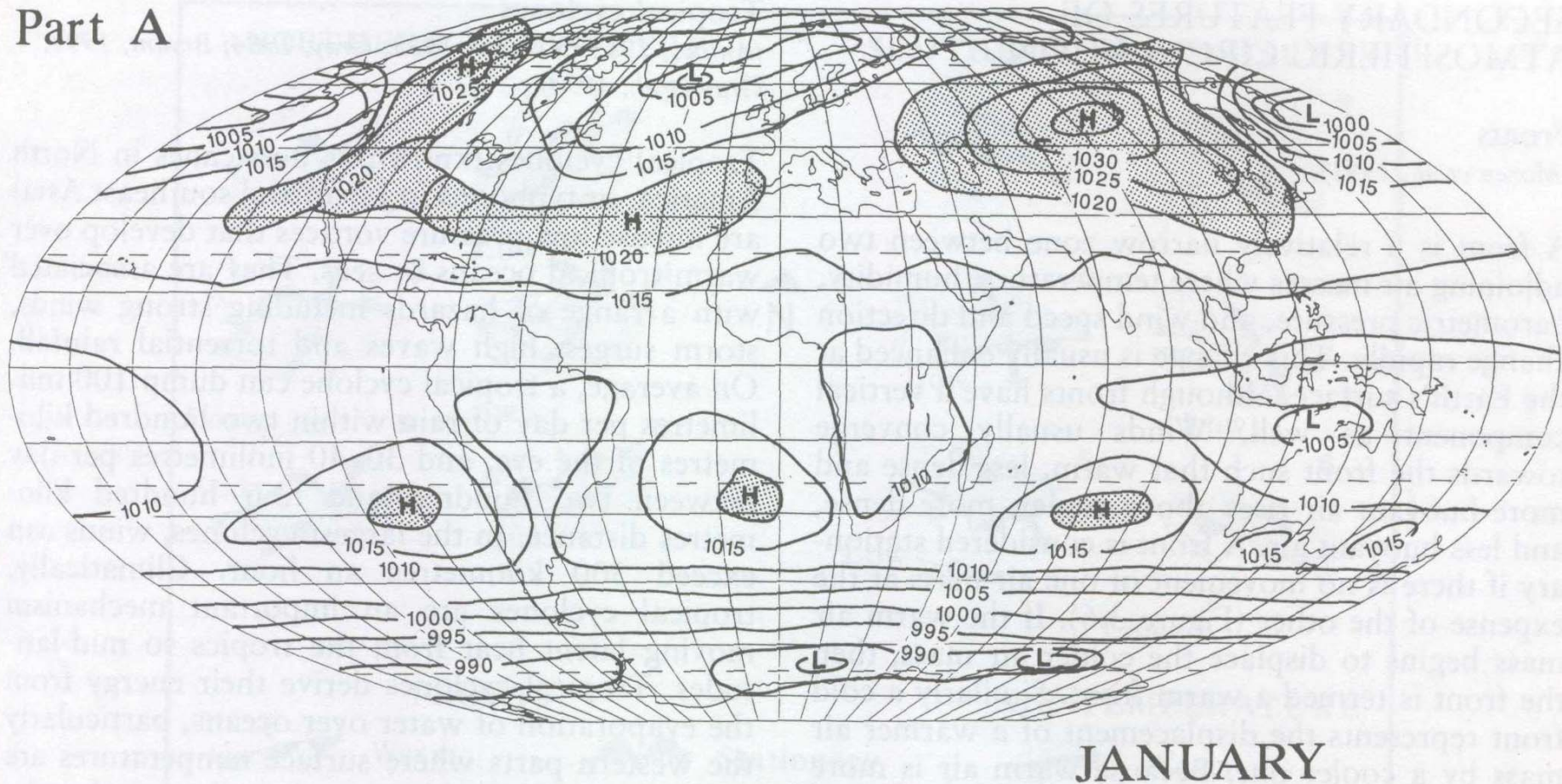


Circulación Atmosférica:



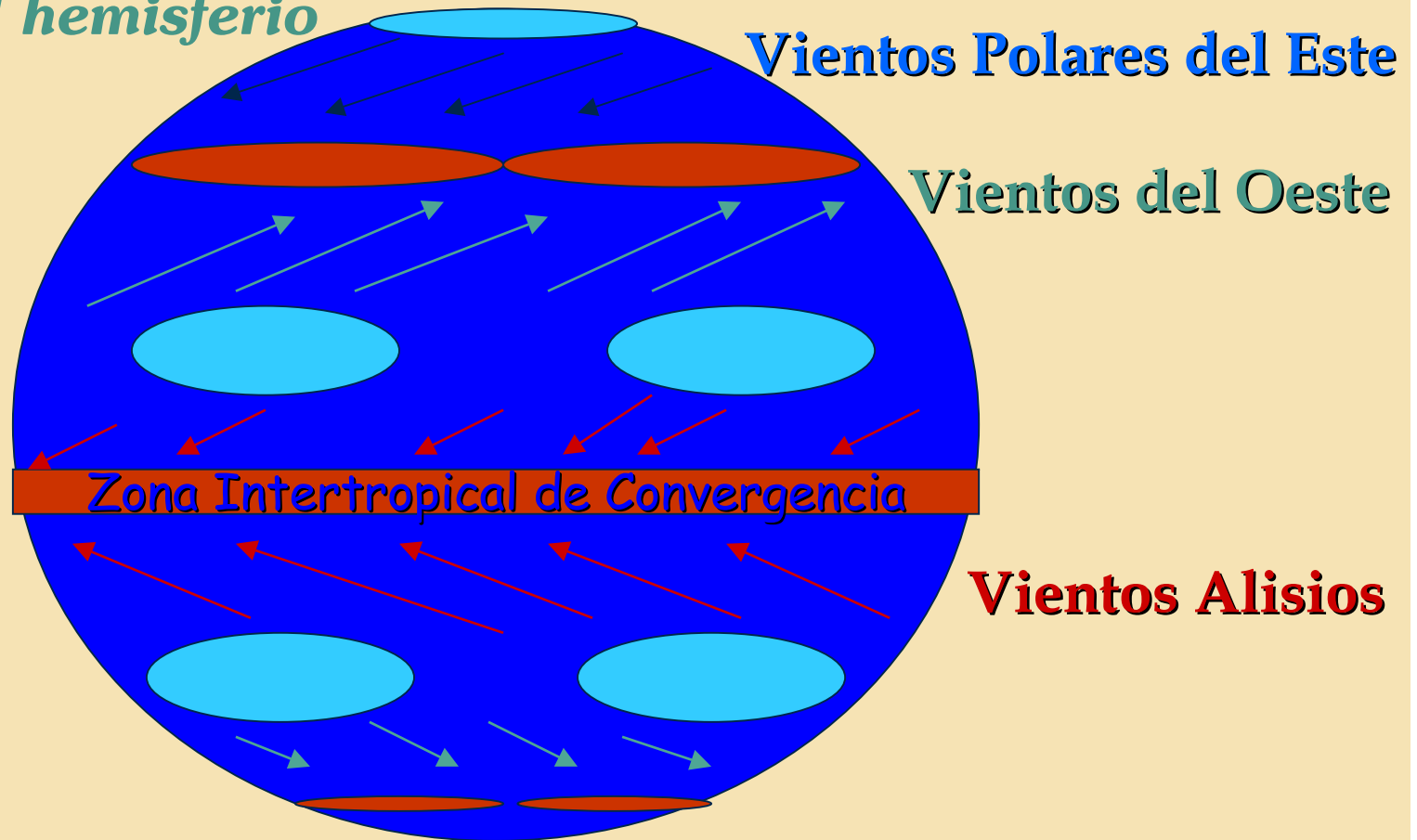
Distribución global de altas y bajas presiones atmosféricas en Enero

Part A



Circulación Atmosférica: Invierno del HN

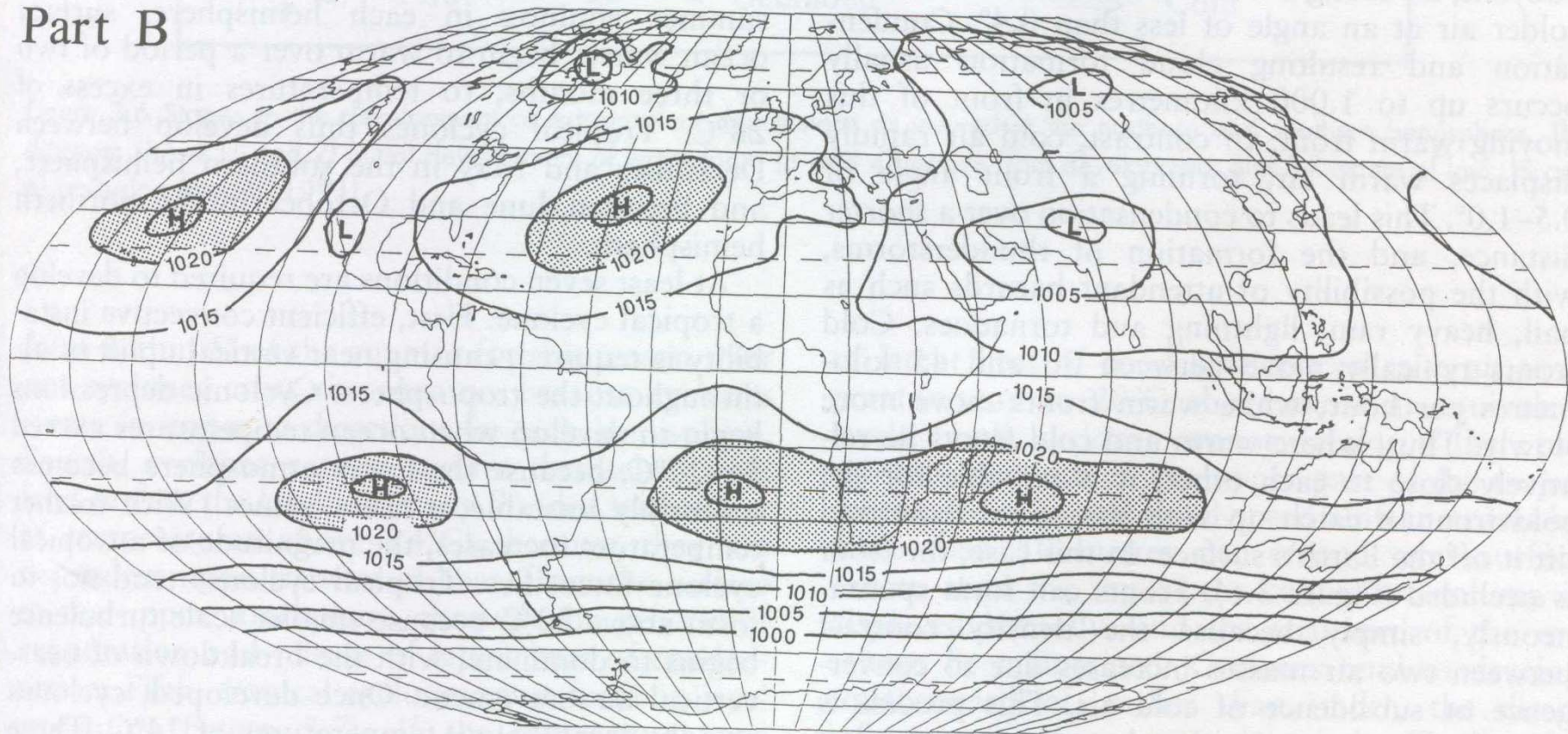
¿En qué época del año son más importantes los vientos del oeste el hemisferio norte?



¿En qué época del año son más importantes los Alisios en el hemisferio sur?

Distribución global de altas y bajas presiones atmosféricas en Julio :

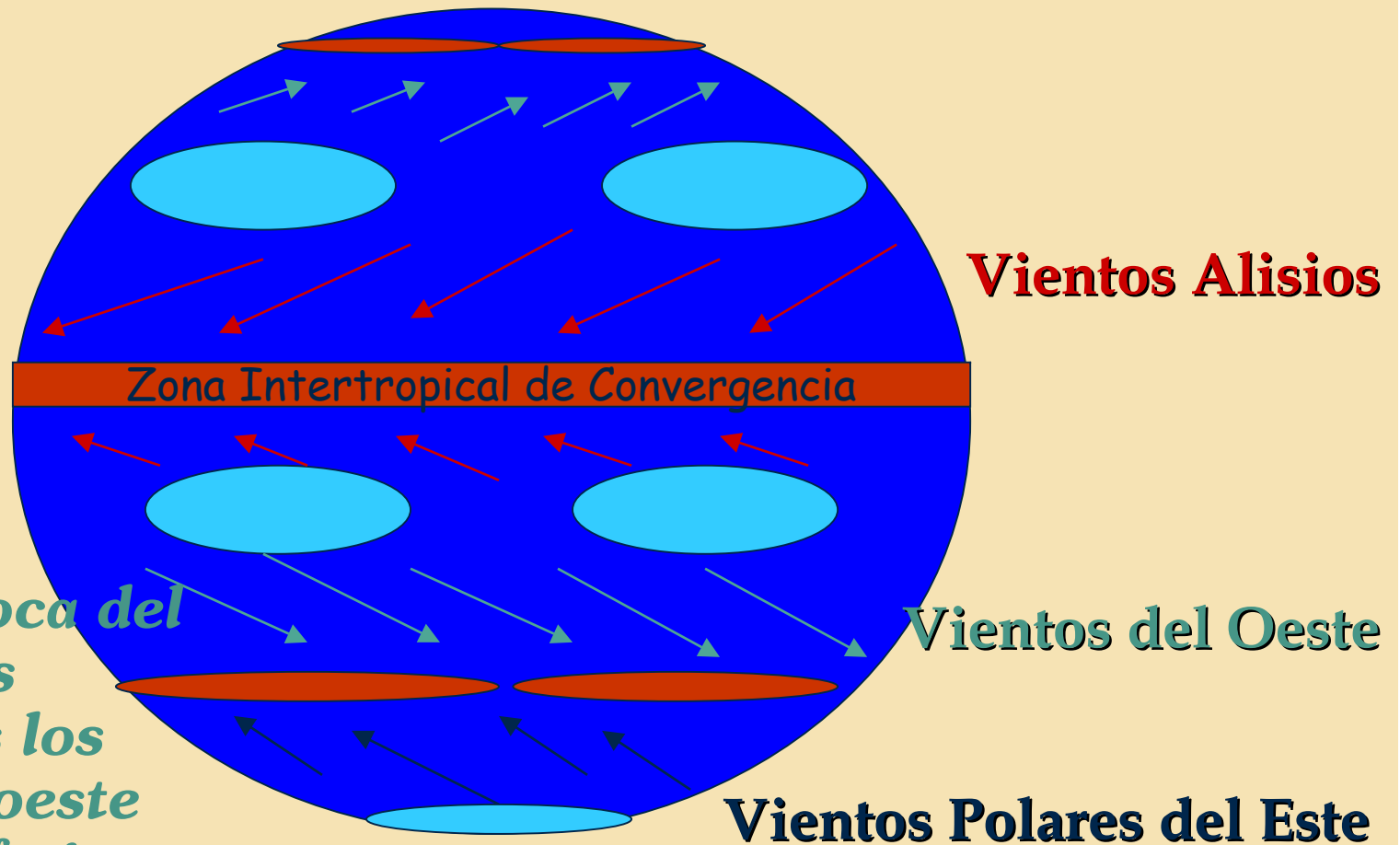
Part B



JULY

Circulación Atmosférica: Verano del HN

¿En qué época del año son más importantes los Alisios en el hemisferio norte?



¿En qué época del año son más importantes los vientos del oeste en el hemisferio sur?