

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:

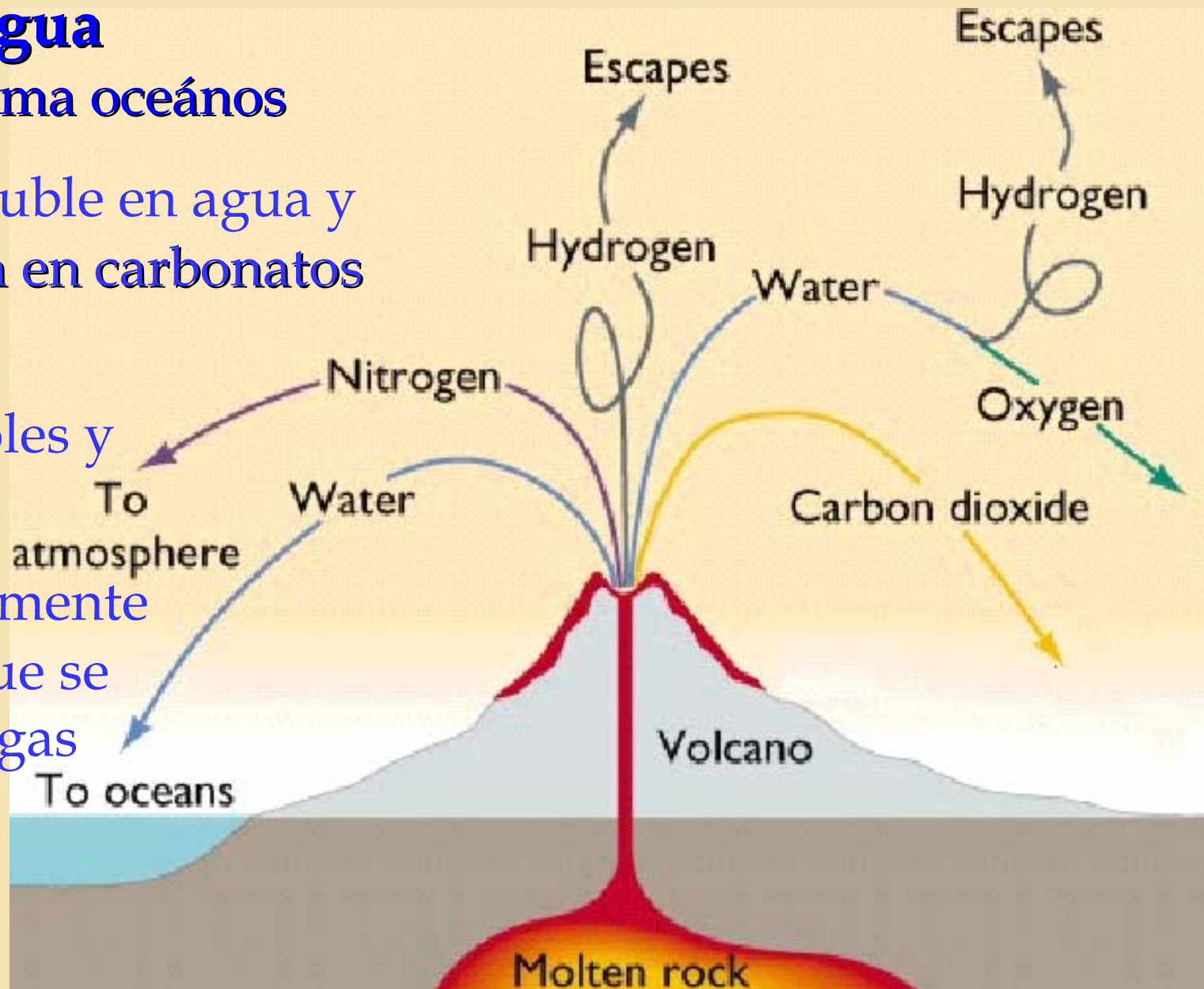
80% vapor agua

condensa y forma océanos

10% CO_2 soluble en agua y luego precipita en carbonatos

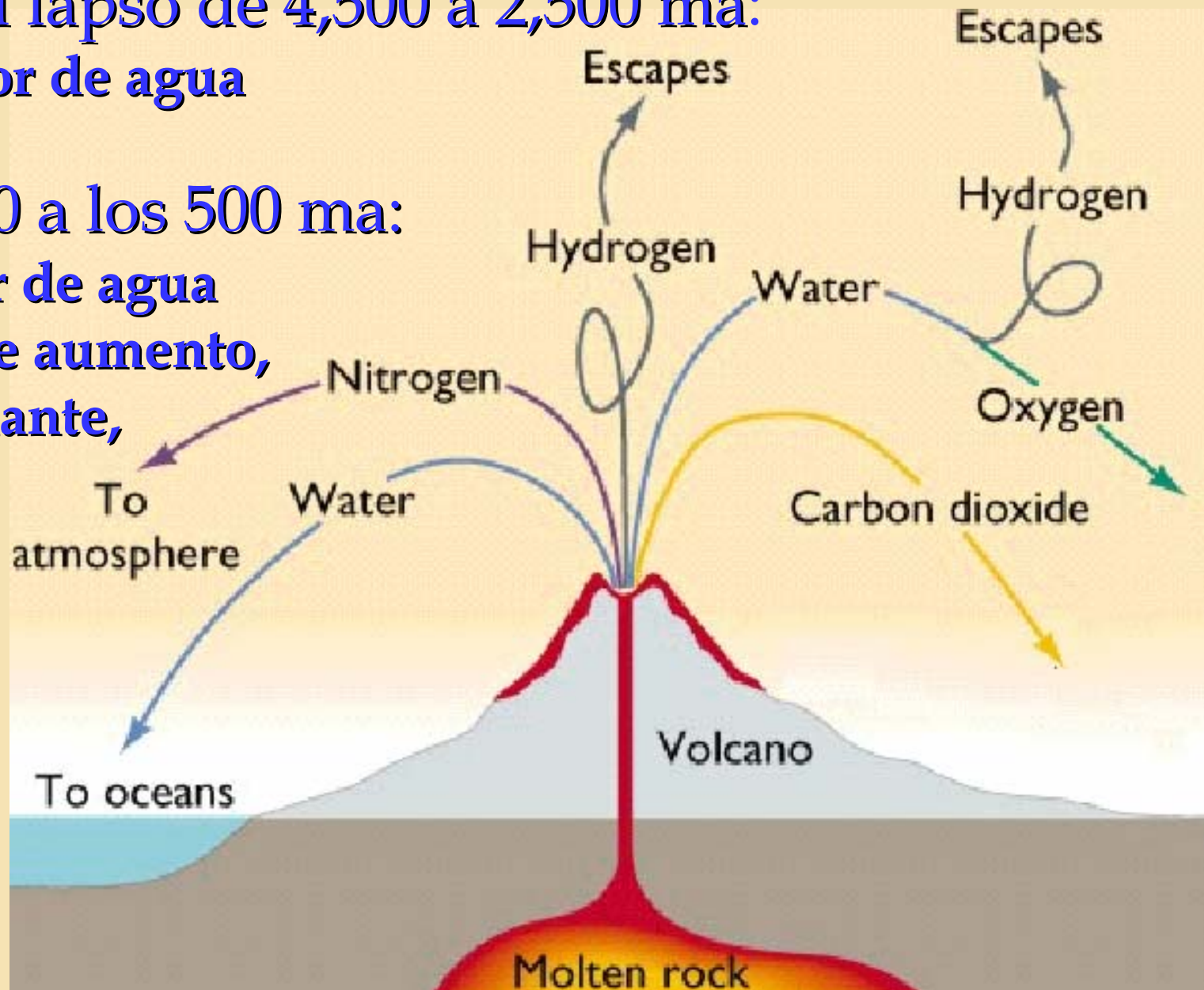
5% SO_2 forma sulfatos, aerosoles y precipita.

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

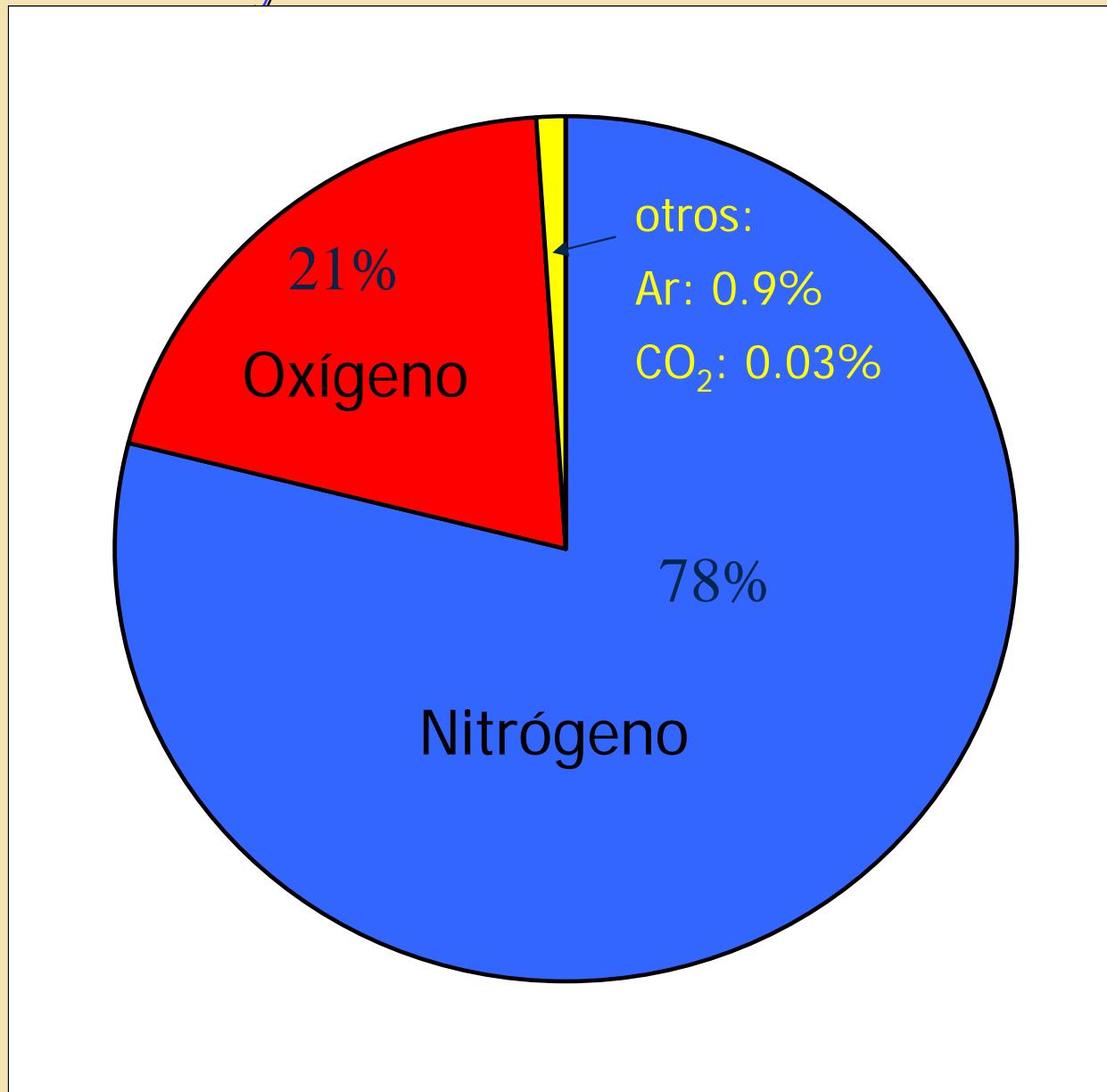


Evolución de la atmósfera terrestre:

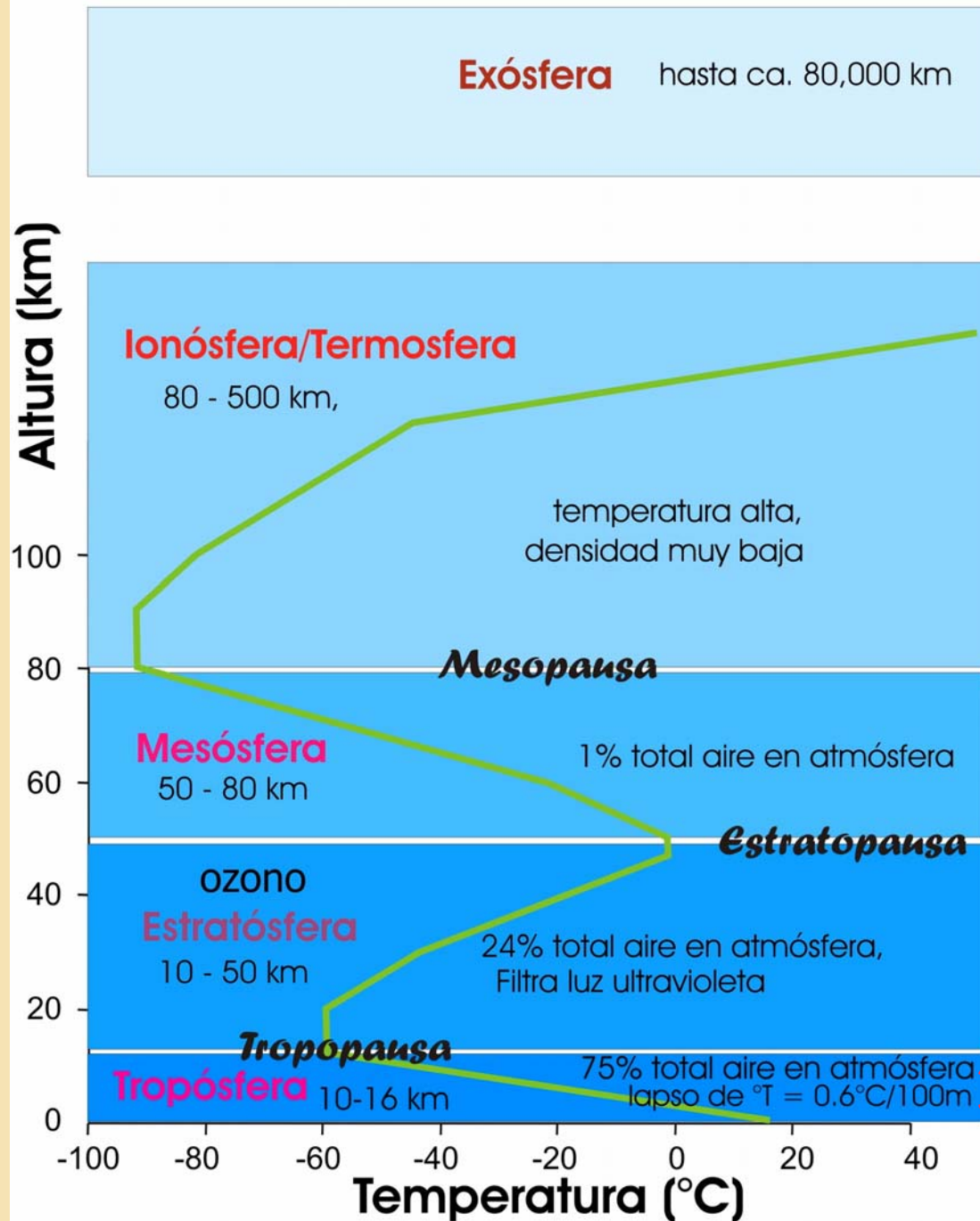
- Durante el lapso de 4,500 a 2,500 ma:
N, CO₂ y vapor de agua
- De los 2,500 a los 500 ma:
N, CO₂ y vapor de agua
O₂ en constante aumento,
atmosfera oxidante,
capa de ozono.



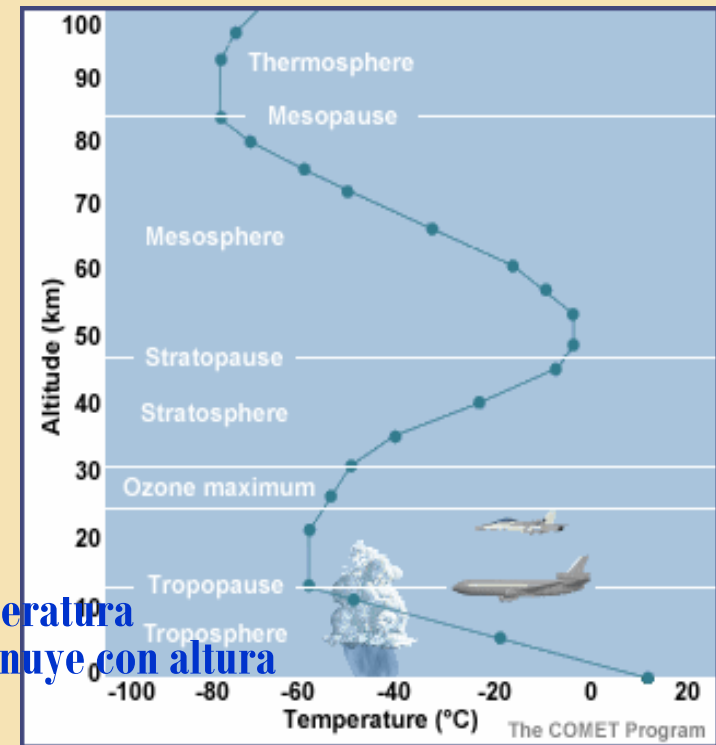
- Desde hace 500 ma, la composición de la atmósfera terrestre es como hoy:



Estructura de la atmósfera



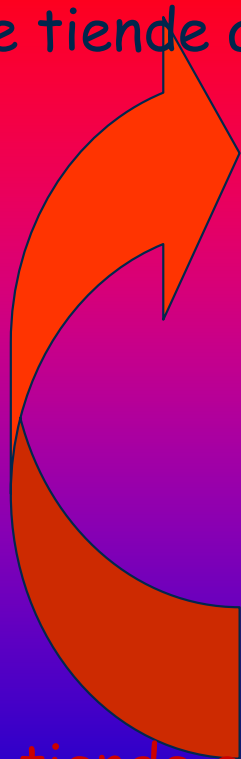
Temperatura disminuye con altura



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: $0.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$).

aire caliente tiende a subir



aire caliente tiende a subir

aire frío tiende a bajar



aire frío tiende a bajar

Estratósfera: aquí Capa de Ozono

Formación del ozono (O_3 ; uv = radiación ultravioleta)



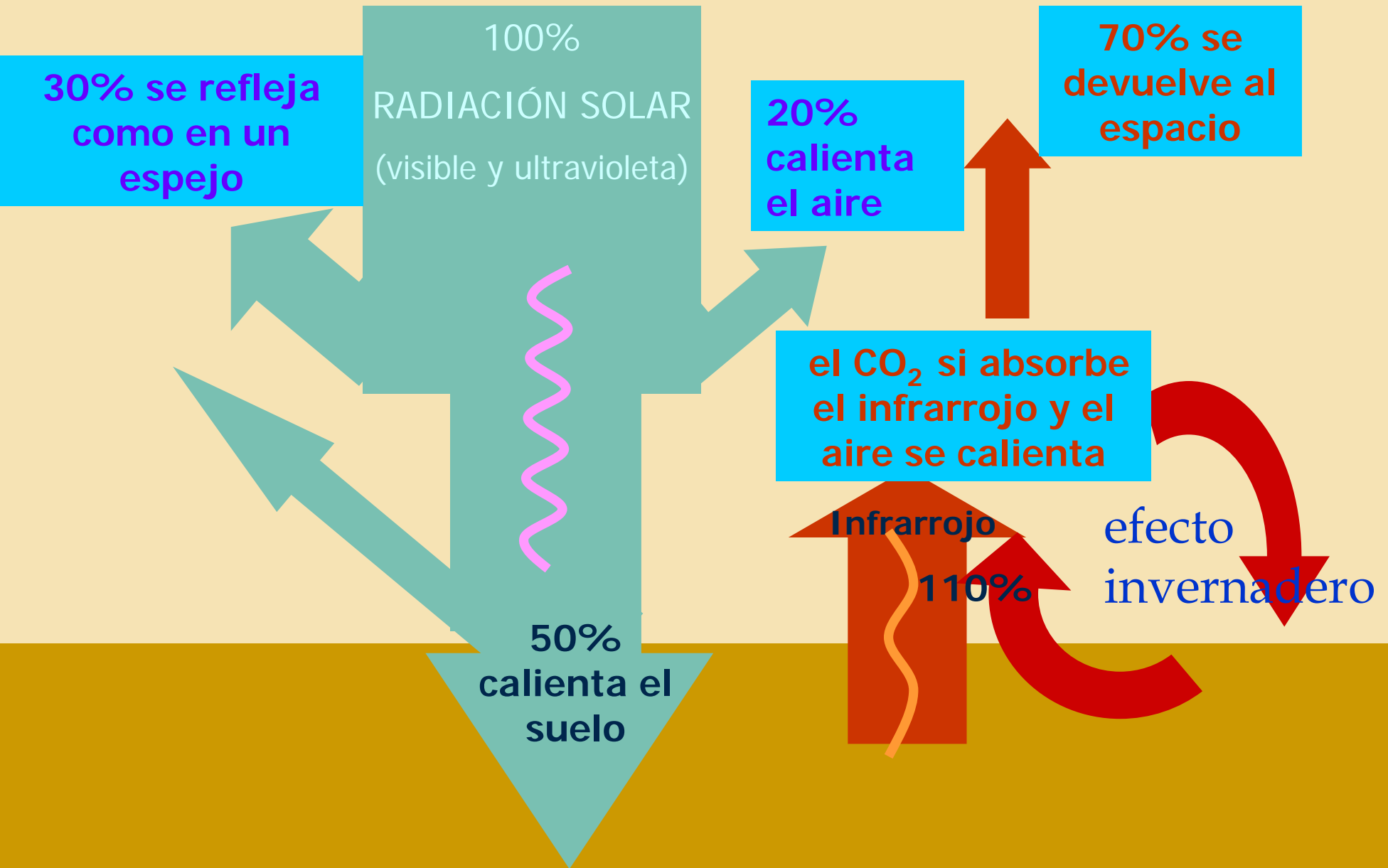
Gases que bloquean el ciclo del ozono:

HO_x , NO_x , ClO, halones (CFC),

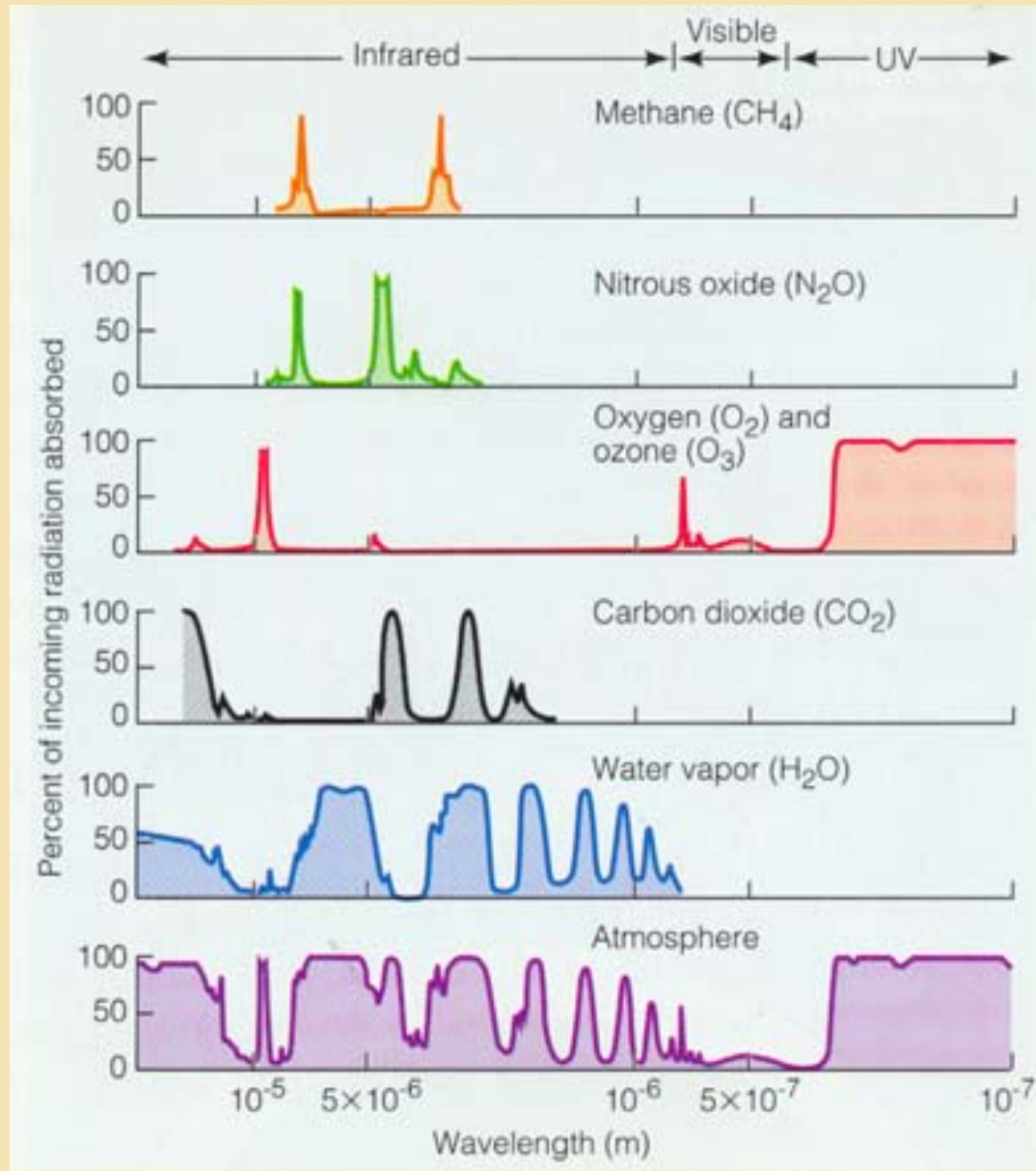


aerosoles, “espumas” plásticas, refrigerantes, extintores de fuego, armas nucleares, aviones supersónicos.

BALANCE ENERGÉTICO:

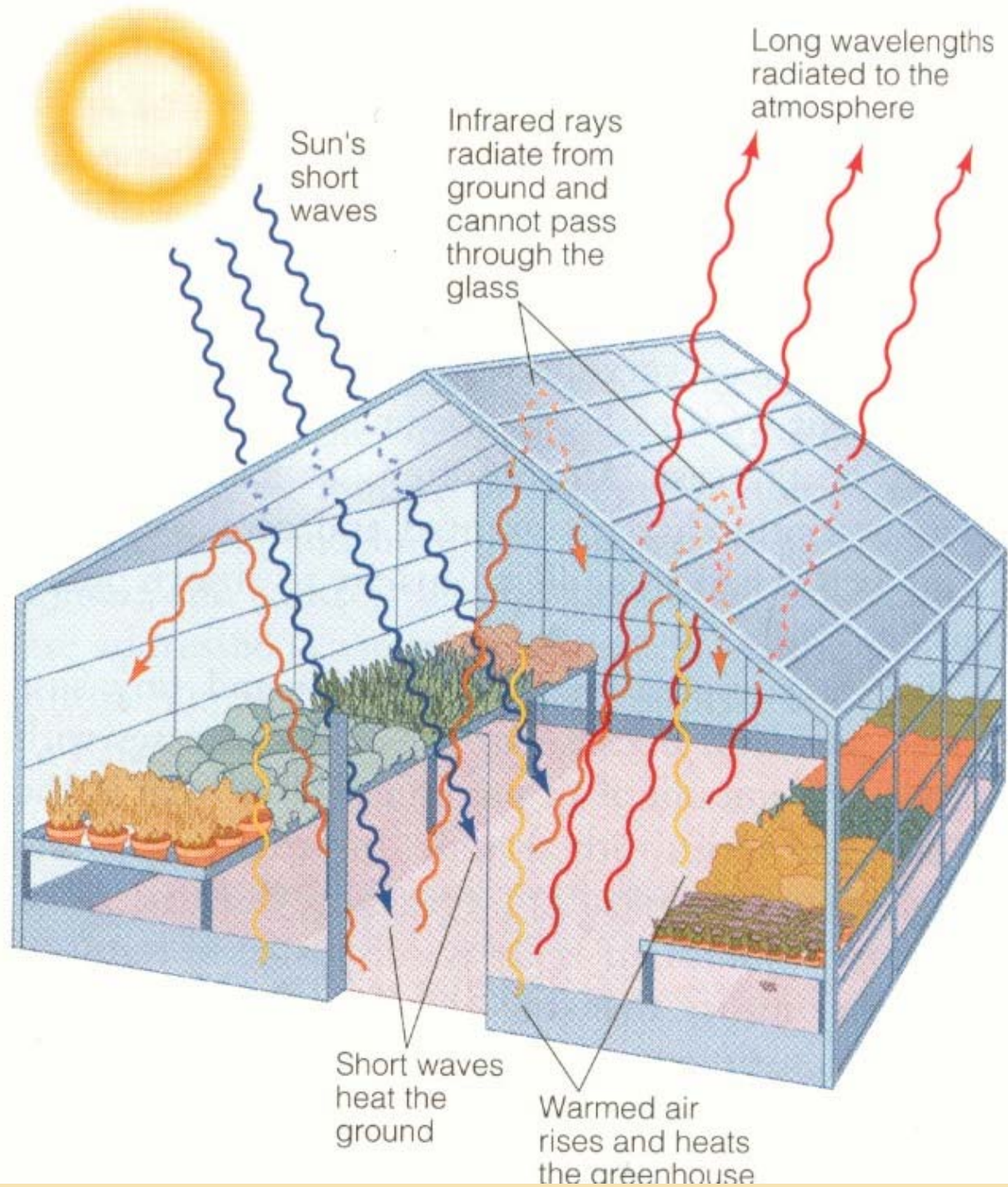


Gases de Invernadero: ¿heroes o villanos?



Temperatura promedio actual: 15°C.

Temperatura promedio sin 0.03% de CO₂:
- 15°C

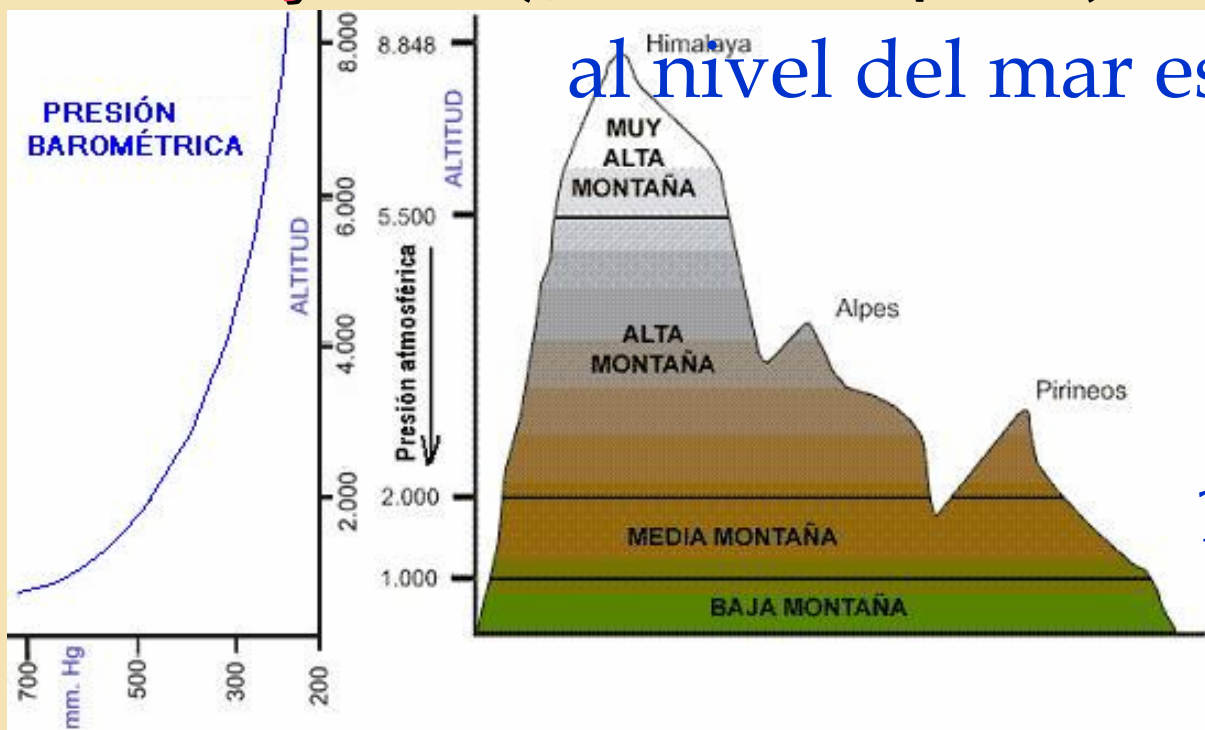


La Troposfera se calienta más en la interfase atmósfera - geósfera, que por el calor absorbido directamente del sol. Esto causa que las capas más calientes de la Tropósfera sean las más bajas y que gradualmente disminuya la temperatura conforme se aumenta en altitud en la atmósfera.

PRESIÓN ATMOSFERICA

fuerza por unidad de área ejercida por la atmósfera sobre cualquier superficie en virtud de su peso. ⇒ la presión varía con la altitud y la °T:

a mayor altitud (menor columna de aire) menor presión;
a mayor °T (gases más dispersos) menor presión.



al nivel del mar es igual a: 1 atmósfera

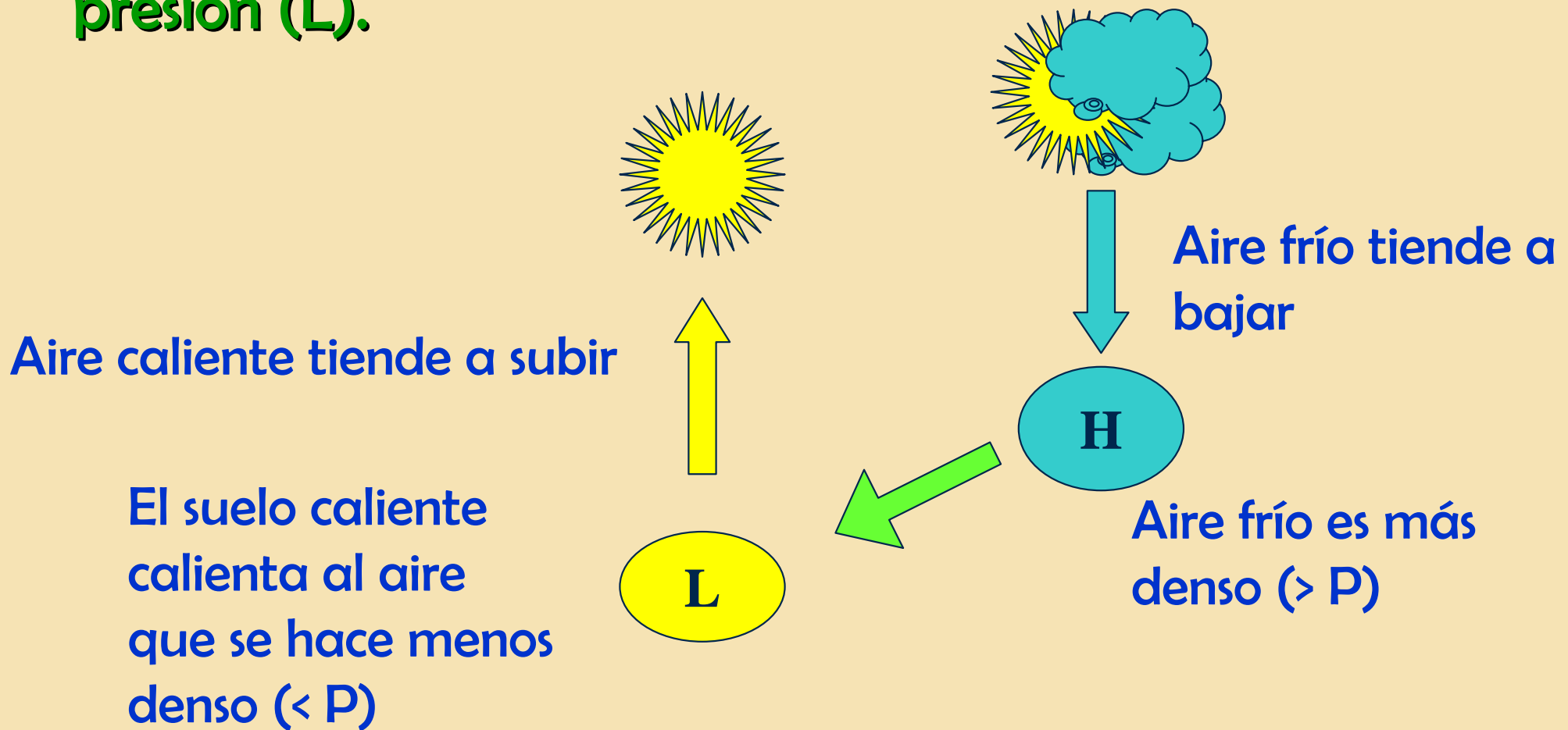
760 mm Hg

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

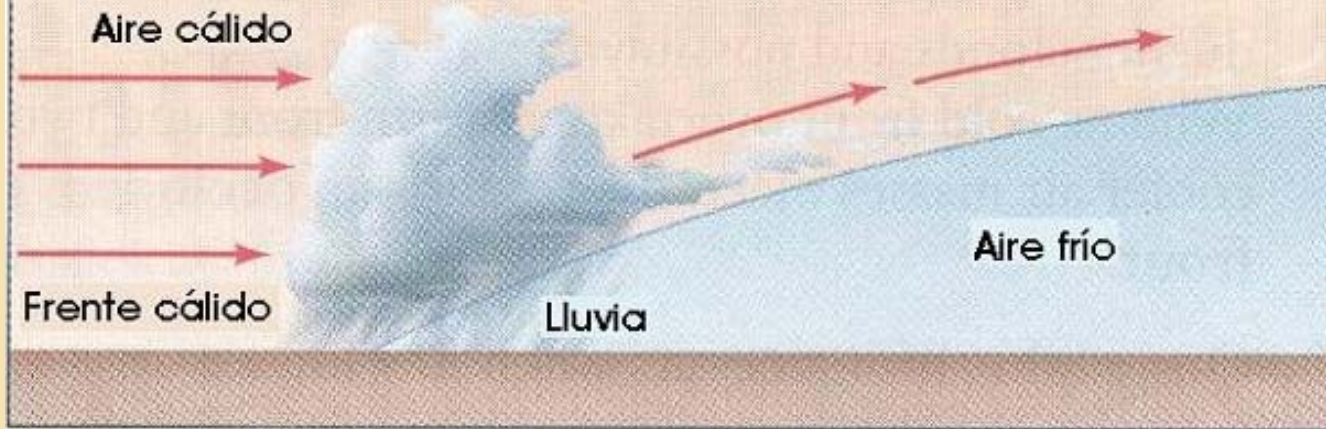
3. Nucleación

1. Enfriamiento adiabático

Enfriamiento del aire debido al aumento de presión

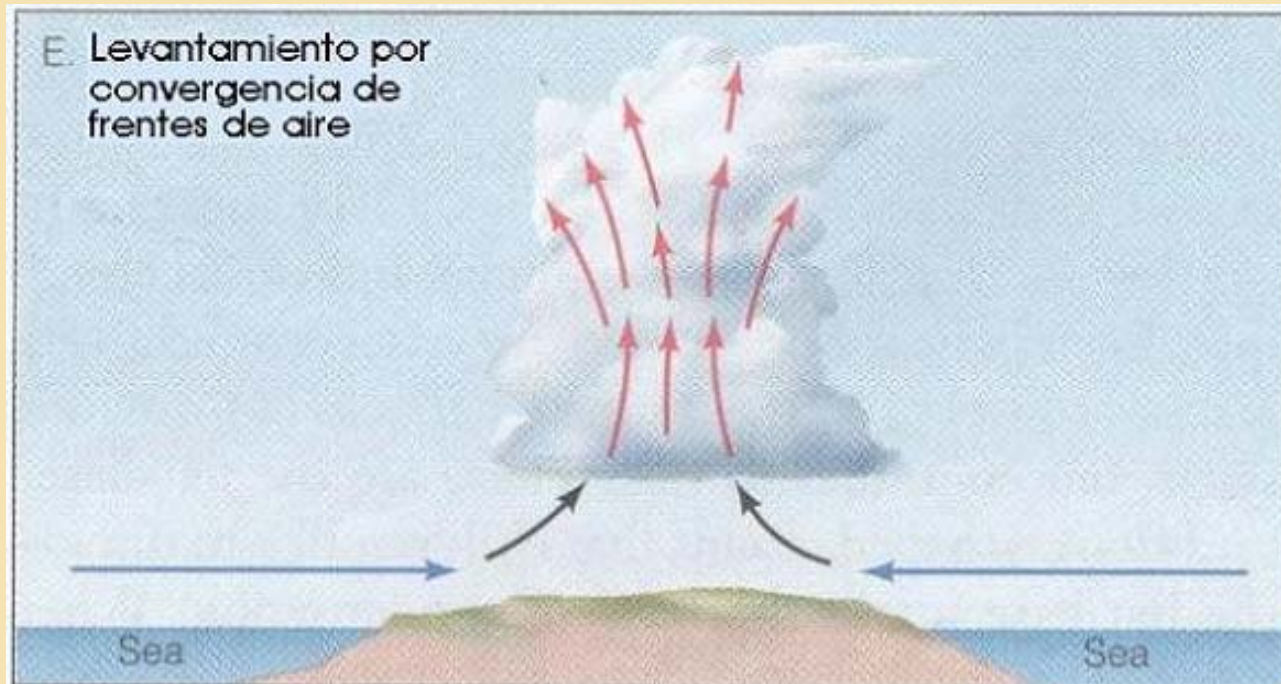


B. Frente de aire cálido choca y sube sobre aire frío



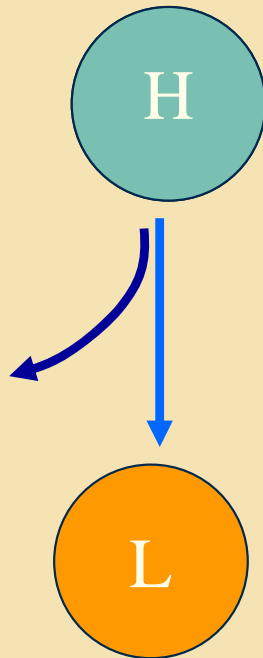
C. Frente de aire frío enfría el aire por debajo del aire cálido





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:

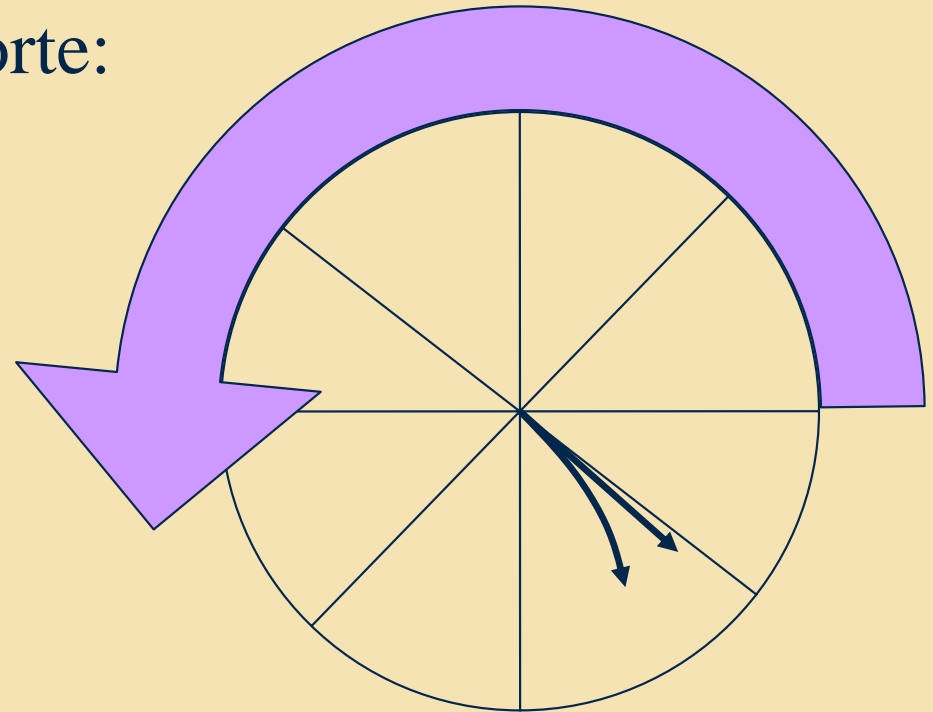
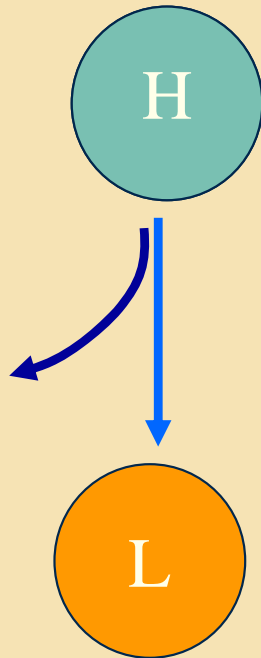
Efecto Coriolis

Efecto Coriolis

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

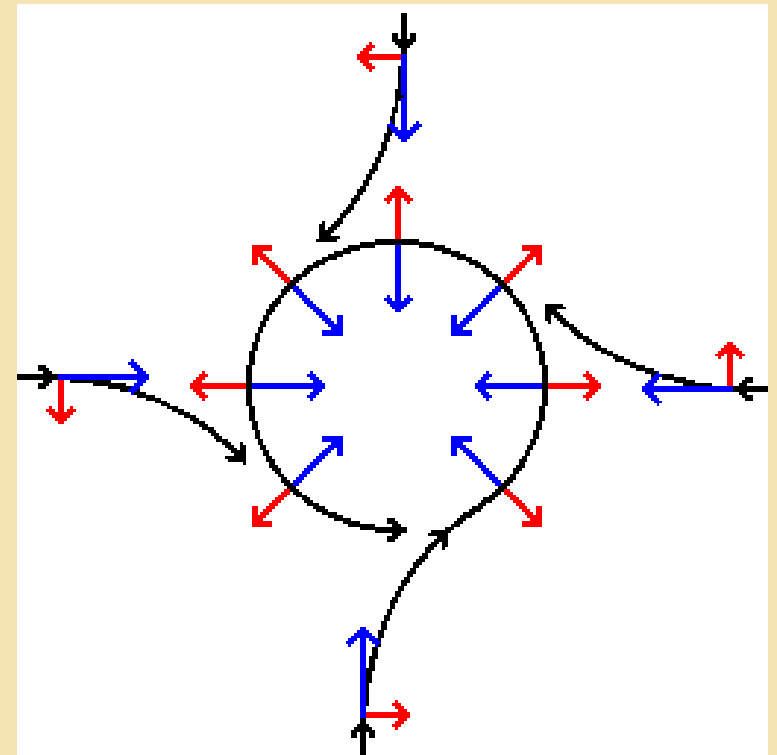
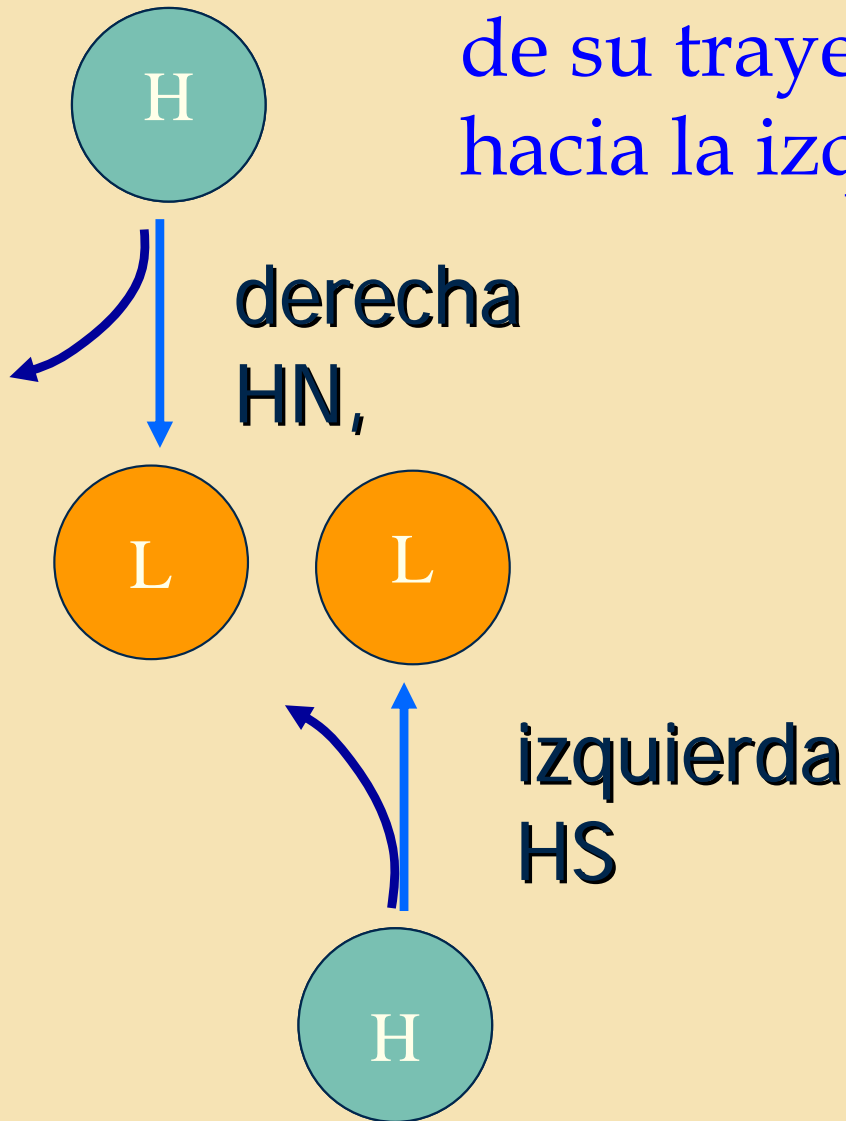
Rotación de la Tierra

Viendo desde el polo norte:



Efecto Coriolis

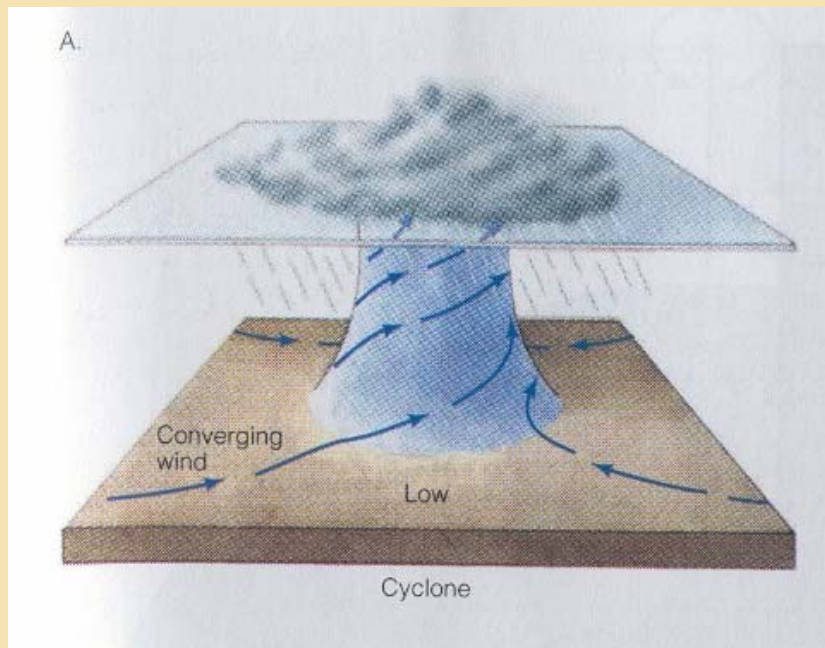
Desvía el viento hacia la derecha de su trayectoria recta en el HN y hacia la izquierda en el HS



Circulación de la atmósfera:

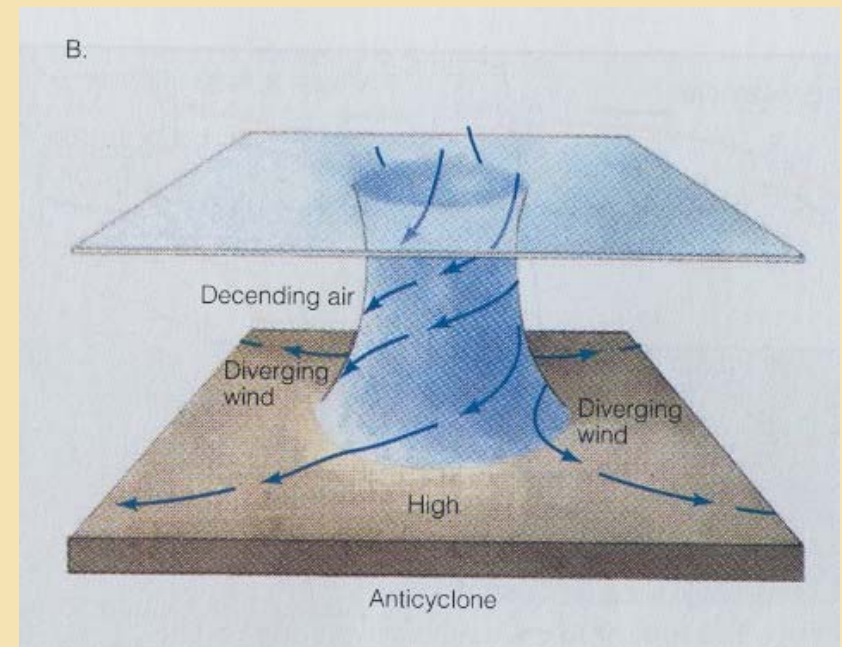
Ciclón:

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

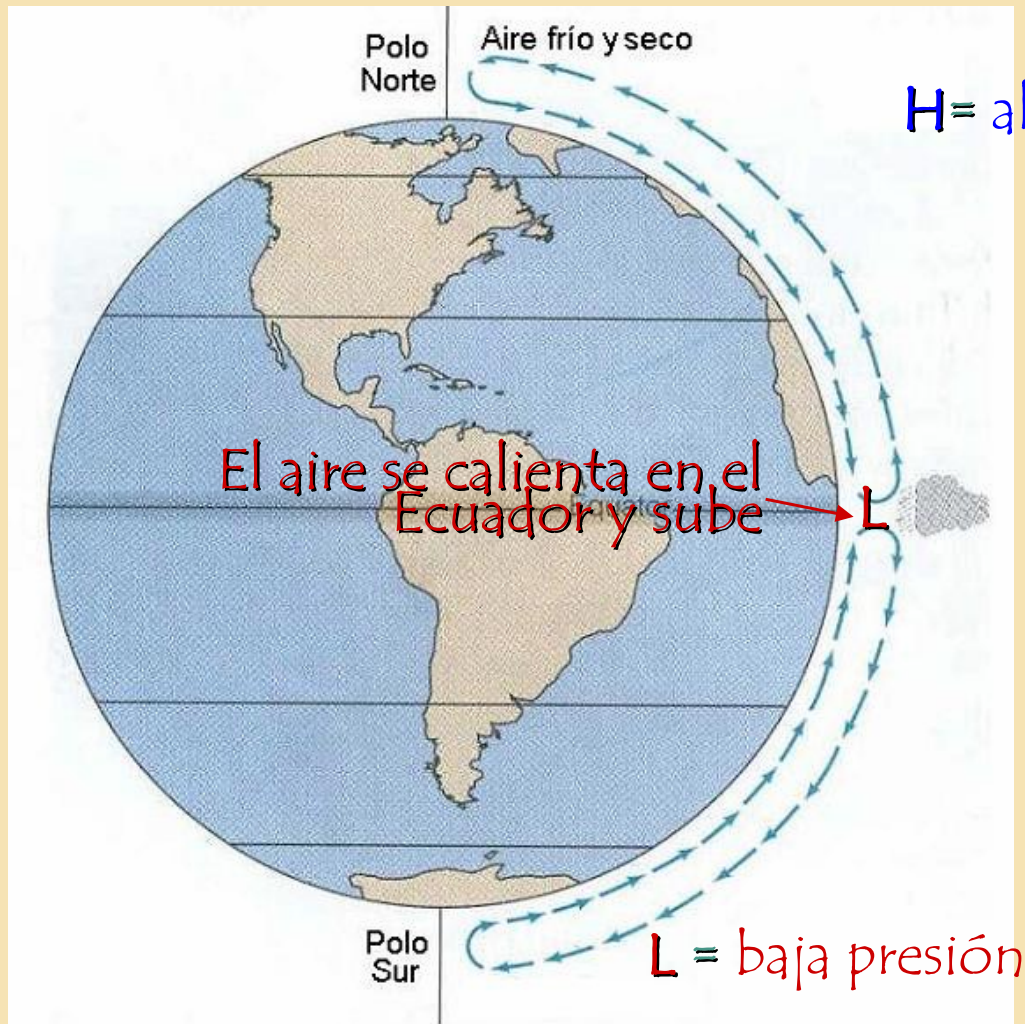


Anticiclón:

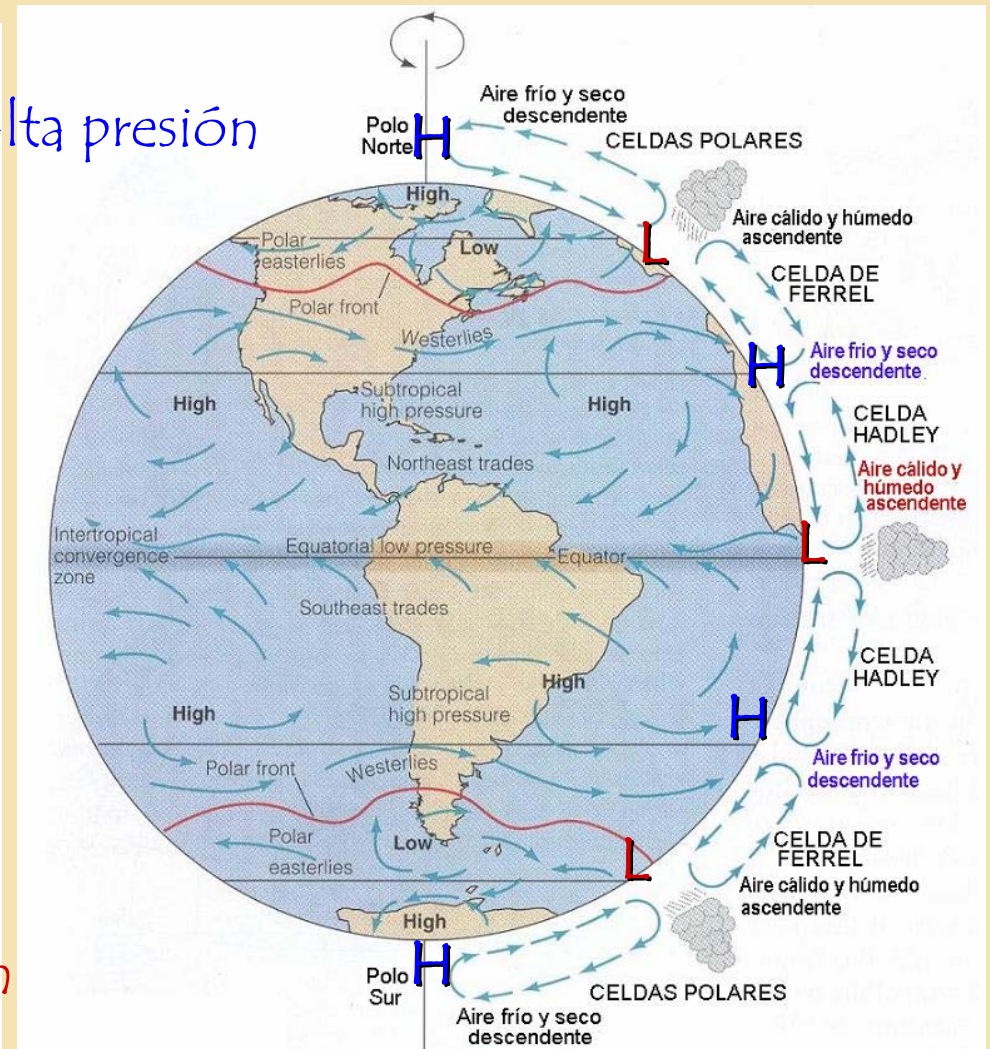
aire frío,
descendente,
alta presión,
asociado a sequía,
aire converge arriba y
diverge abajo



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.



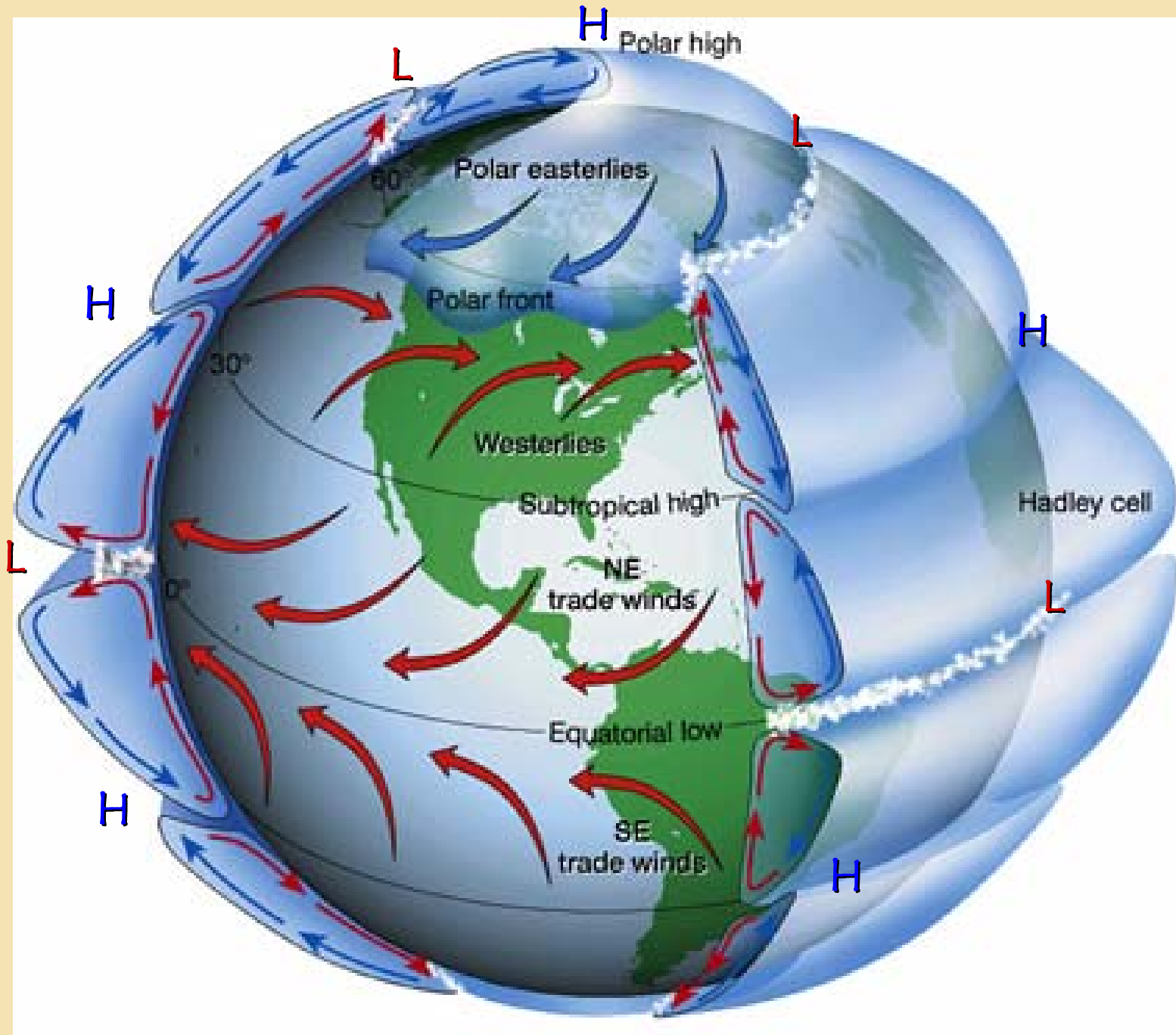
Celdas de circulación atmosférica, presión atmosférica y sistemas de vientos asociados

Celdas de circulación atmosférica

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

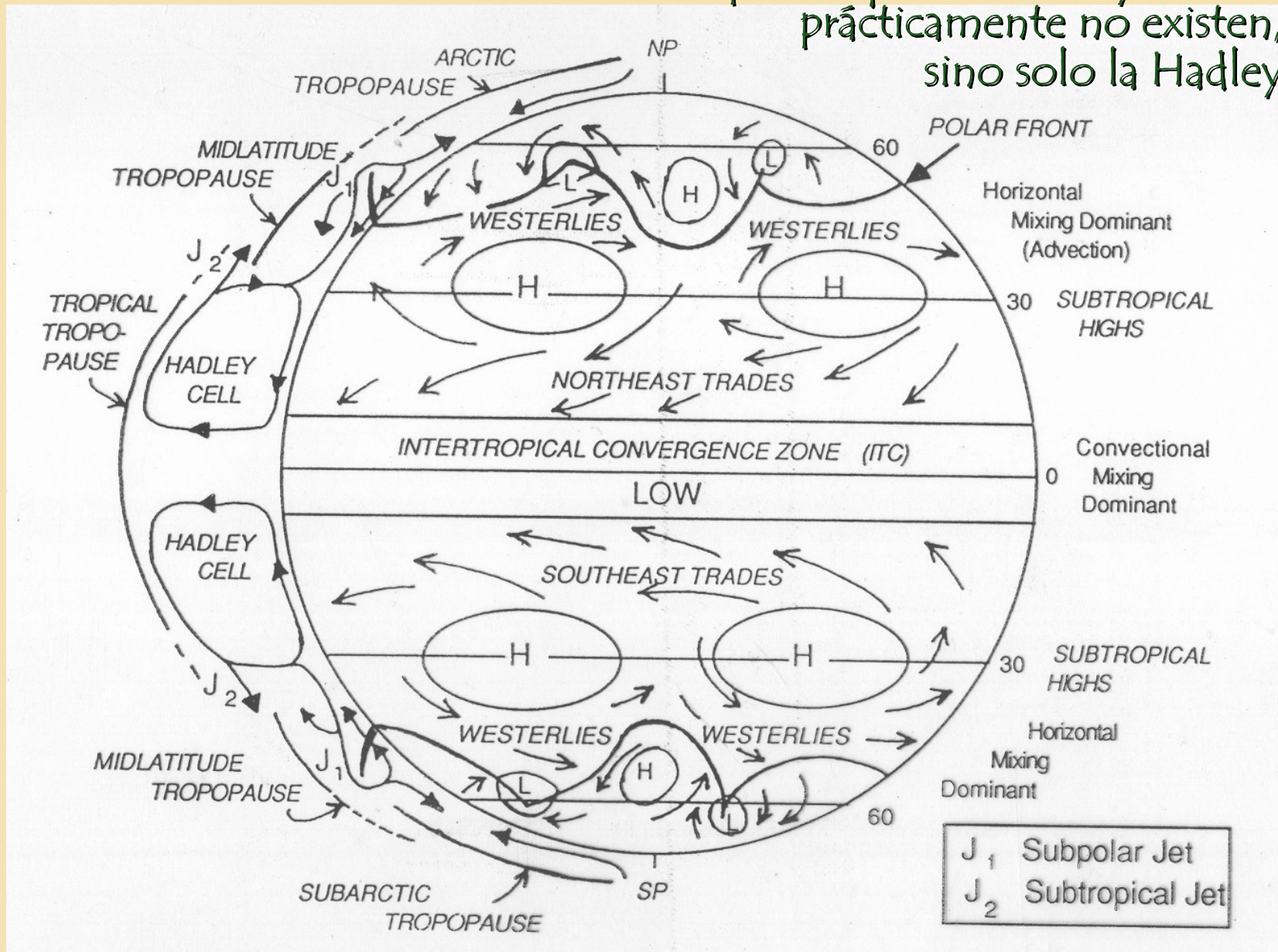
En el **Ecuador** la Troposfera es más gruesa ⇒ celdas más grandes

L = baja presión
(hay formación de nubes)

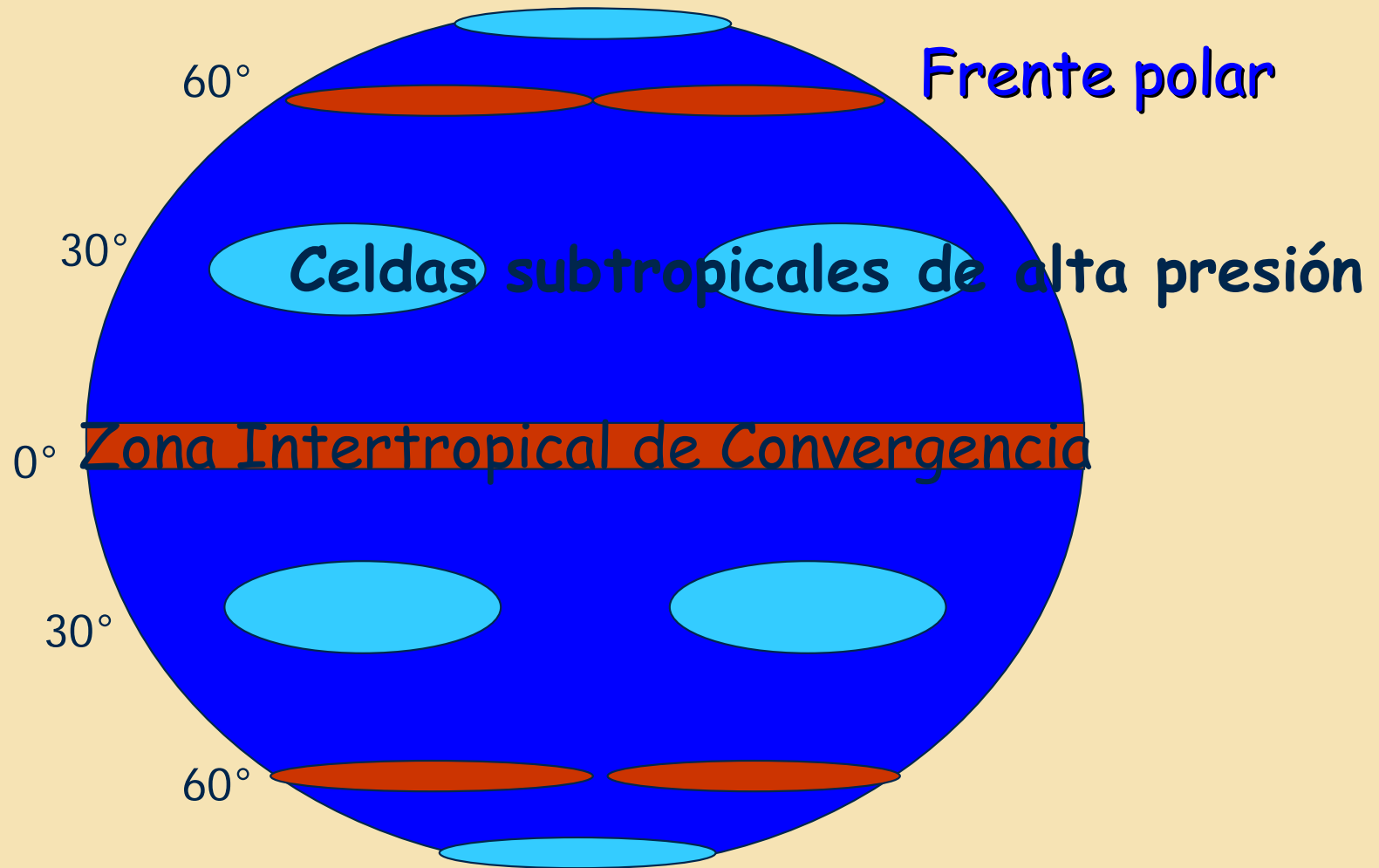


Celdas de circulación atmosférica

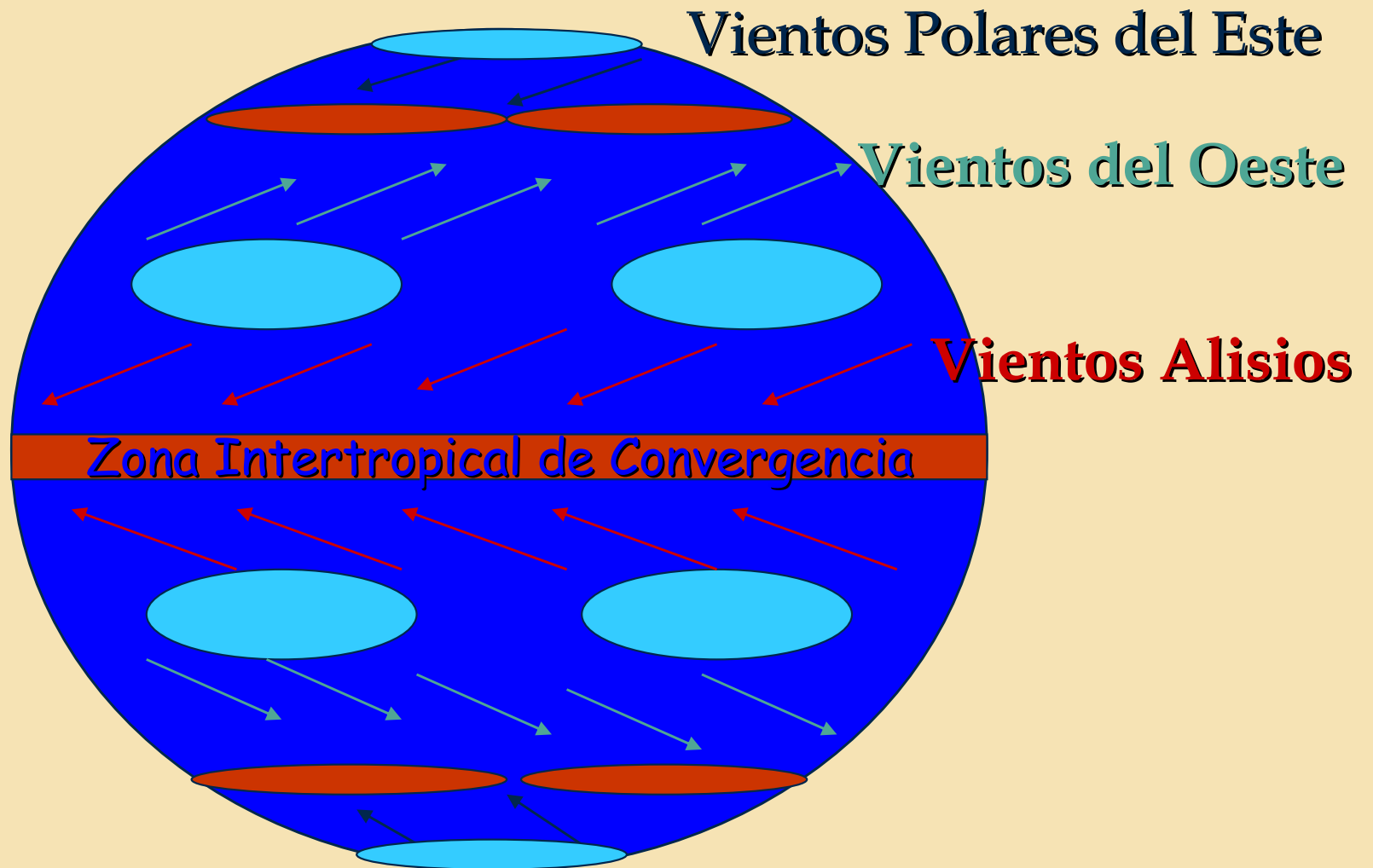
En realidad lo delgado de la Troposfera en altas latitudes no permite el desarrollo de verdaderas celdas, por lo que las Ferrel y Polares prácticamente no existen, sino solo la Hadley



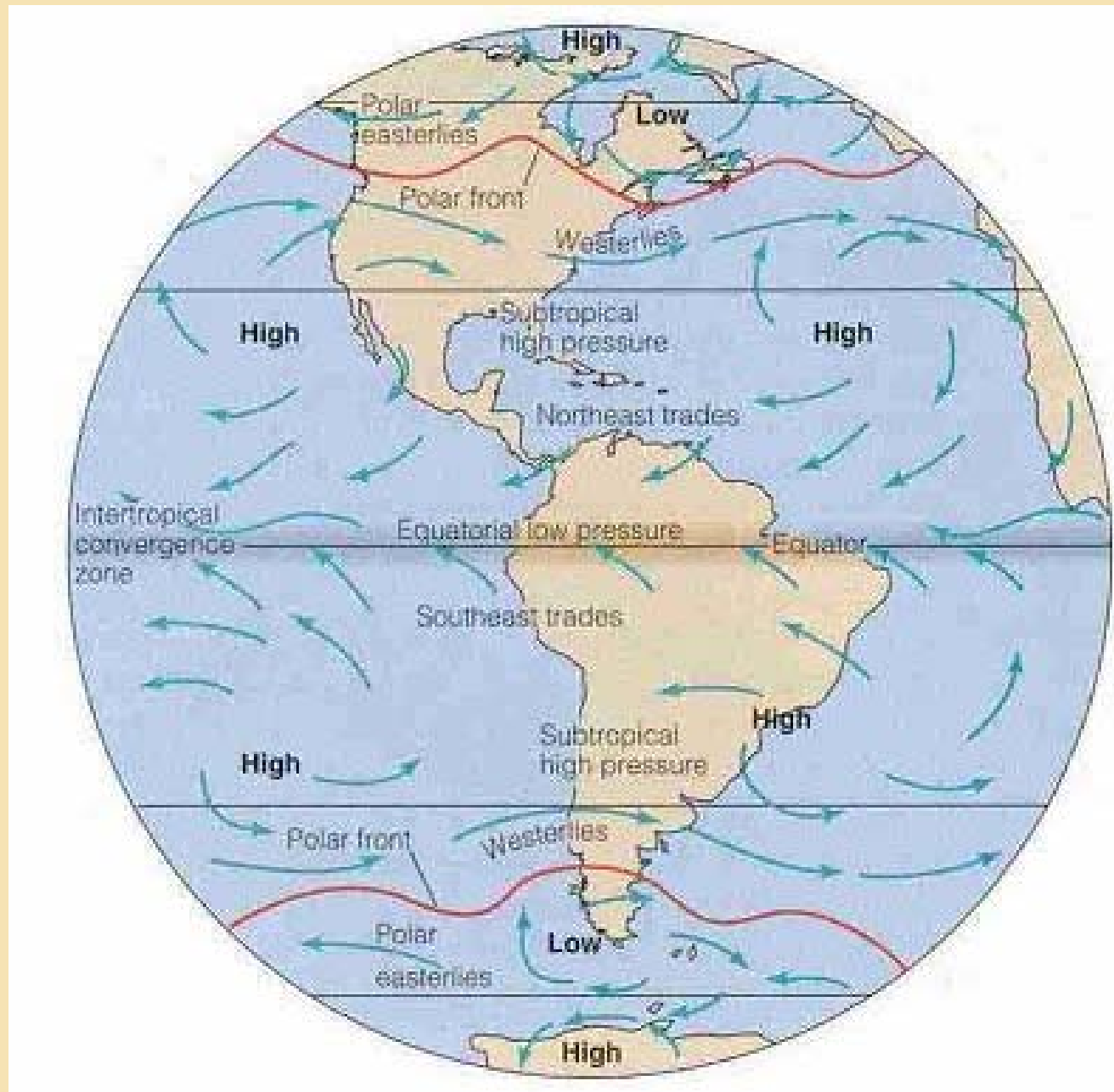
Circulación Atmosférica



Circulación Atmosférica

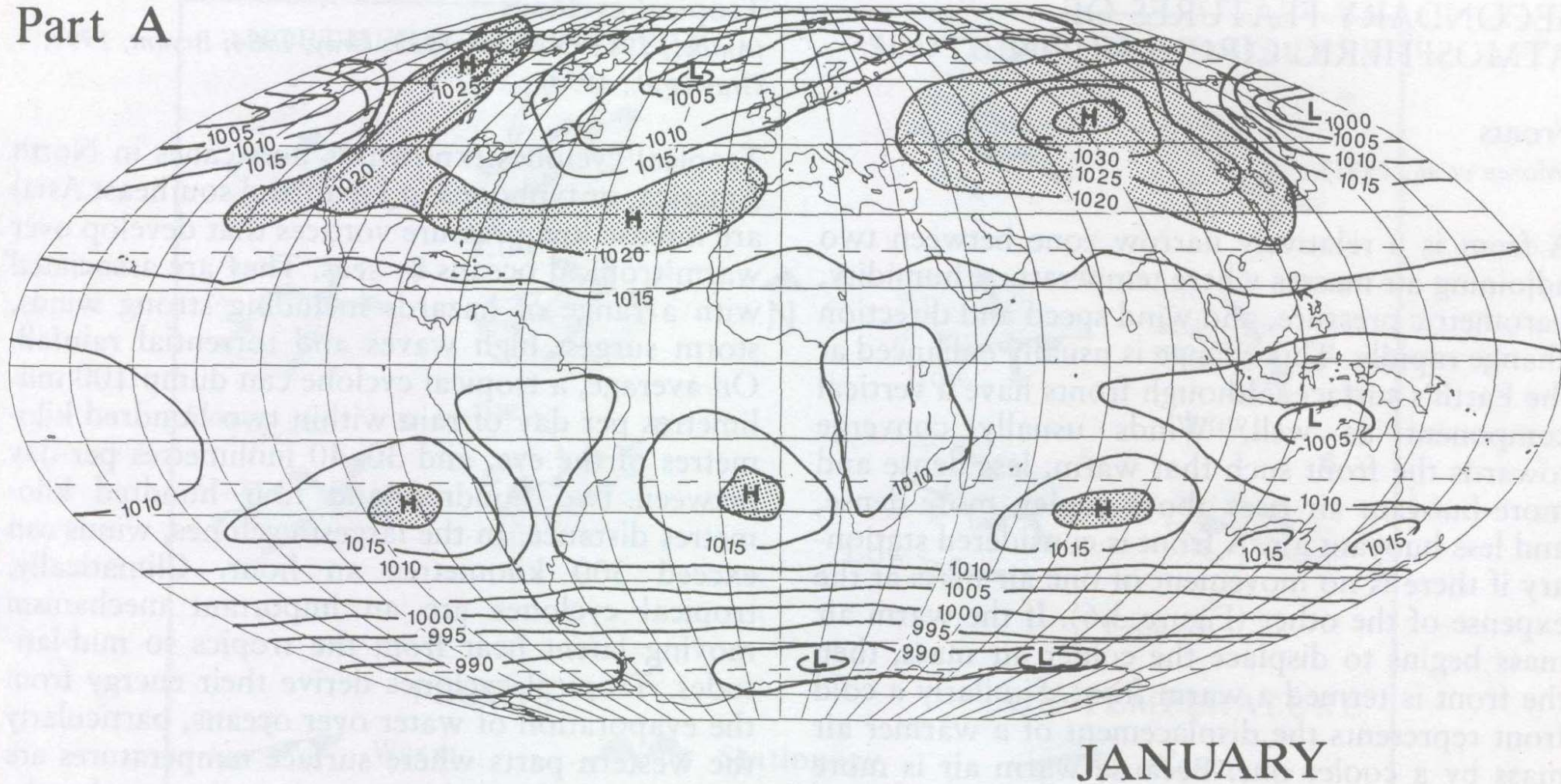


Circulación Atmosférica:



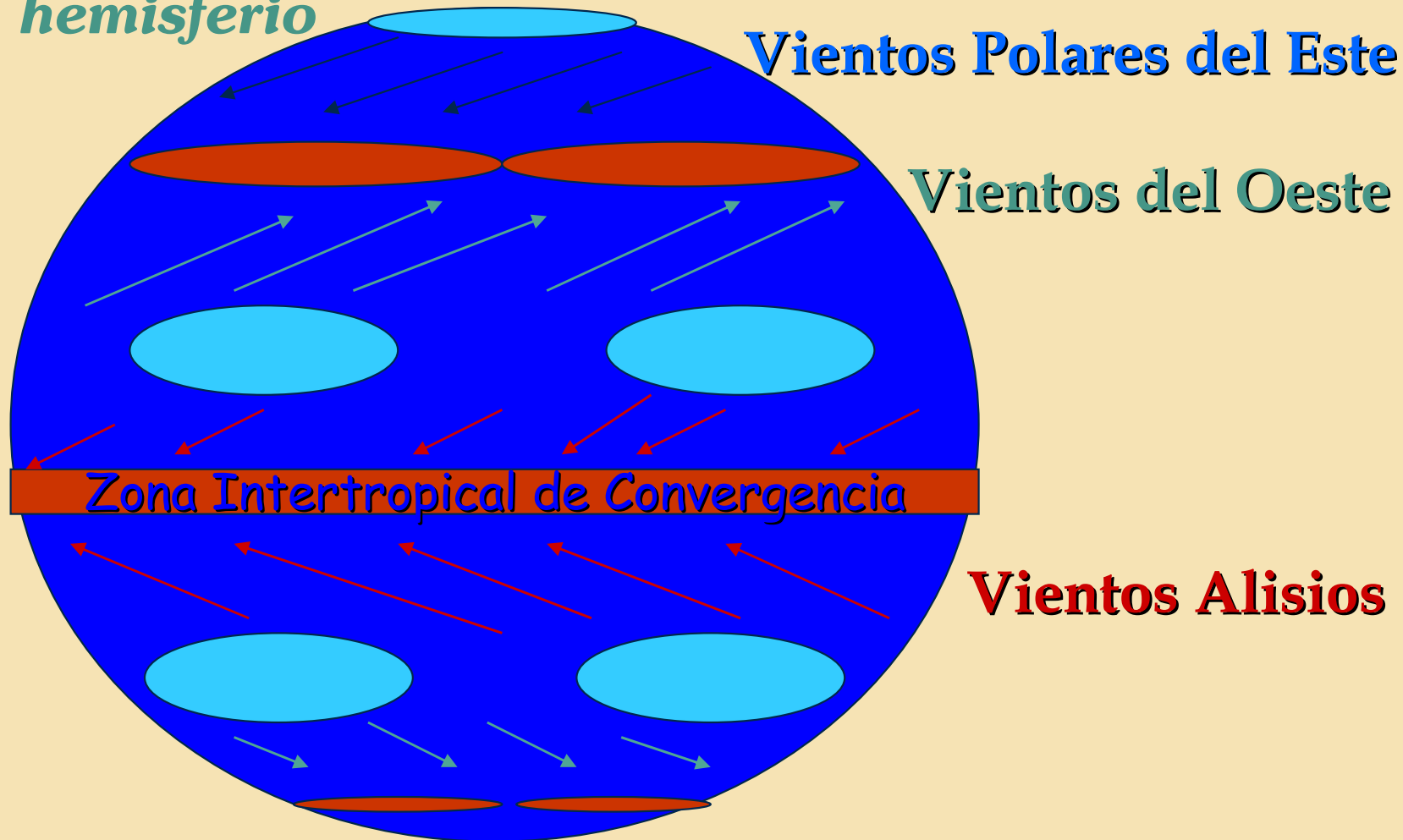
Distribución global de altas y bajas presiones atmosféricas en Enero

Part A



Circulación Atmosférica: Invierno del HN

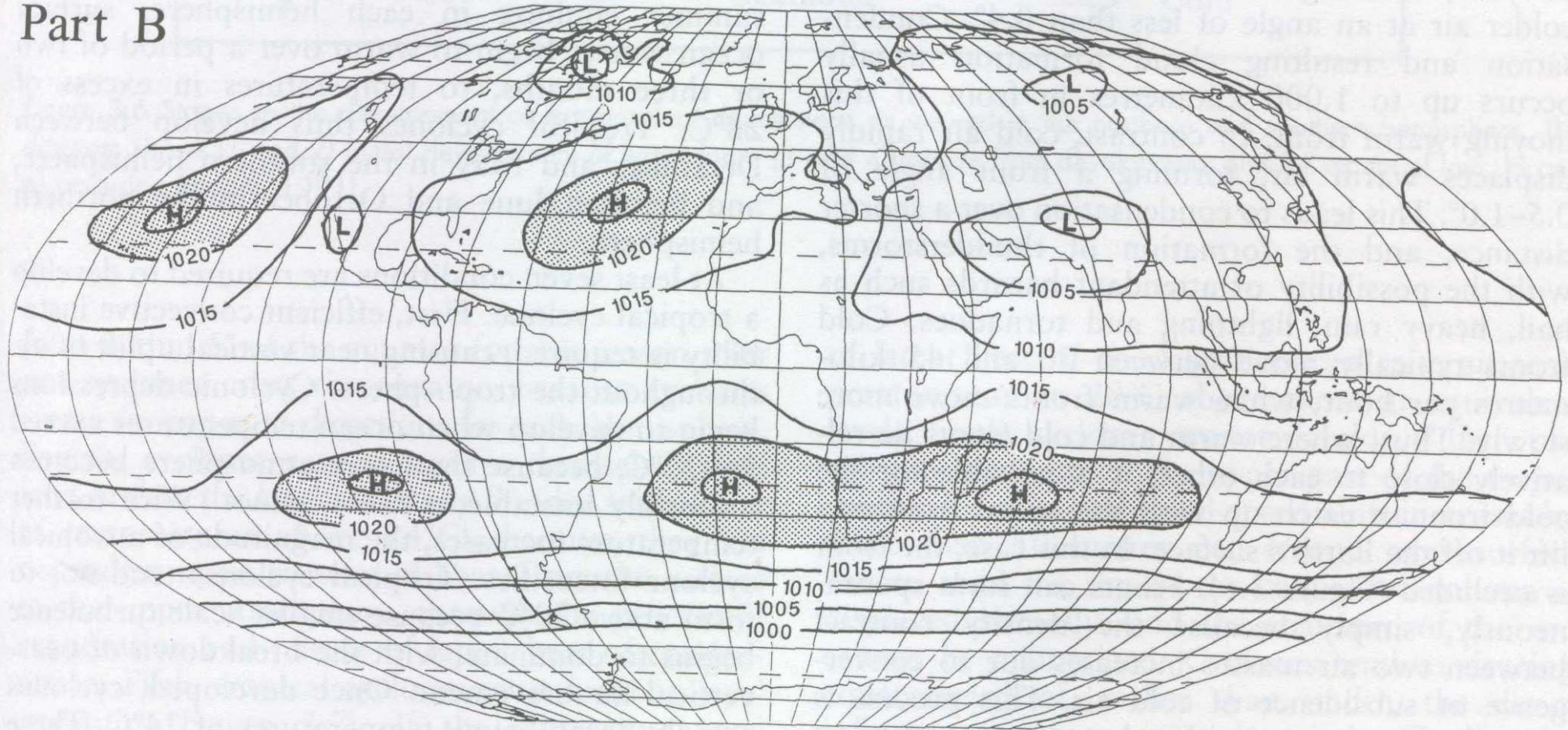
¿En qué época del año son más importantes los vientos del oeste el hemisferio norte?



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

Distribución global de altas y bajas presiones atmosféricas en Julio :

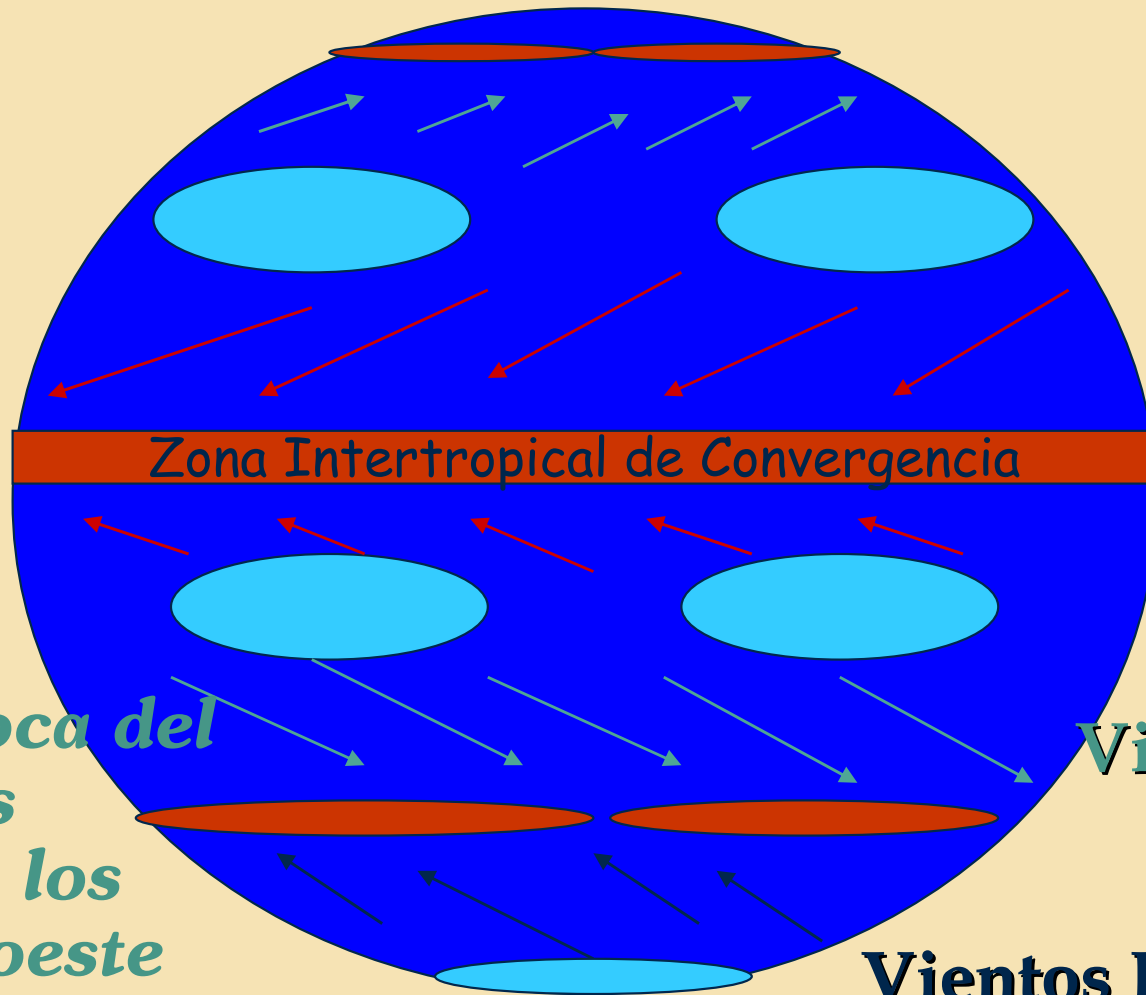
Part B



JULY

Circulación Atmosférica: Verano del HN

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



Vientos Alisios

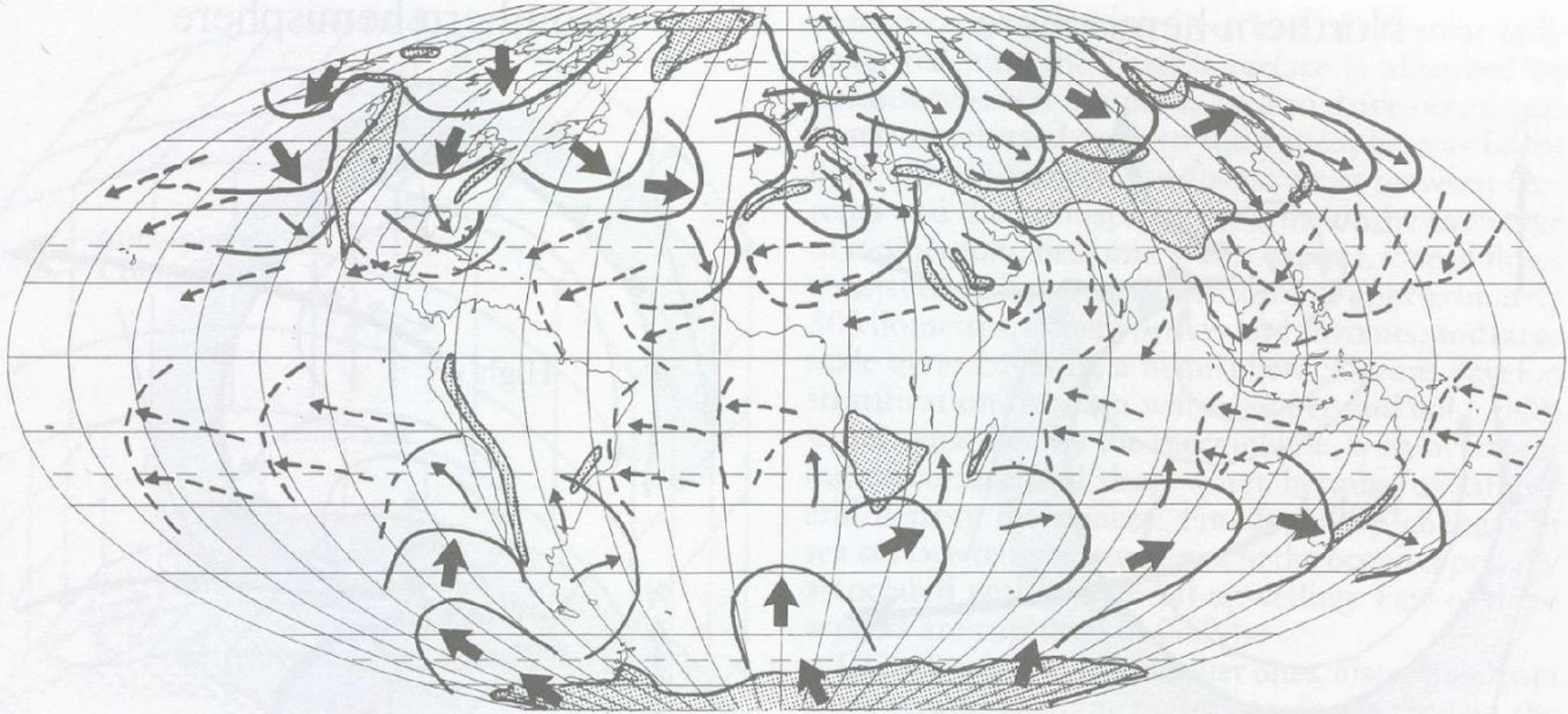
¿En qué época del año son más importantes los vientos del oeste en el hemisferio sur?

Vientos del Oeste

Vientos Polares del Este



Masas de Aire Polar



➔ Main outbursts

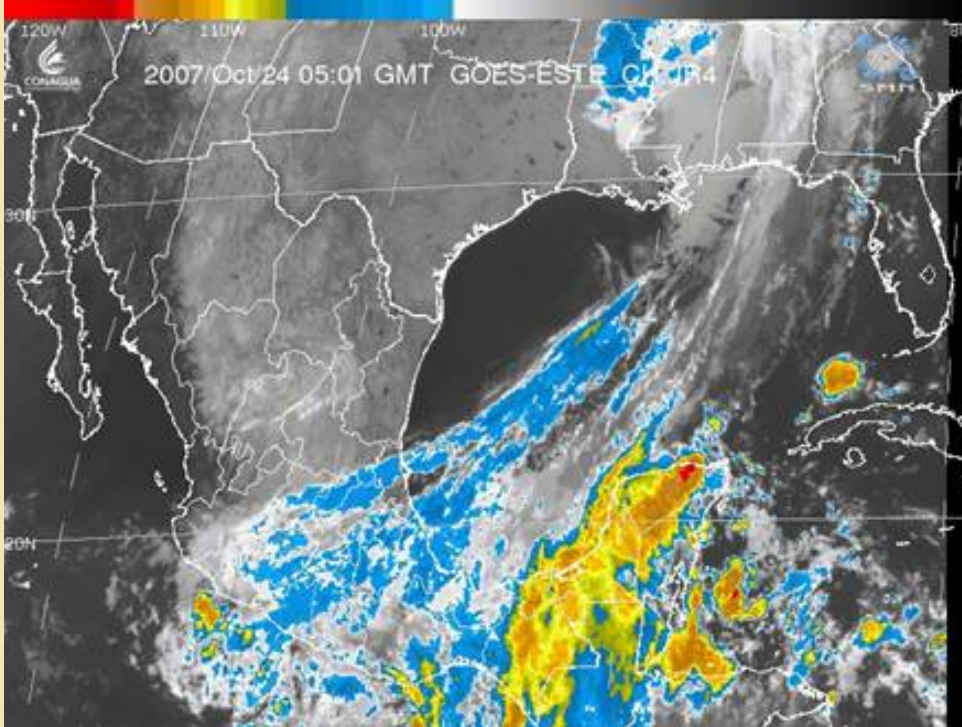
➔ MPH pathways

↪ MPH boundaries mid-latitudes

➔ Trade winds

↪ MPH boundaries tropics

● Relief affecting MPH pathways



Servicio Meteorológico Nacional

ca (descargas nube-nube o nube-tierra), granizo y fuertes vientos, así como precipitaciones de hasta 10 mm en una hora o superior a 50 mm en 24 horas.

Mapa Tormenta Núm.: 296
 Día: Octubre 23, 2007
 Elaboró: Marco A. Lugo Garduño
 Revisó: Ing. Alberto H. Unzón
 Met. Miguel Á. Gallegos B.



Mapa pronóstico potencial de tormentas en México con validez a 24 horas

- Mayores a 20 mm
- Mayores a 50 mm

Validez de las 12 h del día martes 23 de octubre a las 12 h del día miércoles 24 de octubre de 2007

Tormentas tropicales

huracanes o tifones

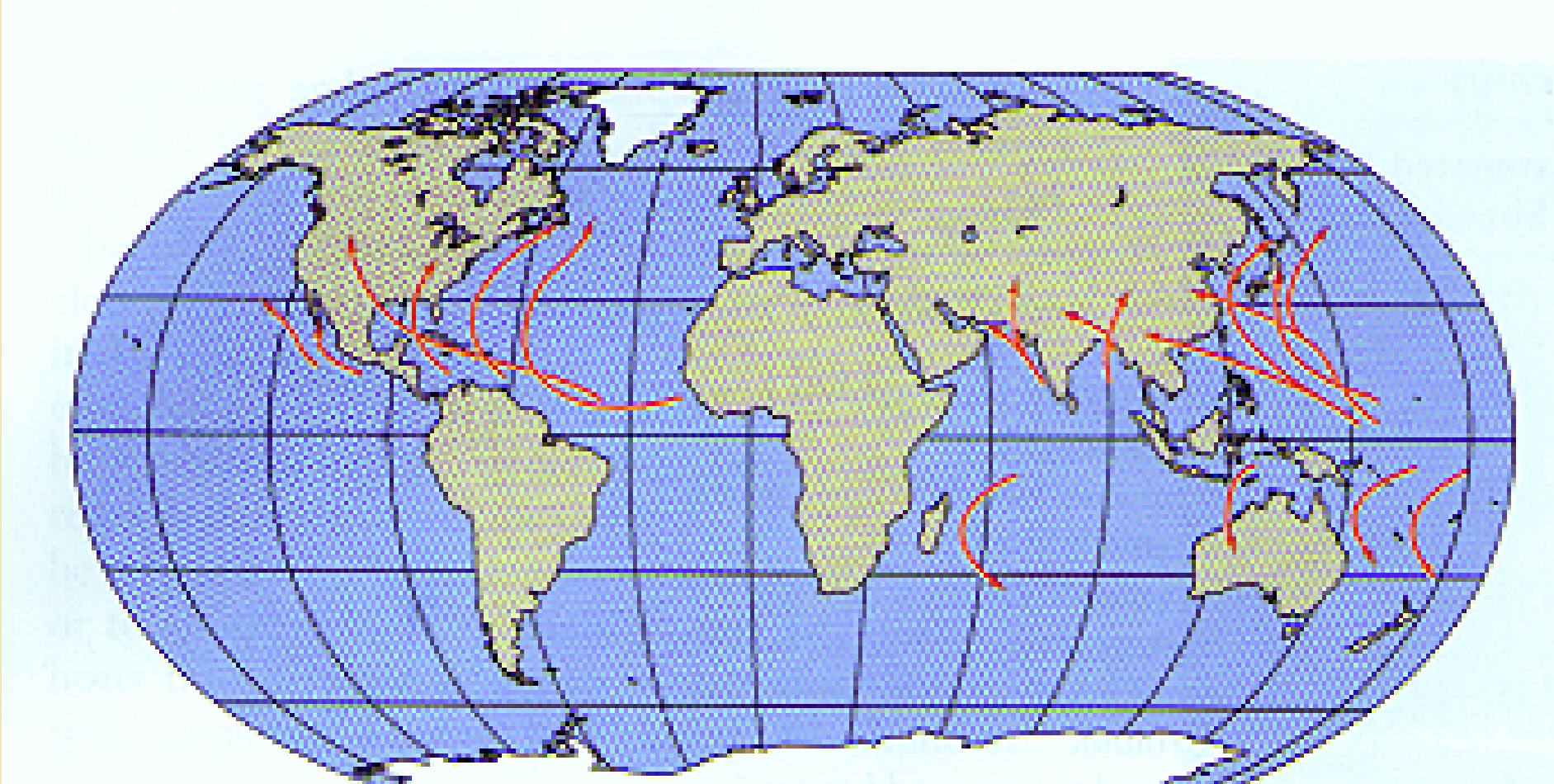
pp 100 mm / día
vientos de 300 km/hr

1. océano $> 26^{\circ}\text{C}$
2. Ondas en los Alisios
3. latitud $> 5^{\circ}\text{ N ó S}$
4. Se acaban en tierra o con océano $< 24^{\circ}\text{C}$
5. Ojo del huracán
6. Sin vientos en troposfera alta

Monzones:

cambio de vientos dominantes de 180°
alternancia entre estación seca y
muy húmeda

India
África Occidental
Monzón Mexicano



100
of
heats