

# LA ATMÓSFERA TERRESTRE



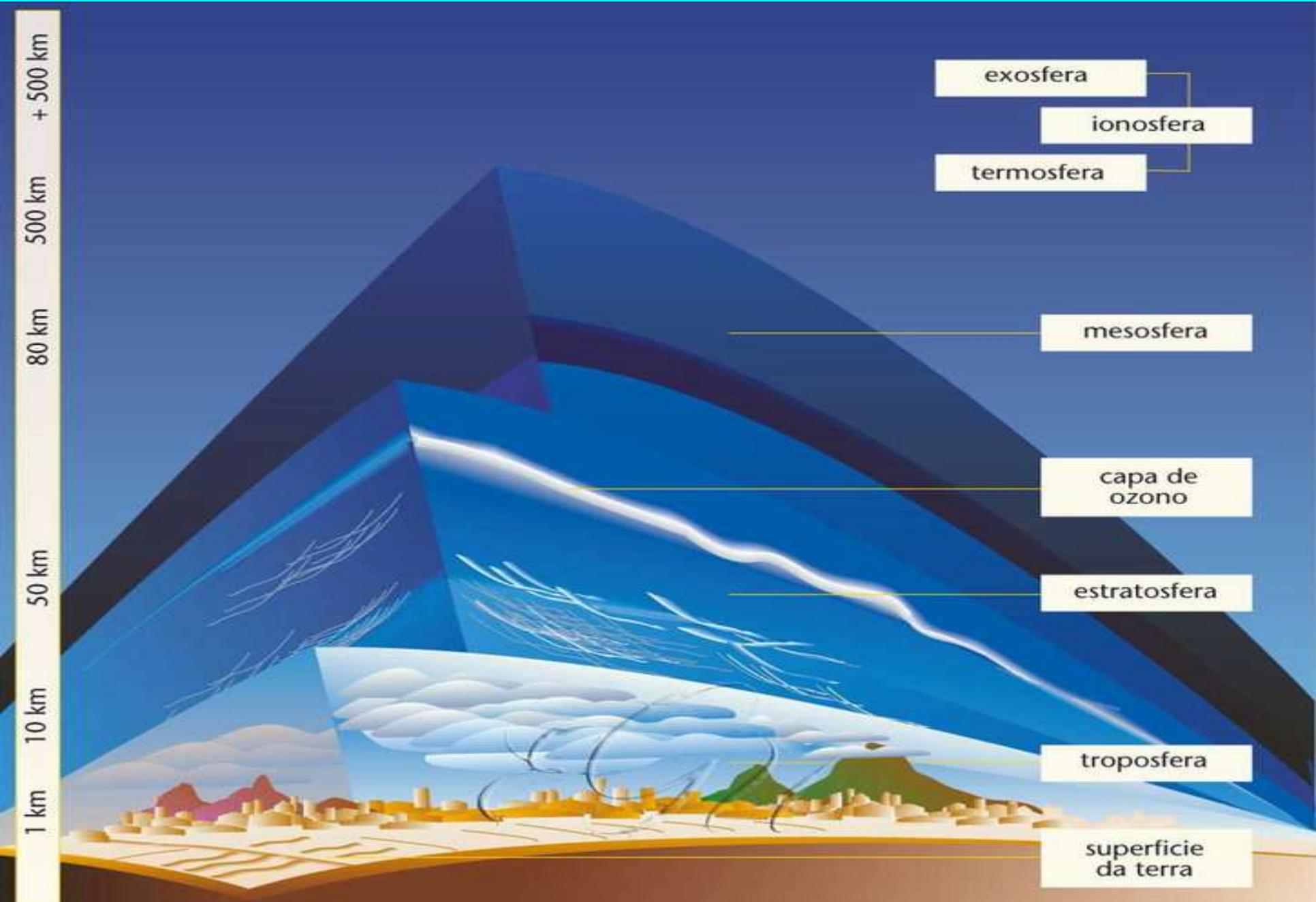
# COMPOSICIÓN DE LA ATMÓSFERA (EL "AIRE")

- La atmósfera es la capa de gases que rodea a la Tierra
- Se extiende hasta unos 1000 km, aunque en sus 15 primeros km se encuentra el 95% de los gases que la componen



COMPOSICION DEL AIRE SECO	
Gas	Abundancia
Nitrógeno (N <sub>2</sub> )	78,08%
Oxígeno (O <sub>2</sub> )	20,95%
Argón (Ar)	0,93%
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	0,03%
Otros gases nobles	Menos de 0,001%

# CAPAS DE LA ATMÓSFERA



EXOSFERA

# CAPAS DE LA ATMÓSFERA

Altitud (kilómetros)

500

TERMOSFERA



Sputnik-1



Auroras polares



Naves en órbita terrestre

MESOSFERA

Inicio de la ionosfera

Ondas de radio

Nubes luminiscentes

Rayos cósmicos

ESTRATOSFERA



Aviones supersónicos

Capa de ozono



Estrellas fugaces



Globos meteorológicos



Rayos cósmicos

Nubes generadas por explosiones atómicas



TROPOSFERA

Monte Everest 8.848 m



Aviones a reacción



Nubes de tipo nimbo  
Fenómenos de precipitación

Contaminantes

Globos tripulados



1000

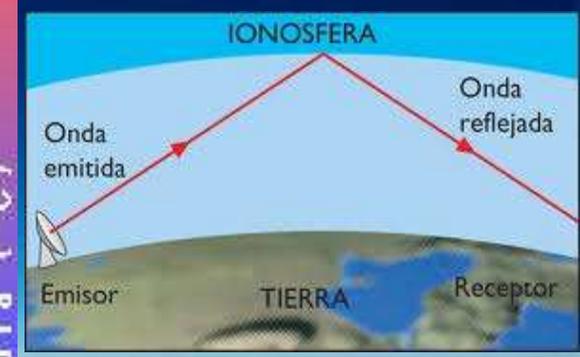
95

5

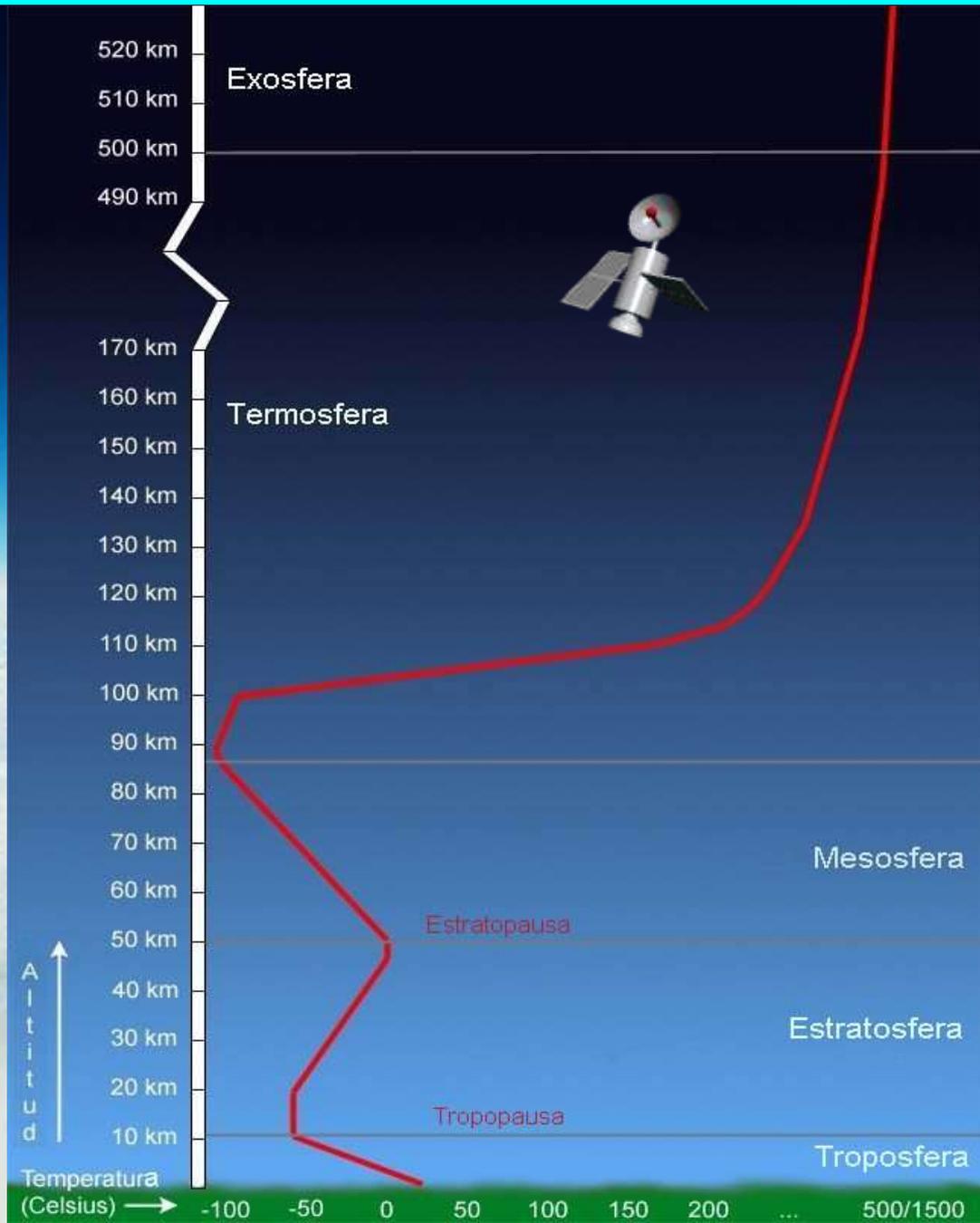
60

20

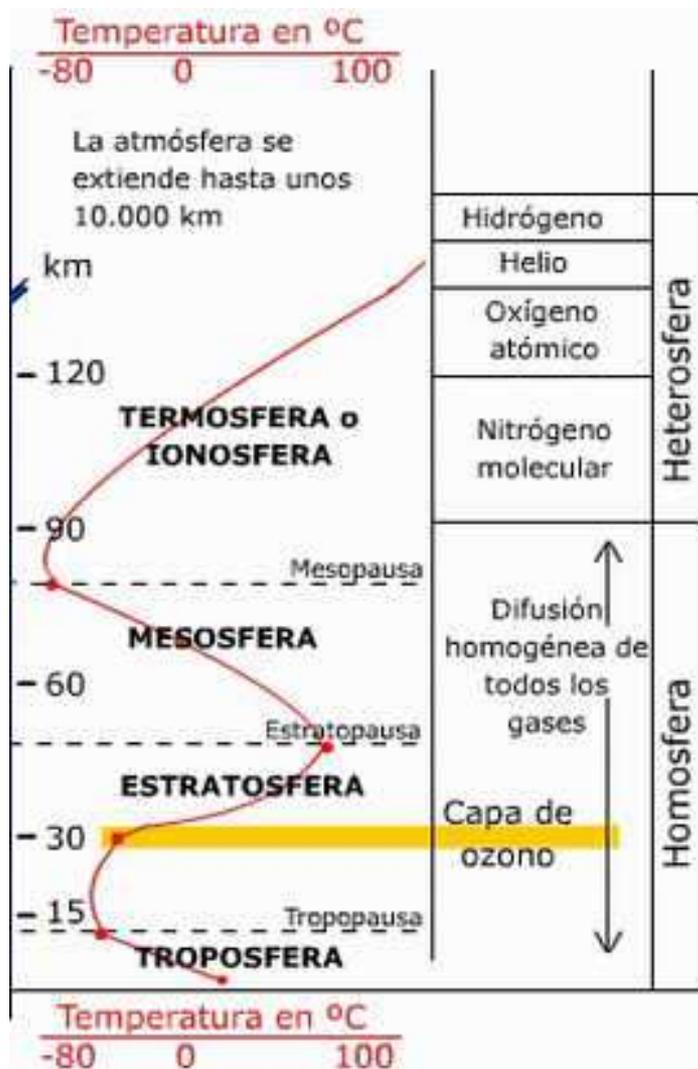
Temperatura (°C)



# GRÁFICA DE LA VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA CON LA ALTURA



# CAPAS DE LA ATMÓSFERA



La atmósfera está dividida en cuatro capas:

- **Troposfera.** Su espesor varía entre 9 km (en los polos con temperaturas de  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y 17 km (en el ecuador con temperaturas de  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$  en los desiertos cálidos). Se producen los fenómenos meteorológicos (nubes, lluvia, etc)
- **Estratosfera.** Llega hasta los 50 km de altitud. Su temperatura oscila entre  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$  en la zona próxima a la capa de ozono por absorber la radiación ultravioleta del Sol. Se producen movimientos horizontales del aire
- **Mesosfera.** Se extiende hasta los 80 km de altitud. Su temperatura disminuye de forma progresiva hasta  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$
- **Termosfera o ionosfera.** Se extiende hasta los 500 km de altitud. Su temperatura aumenta de forma progresiva hasta  $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Se producen auroras boreales

# CAPA DE OZONO



Radiación solar  
que llega a la Tierra

Radiación ultravioleta  
absorbida  
por la capa de ozono

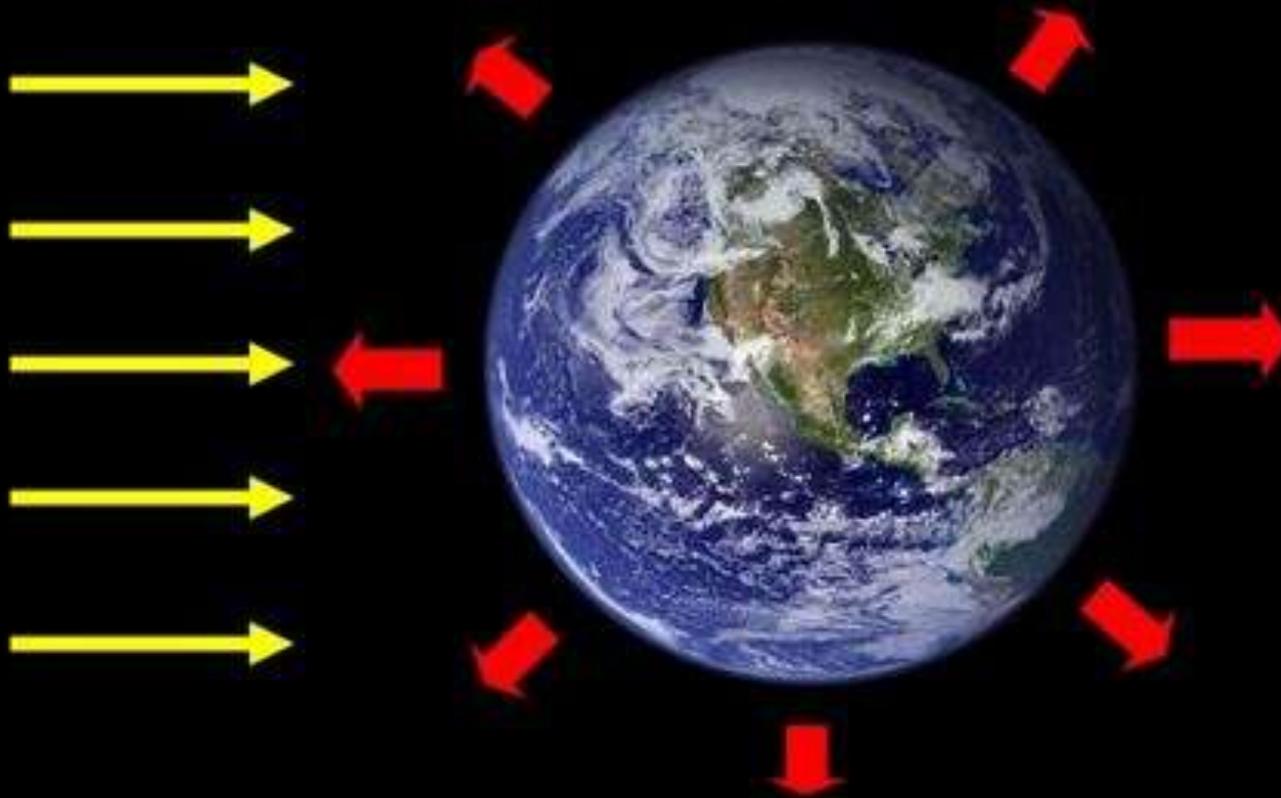
Energía (calor)  
retenida en las capas  
bajas



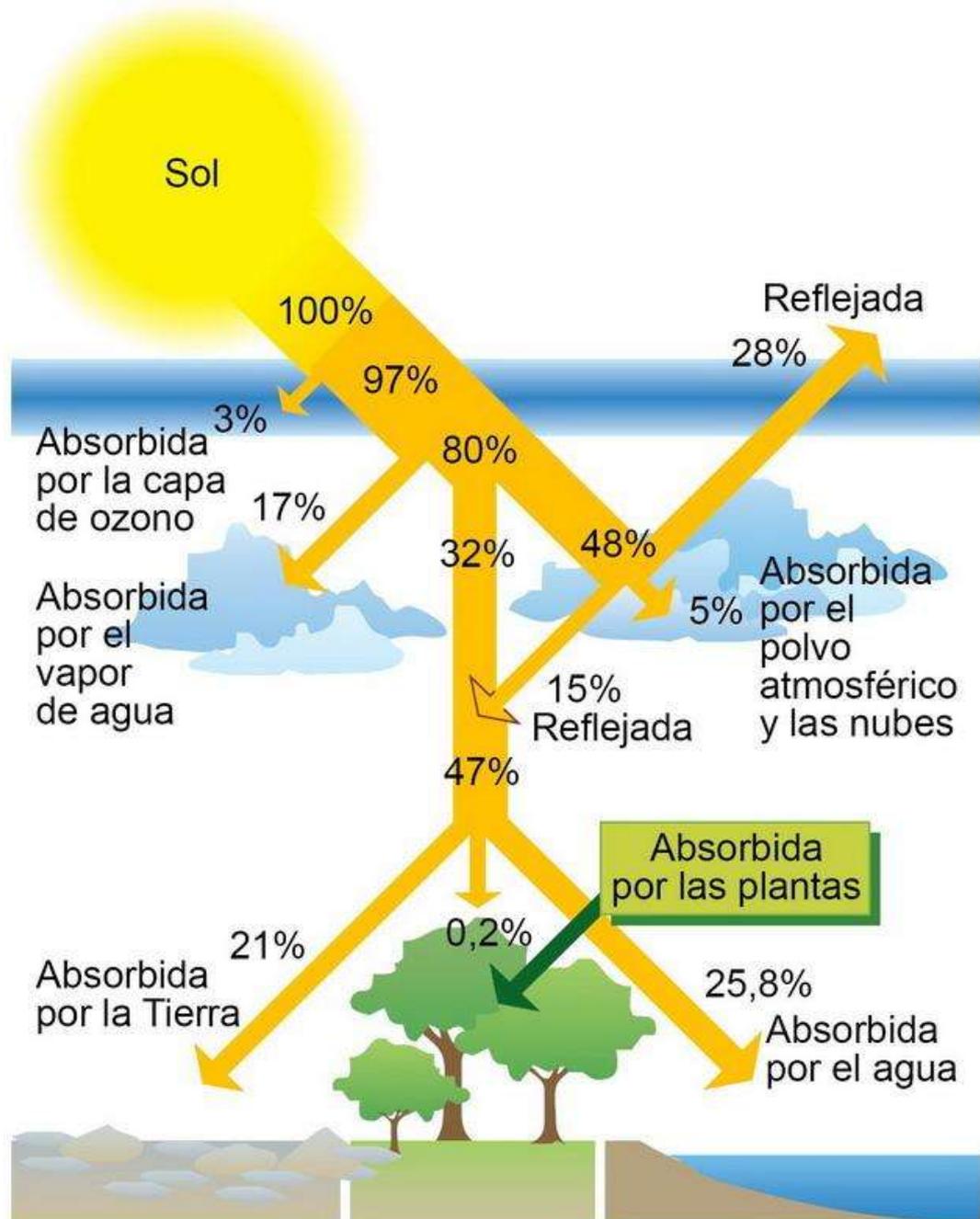
# BALANCE ENERGÉTICO DE LA TIERRA

Balance energético de la tierra

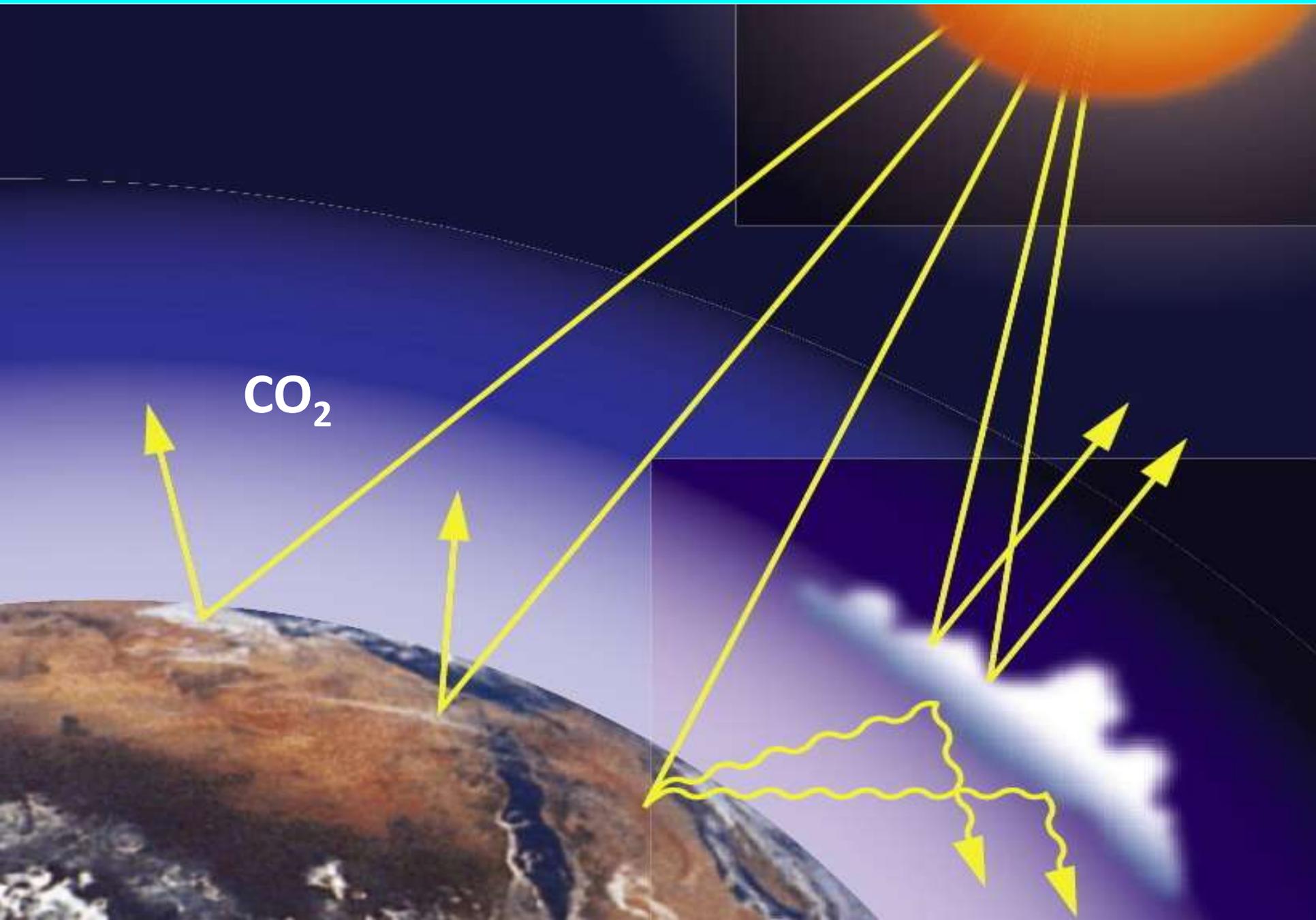
Luz solar absorbida = Radiación infrarroja emitida



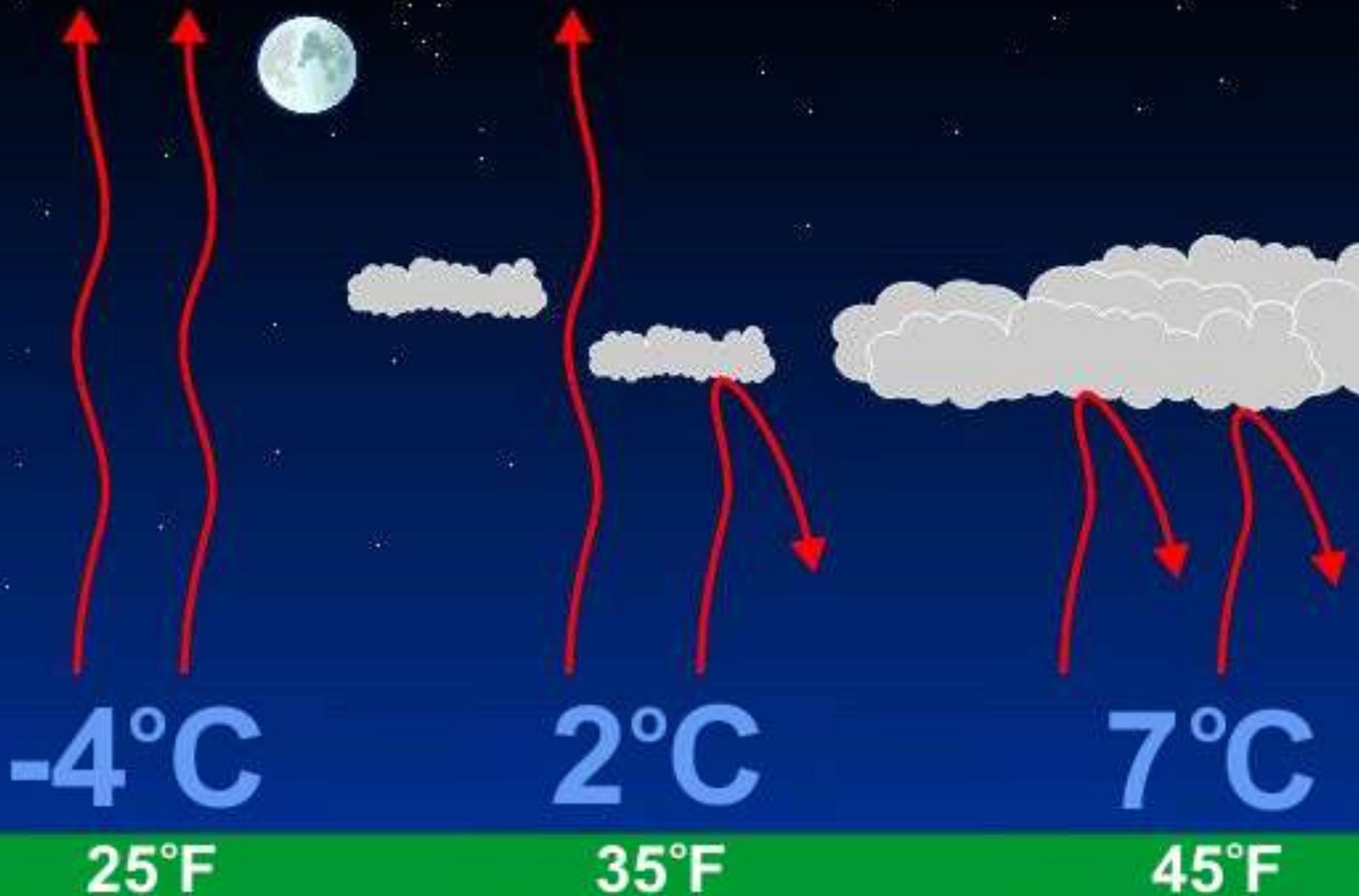
# BALANCE ENERGÉTICO DEL SOL



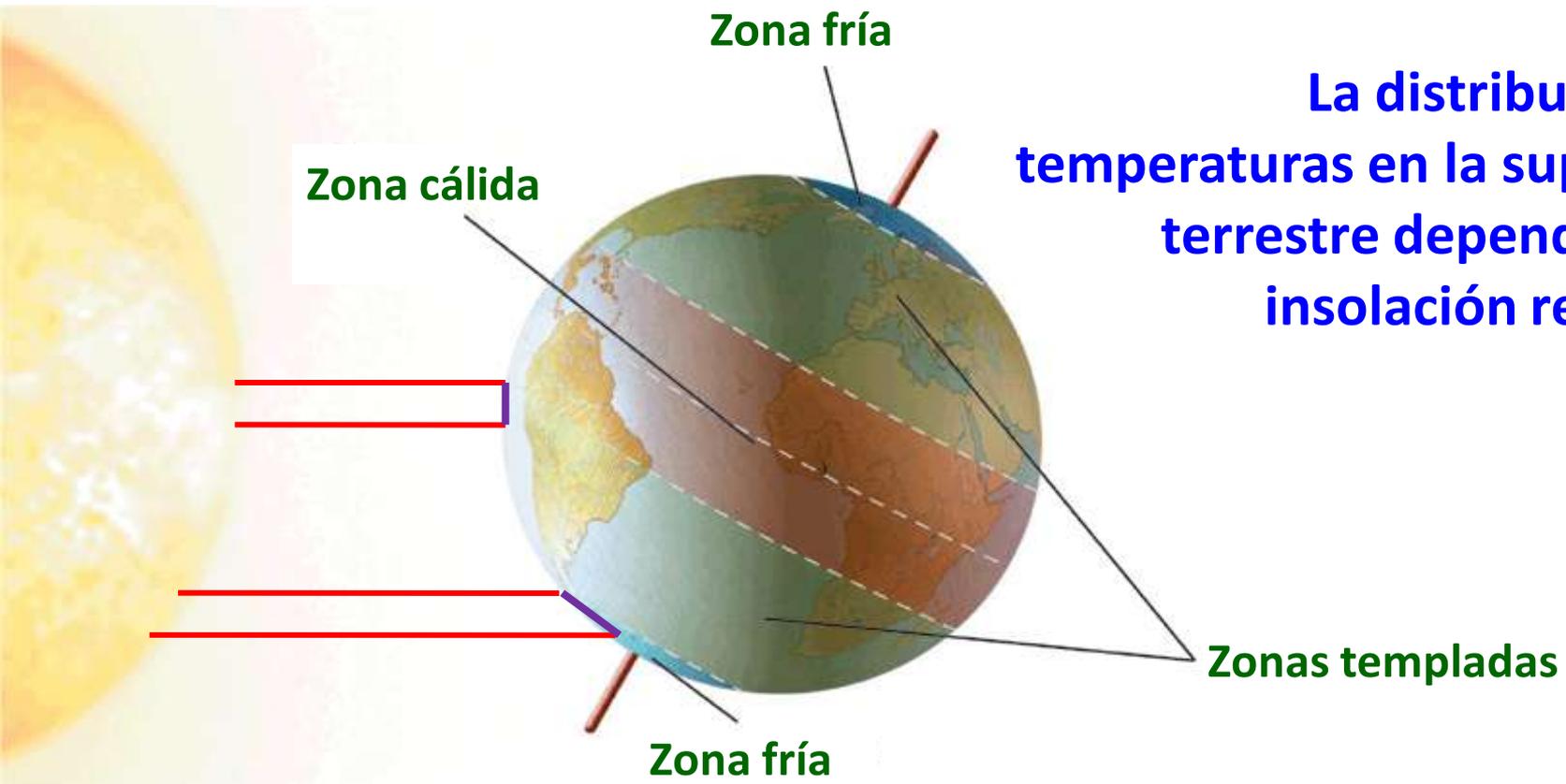
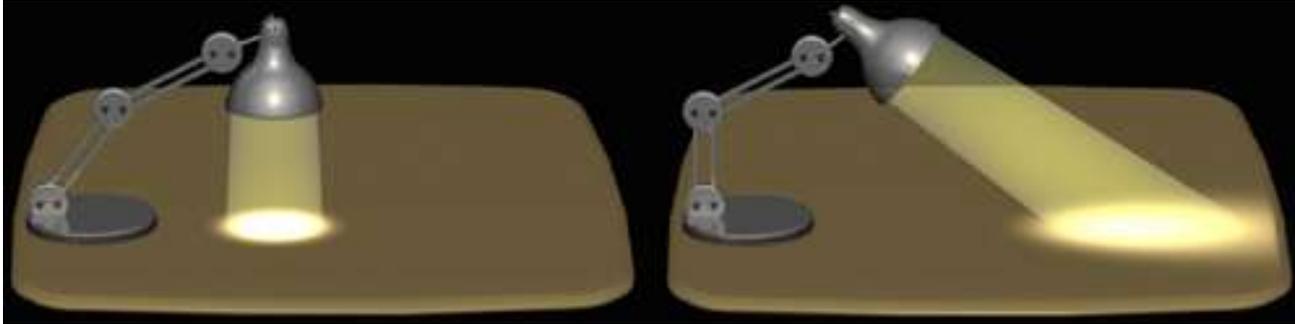
# EFEECTO INVERNADERO



# INFLUENCIA DE LAS NUBES EN LA TEMPERATURA SUPERFICIAL

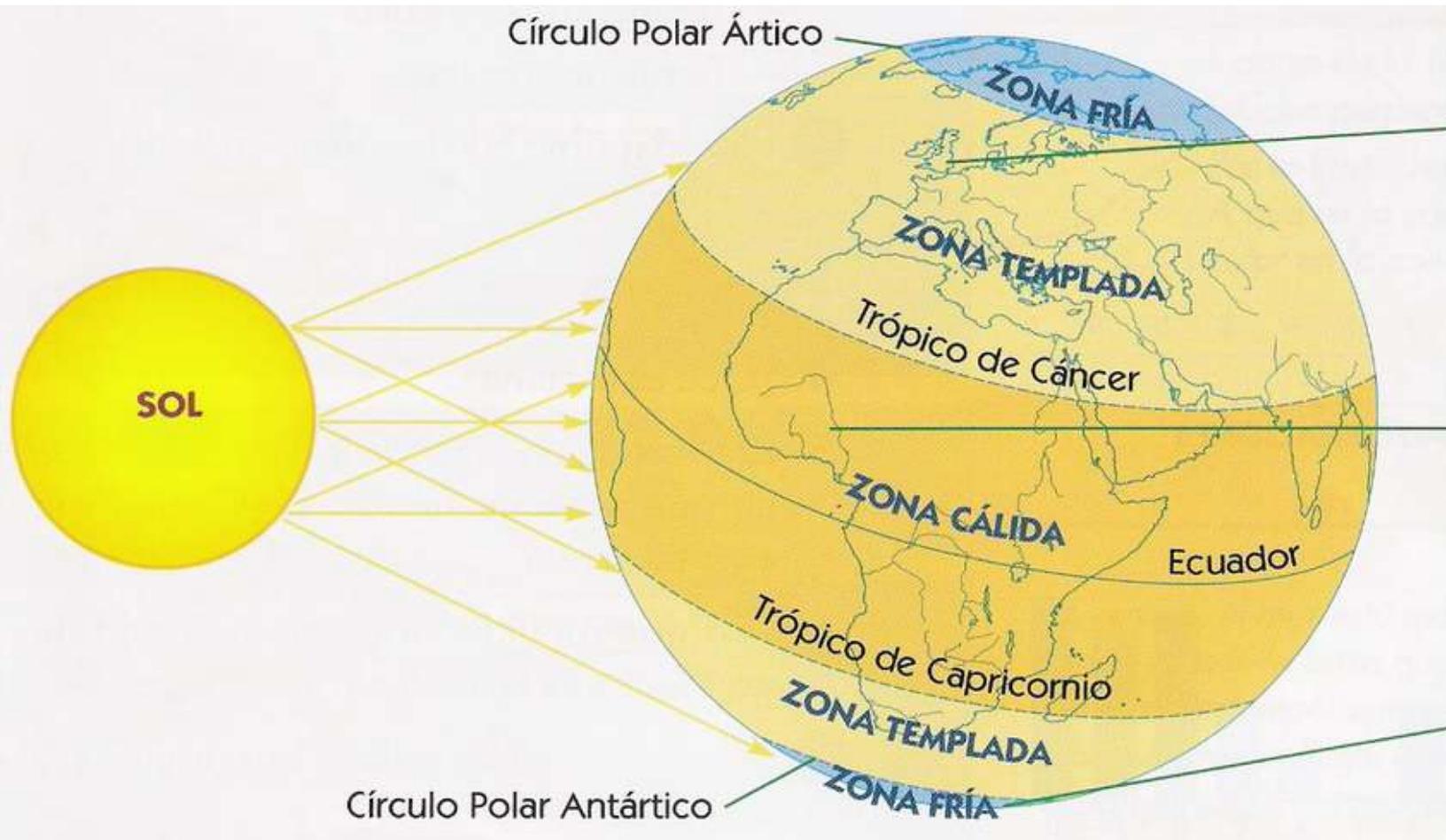


# DIFERENTE INSOLACIÓN EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA



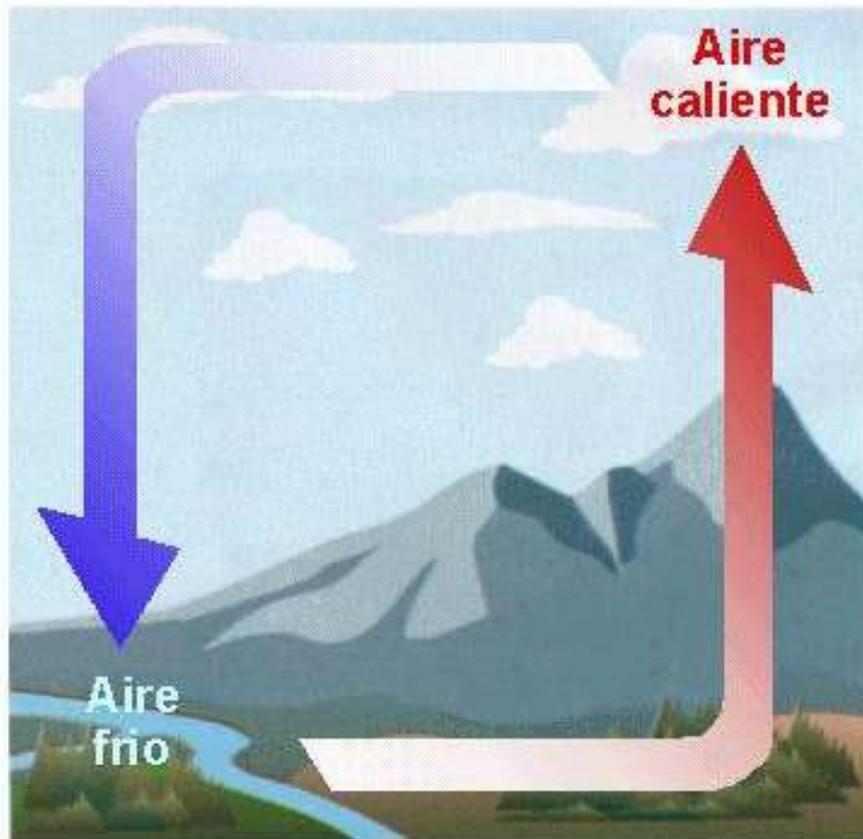
La distribución de temperaturas en la superficie terrestre depende de la insolación recibida.

# ZONAS CLIMÁTICAS



# CAUSAS DEL MOVIMIENTO DE LAS MASAS DE AIRE (VIENTO)

## ¿Por qué se mueve el aire?

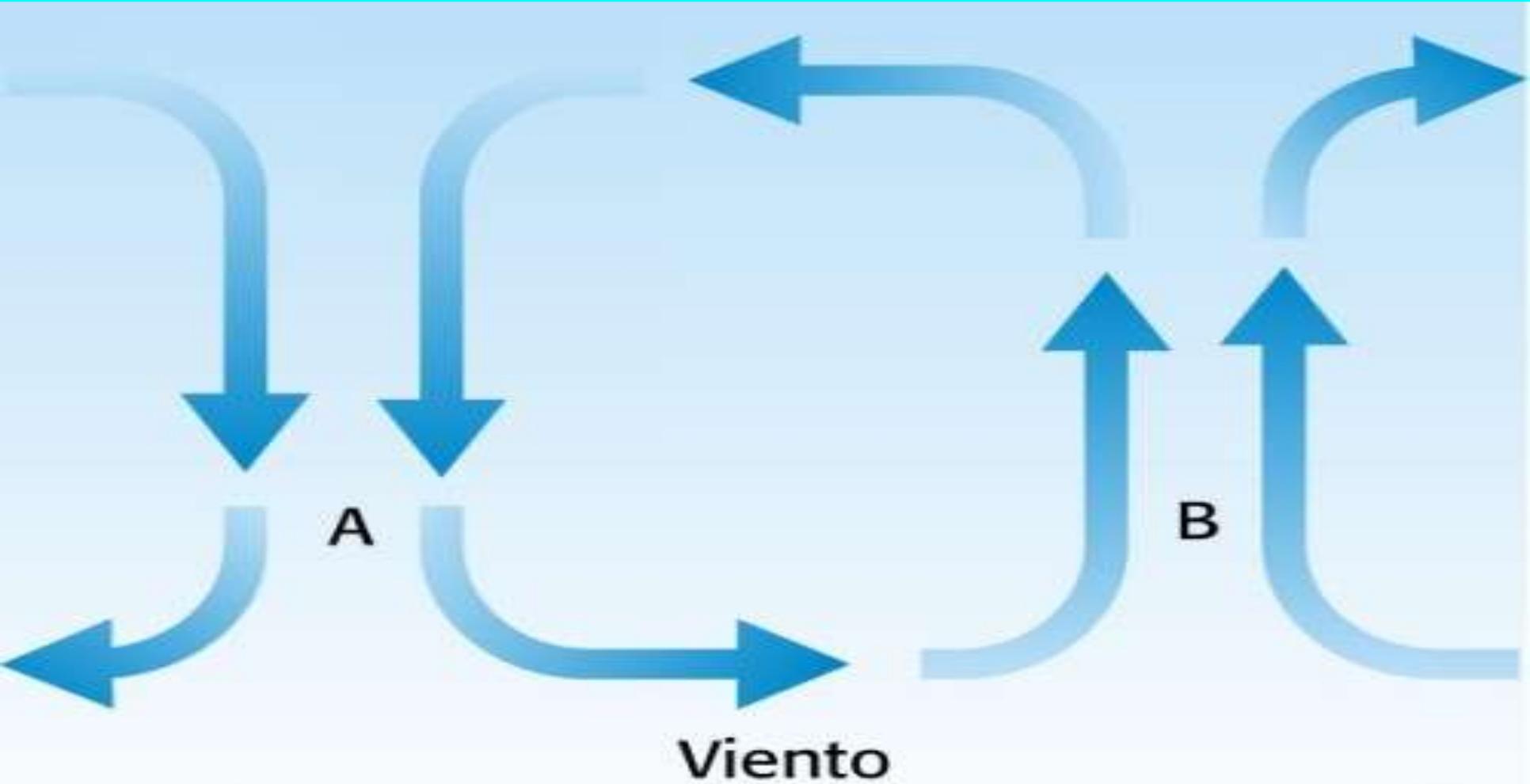


El aire se calienta en contacto con la superficie terrestre y sube

Alejado de la superficie, el aire se enfría y baja

El Sol es el responsable del movimiento del aire atmosférico Tanto del suave movimiento de la brisa marina como de los vientos huracanados

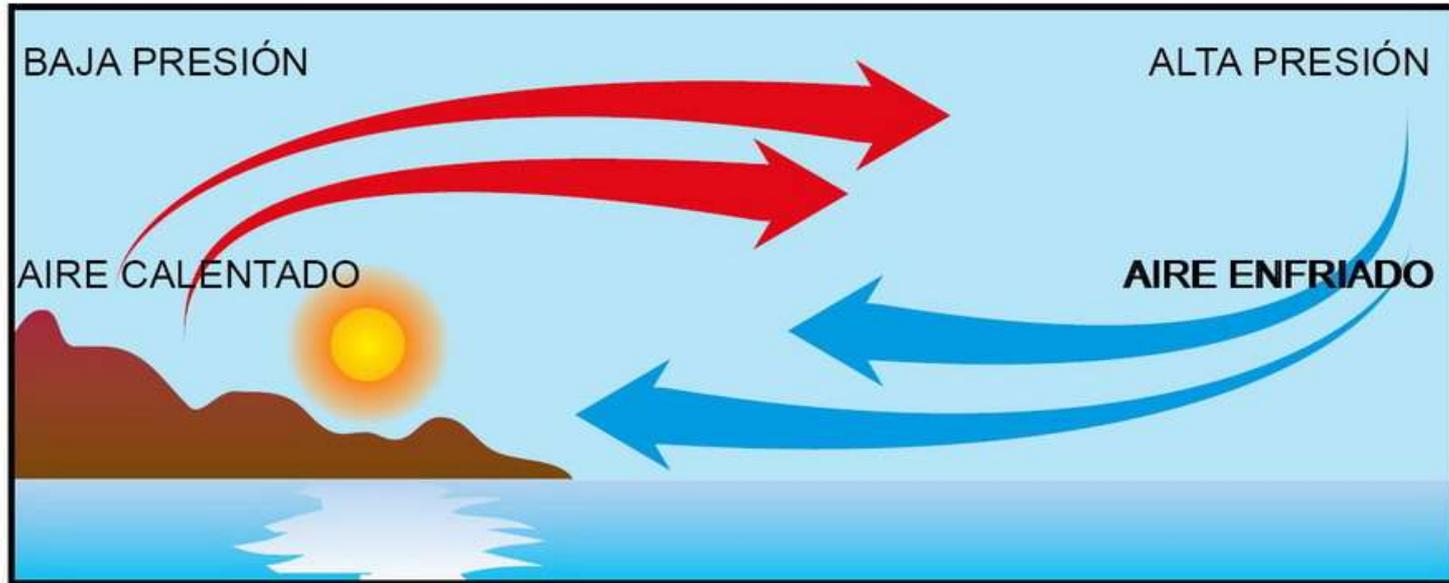
# CAUSAS DEL MOVIMIENTO DE LAS MASAS DE AIRE (VIENTO)



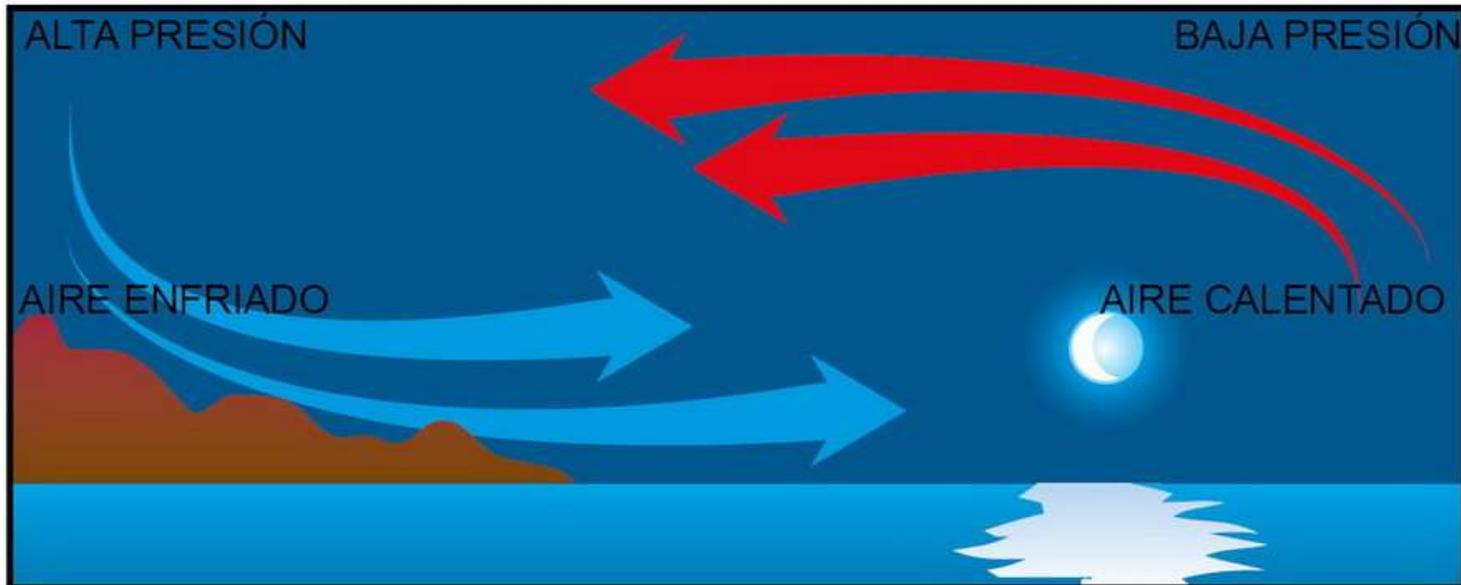
El viento de superficie siempre sopla desde las zonas de alta presión o anticiclones (A) a las zonas de baja presión o borrascas (B).

# LAS BRISAS

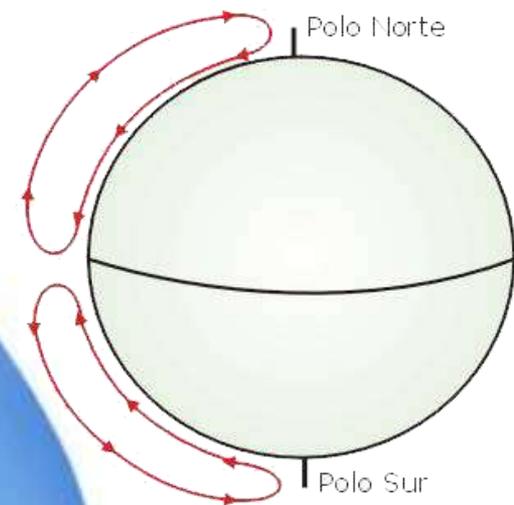
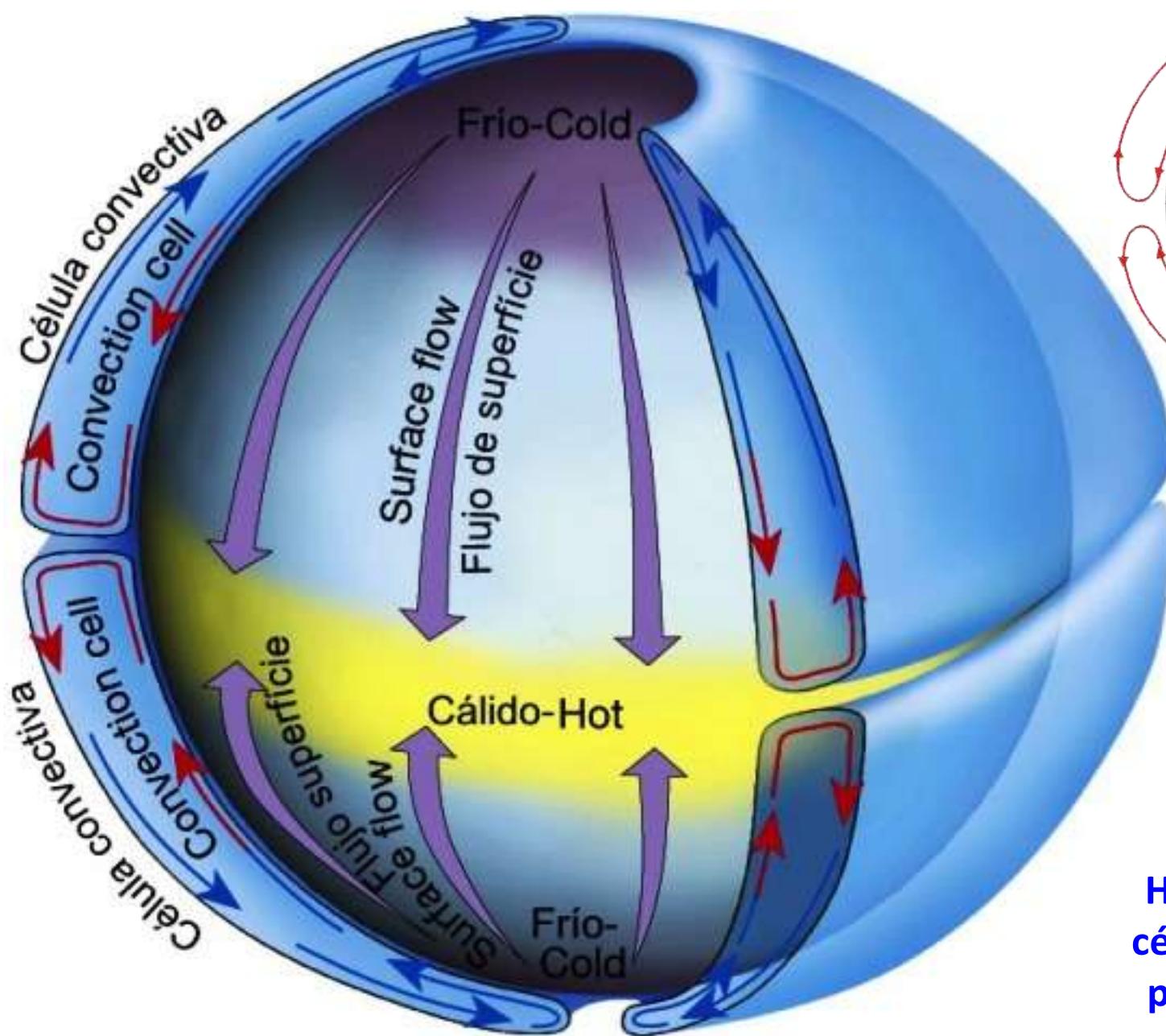
## Brisa térmica diurna



## Brisa térmica nocturna

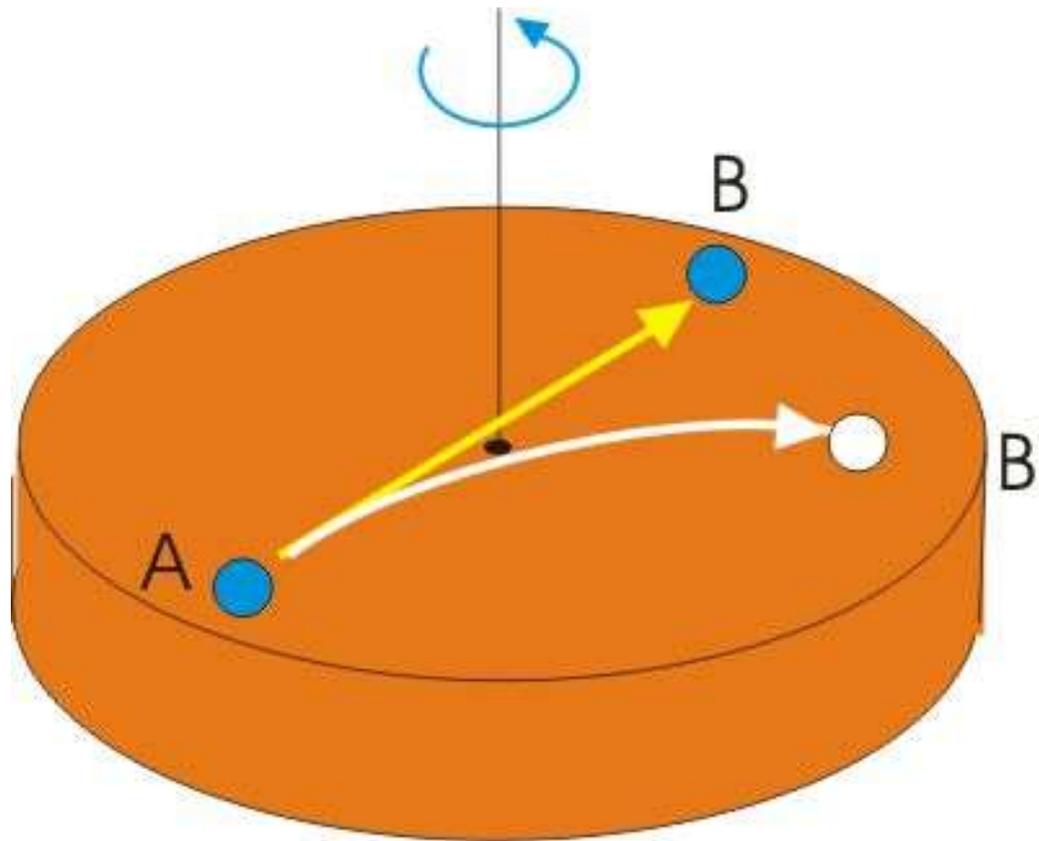


# CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA SI LA TIERRA NO ROTASE

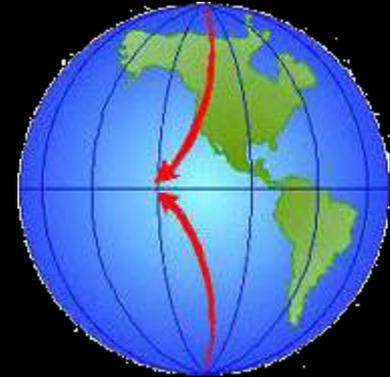


Habría una sola célula convectiva por hemisferio.

# AL ROTAR LA TIERRA SE PRODUCE EL EFECTO CORIOLIS



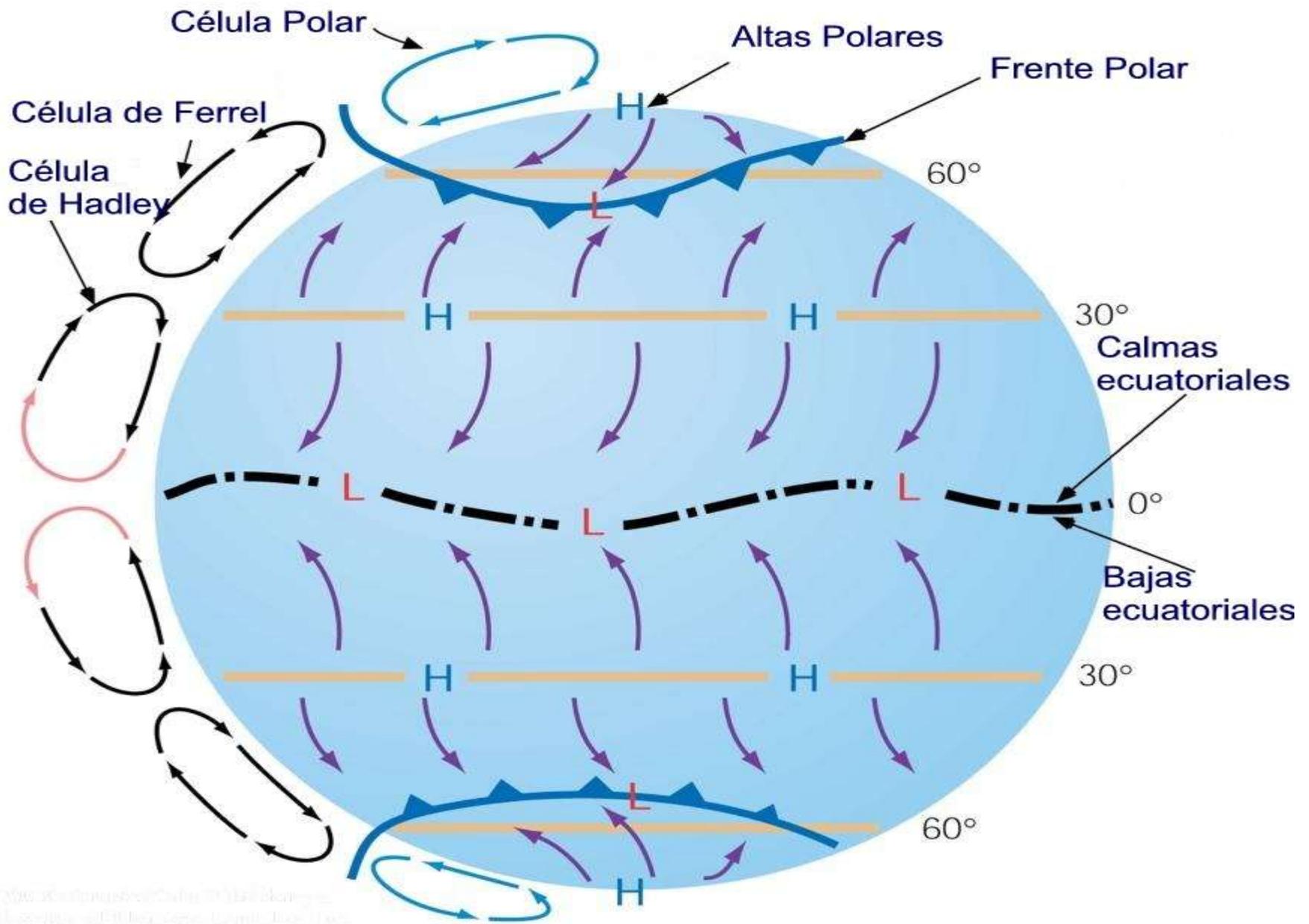
# AL ROTAR LA TIERRA SE PRODUCE EL EFECTO CORIOLIS



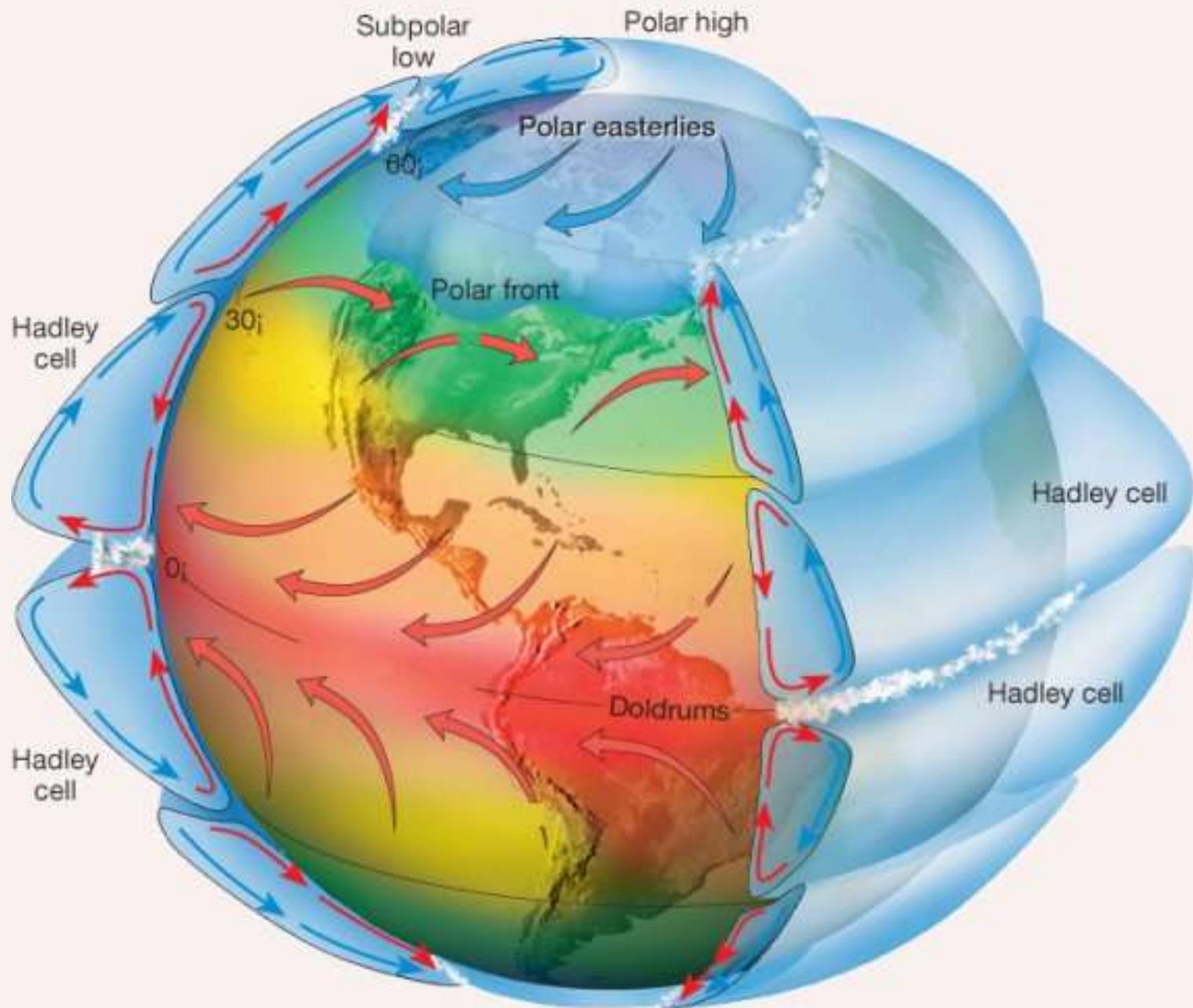
**AL ROTAR LA TIERRA SE PRODUCE EL EFECTO CORIOLIS**



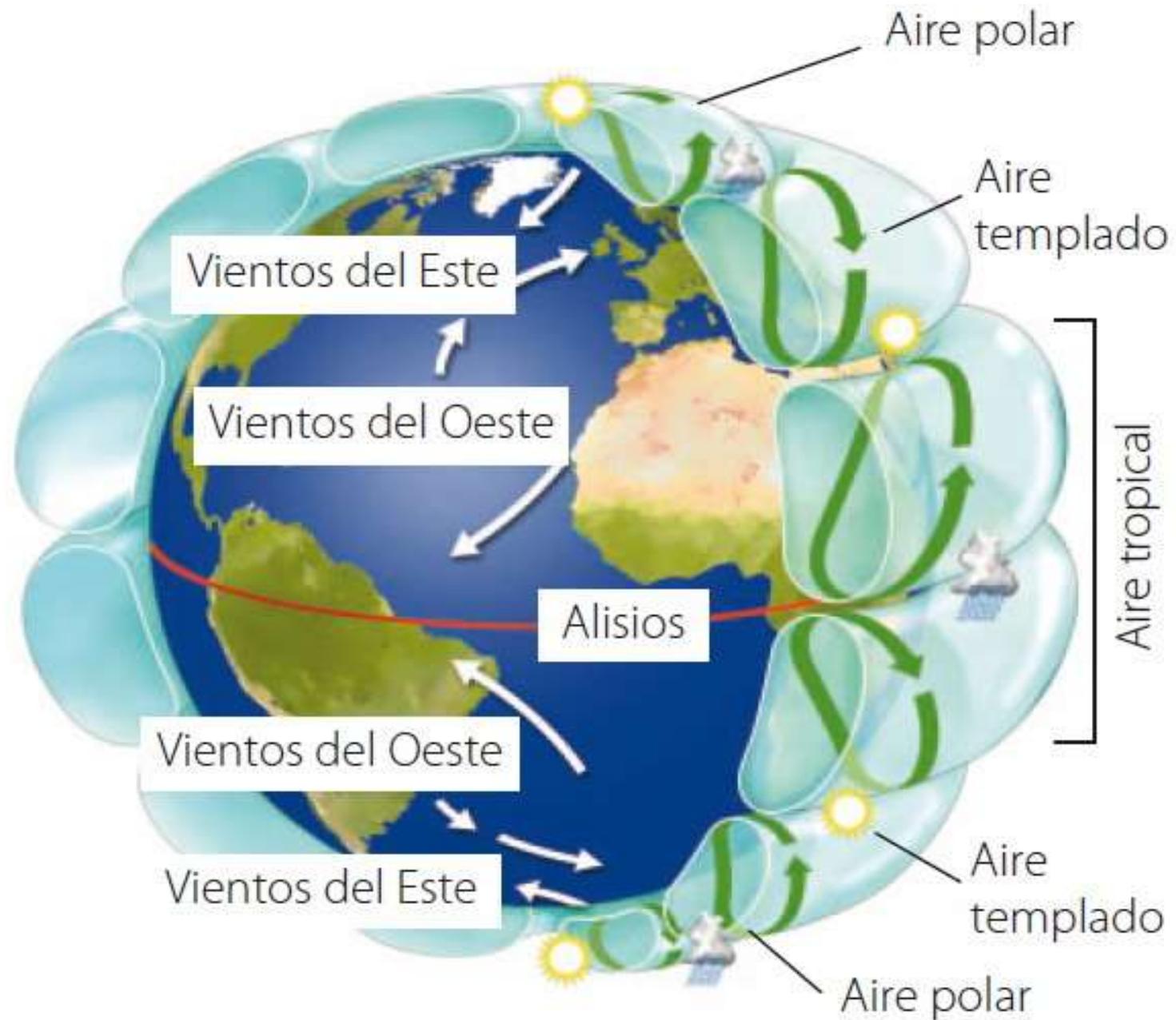
# CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA REAL. LOS VIENTOS



# CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA REAL. LOS VIENTOS



# CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA REAL. LOS VIENTOS



# EL CICLO DEL AGUA



# MECANISMOS POR LOS QUE PUEDE PRODUCIRSE LLUVIA



Lluvia convectiva

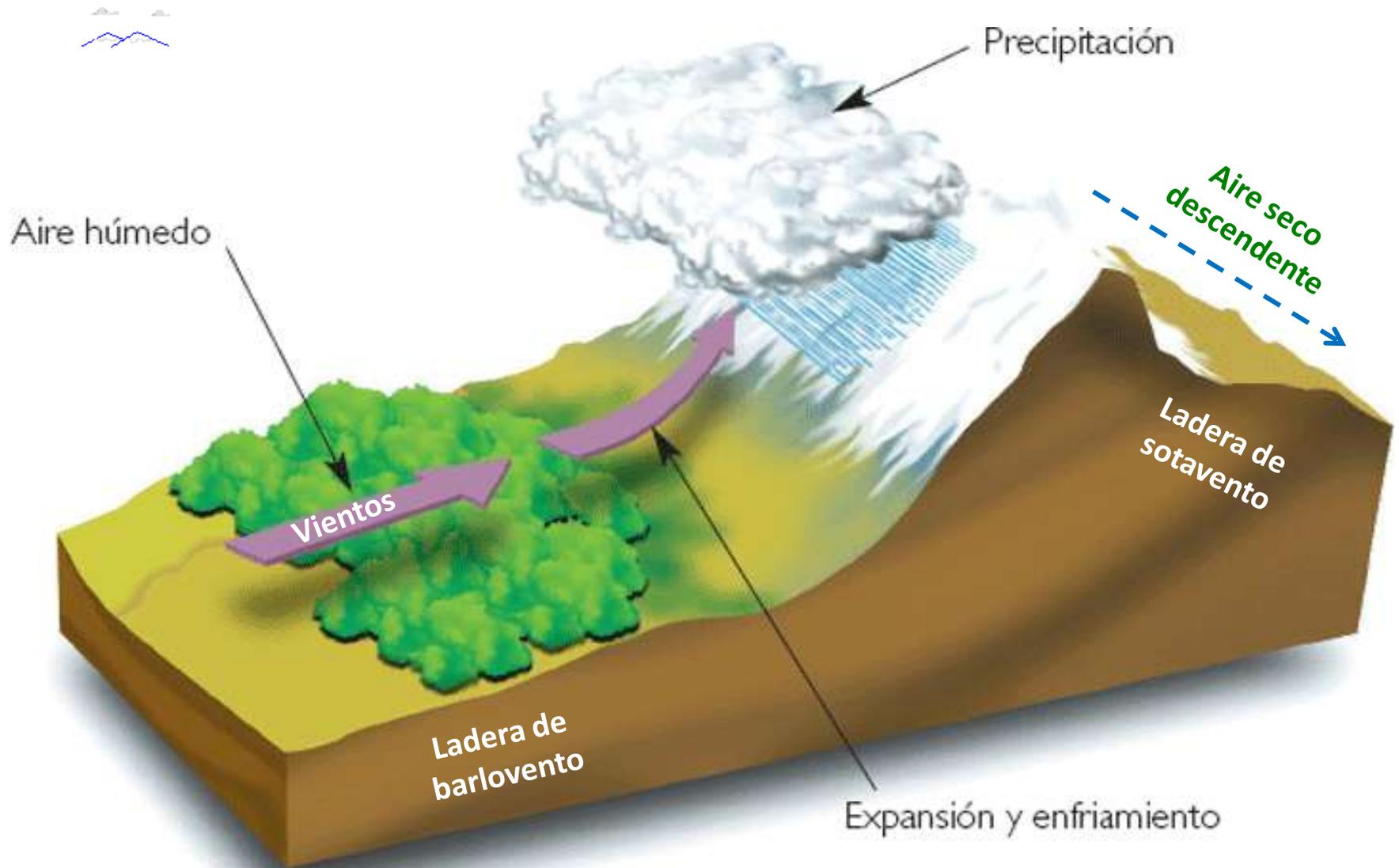


Lluvia orográfica

# LLUVIA CONVECTIVA (cúmulo-nimbos)



# LLUVIA OROGRÁFICA. EFECTO FOEHN



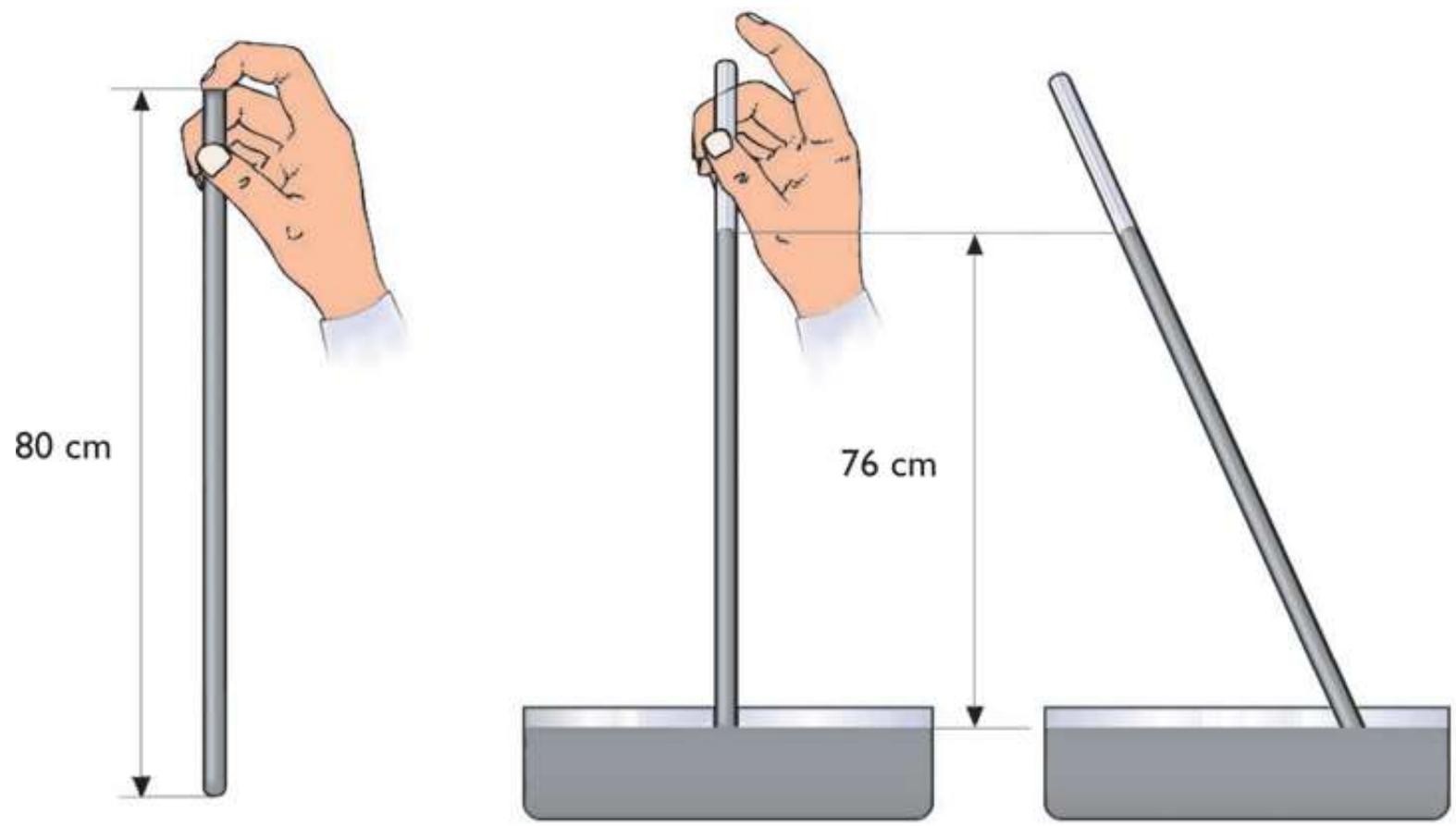
# LLUVIAS OROGRÁFICAS. EFECTO FOEHN



# LLUVIAS OROGRÁFICAS. EFECTO FOEHN

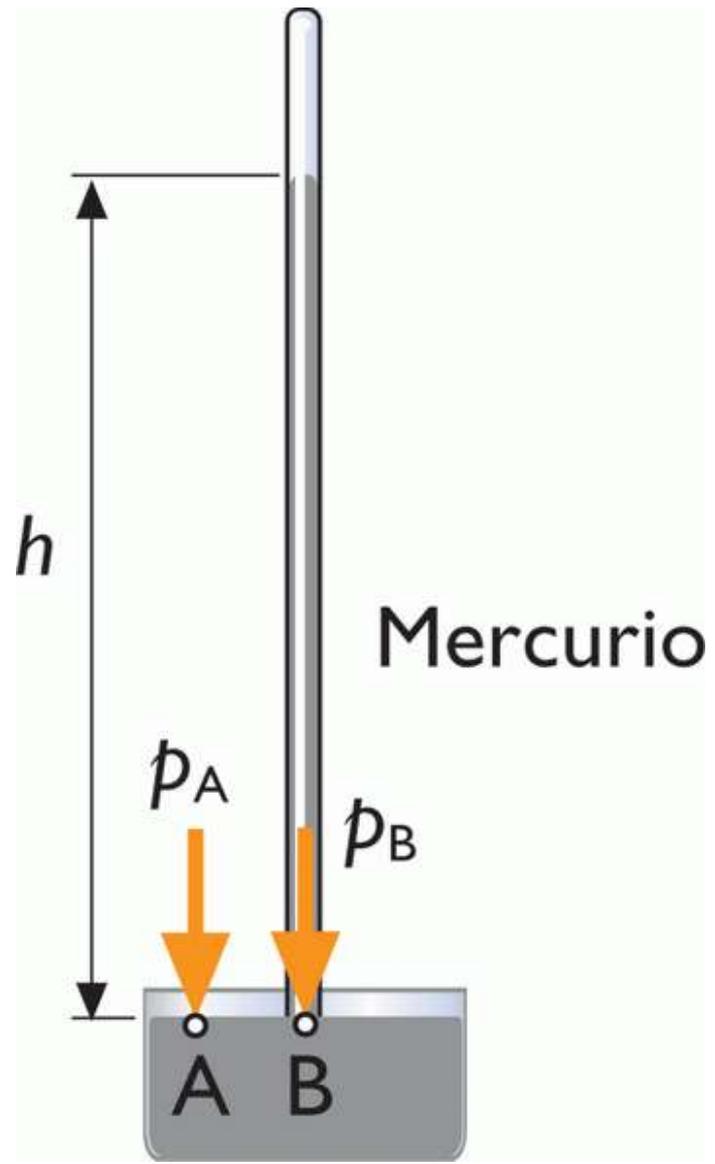


# PRESIÓN ATMOSFÉRICA. EXPERIMENTO DE TORRICELLI

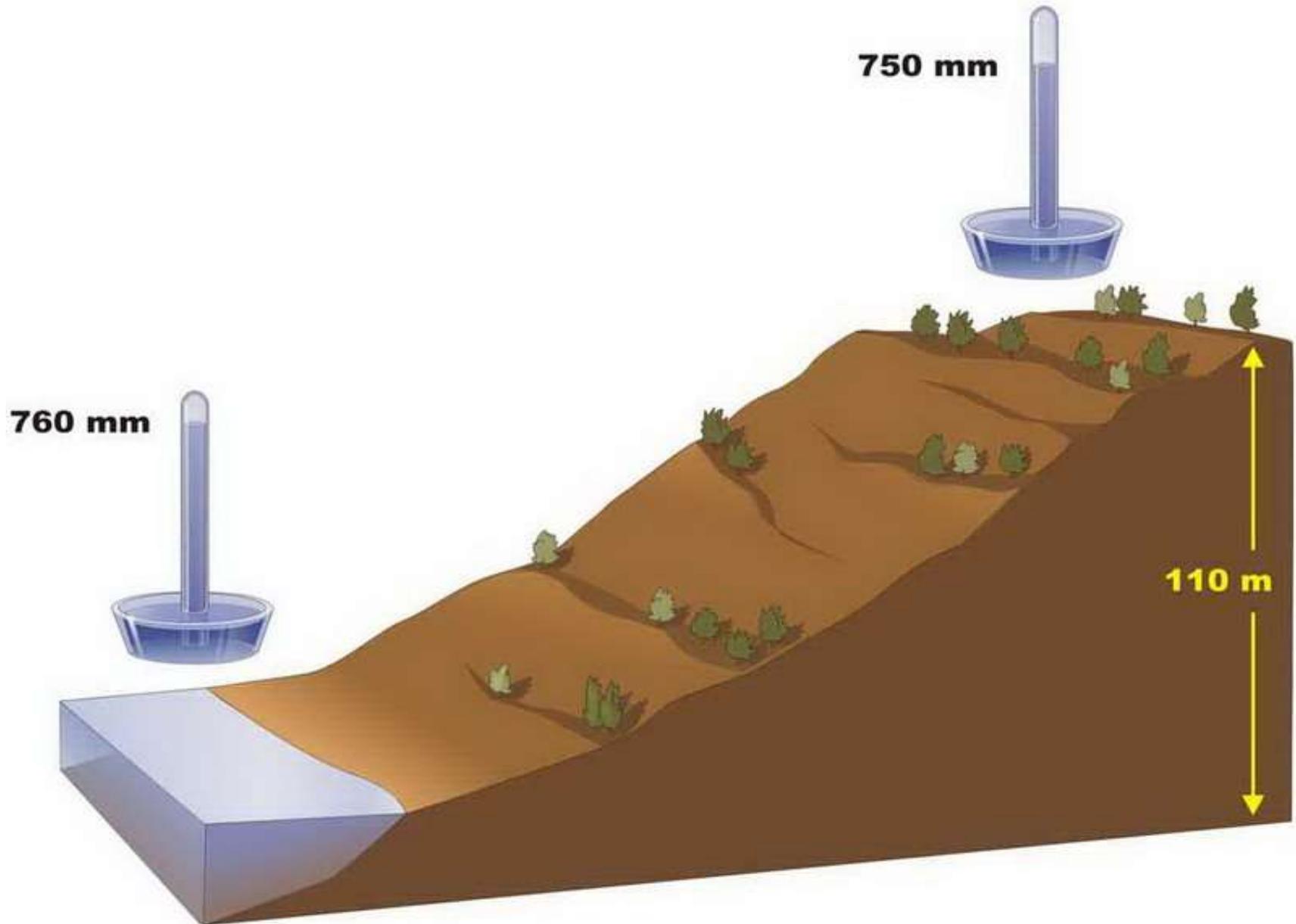


**76 cm de Hg = 1013 mb**

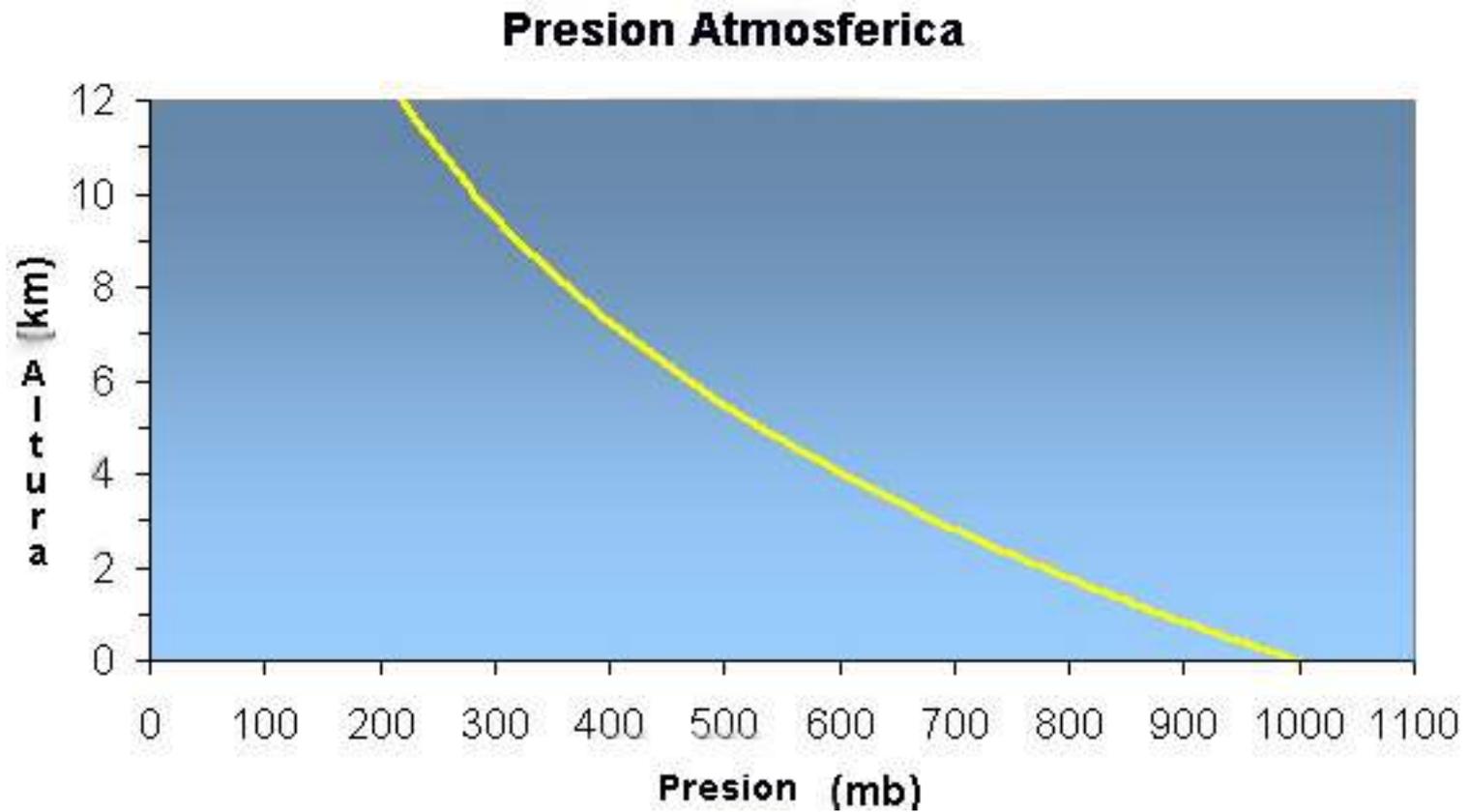
# PRESIÓN ATMOSFÉRICA. EXPERIMENTO DE TORRICELLI



# VARIACIÓN DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA CON LA ALTURA



# VARIACIÓN DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA CON LA ALTURA



VER

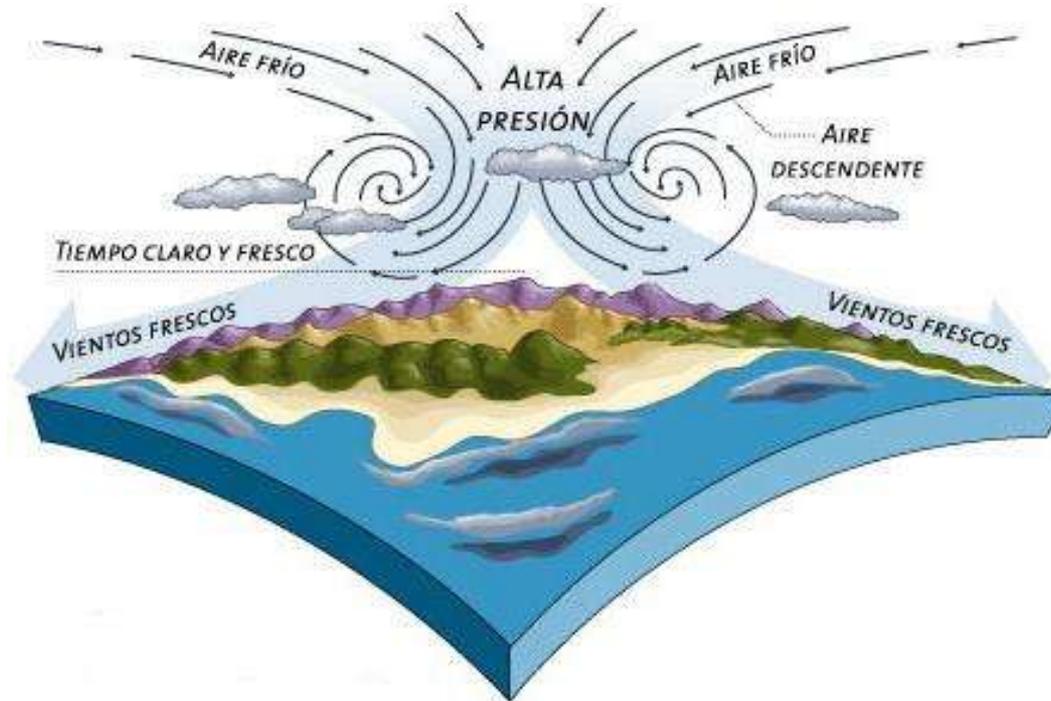
# Tipos de nubes



# Fenómenos atmosféricos

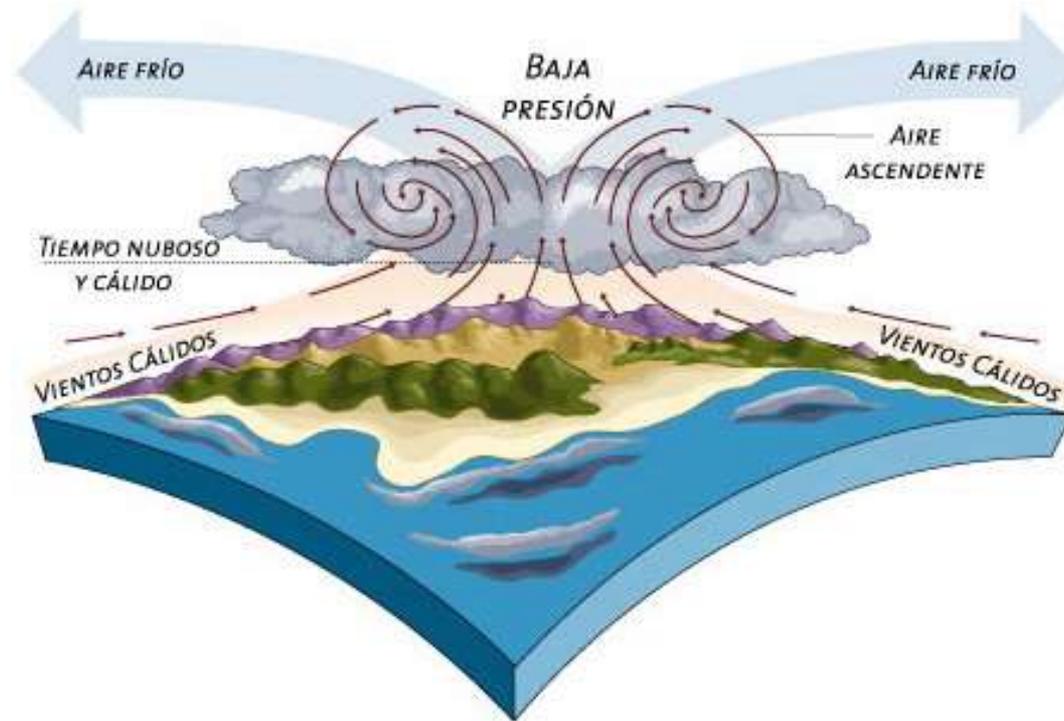


# ANTICICLÓN (zona de alta presión)



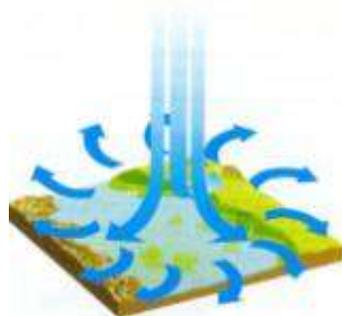
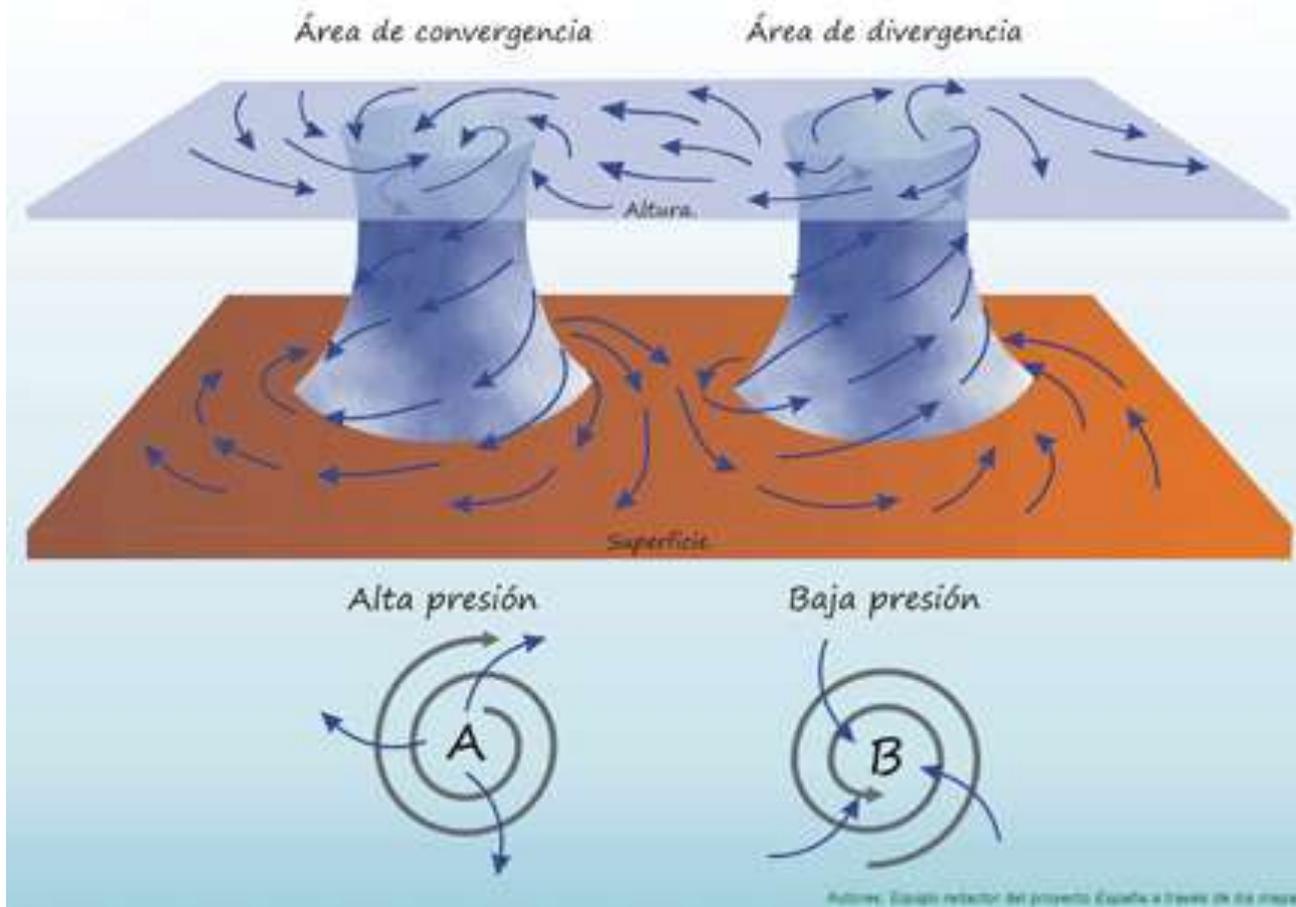
Las corrientes de aire descienden en el centro.  
Suele producirse un tiempo fresco y claro.

# CICLÓN (zona de baja presión)



Hay un área central de baja presión hacia la cual soplan los vientos. En el centro se eleva el aire, más húmedo y caliente, que, al subir, origina nubes con probabilidad de precipitaciones.

# LOS CICLONES Y ANTICICLONES VAN ASOCIADOS



# TIEMPO ATMOSFÉRICO Y CLIMA



**MASAS DE AIRE. FRENTE**

# EL TIEMPO ATMOSFÉRICO

- El tiempo meteorológico es el estado de la atmósfera en un instante y lugar concretos
- Queda determinado por los valores de las variables meteorológicas obtenidas en estaciones meteorológicas con los instrumentos adecuados
- Entre las variables que caracterizan el estado de la atmósfera destacamos:

Los vientos, indicando su intensidad y dirección

El estado del cielo (nublado, despejado, visibilidad, etc)

La presión atmosférica, asociando al tiempo estable las altas presiones, y las bajas a la inestabilidad, precipitaciones, etc

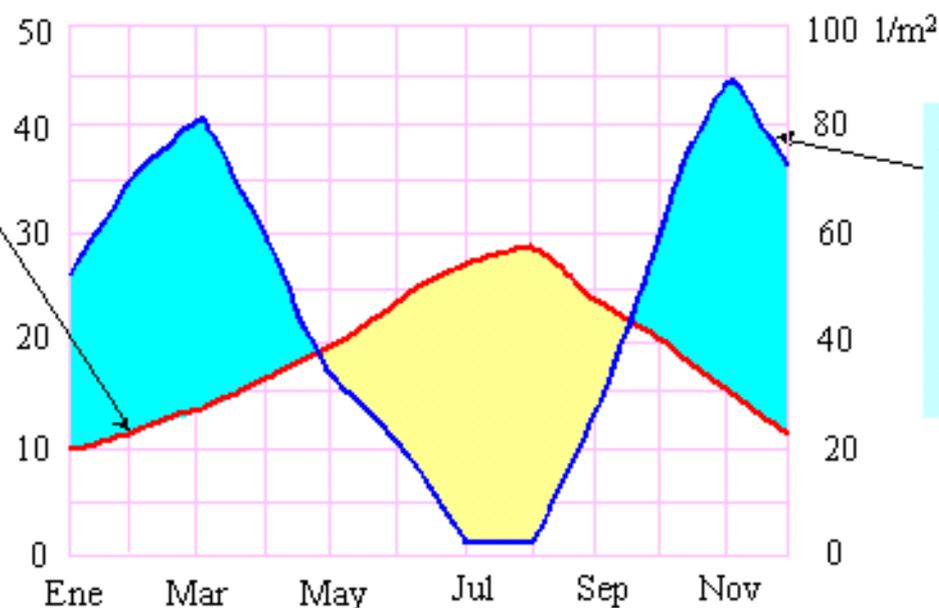
La temperatura del aire y su variación durante el día (máxima y mínima incluidas )

La humedad relativa de la atmósfera a lo largo del día

# EL CLIMA

- **Clima** es el tipo de tiempo característico de una zona. **La climatología** es la ciencia que estudia los climas. **Los climogramas** son gráficos que representan las precipitaciones y temperaturas registradas en un lugar a lo largo de un año

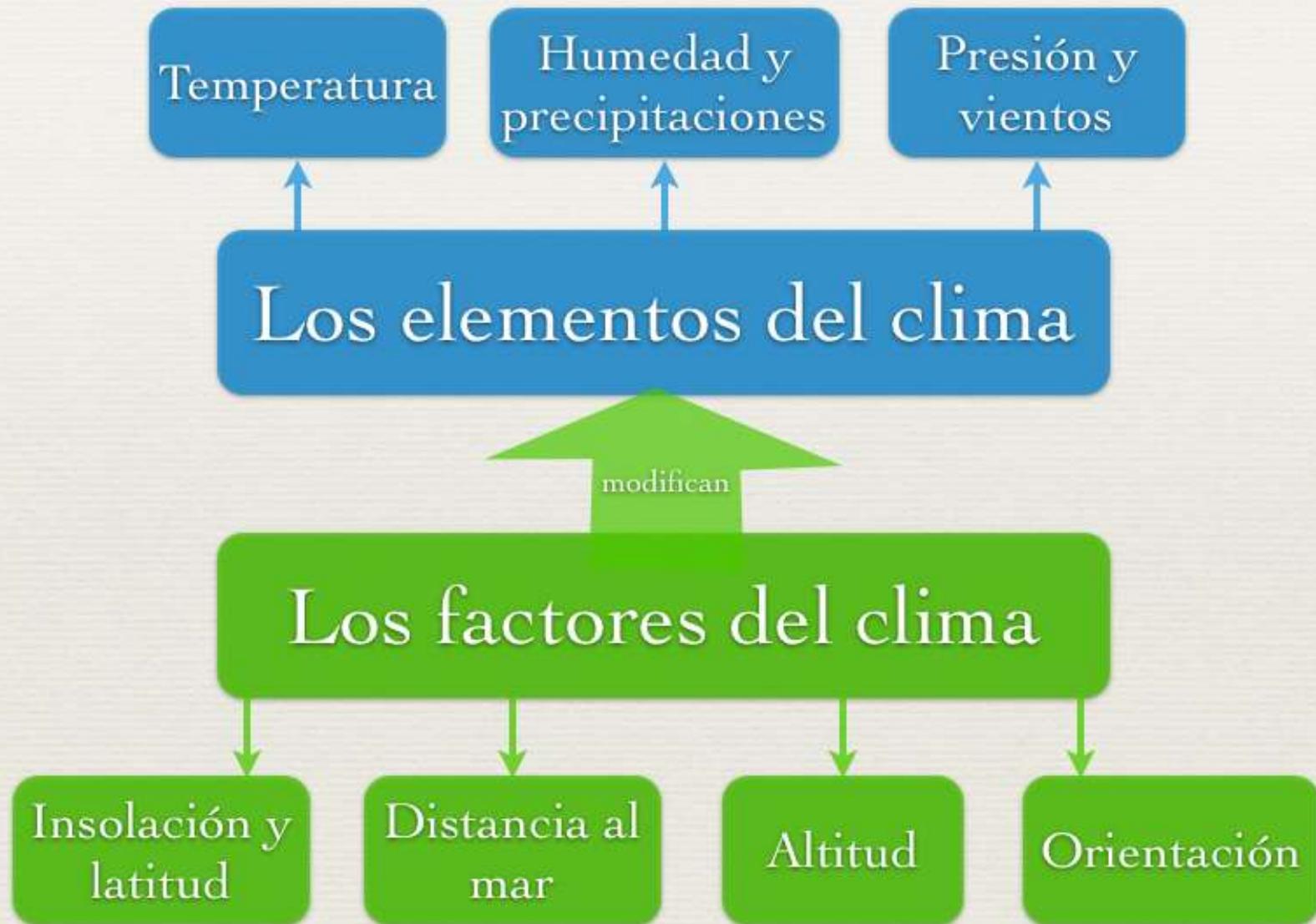
La curva de temperatura se consigue uniendo los puntos de temperaturas medias de cada mes



La curva de precipitaciones se obtiene uniendo los puntos correspondientes al total de las precipitaciones mensuales

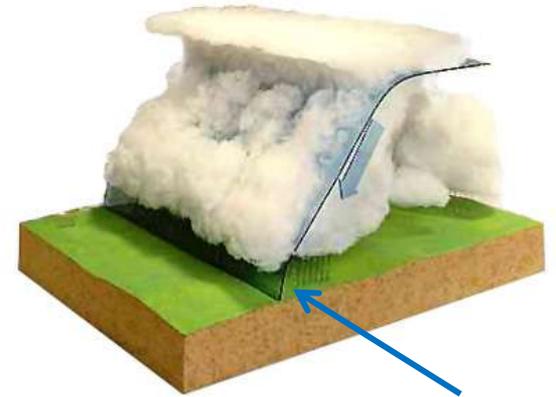
**Interpretación:** Las temperaturas medias son suaves en invierno y elevadas en verano. Los meses lluviosos suceden en primavera y otoño. Las curvas de precipitación y temperaturas se cortan lo que indica un clima mediterráneo

# LOS FACTORES DEL CLIMA



# FRENTES. TIPOS DE FRENTES

Las lluvias y tormentas se producen cuando se encuentran dos masas de aire, una fría y otra cálida. El contacto entre ambas masas de aire se llama **frente**.



Frente

Frente frío



1

Frente cálido



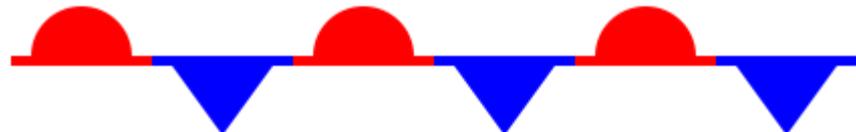
2

Frente ocluido



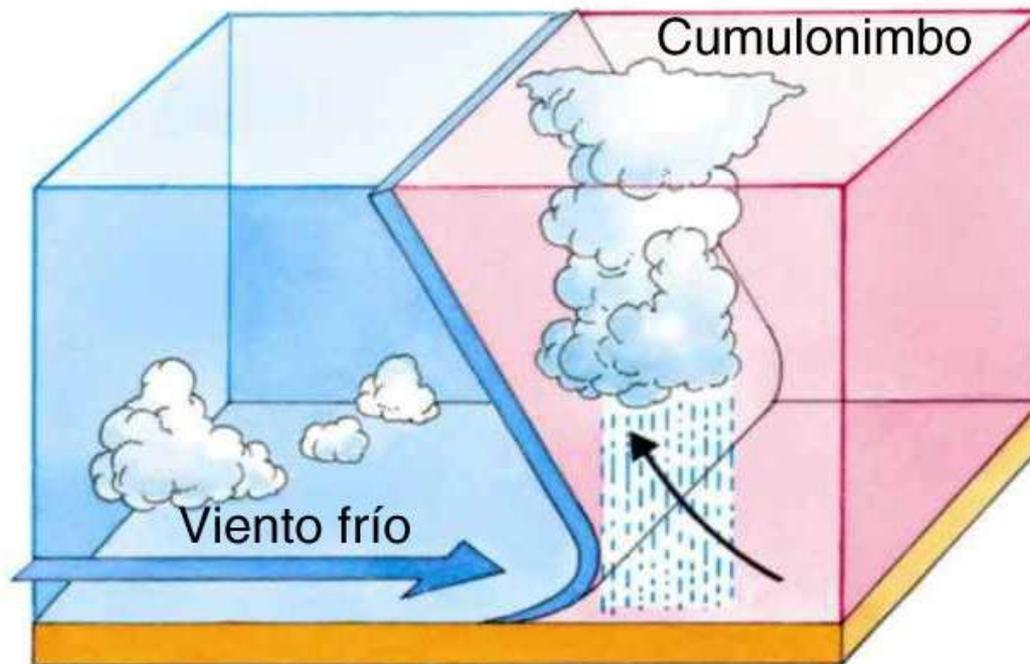
3

Frente estacionario



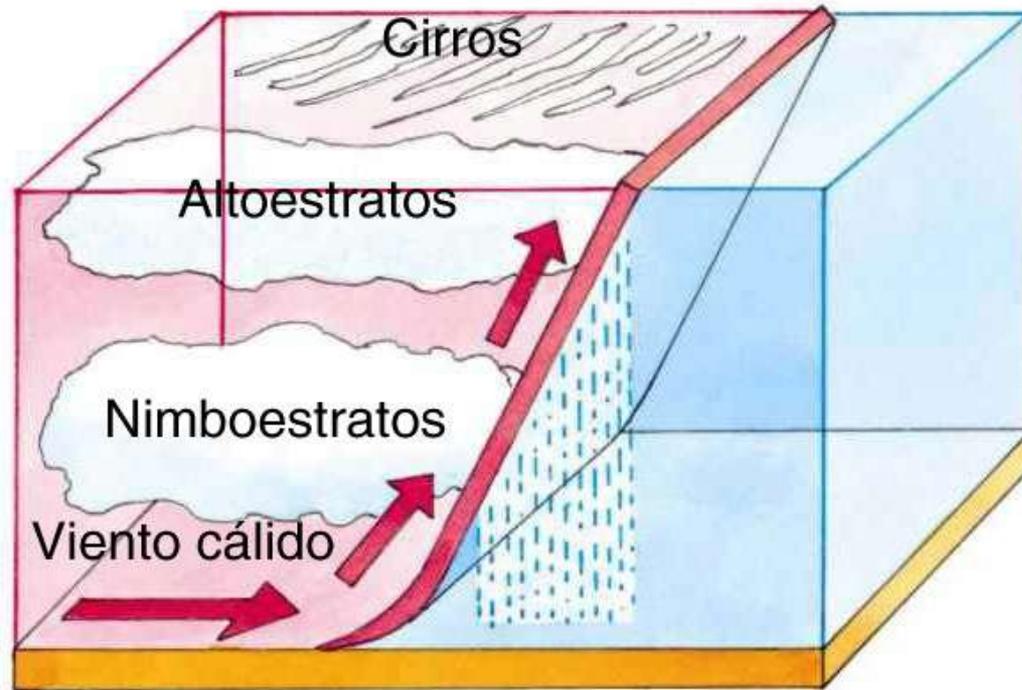
4

# FRENTE FRÍO

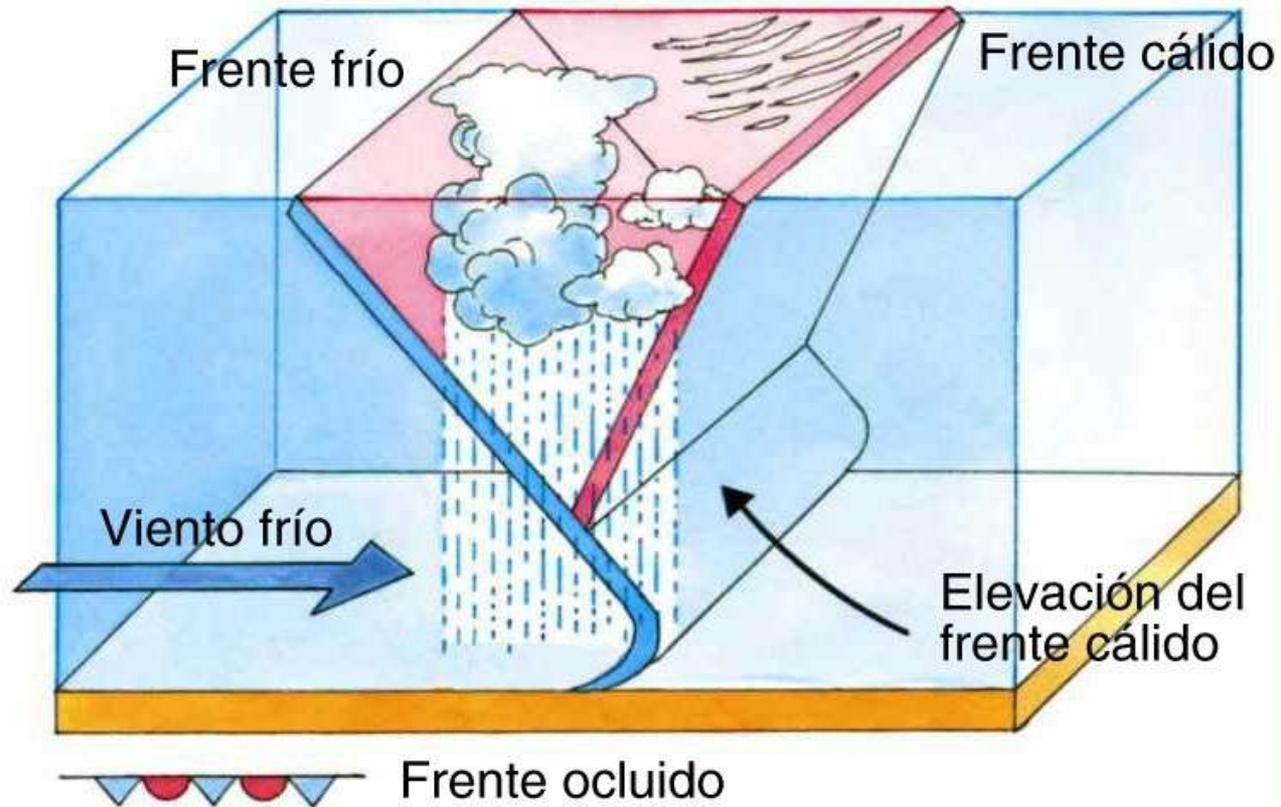


-  Aire frío
  -  Aire cálido
  -  Frente frío
- Masas

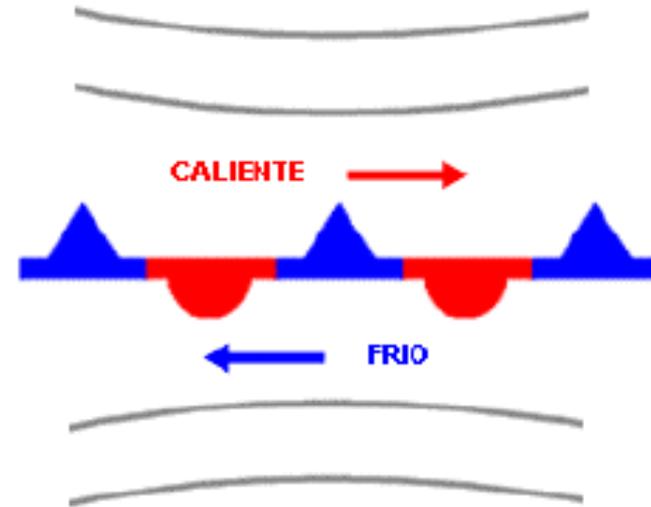
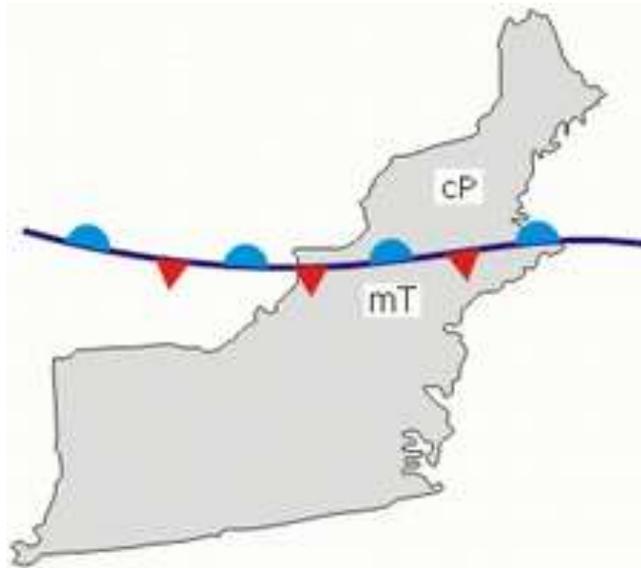
# FRENTE CÁLIDO



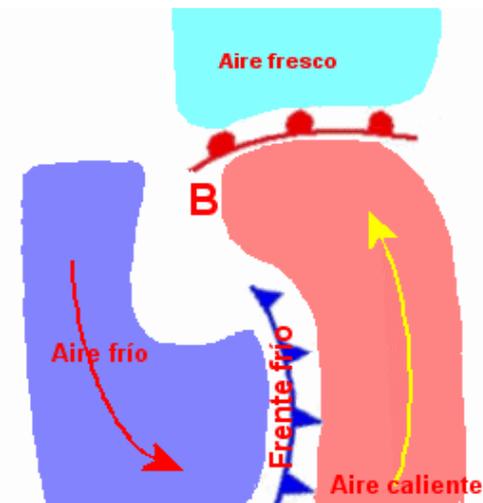
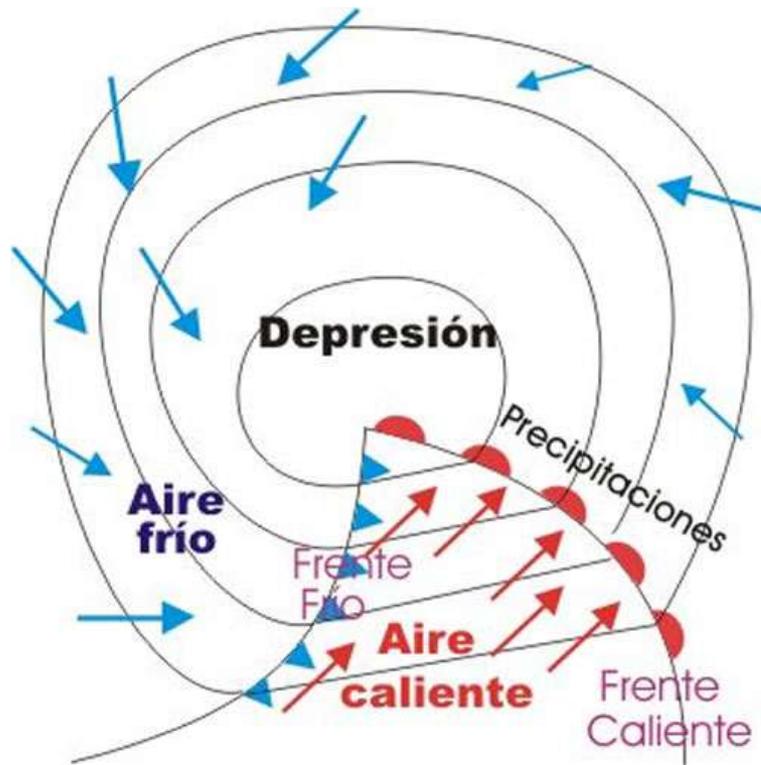
# FRENTE OCLUIDO



# FRENTE ESTACIONARIO



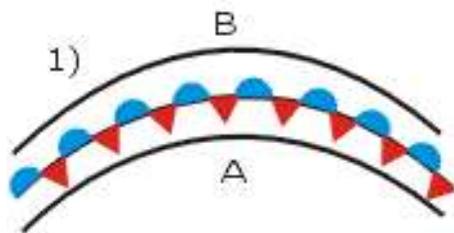
# FORMACIÓN DE UNA BORRASCA O CICLÓN



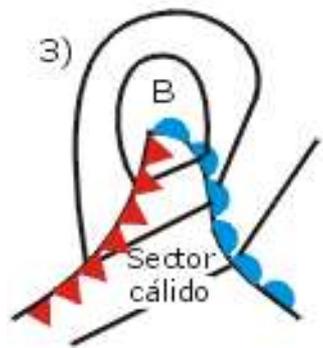
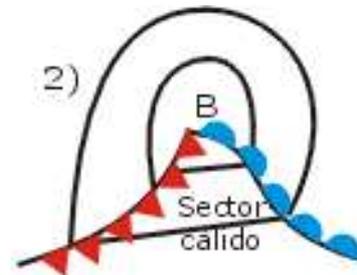
Vórtices de una borrasca

# EVOLUCIÓN DE UNA BORRASCA O CICLÓN

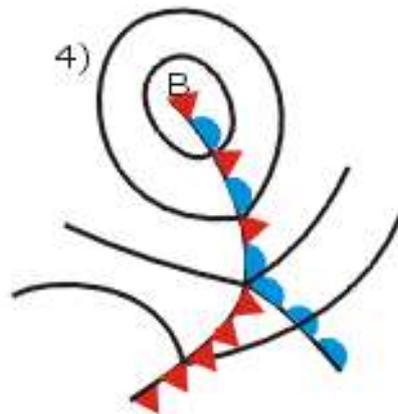
Fase de formación



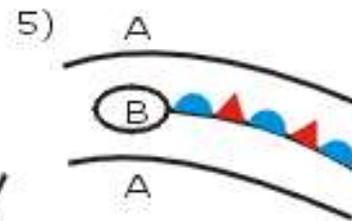
Fase inicial



Fase de máxima intensidad



Fase de oclusión



Fase de disolución

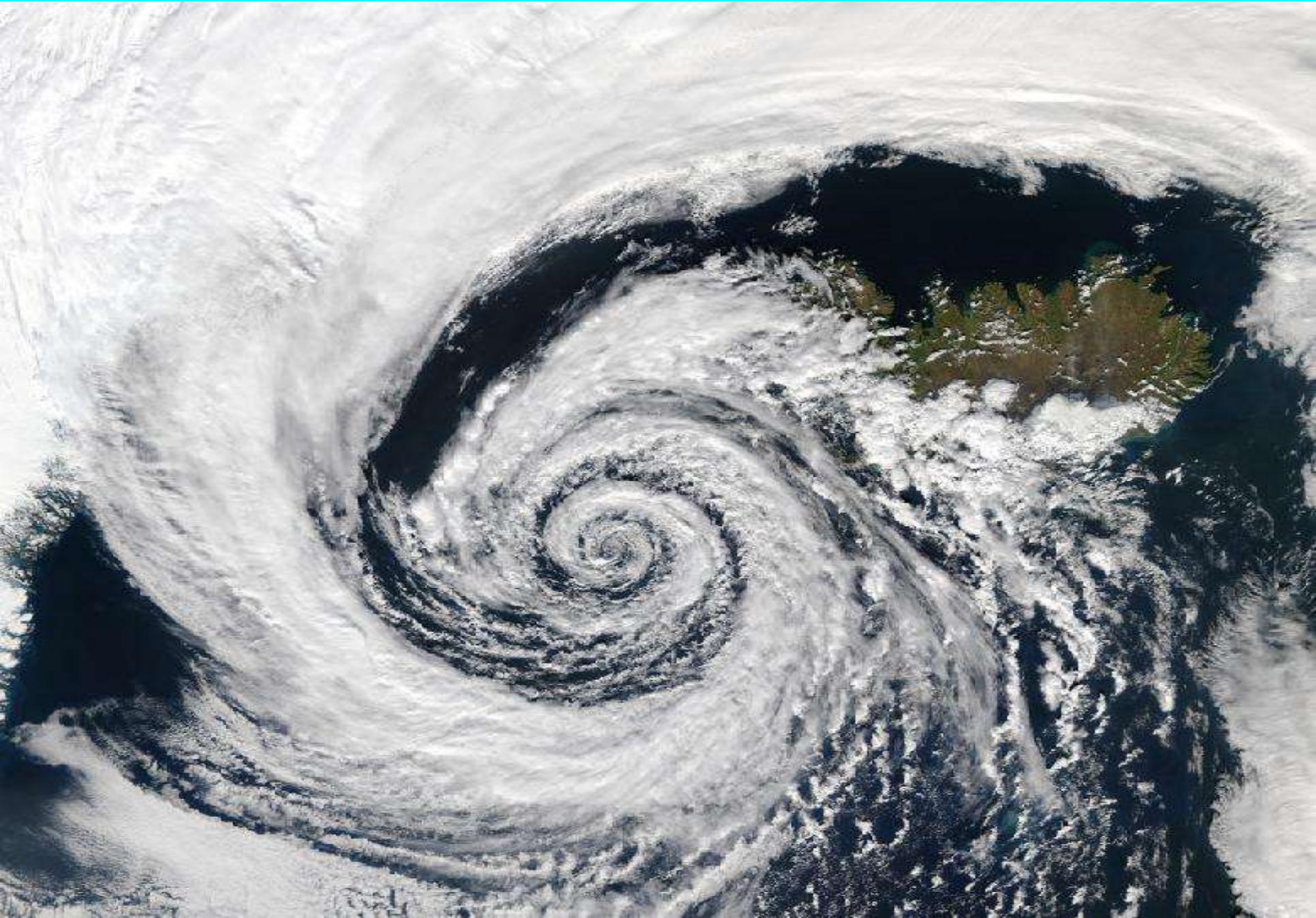
# FORMACIÓN DE UNA BORRASCA O CICLÓN



# FORMACIÓN DE UNA BORRASCA O CICLÓN



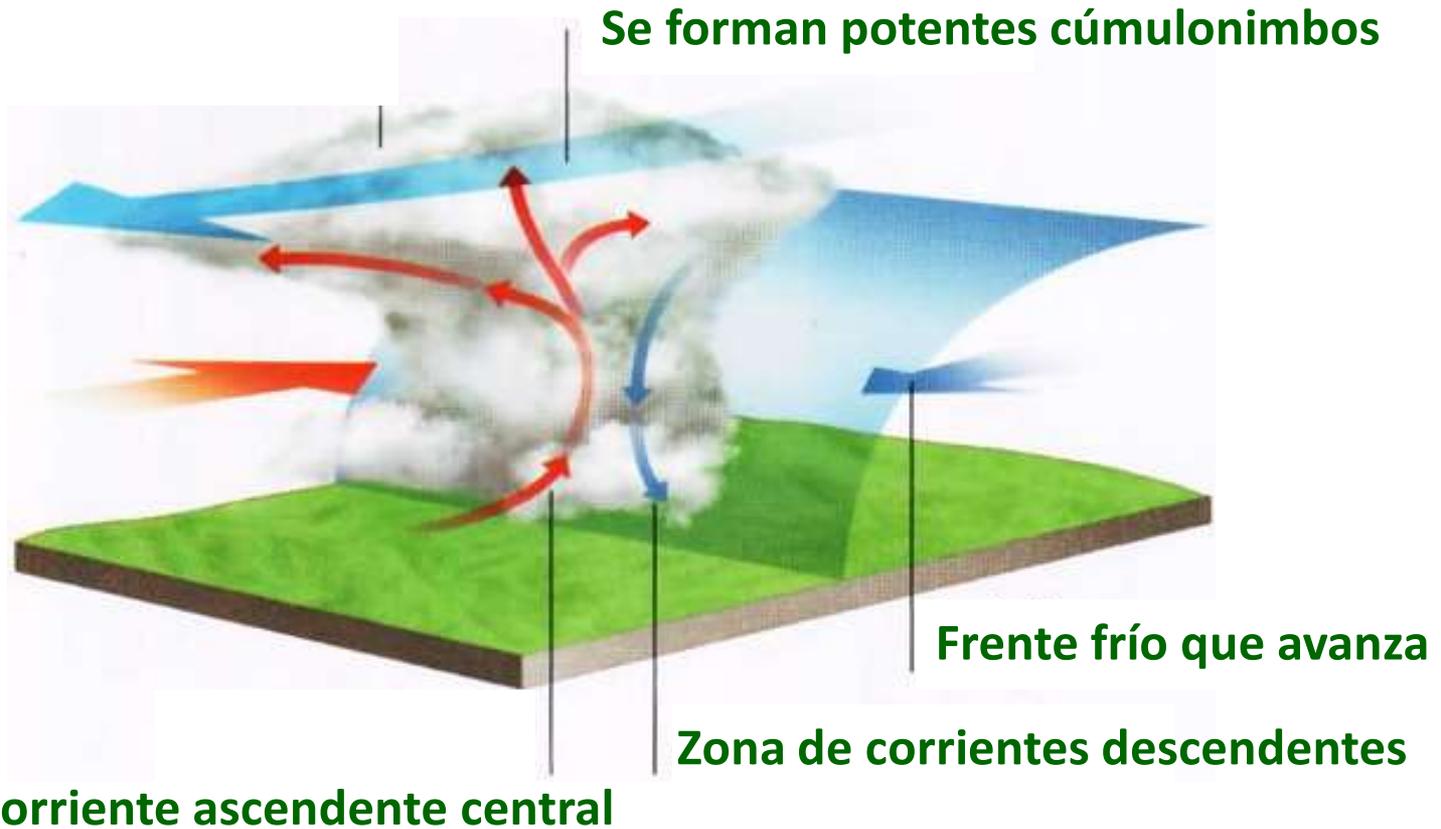
# BORRASCA O CICLÓN



# CICLÓN



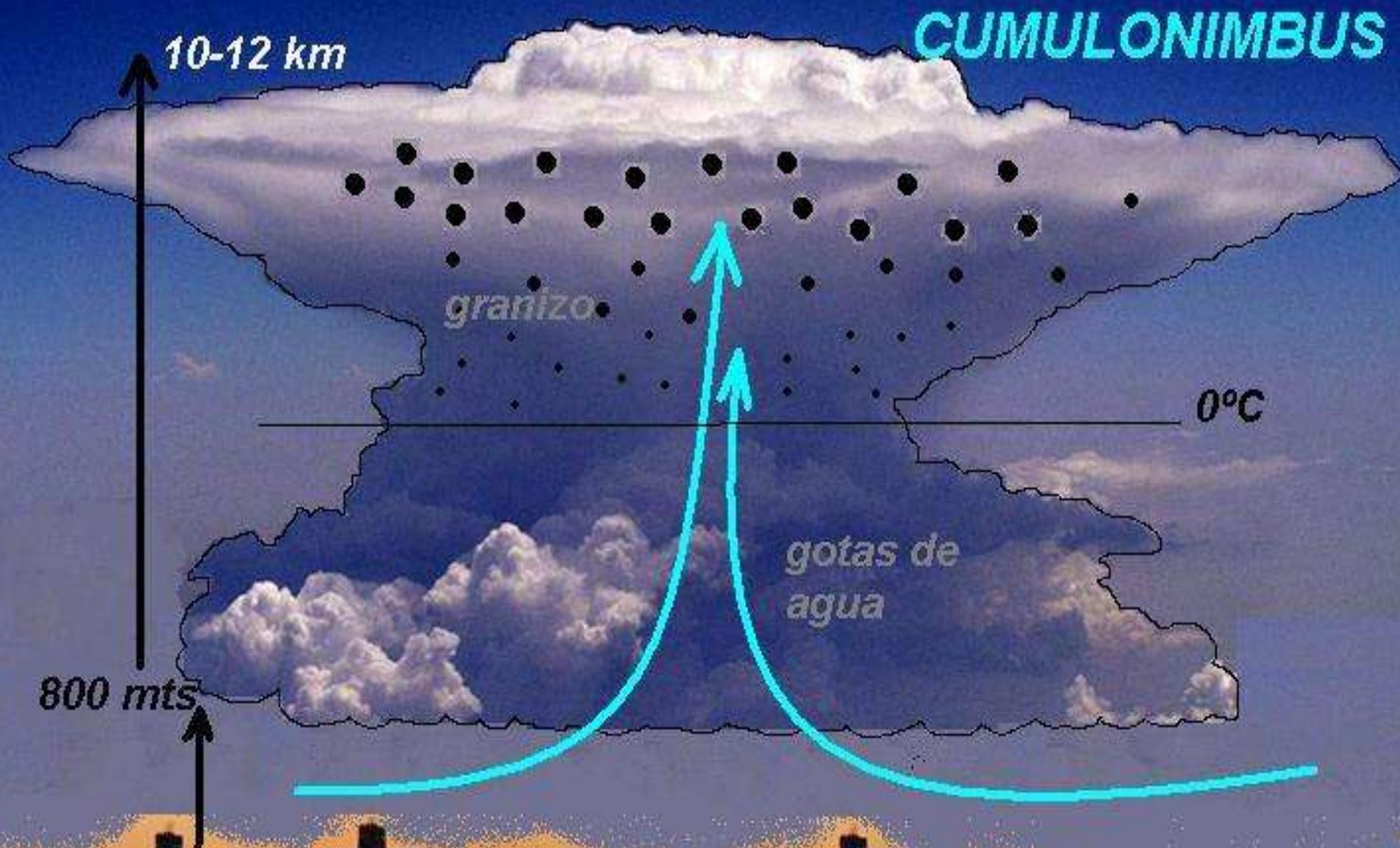
# FORMACIÓN DE NUBES TORMENTOSAS. LA GOTA FRÍA



# FORMACIÓN DE NUBES TORMENTOSAS



# LAS NUBES TORMENTOSAS PRODUCEN LLUVIAS Y GRANIZO



# EL GRANIZO SE PRODUCE SI LA NUBE SE ENFRÍA RÁPIDAMENTE



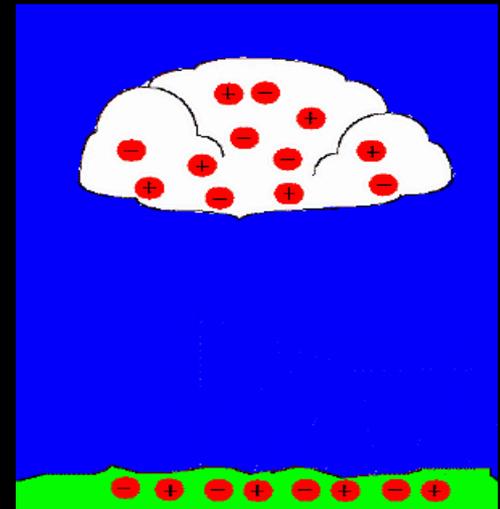
**LA TORMETA PUEDE IR ACOMPAÑADA DE RELÁMPAGOS**



# ORIGEN DE LOS RELÁMPAGOS



El suelo es +  
(toda la Tierra tiene carga +)



LOS RAYOS SUELEN IR DE NUBE A NUBE, MÁS QUE A TIERRA



**LOS RAYOS SUELEN IR DE NUBE A NUBE, MÁS QUE A TIERRA**



LOS RAYOS SUELEN IR DE NUBE A NUBE, MÁS QUE A TIERRA



**UNA BORRASCA TORMENTOSA PUEDE DAR LUGAR A TORNADOS**



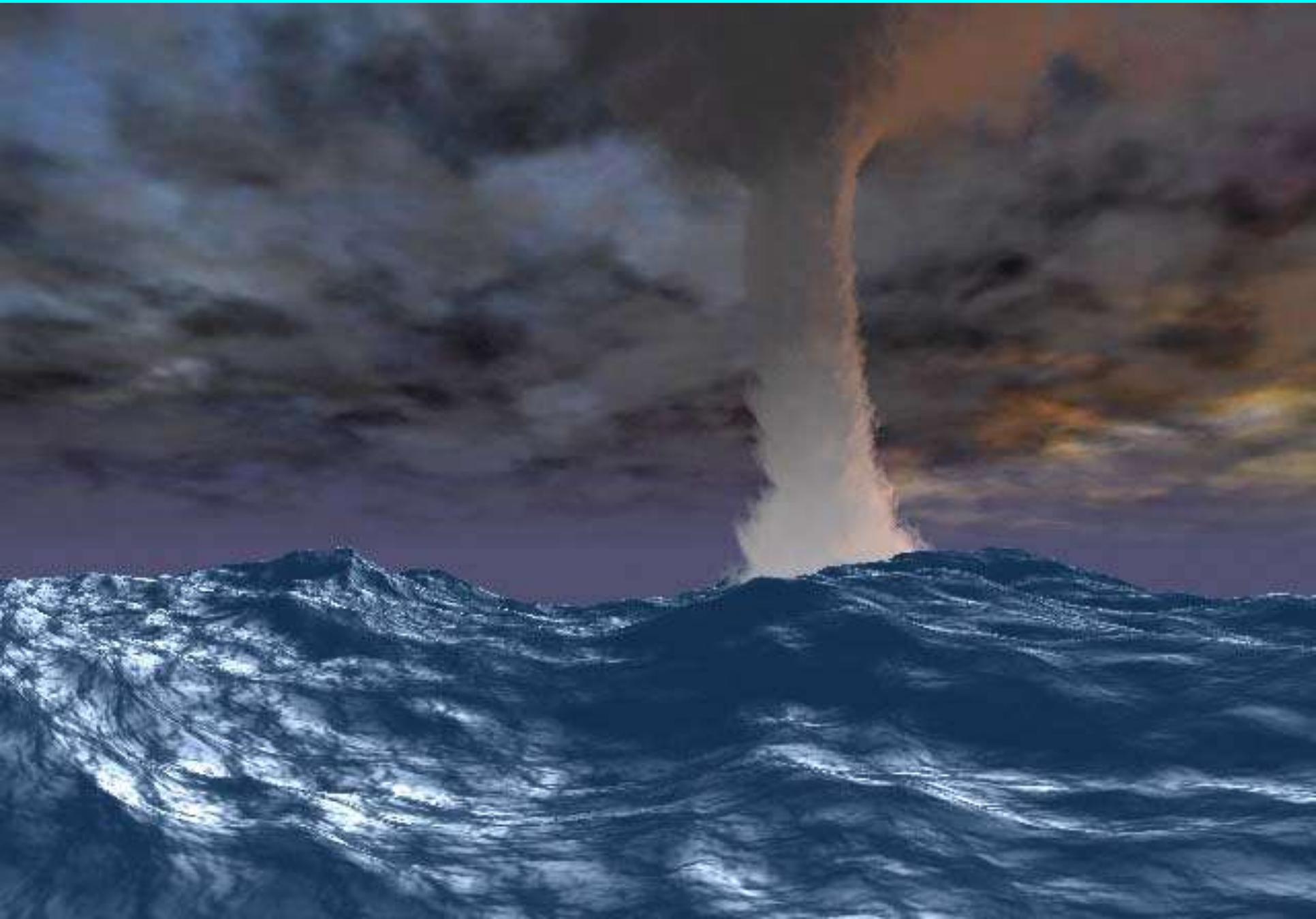
# GÉNESIS DE UN TORNADO



# TORNADO



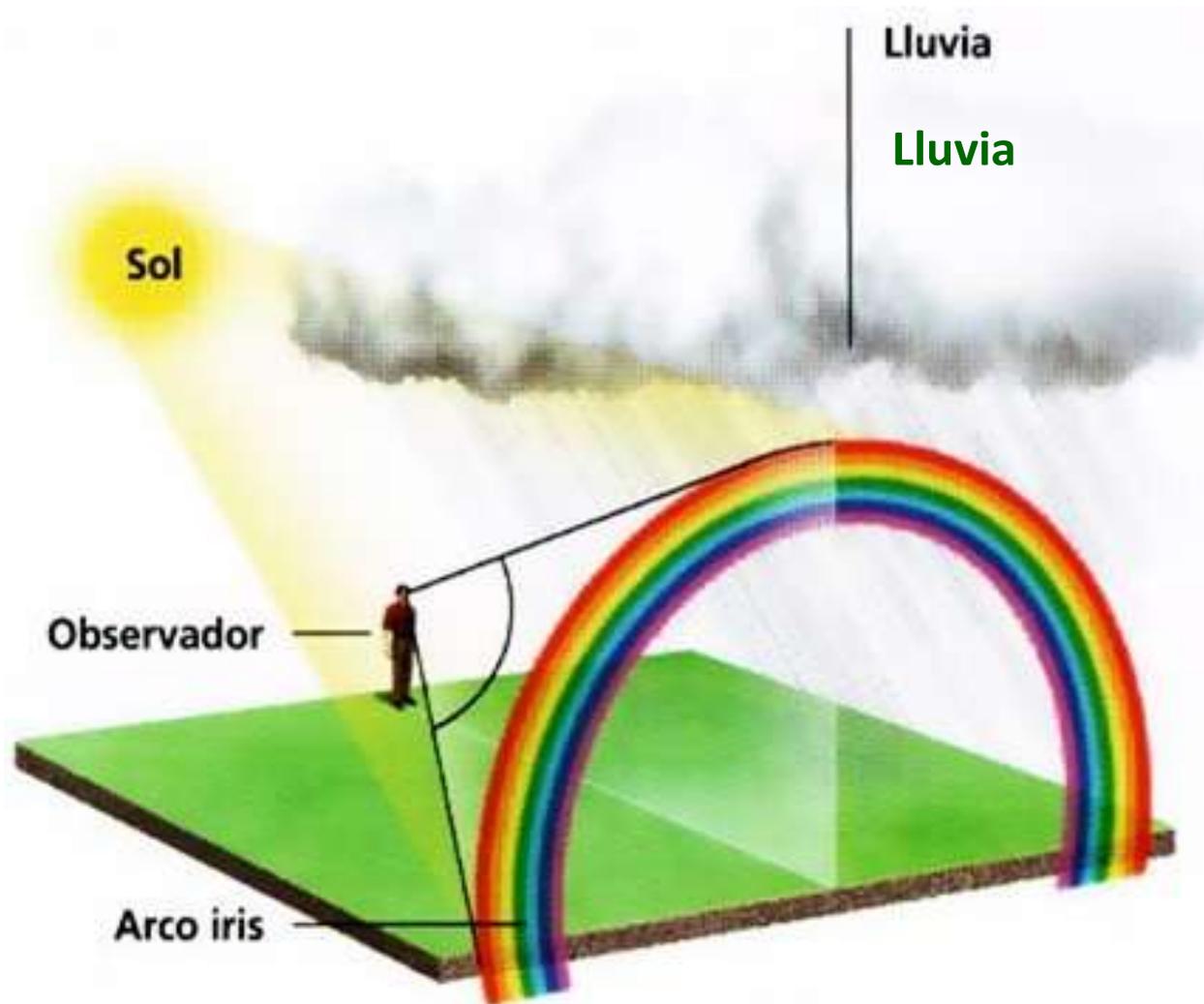
# TROMBA DE AGUA EN EL MAR



¿POR QUÉ SE VE EL ARCOIRIS?

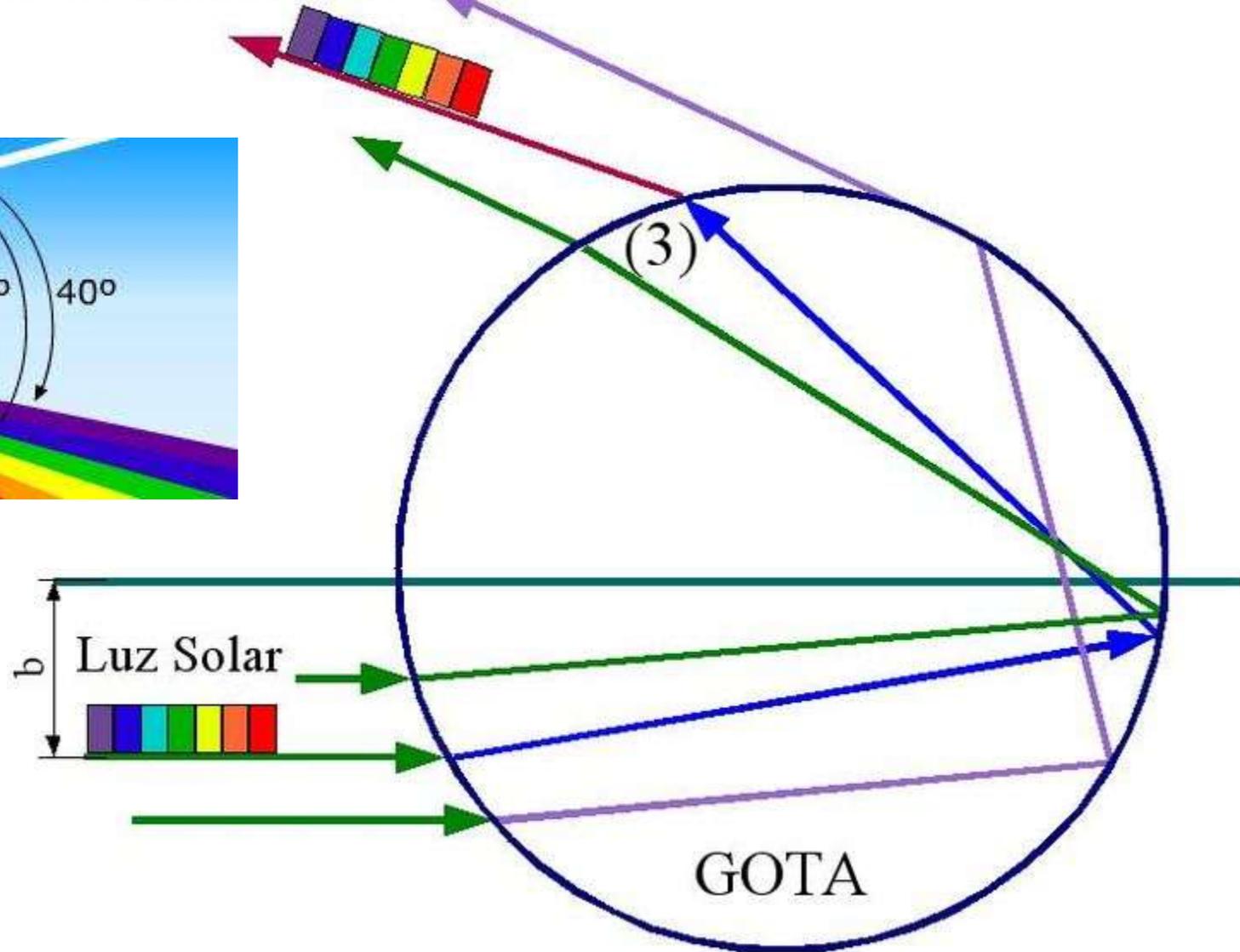
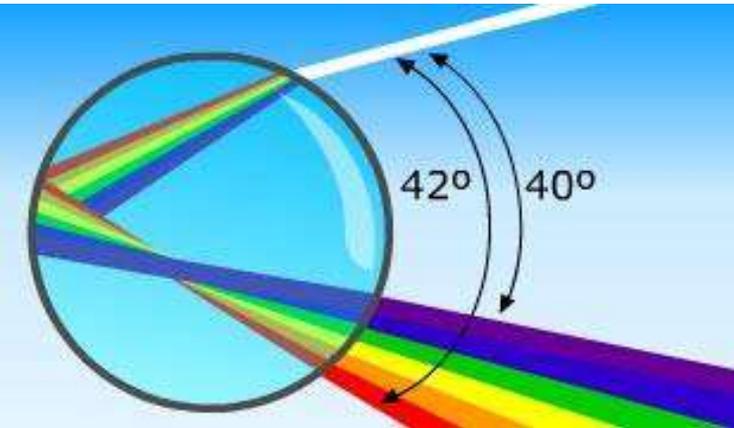


# FORMACIÓN DEL ARCOIRIS



# LA LUZ DEL SOL SE REFRACTA EN CADA GOTTA DE AGUA

Arco Iris Primario



# EL ARCOIRIS



# ARCOIRIS PROVOCADO POR LAS SALPICADURAS de una CATARATA

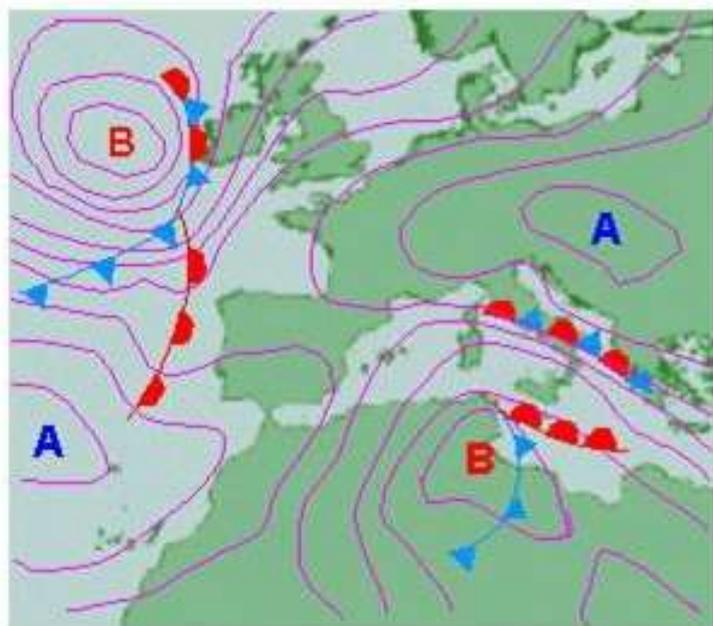


# ARCOIRIS PROVOCADO POR LA ESPUMA DE MAR



# ISOBARAS E ISOTERMAS

- Las **isobaras** son aquellas líneas imaginarias que unen puntos de la Tierra cuya presión, reducida al nivel del mar, es la misma en un instante determinado
- Hay altas presiones (**anticiclones**) cuando los valores superan los 1013 mb, y bajas presiones (**borrascas**) en caso contrario. Los valores de la presión atmosférica varían con la altitud, situación geográfica y el tiempo



- Las **isotermas** son aquellas curvas que unen puntos de la Tierra en que la temperatura media del aire es idéntica en un período dado. A veces se colorean en el mapa aquellas zonas que gozan de la misma temperatura en el instante de la medición

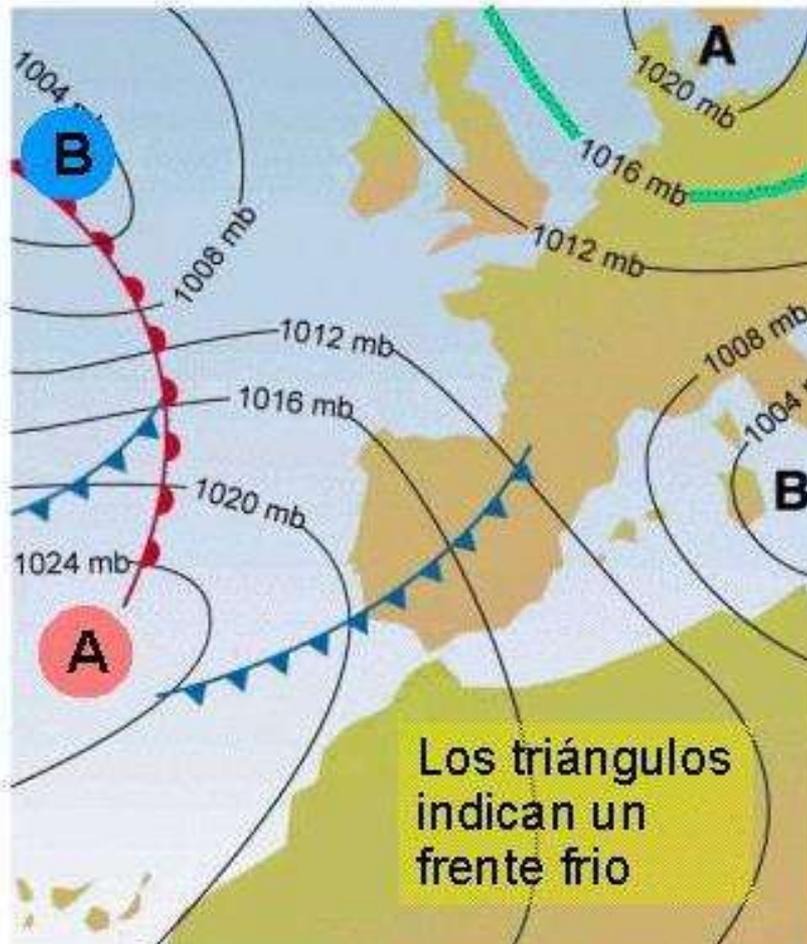
# LA PREVISIÓN DEL TIEMPO

Los datos atmosféricos recogidos en todo el mundo permiten elaborar los mapas meteorológicos y predecir el tiempo

Las borrascas se orificinan en lugares a los que asciende el aire caliente. Si lleva humedad al enfriarse se forman las nubes

Los semicírculos indican un frente cálido

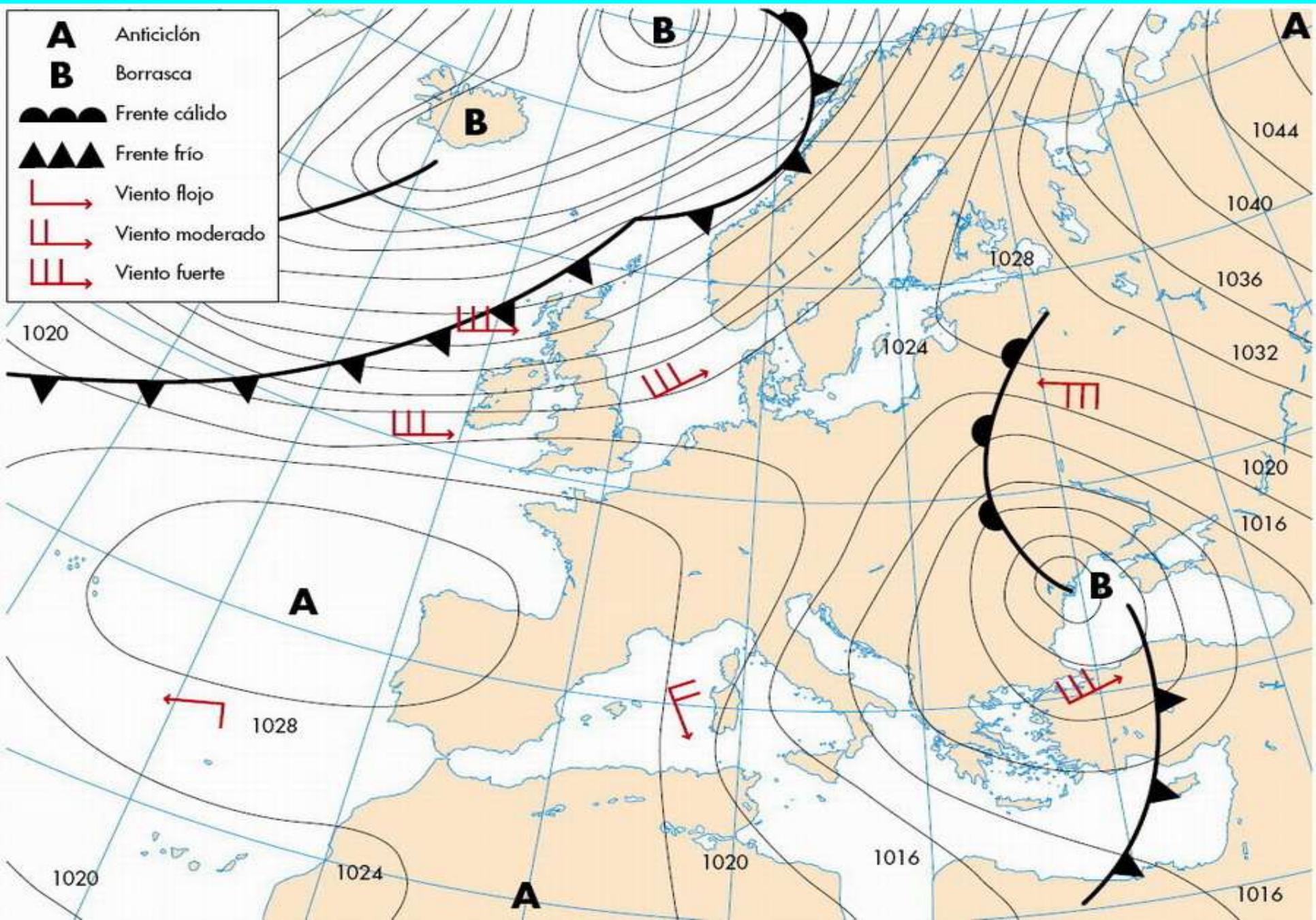
Los anticiclones traen tiempo soleado y estable

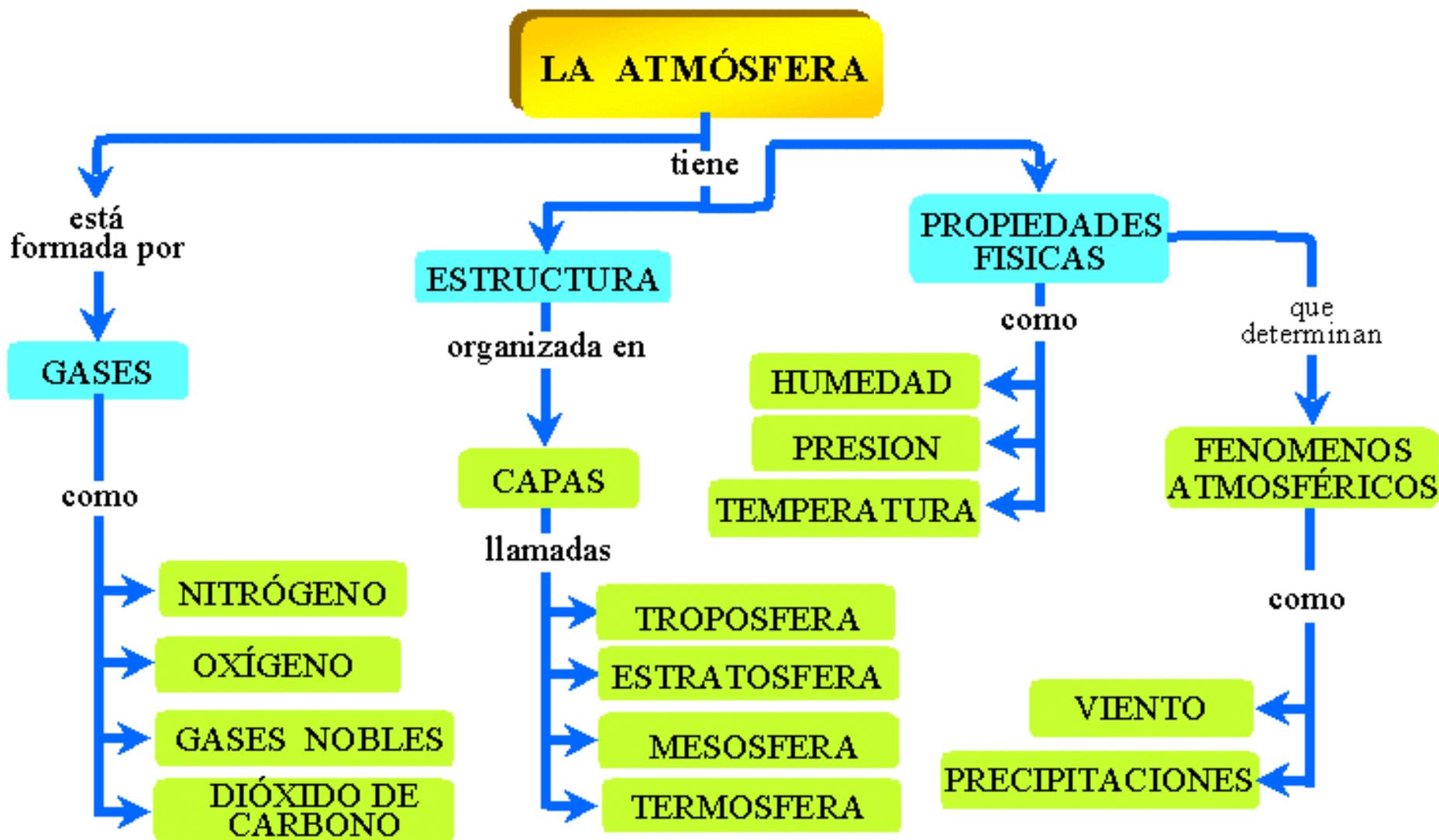


Las cifras que aparecen en las isobaras indican la presión atmosférica en milibares

Un frente es una zona en la que entran en contacto una masa de aire frío y otra de aire caliente

# ¿CUÁL ES LA PREVISIÓN DEL TIEMPO DE ESTE MAPA?







FIN