

A photograph of Earth from space, showing the curvature of the planet and a bright sun in the background. The sun is positioned in the upper right quadrant, creating a lens flare effect. The Earth's surface is covered in clouds and landmasses, with the blue of the oceans and the white of the clouds being prominent. The text "LA ATMÓSFERA" and "1ª PARTE" is overlaid in red on the lower half of the image.

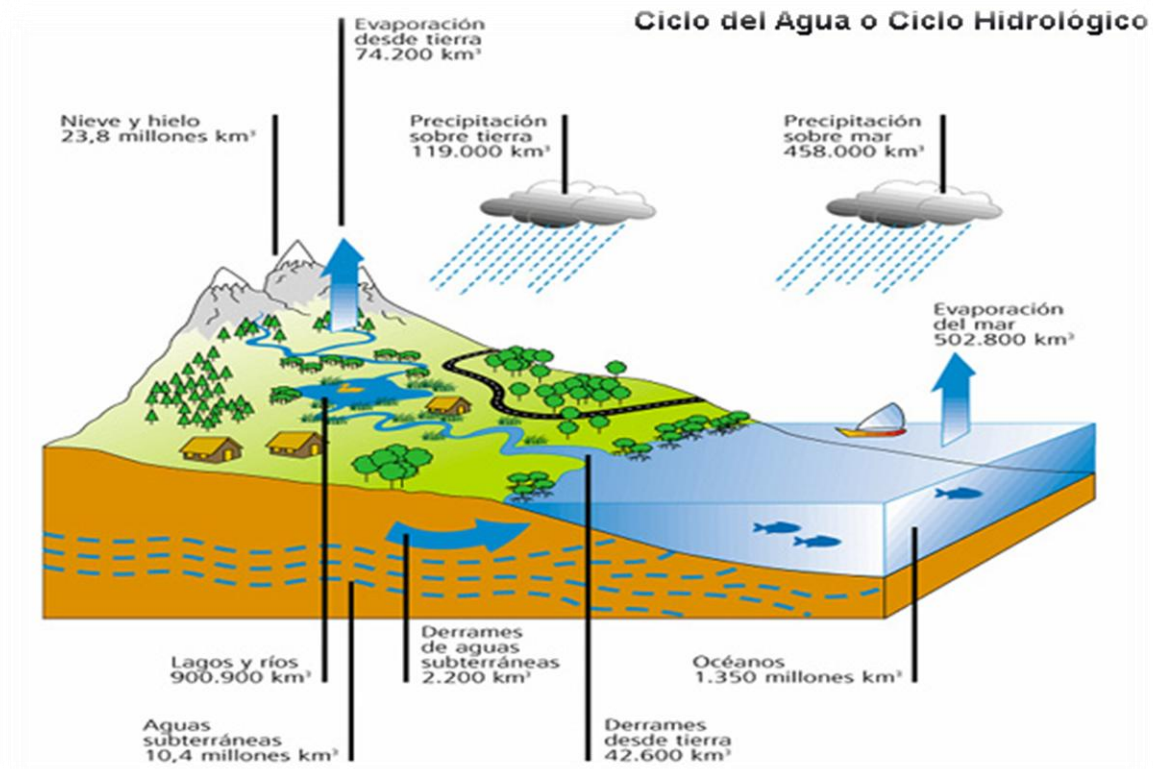
LA ATMÓSFERA

1ª PARTE

Capas fluidas

Atmósfera
Hidrosfera

Forman un sistema unido por el ciclo del agua



Estos dos sistemas juntos forman la máquina climática del planeta

Capas fluidas

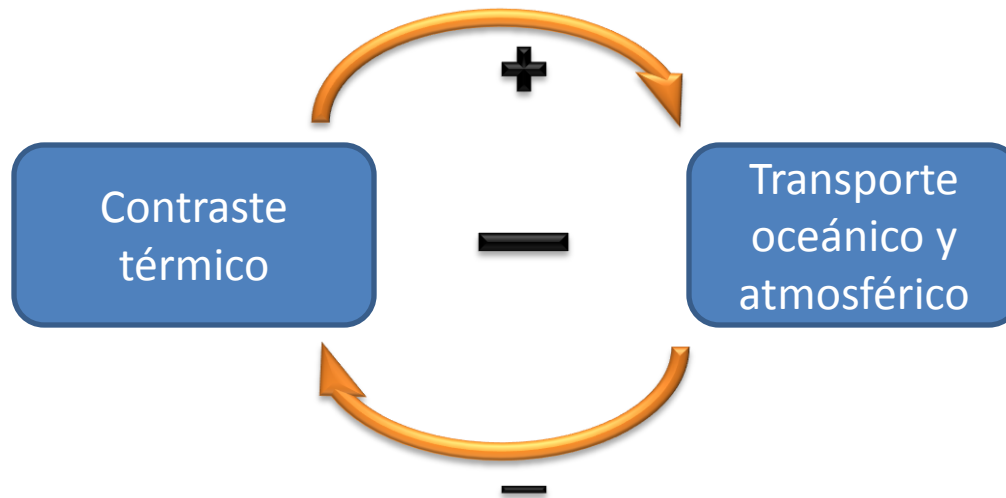
El ciclo del agua es un proceso continuo, sin pérdidas
Supone un sistema de limpieza del planeta
Es la interacción más importante dentro de la máquina climática

¿Cómo funciona?

Es un sistema complejo que se estudia mediante modelos.

Se basa en los movimientos generados por la existencia de un gradiente entre dos puntos:

- Gradiente de Temperatura
- Gradiente de Humedad
- Gradiente de Presión



El bucle negativo originado proporciona estabilidad al planeta.

El agua (hidrosfera) y el aire (atmósfera) tienen comportamientos diferentes debido a sus diferencias de:

- Densidad
- Compresibilidad
- Movilidad
- Capacidad de almacenamiento de calor
- Conducción del calor

Estas diferencias se reflejan en los movimientos que realizan tanto el agua como el aire. Los movimientos pueden ser:

- Verticales
- Horizontales

Movimientos verticales

Dependen de la temperatura

Gradiante térmico
Incremento de densidad

El sentido del movimiento depende de la capacidad para conducir el calor



El aire es un mal conductor

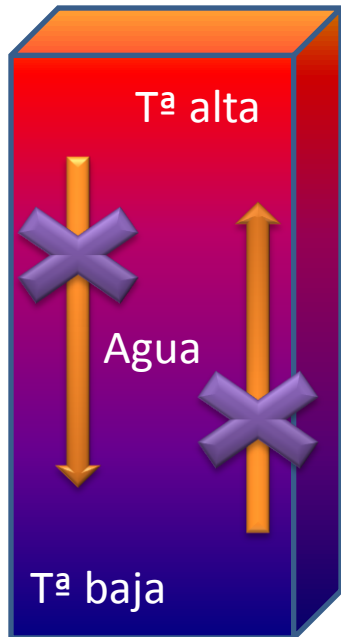
Se calienta por el calor irradiado por la tierra, no por radiación directa.

El aire caliente (menos denso) sube y se va enfriando

El aire frío (más denso) baja y se va calentando

En estas circunstancias, se favorecen los movimientos verticales de las masas de aire

Movimientos verticales



En el caso del agua...

Es buena conductora del calor

La superficie se calienta por radiación (menor densidad) y permanece fría en el fondo (mayor densidad)

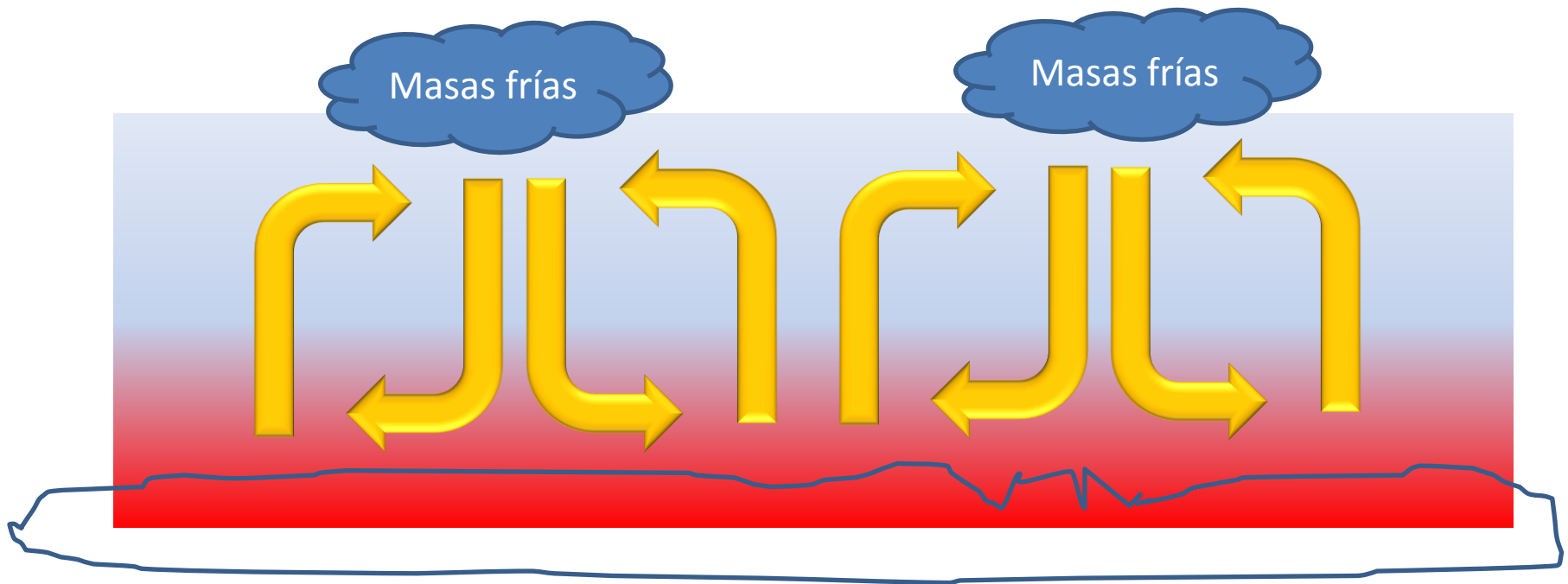
En estas circunstancias, se impiden los movimientos verticales.

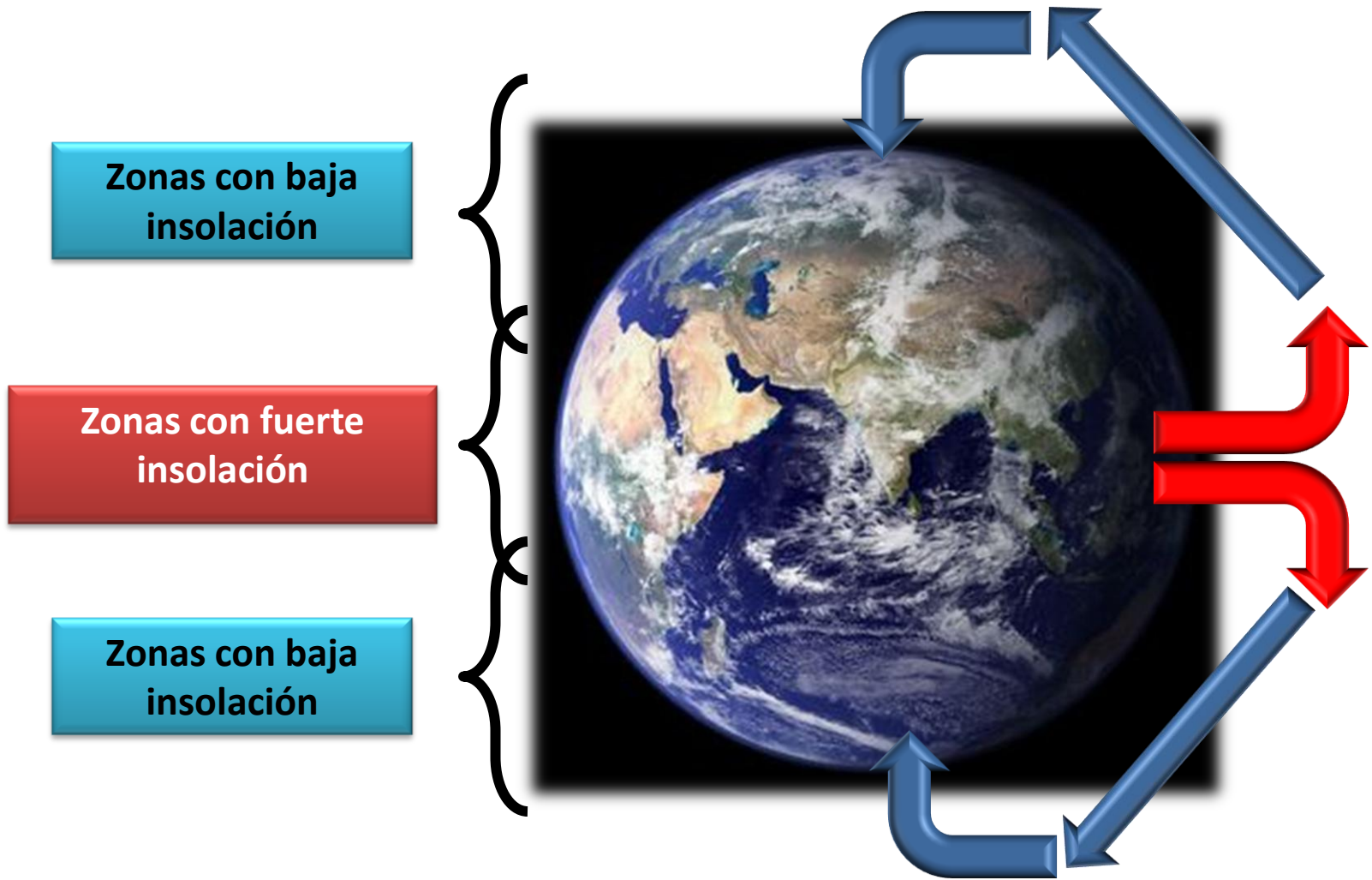


Sólo habrá movimientos verticales en aquellas zonas en las que el clima provoque que el agua superficial esté muy fría (mayor densidad) y por lo tanto descienda.

Movimientos horizontales

Están provocados por el gradiente térmico generado por las diferencias de insolación en la superficie terrestre. Este movimiento amortigua las diferencias térmicas entre las distintas zonas de la tierra.





LA ATMOSFERA

Conjunto de gases que rodea la tierra en contacto con la superficie terrestre.

La energía que recibe del sol la redistribuye mediante los vientos, permitiendo de esta forma, junto a sus características de composición, temperatura y protección frente a los rayos solares, la existencia de vida sobre la tierra



Composición

Ha variado mucho desde su formación y últimamente debido a la acción humana



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

Composición

Los componentes atmosféricos se pueden clasificar también en:

1. **Mayoritarios:** (los reseñados en la tabla anterior)
2. **Minoritarios:** (Hidrocarburos, NO_x, Ozono, SO₂)
3. **Variables:** Vapor de agua, contaminantes, Polen, polvo

Las proporciones de estos gases se mantienen casi constantes con la altura y esto se debe a la permanente mezcla vertical por agitación, que supera a la separación difusiva que es comparativamente lenta, de los gases componentes según sus pesos moleculares respectivos.

Elementos variables: El vapor de agua

El vapor de agua mezclado en cantidades variables con el aire seco constituye el denominado **“aire húmedo”**. Gracias a la turbulencia y a las corrientes verticales, el vapor de agua asciende a niveles donde se condensa, formando nubes y precipitaciones, regresando de esta manera el agua a la superficie terrestre.

El vapor de agua varía desde un 0% (desiertos) a un 4% en las zonas húmedas.



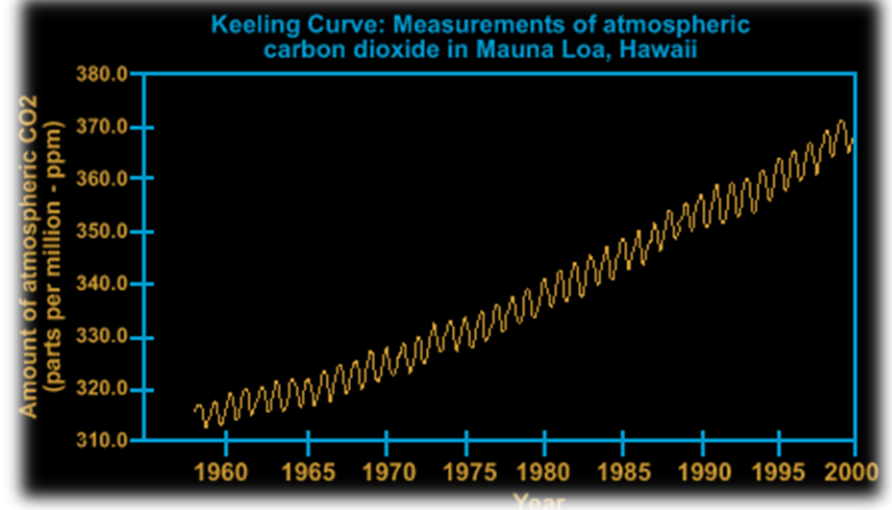
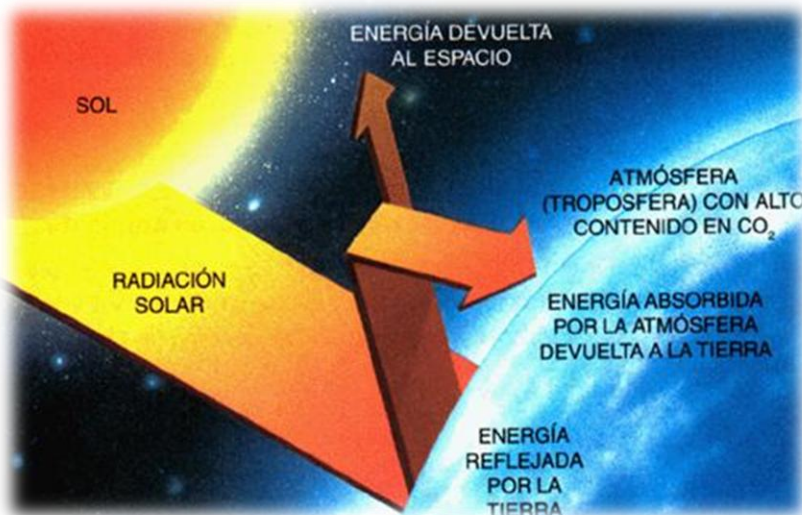
Debido a las propiedades del agua (calor de fusión y vaporización) es capaz de absorber o soltar enormes cantidades de energía.

También es responsable de la formación de nubes y de distintos fenómenos meteorológicos

Elementos variables: El CO2

El CO2 mantiene constante su valor medio de concentración, pero oscila mucho entre el día y la noche (debido a la actividad fotosintética) y también depende de la localización (más alta cerca de zonas industriales, zonas volcánicas o muy pobladas)

Es en parte responsable, junto con el vapor de agua, metano y otros gases del incremento del efecto invernadero



Estructura de la atmósfera

Se pueden distinguir varias capas según distintos criterios:

- Composición (poco utilizado)
- Temperatura (el más utilizado)

Capas de la atmósfera según la composición

Homosfera

- De lo 0 a los 80 km
- Gases mezclados de forma homogénea. Se la denomina **aire**.

Heterosfera

- De los 80 a los 10000 km
Distribución de los gases según la densidad:
- a. Capa de N_2
 - b. Capa de Oxígeno atómico
 - c. Capa de Helio
 - d. Capa de Hidrógeno atómico

Estructura de la atmósfera

Capas de la atmósfera según la temperatura

La atmósfera está dividida en cuatro capas:

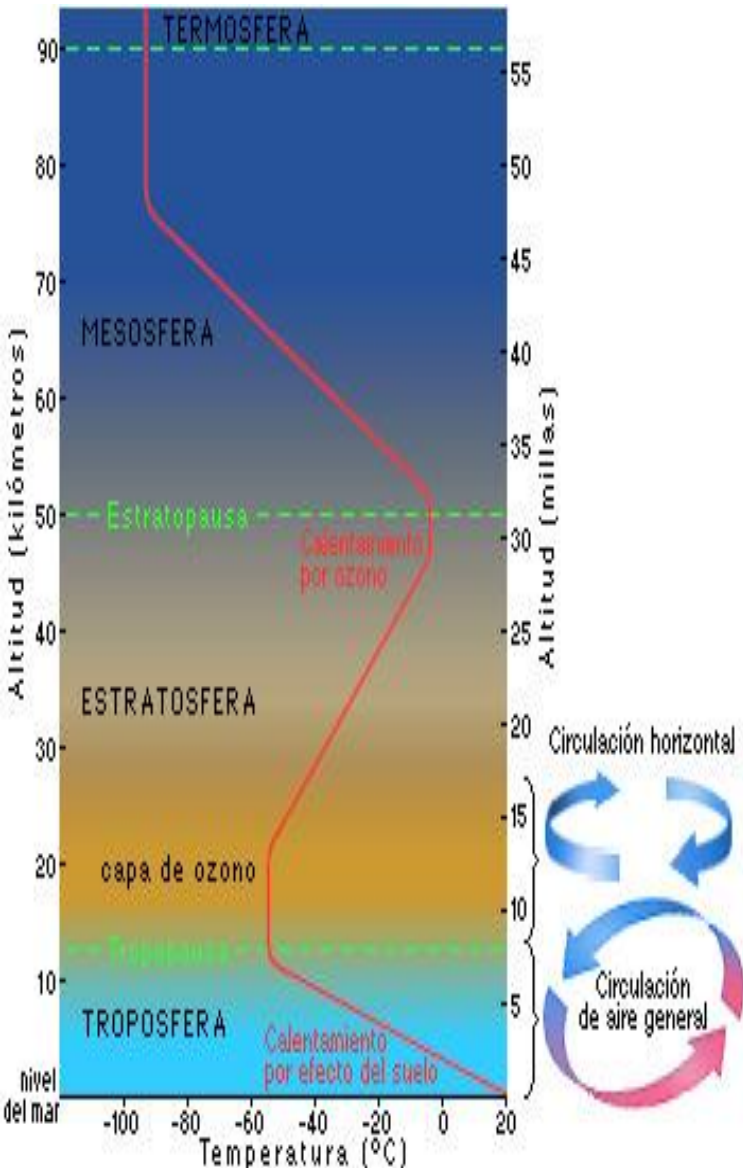
Troposfera. De los 0 m a los 13 Km (de media) Su espesor varía entre los polos (8Km) con temperaturas de $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ y el ecuador (18 Km) con temperaturas de $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Estratosfera. Llega hasta los 50 km de altitud. Su temperatura oscila entre $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la capa de ozono (20-30 Km) por absorber la radiación ultravioleta del Sol.

Mesofera. Se extiende hasta los 80 km de altitud. Su temperatura disminuye de forma progresiva hasta $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ionosfera. Se extiende hasta los 600 km de altitud. Su temperatura aumenta de forma progresiva hasta $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$, al absorber radiaciones solares de onda corta (X,G), los átomos se ionizan (magnetosfera, auroras polares y reflexión ondas radio comunic.)

Exosfera. Desde los 600 Km hasta los 10000 Km. Densidad muy baja, pocas moléculas de gas que escapan hacia el espacio, se pasa gradualmente al espacio exterior.



La troposfera



La troposfera es la primera capa de la atmósfera. Llega hasta un límite superior (tropopausa) situado a 9 km de altura en los polos y los 18 km en el ecuador. Se concentran los gases más pesados (N_2 , O_2 , CO_2 , vapor de agua). El gradiente térmico vertical, GTV, es $0,65^\circ / 100 \text{ m}$. La temperatura va disminuyendo conforme se va subiendo, hasta llegar a -70°C en su límite superior.

En ella se producen importantes movimientos verticales y horizontales de las masas de aire (vientos) y hay relativa abundancia de agua. Es la zona de los fenómenos meteorológicos (nubes, lluvias, vientos,...) y es la capa de más interés para la ecología.

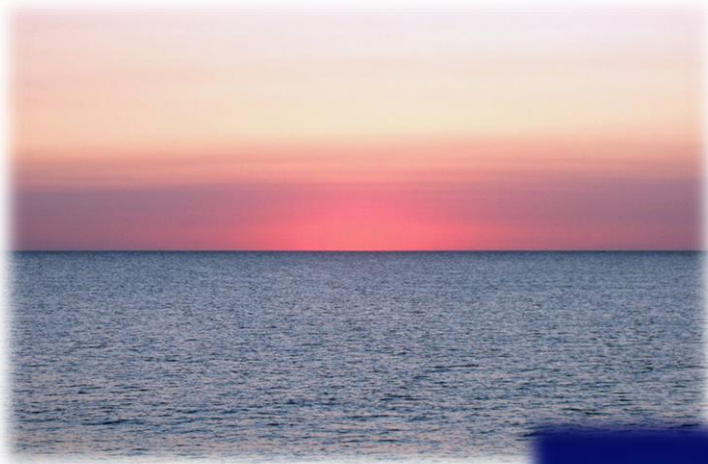


En la troposfera se hace posible la vida, ya que se concentran la mayoría de los gases de la atmósfera proporcionando las condiciones necesarias para que pueda desarrollarse la vida. También tiene lugar el **efecto invernadero**. Es la zona más turbulenta de la atmósfera.

La troposfera

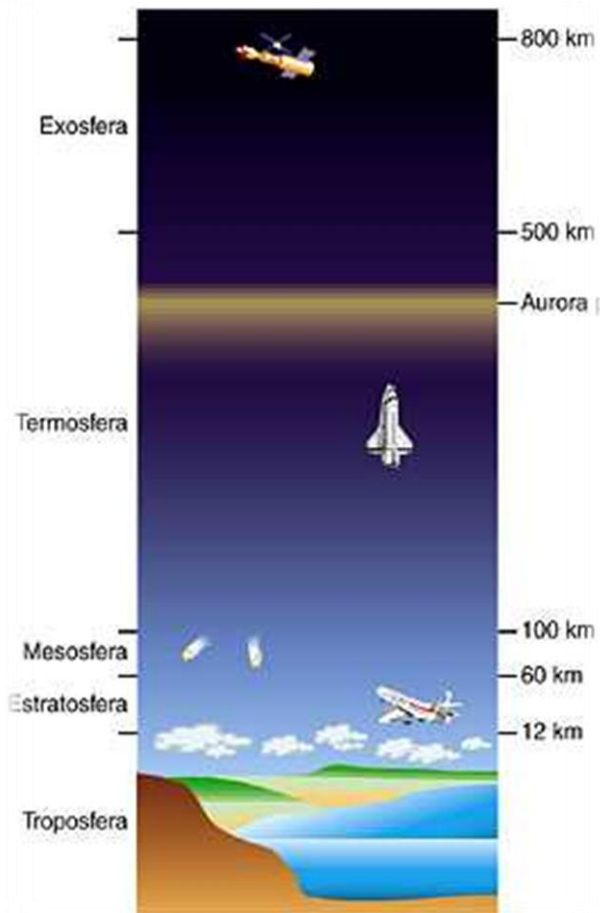
Acumula la mayor parte de los contaminantes en la llamada “**capa sucia**” (primeros 500 metros) que se detecta por la coloración rojiza del cielo al amanecer y atardecer.

Dependiendo de la inclinación y de la longitud de onda de los rayos solares, la luz difunde hacia un color u otro.



La estratosfera

Comprende la zona entre la tropopausa y la estratopausa (situada a 50-60 km de altitud)



La temperatura cambia su tendencia y va aumentando.

Casi no hay movimiento en dirección vertical del aire, pero los vientos horizontales llegan a alcanzar frecuentemente los 200 km/h, lo que facilita el que cualquier sustancia que llega a la estratosfera se difunda por todo el globo con rapidez.

No hay nubes salvo en la parte inferior (nubes de hielo)

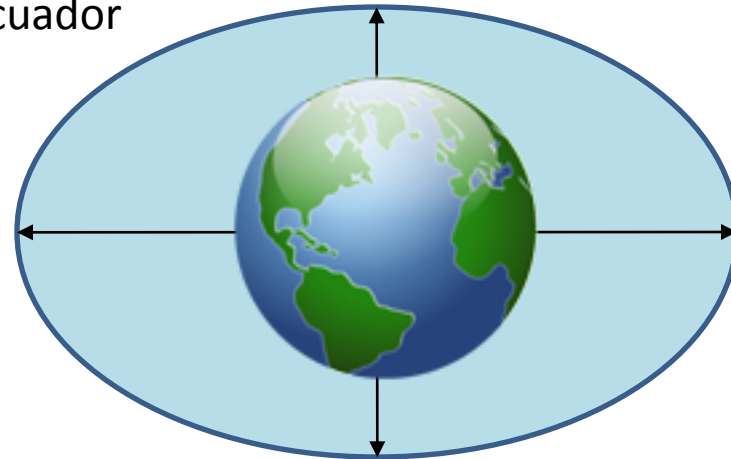
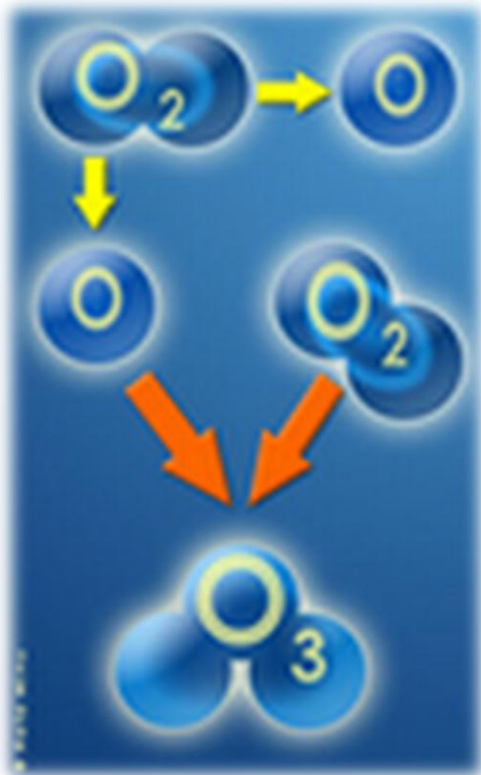


La capa de ozono

La capa de ozono u “ozonosfera” se sitúa entre los 20-30 km en concentraciones de 12 ppm.

El espesor es variable: Mínimo en los polos y máximo en el ecuador

Formación del ozono



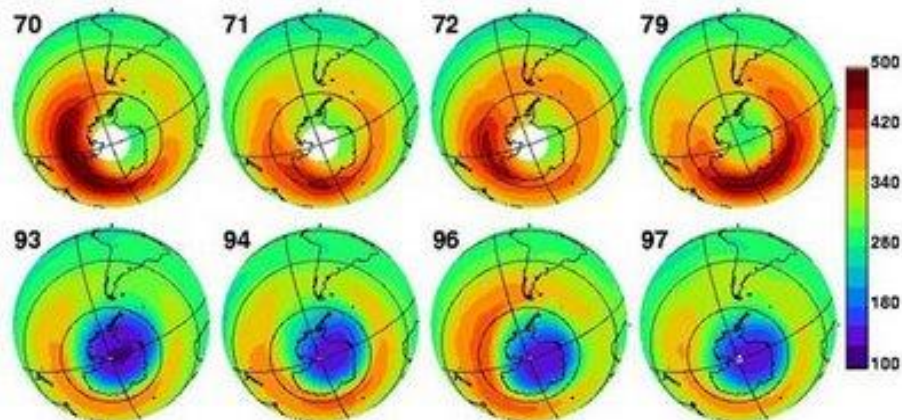
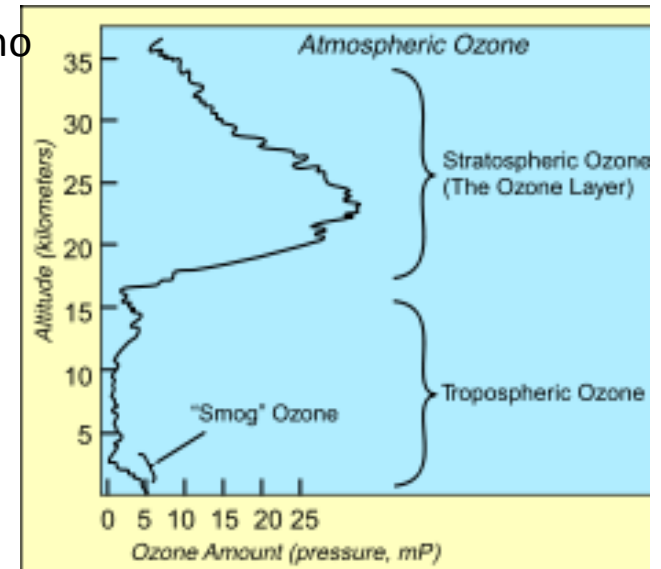
Los procesos de formación y destrucción (procesos naturales) de ozono están en equilibrio y retienen el 90% de los rayos U.V. y liberan calor (la temperatura sube en la estratosfera, desde los -70° C en la tropopausa hasta los 0°C/4°C en la estratopausa).



La capa de ozono

También hay un importante proceso de destrucción del ozono debido a causas humanas, fundamentalmente la emisión de CFC's

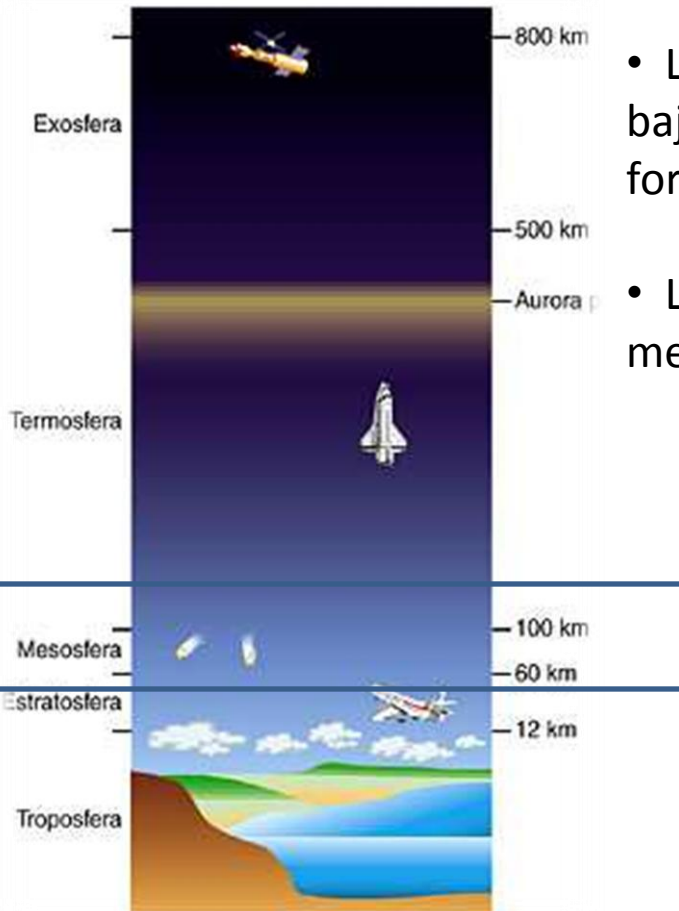
El movimiento horizontal y la velocidad de los vientos de la estratosfera influyen en la difusión de los CFC que destruyen el ozono. En esta parte de la atmósfera, entre los 20 y los 30 kilómetros, se encuentra el ozono (el 90% del ozono atmosférico, el 10% restante está en la troposfera y es un contaminante nocivo), importante porque absorbe las dañinas radiaciones de onda corta.



La mesosfera

Se extiende desde la estratopausa (4°C) hasta la mesopausa (80-100 km y entre -80°C y -90°C)

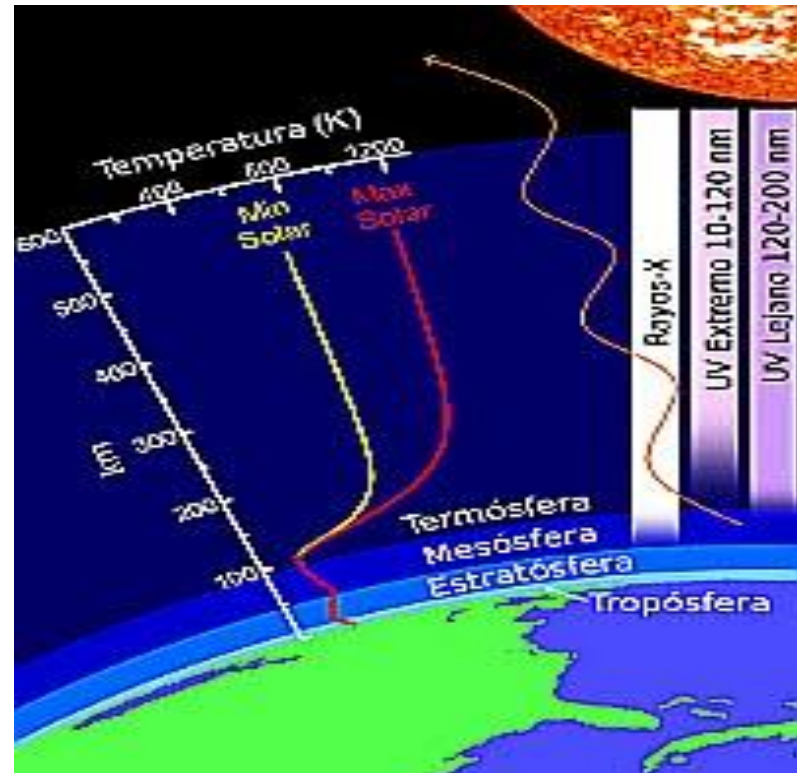
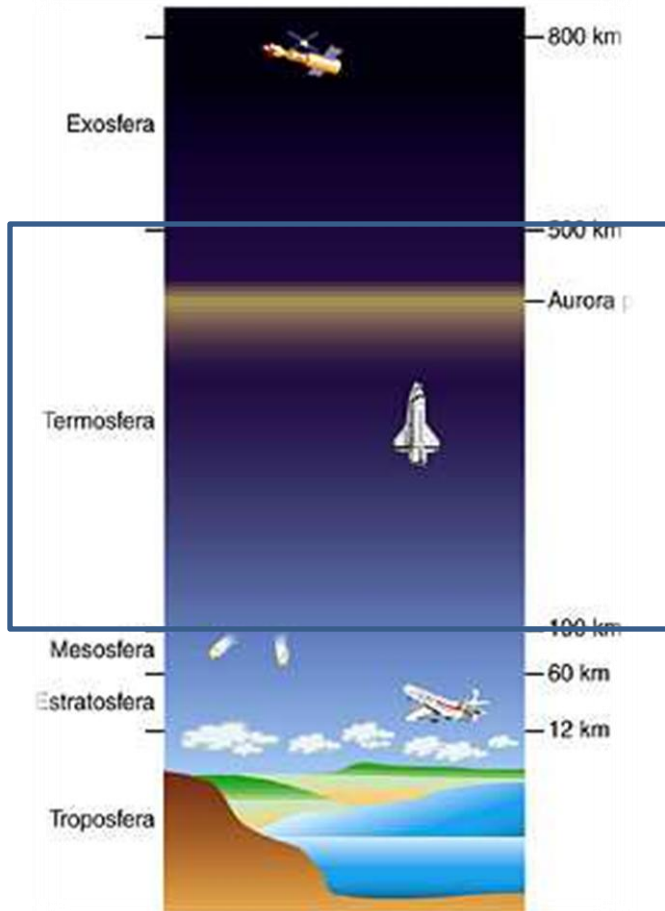
- Contiene sólo cerca del 0,1% de la masa total del aire.
- La disminución de la temperatura combinada con la baja densidad del aire en la mesosfera determinan la formación de turbulencias.
- Las estrellas fugaces se originan por el roce de meteoritos con las partículas de esta capa.



La termosfera o ionosfera

Se extiende desde la mesopausa hasta la termopausa (600 km y 1500°C)

Por efecto de las radiaciones de λ corta (se absorben rayos gamma, rayos X, y UV más cortos) se ionizan moléculas de nitrógeno y oxígeno y se liberan electrones, en este proceso los gases aumentan su temperatura y de ahí viene su nombre.



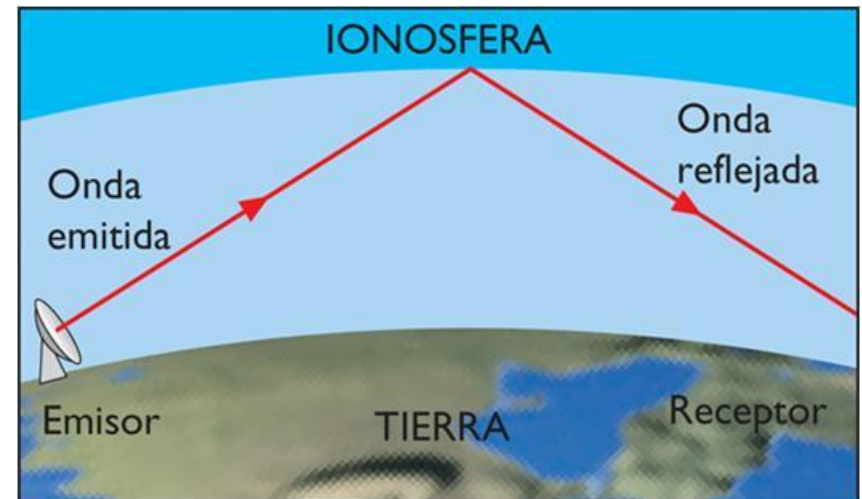
La termosfera o ionosfera



La tierra se va descargando por el flujo de cargas, pero se recarga gracias a las tormentas.

En la ionosfera rebotan las ondas de radio, lo que posibilita las comunicaciones

El aumento de temperatura en esta capa se debe a la absorción de radiación solar.



La termosfera o ionosfera

En esta capa se pueden observar las auroras boreales o australes.

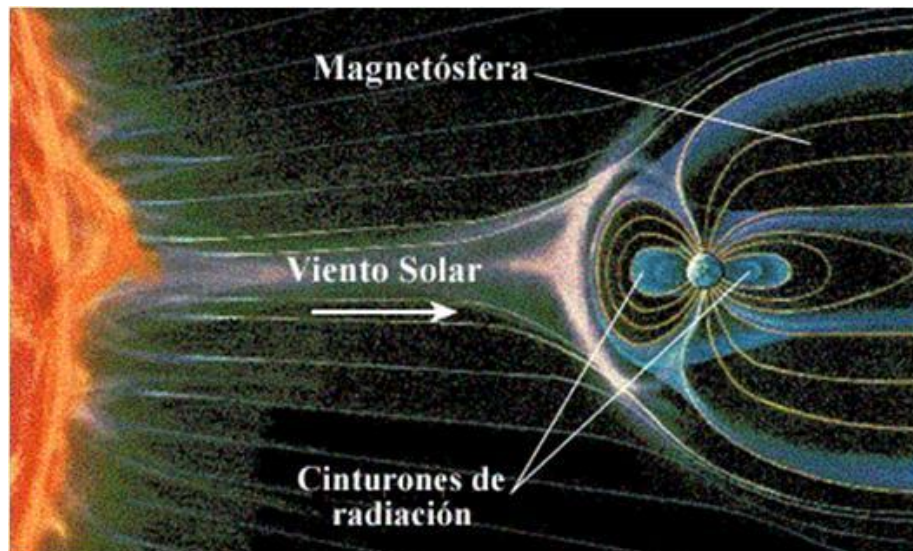
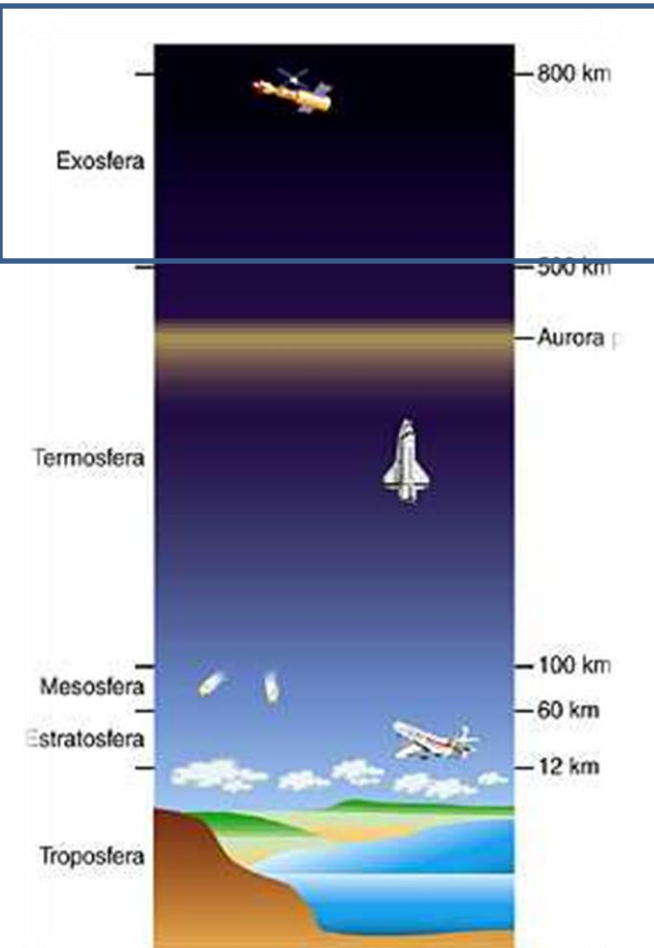
Una **aurora polar** se produce cuando una eyección de masa solar choca con los polos norte y sur de la magnetosfera terrestre, produciendo una luz difusa pero predominante proyectada en la ionosfera terrestre.



La Exosfera

Su límite inferior se localiza a una altitud entre 600 y 700 km, aproximadamente. Su límite con el espacio llega en promedio a los 10.000 km por lo que la exosfera está contenida en la magnetosfera (500-60.000 km), que representa el campo magnético de la Tierra.

En esa región, hay un alto contenido de polvo cósmico que cae sobre la Tierra. Es la zona de tránsito entre la atmósfera terrestre y el espacio interplanetario y en ella se pueden encontrar satélites meteorológicos de órbita polar.



4.- FUNCIONES DE LA ATMÓSFERA

4.1.- FUNCIÓN REGULADORA DE LA TEMPERATURA

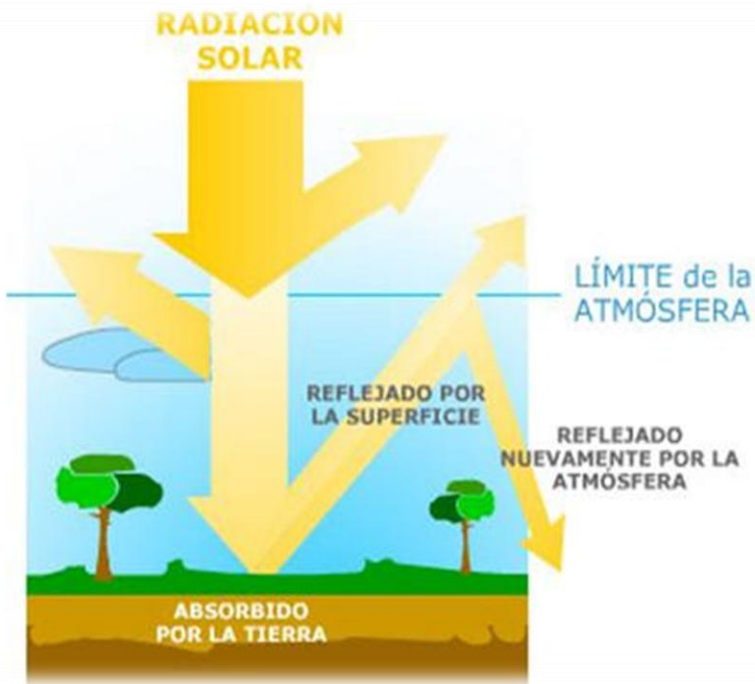
Calentamiento de la atmósfera

De toda la radiación que emite el sol solo una pequeña parte llega a la tierra. La atmósfera permite el paso de parte de la radiación de onda corta, que calienta los materiales terrestres. Estos, posteriormente emiten este calor en forma de radiación de onda larga. La energía retenida en la tierra permite que la temperatura media de la tierra permanezca en torno a los 15°C. A este fenómeno se le denomina efecto invernadero natural. Gracias a él existe vida en la Tierra.



Calentamiento de la atmósfera

El efecto invernadero es un fenómeno natural en el que una parte de la energía solar emitida por la tierra es absorbida y retenida en forma de calor en la baja atmósfera. Los gases existentes en la atmósfera, principalmente el vapor de agua, son la causa del efecto invernadero. Otros gases, tales como el dióxido de carbono, el metano, los óxidos de nitrógeno, el ozono y los hidrocarburos, juegan también su papel en el efecto invernadero.



Los gases de efecto invernadero absorben la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera debido a la presencia tales gases, y por las nubes. La atmósfera emite radiaciones en todas la direcciones, incluso hacia la superficie de la Tierra. De esta forma los gases de efecto invernadero retienen el calor dentro del sistema troposfera-superficie.

4.2.- Función protectora

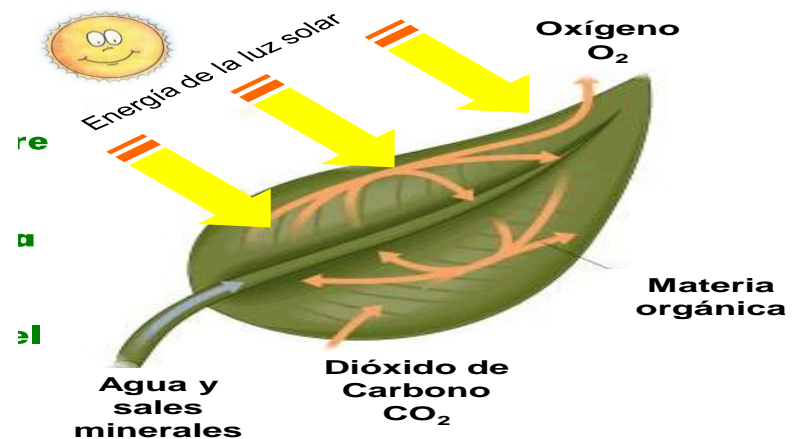
Las radiaciones de onda muy corta (rayos gamma, rayos X, rayos UV más cortos) son retenidas en la ionosfera. Los rayos UV cortos serán retenidos por la capa de ozono. Pero una parte de estos últimos llega hasta la superficie terrestre. (Por ello es peligroso una excesiva exposición al Sol).

Recuerda que a menor λ la radiación lleva más energía, es mayor su capacidad de penetración en los cuerpos y por tanto es más perjudicial, pues puede romper las moléculas o provocar cambios en ellas, especialmente en el ADN (mutaciones).

Recuerda la importancia de la formación de la capa de O_3 y lo que este hecho supuso para la vida.

➤ **RECUERDA** otras funciones de la atmósfera:

- **Actúa de pantalla protectora:** Evita el impacto de meteoritos y otros cuerpos que se desintegran en la atmósfera **y actúa de filtro de la radiación solar.**
- **Interviene en el ciclo del agua:** El vapor de agua que contiene se condensa forma nubes y precipita, así los s. v. disponemos de agua.
- **Contiene los gases necesarios para la vida:** El O_2 y el CO_2 son imprescindibles para los seres vivos. El O_2 para la respiración y el CO_2 para la fotosíntesis.
- **Mantiene una temperatura media adecuada para la vida:** Gracias **al efecto invernadero** que impide que parte del calor que llega a la Tierra se disipe provocando que la temperatura media global en la superficie de nuestro planeta sea de 15° , lo que permite la existencia de agua líquida y vida sobre la tierra.

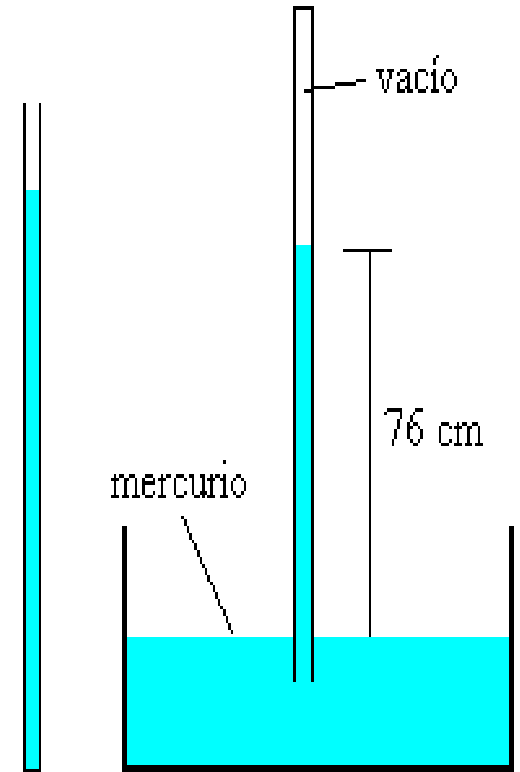


5. Dinámica atmosférica

- **5.1. Parámetros atmosféricos:**

- **5.1.1. La presión atmosférica**

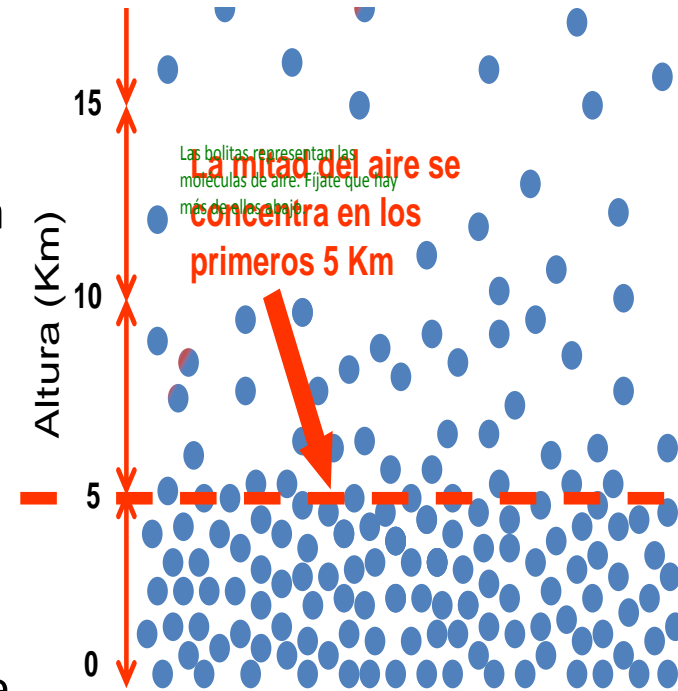
- Es el peso que ejerce la atmósfera sobre una superficie.
- Se mide con el barómetro.
- Puede expresarse en atmósferas, mm de Hg (la presión al nivel del mar es de 760 mm de Hg, o una atmósfera) o en milibares (mb). Una atmósfera equivale a 1013 mb.



- **La presión atmosférica varía con la altura y con la latitud:**

- **Variación de la presión con la altura:** La presión atmosférica disminuye con la altura, debido a dos factores: la atmósfera **pierde densidad con la altura** y, al ascender en la atmósfera, la **columna de aire** que queda por encima **es menor**. El descenso medio de la presión es de 11 mb por cada 100 m en los primeros 1500 m de la atmósfera.

- **Variación de la presión con la latitud:** Se debe a las diferencias de temperatura. El aire caliente se dilata y al ser más ligero tiene tendencia a elevarse, y ejerce una presión menor sobre el suelo. Inversamente el aire frío se comprime, es más denso, ejerce una presión mayor. El aire húmedo es más ligero que el aire seco. Un aire **cálido y húmedo** da lugar a un área de **bajas presiones**. Por esta razón, las zonas más cálidas, **ecuador y los trópicos**, que reciben más calor, tienen menor presión atmosférica que las zonas más frías.



El peso molecular del vapor de agua (18) es menor que el de otros gases del aire, como N_2 (28), O_2 (32),... Por eso el aire húmedo es más ligero.

5.1.2. La humedad de la atmósfera

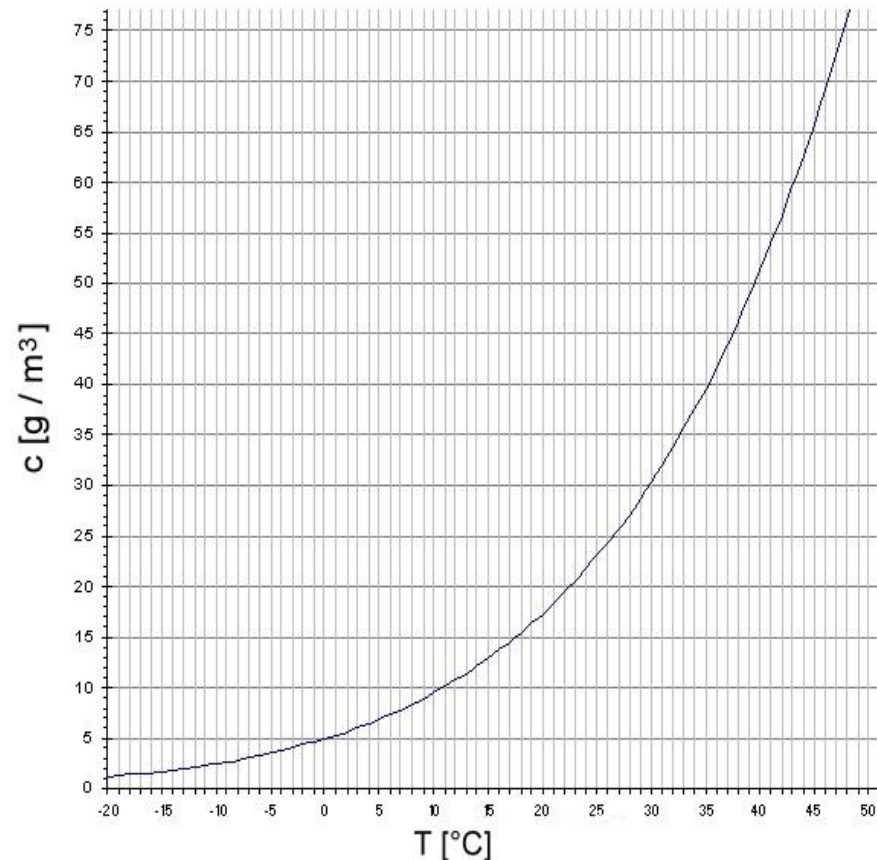
La cantidad de vapor de agua en el aire se mide en:

Humedad absoluta:

- Cantidad de vapor de agua en un volumen determinado de aire (se mide en g/m^3).
Depende de la temperatura. A más T^{a} más cantidad de vapor de agua puede contener el aire.
- Cuando el aire no puede contener más humedad se satura, la T^{a} a la que ocurre esto se la llama **Punto de rocío**. Y la cantidad de vapor de agua que contiene el aire será la **Humedad de saturación**.

Humedad relativa:

Es el % de vapor de agua que hay en un metro cúbico de aire a una determinada temperatura en relación a la cantidad máxima de vapor que podría tener a esa misma temperatura



$$HR = \frac{HA}{HS} \cdot 100$$

- El aire totalmente seco contiene una humedad relativa del 0 %, mientras que cuando alcanza el punto de saturación (humedad máxima), la humedad relativa es del 100 %.
- **El punto de saturación** es la cantidad máxima de vapor que admite una masa de aire. Corresponde a la humedad máxima. El punto de saturación aumenta con la temperatura. Por ejemplo, 1 metro cúbico de aire tiene un punto de saturación de 12,8 g de vapor a 15º C, mientras que a menos 10º C es de 2,23 g de vapor de agua.

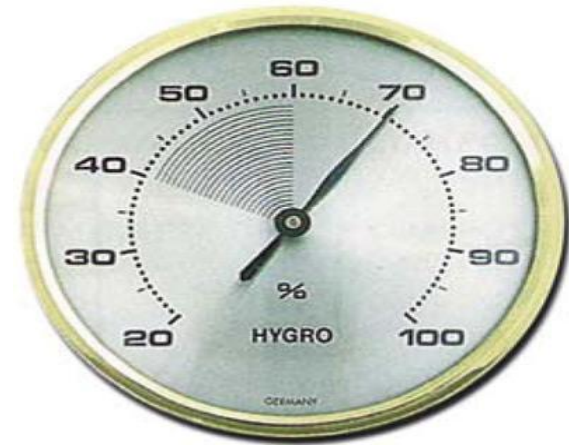
Recuerda:

La atmósfera contiene agua en tres estados: en forma de vapor, en estado sólido y líquido formando parte de las nubes.

La concentración de vapor de agua en las nubes depende de:

- La **proximidad de las grandes masas de agua**: el agua de los océanos, mares, lagos, se evapora en contacto con la atmósfera y pasa a formar parte de ésta. También si hay cerca **grandes masas vegetales**.
- La **temperatura del aire**. La cantidad de vapor de agua que puede contener el aire aumenta con la temperatura.

- El **higrómetro** es el instrumento utilizado para medir la humedad del aire.



- Cuando **se calienta**, el aire **sube**. A medida que asciende, **va enfriándose** y el vapor de agua **se condensa** en pequeñas gotas o cristales de hielo.

- Las nubes o la niebla son aire cargado de finas gotas de agua.



Formación de nubes

Cuando el aire alcanza su punto de saturación, el agua se condensa en minúsculas gotas que quedan en suspensión en el aire. Cuando este fenómeno se produce a cierta altura se forman las nubes y cuando tiene lugar a nivel del suelo se forma la niebla.

Para que se de este proceso, además deben existir **partículas en suspensión** en el aire como polvo o humo, las gotitas de agua se depositan sobre ellas. Estas partículas constituyen núcleos de condensación porque favorecen este proceso.



Nubes y precipitaciones



Las nubes están formadas por grupos de pequeñísimas gotas de agua o cristales de hielo en el cielo. Están asociadas con distintos tipos de precipitaciones, dependiendo de la temperatura de la atmósfera y aproximadamente, el 50% de nuestro planeta siempre está cubierto de nubes

Las nubes pueden tener todos los tamaños y formas. Pueden formarse cerca del suelo o alto en la atmósfera.

Los diferentes tipos de nubes se clasifican según su altura y apariencia. Su forma depende de la forma en que el viento se mueve alrededor de ellas. Si el viento se mueve en dirección horizontal, las nubes se extienden en capas. Las nubes crecen ascendentemente cuando el viento va en esa misma dirección.

Tipos de nubes

Según su forma

Estratos. Planos de gran extensión y bastante uniformes.

Cúmulos. Masas aisladas de nubes voluminosas con su porción superior a modo de coliflor.

Cirros. De aspecto filamentoso o sedoso con cristales de hielo.

Nimbos. Nubes de lluvia, color gris, de temporal.

Estratocúmulos, Cumulonimbos o Cirroestratos. Lo normal es que aparezcan nubes con características intermedias.

Según su altitud

Bajas. Hasta 2.500 m

Medias. De 2.500 m a 6.000 m

Altas. Más de 6.000 m

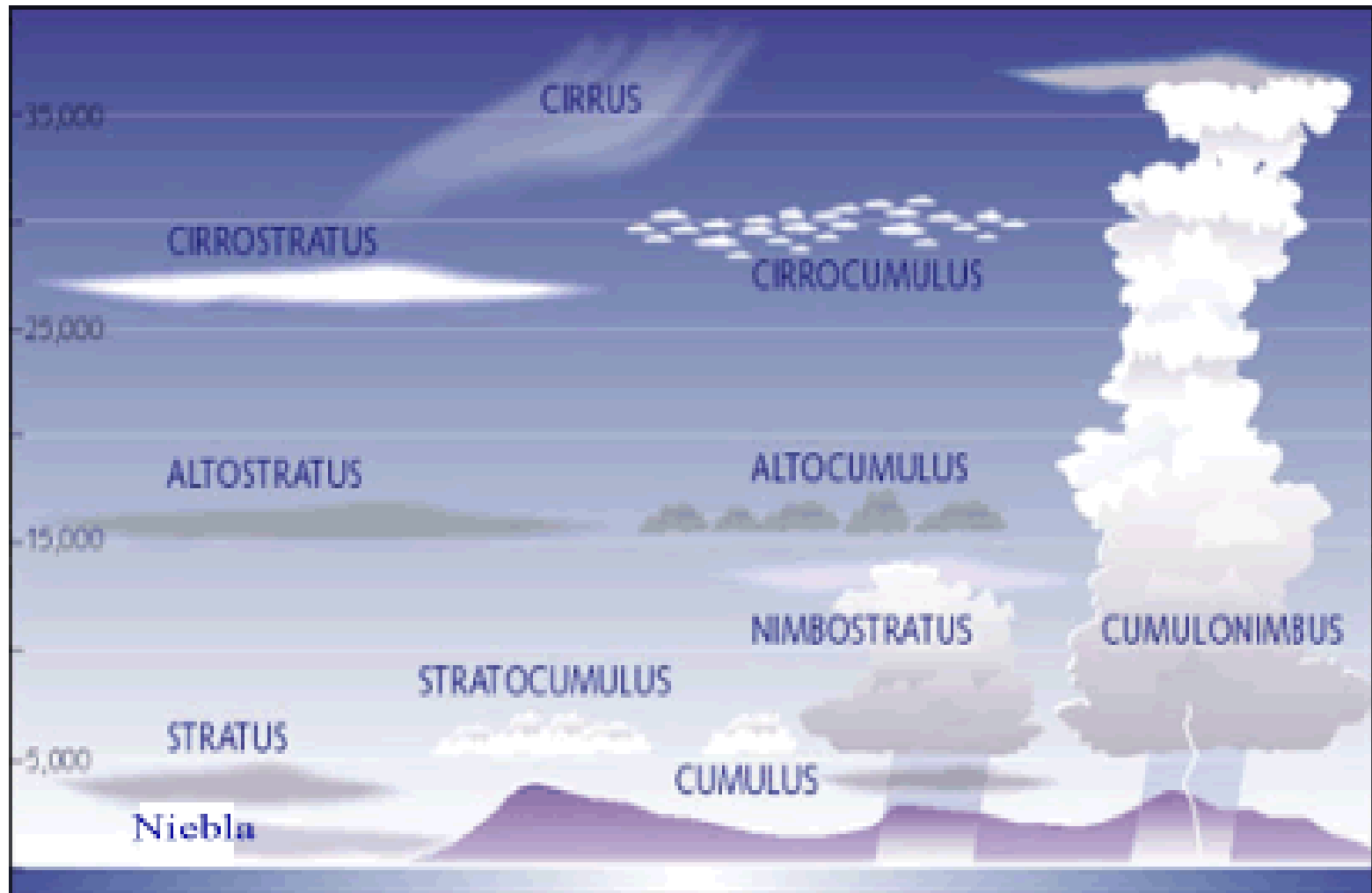
Según su estructura

Nubes de agua. Formas perfectamente delineadas y delimitadas al menos en sentido vertical.

Nubes de hielo. Estructura deshilachada con contornos indefinidos.

Nubes de chubasco. Se alargan en forma de yunque u hongo de hielo.

Tipos de nubes



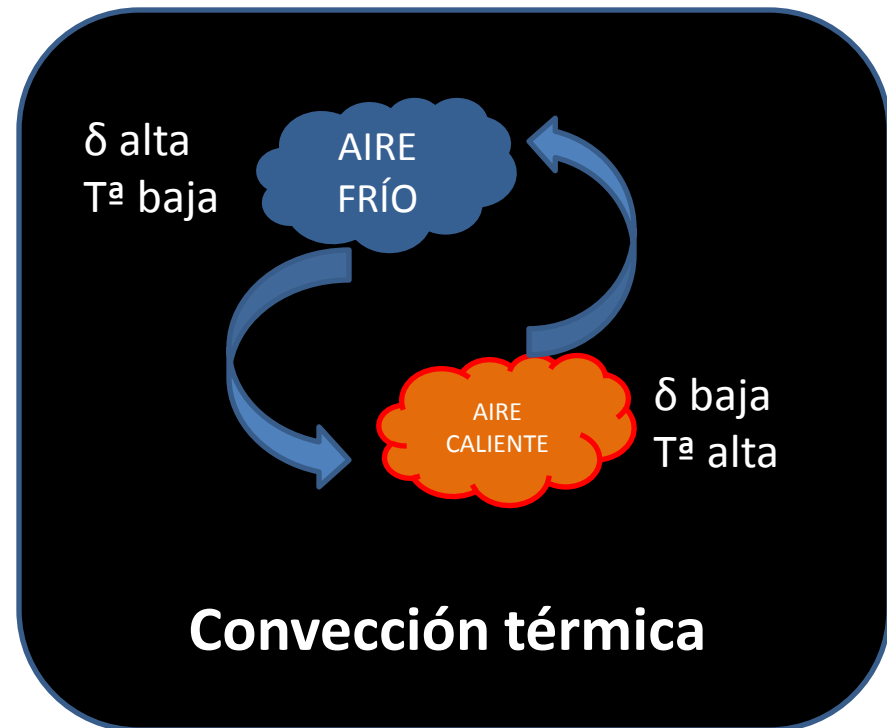
5.2. Movimientos verticales

Se debe al desigual calentamiento de la superficie (mayor en el ecuador y menor en los polos).

Las diferencias de presión y temperatura provocan la aparición de vientos que transfieren el calor mediante movimientos convectivos verticales.

Estos movimientos pueden ser:

1. Convección térmica
2. Convección por humedad
3. Convección por presión



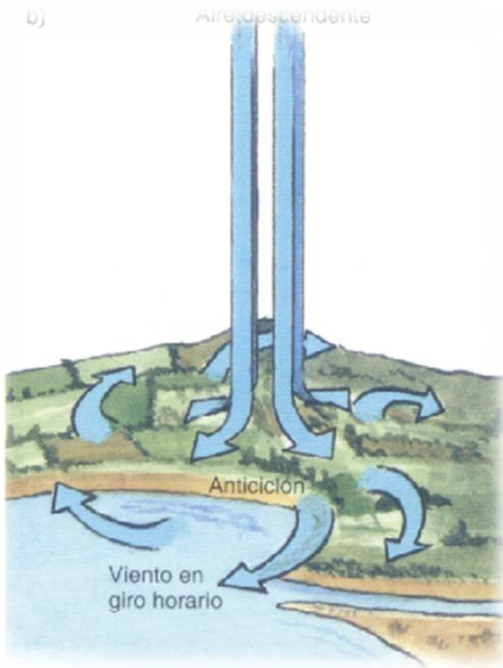
Convección por humedad

El aire húmedo es menos denso que el seco porque el agua desplaza a otros componentes de mayor peso molecular (nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono...



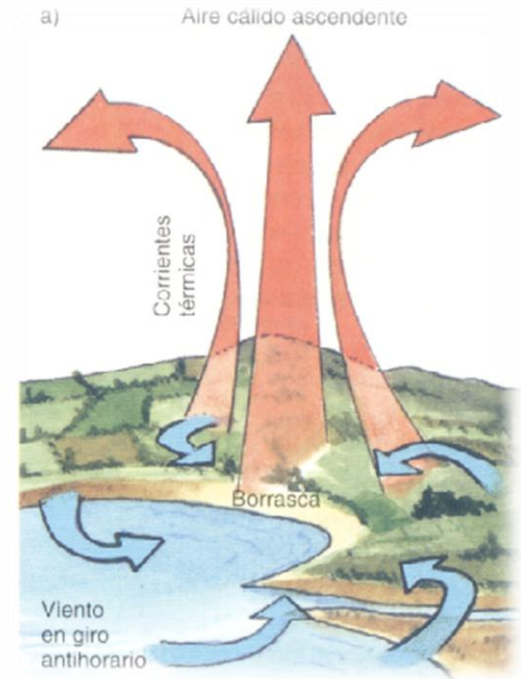
Convección por diferencias de presión

La presión en un punto depende de la humedad y la temperatura y puede ir variando en un mismo punto geográfico. Los puntos que tienen la misma presión se unen mediante una líneas denominadas **ISOBARAS**

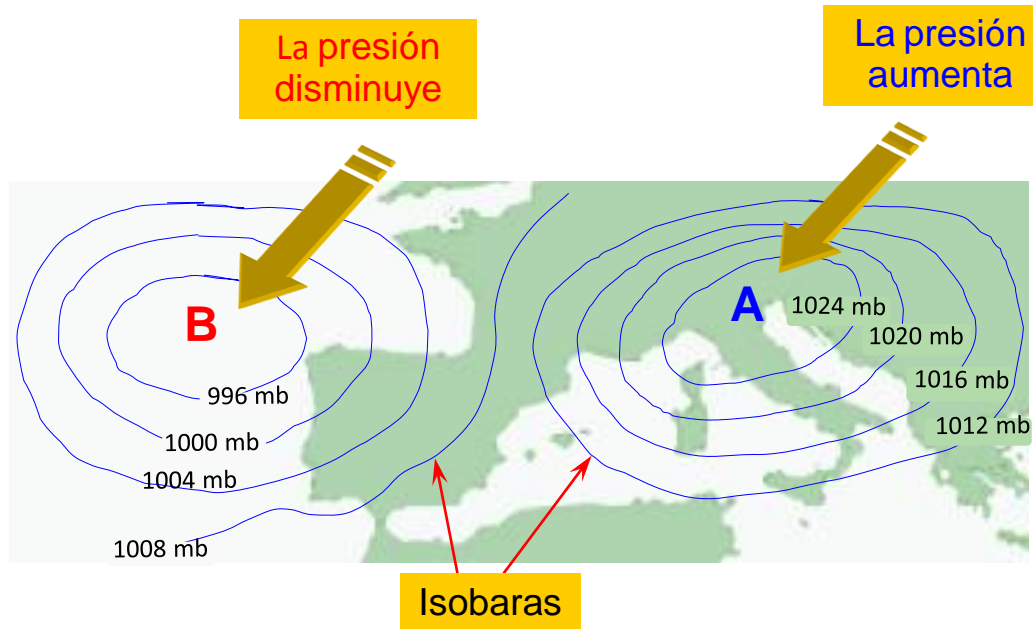


Anticiclones:
Zonas de alta presión. El viento sale hacia afuera. Expulsa nubes, precipitaciones

Borrascas:
Zonas de baja presión. El viento entra desde el exterior. Trae nubes, precipitaciones



VARIACIÓN DE LA PRESION EN BORRASCAS Y ANTICICLONES



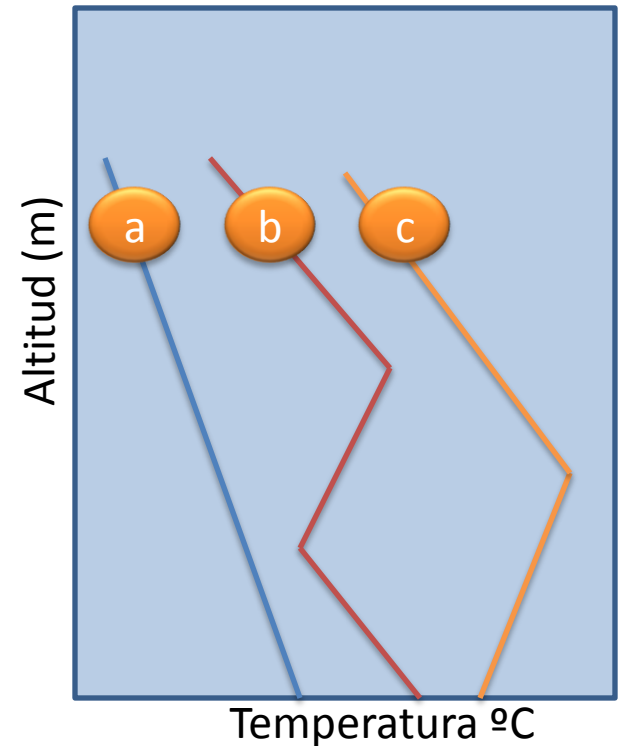
- Hay altas presiones (**anticiclones**) cuando los valores superan los 1013 mb, y bajas presiones (**borrascas**) en caso contrario. Los valores de la presión atmosférica varían con la altitud, situación geográfica y el tiempo.

Gradientes verticales de temperatura

- **Gradiente vertical de T^a (GVT):** variación vertical de T^a en condiciones estáticas o de reposo (0,65°C/100m). Es un valor muy variable (depende de la latitud, la altura, la estación del año....)



- En ocasiones, la temperatura puede aumentar con la altura, (GVT < 0). Este fenómeno se llama INVERSIÓN TÉRMICA



Inversiones térmicas

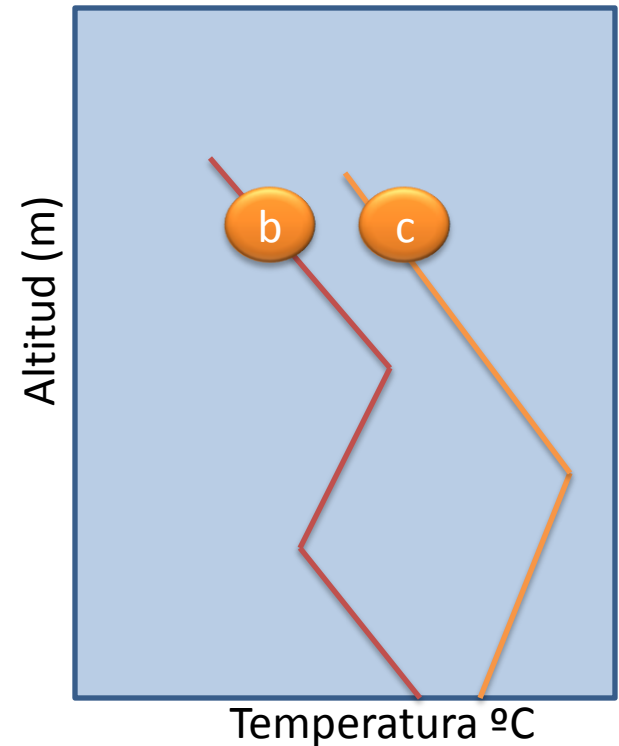
Las inversiones térmicas dificultan o incluso impiden los movimientos verticales del aire.

Se puede presentar en cualquier sitio de la troposfera (la tropopausa es una inversión térmica permanente)

b

En invierno son muy frecuentes a nivel del suelo debido a que este enfría mucho la capa de aire adyacente. Esta capa de aire queda a una temperatura inferior a la de las capas superiores.

c

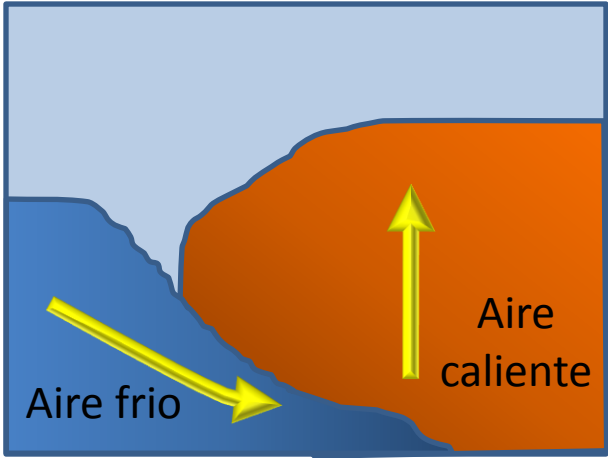


Estos gradientes son estáticos, el aire no se mueve

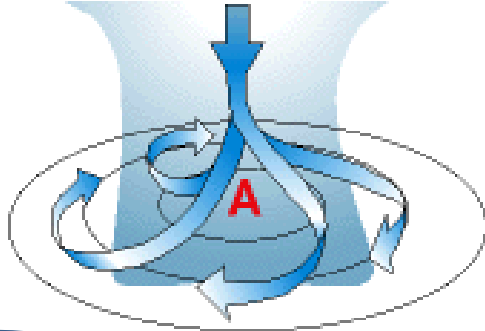
Inversiones térmicas

Altura

Convergencia frontal



Subsidencia



Suelo



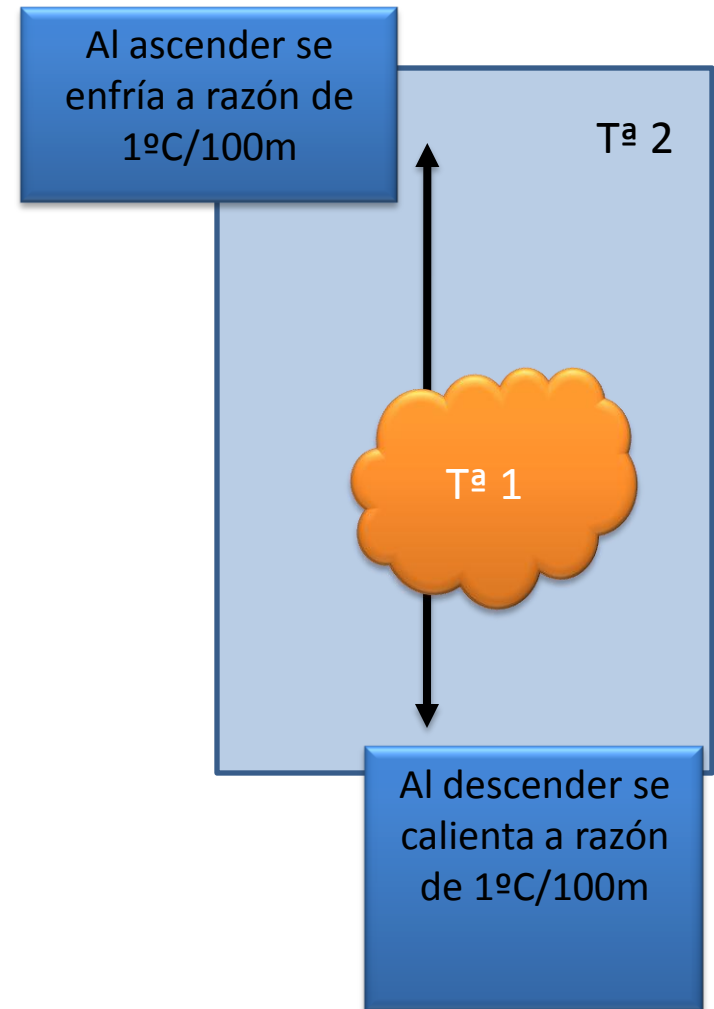
Inversiones térmicas



El aire de las capas inferiores, más frío que el de capas superiores no puede contener tanto vapor de agua, se satura y se forman nieblas y nubes bajas

Gradiente adiabático seco (GAS):

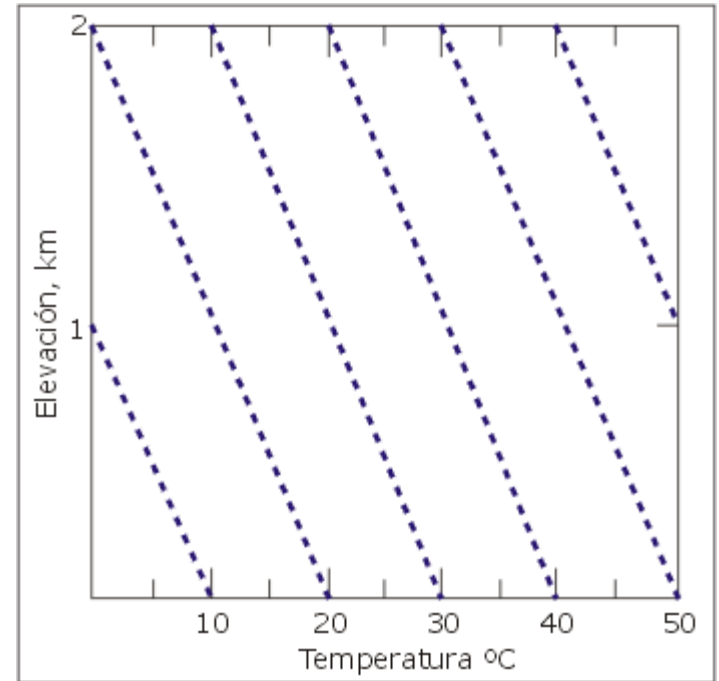
- Un proceso adiabático es aquel en el que no se produce transferencia de calor ni de masa a través de las fronteras de una porción de aire.
- Se considera que el aire es seco ya que el agua que contiene permanece en estado gaseoso.
- En este proceso, la compresión da lugar al calentamiento, y la expansión al enfriamiento.
- Una porción de aire seco que se eleva en la atmósfera se enfría según el gradiente adiabático seco de $1\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ y presenta un gradiente vertical de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$.
- De manera similar, al descender, se calienta $1\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{m}$.



- El gradiente vertical adiabático seco es fijo, totalmente independiente de la temperatura del aire ambiental.

- Siempre que una porción de aire seco ascienda en la atmósfera, se enfriará en el gradiente de $1\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$, independientemente de cuál haya sido su temperatura inicial o la del aire circundante.

- Un diagrama adiabático simple demuestra la relación entre la elevación y la temperatura.

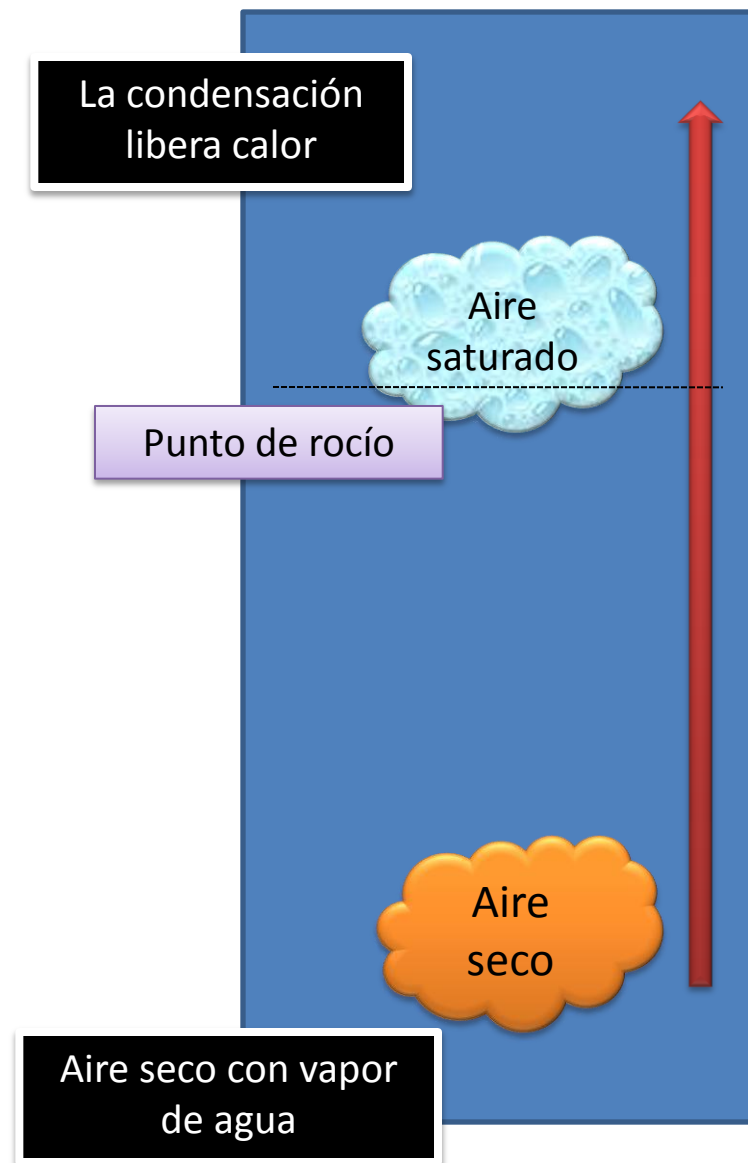


Gradiente vertical adiabático húmedo (GAH)

Al elevarse, una porción de aire seco que contiene vapor de agua se enfría según el gradiente adiabático seco hasta que alcance su temperatura de condensación o punto de rocío.

En este punto una parte del vapor de agua se comienza a condensar.

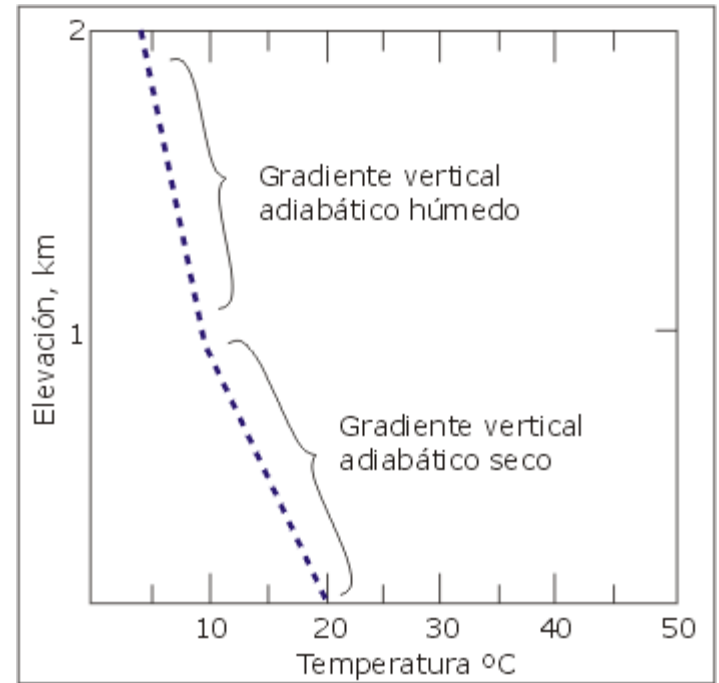
La condensación libera calor latente y el aire se calienta. Así, la disminución térmica es menor que en los casos anteriores..



A diferencia del gradiente vertical adiabático seco, no es constante pero depende de la temperatura y la presión. Sin embargo, en la mitad de la troposfera, se estima un gradiente aproximado de 0.3 y 0.6°C/100 m.

A medida que el aire siga perdiendo humedad por efecto de la condensación, el GAH aumenta y cuando ya esté seco de nuevo, su valor volverá a ser el GAS.

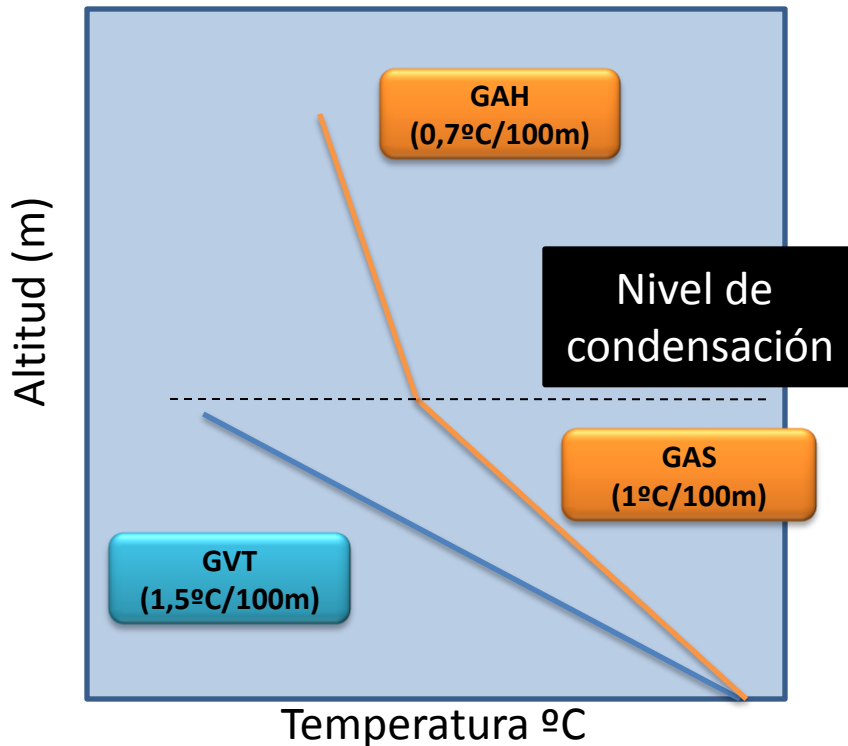
El GAH depende de la cantidad de vapor inicial



El GAH es mínimo en las zonas ecuatoriales debido a la intensa evaporación

Condiciones de inestabilidad atmosférica

Se producen cuando una masa de aire asciende y su temperatura varía según el GAS y está rodeado de aire estático cuya temperatura varía en función del GVT. Si $GVT > GAS$ (aire exterior más frío), el aire asciende y si contiene humedad formará nubes y el viento será convergente (se formará una borrasca) que puede dar lugar a precipitaciones.

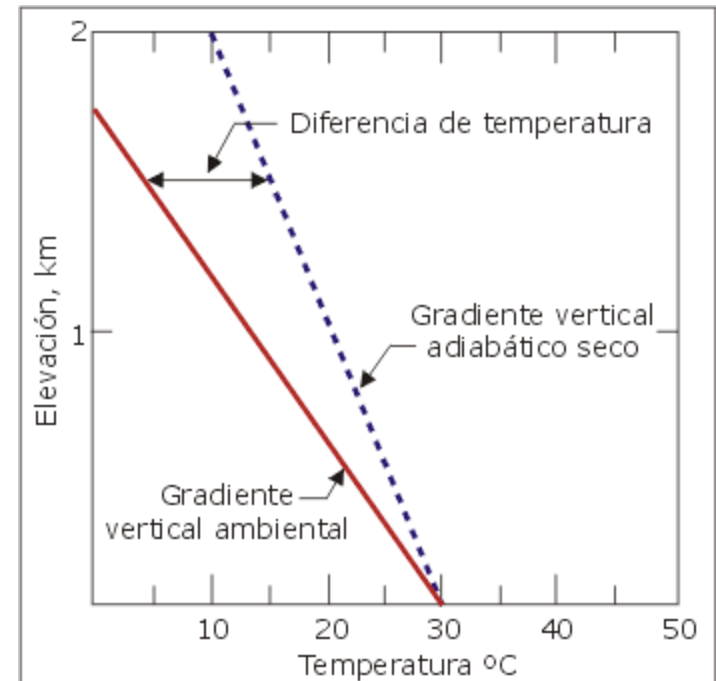
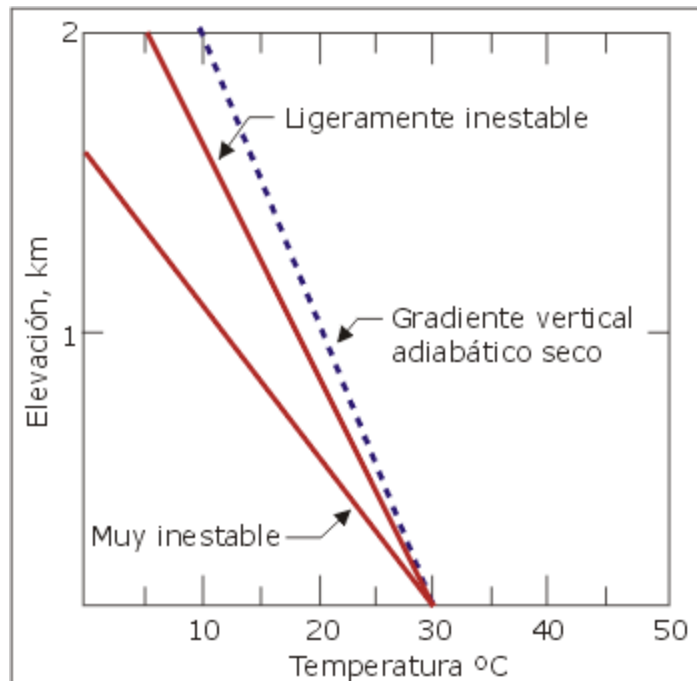


Esto puede ser frecuente en días de fuerte insolación, cuando el G.T.V. puede ser de 1,5°C, superiores al G.A.S. Entonces se produce la formación de nubosidad y la **precipitación**.

Una vez producida la nubosidad, el enfriamiento del ascenso proseguirá, pero ya según el G.A.H., menor que el G.A.S, ya que la condensación del vapor de agua es un proceso exotérmico

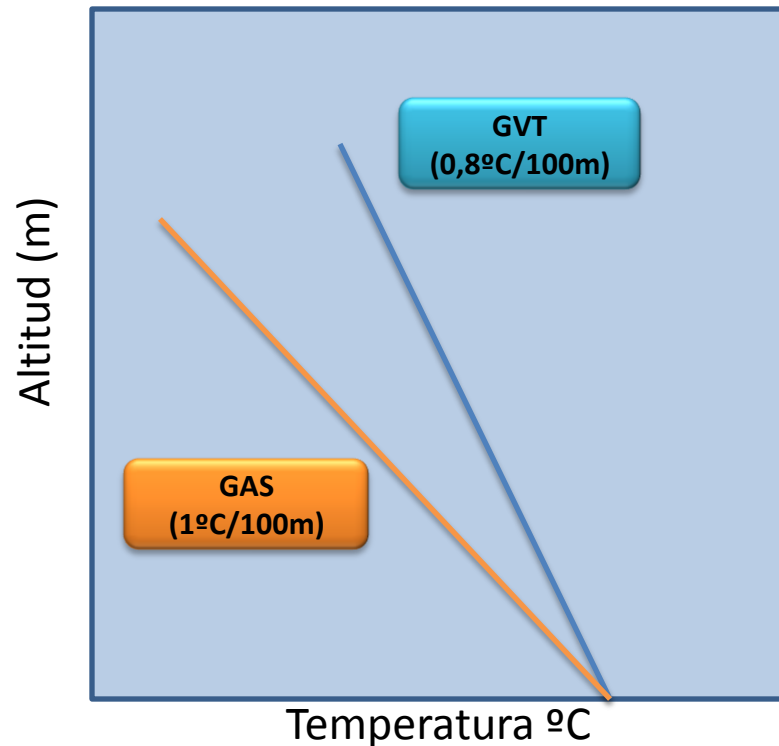
Condiciones de inestabilidad atmosférica

El grado de inestabilidad depende de la importancia de las diferencias entre los gradientes verticales ambientales y los adiabáticos secos



Condiciones de estabilidad atmosférica

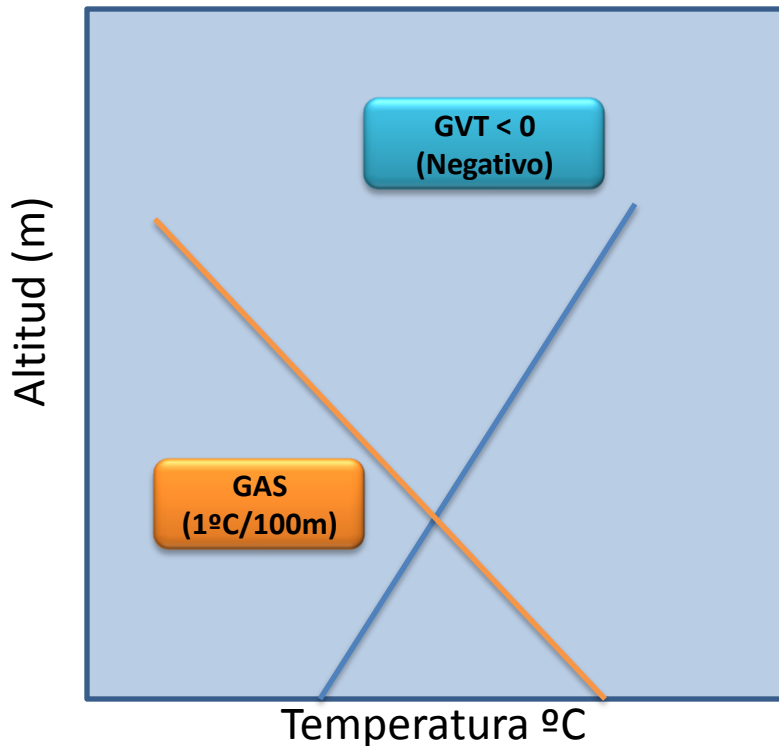
- El aire interior se enfría más deprisa que el exterior $GVT < GAS$.
- La masa de aire se ve empujada hacia abajo, se seca por calentamiento y se aplasta contra el suelo creando una situación anticiclónica.
- El viento sale hacia afuera, impidiendo la entrada de precipitaciones.
- El tiempo será seco y estable.



Esta situación se llama anticiclónica o de SUBSIDENCIA

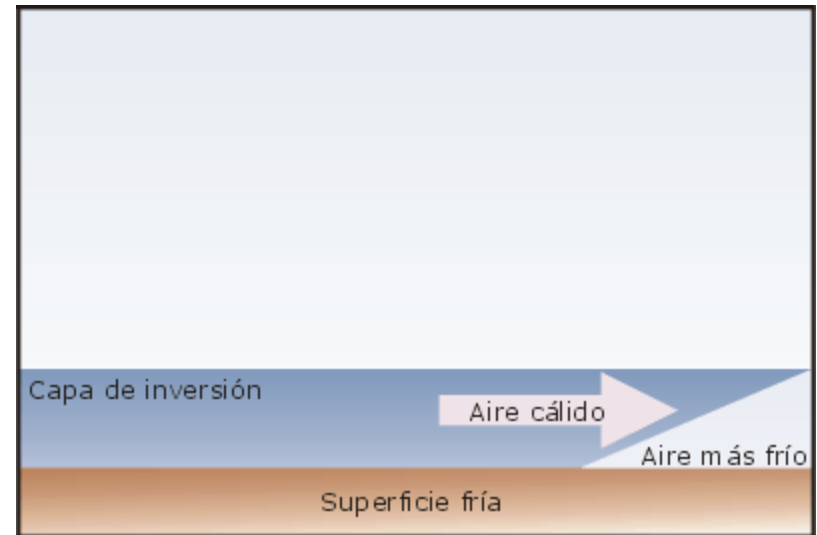
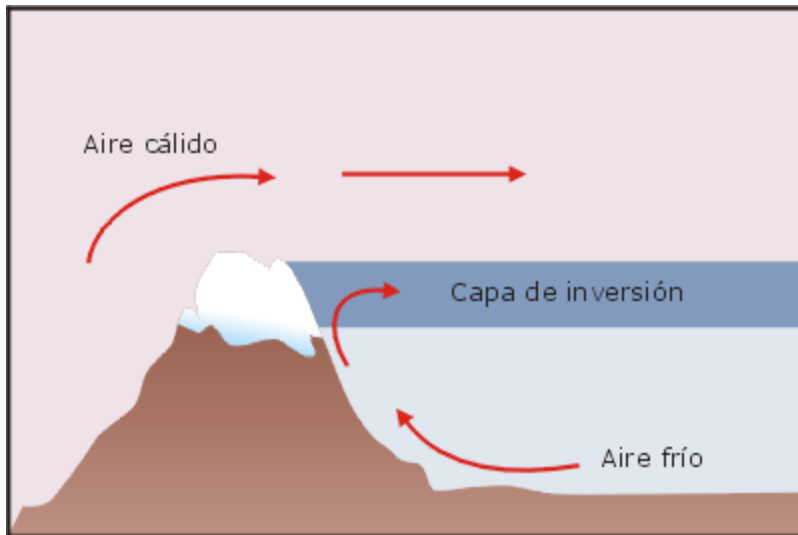
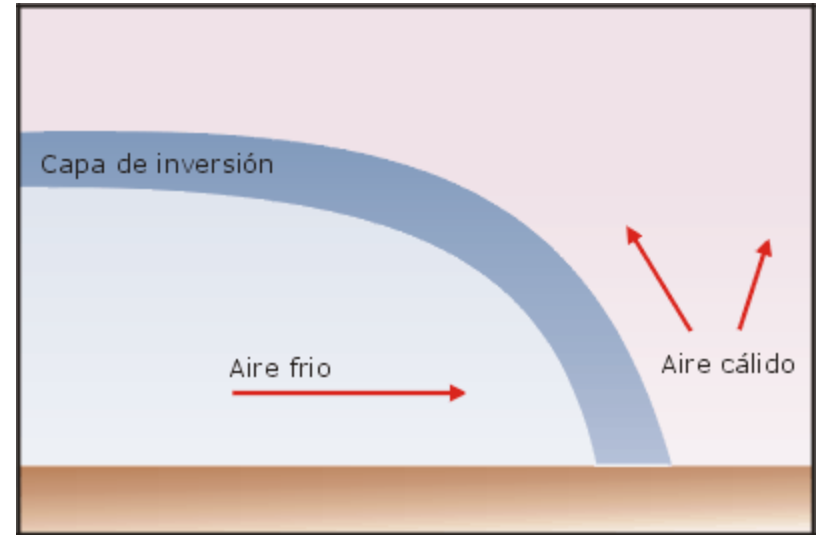
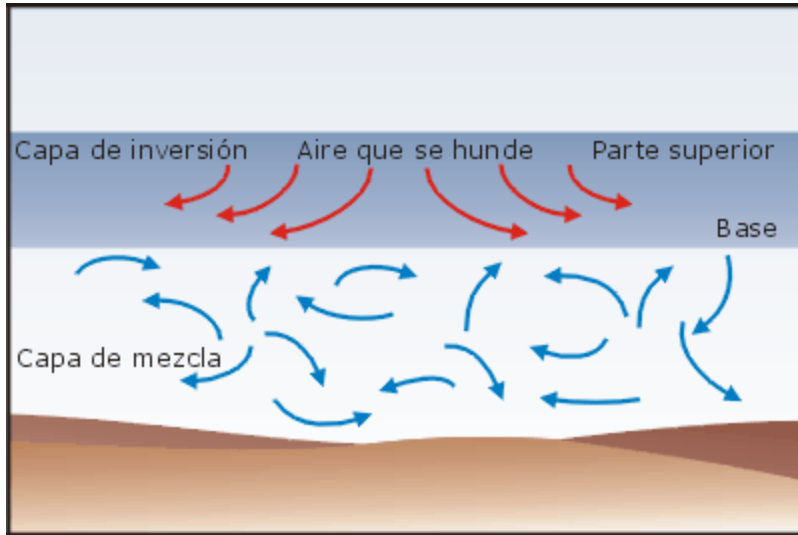
Condiciones de estabilidad atmosférica

- En las situaciones de estabilidad anticiclónica puede darse un fenómeno de inversión térmica, que forma nubes a ras de suelo (nieblas) y que atrapa la contaminación por subsidencia o aplastamiento contra el suelo.
- En estos casos, el GVT es negativo, es decir, la T^a aumenta con la altura en vez de disminuir.



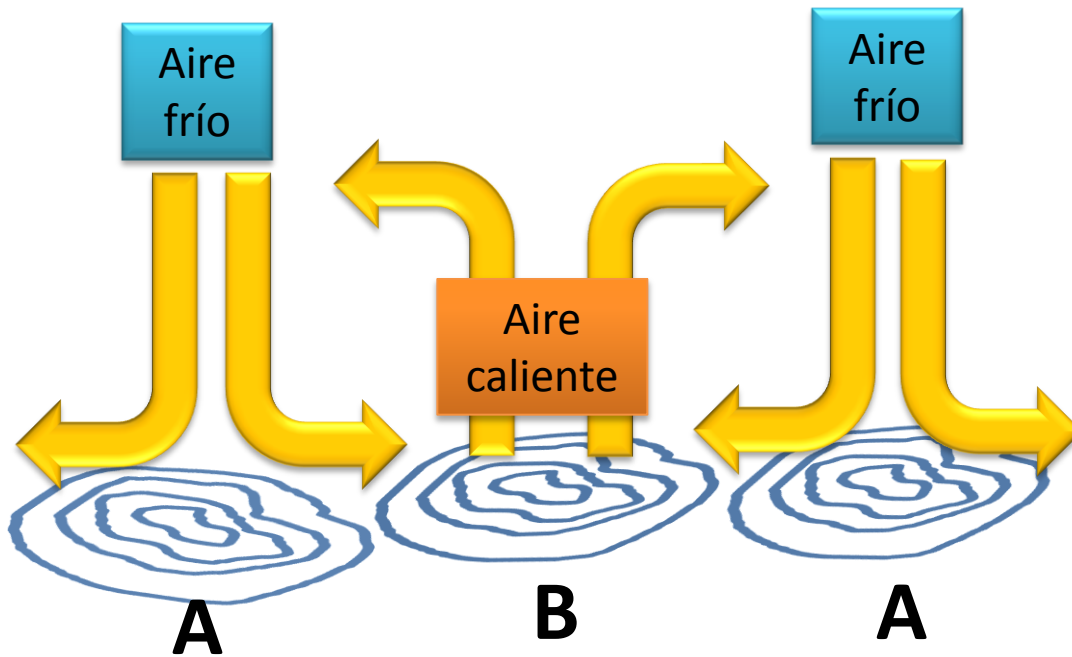
- Es una situación frecuente por la noche.
- A lo largo del día, cuando el sol calienta el suelo, la capa de inversión desaparece y levanta la niebla.
- En invierno, estas situaciones son más frecuentes porque la atmósfera está muy fría en las capas más cercanas al suelo

Condiciones de inversiones térmicas



5.3. Movimientos horizontales

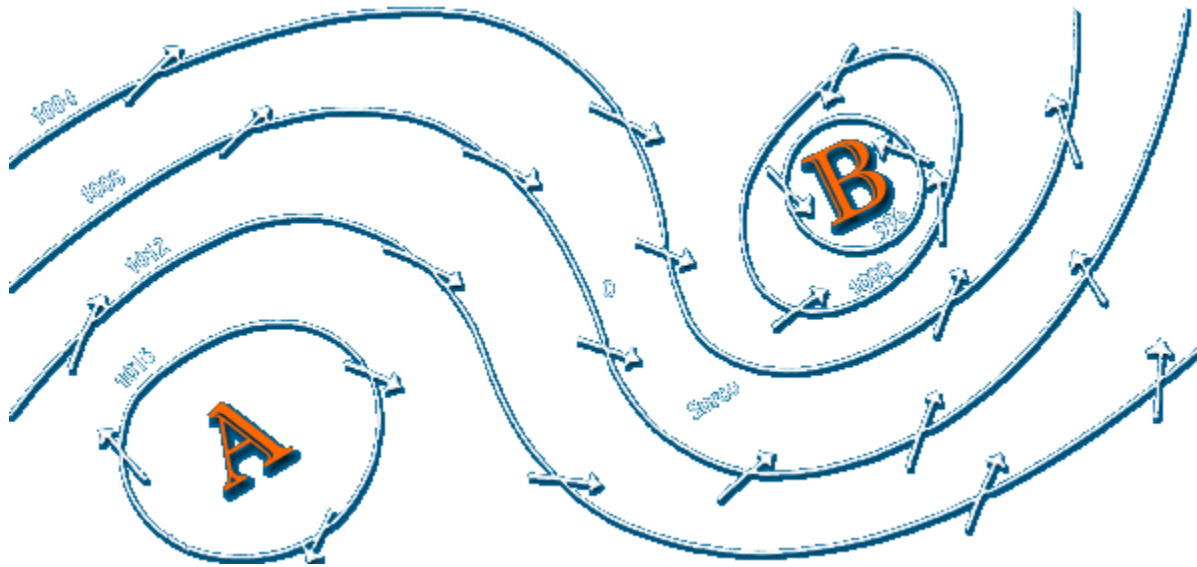
Vientos



En general, el viento sopla desde los anticiclones hacia las borrascas en superficie, y en sentido contrario en altura.

La trayectoria de los vientos no es rectilínea sino que está modificada por el relieve y el efecto de Coriolis.

Vientos



El **VIENTO** es el desplazamiento del aire desde los núcleos de alta presión o anticiclones hasta los de baja presión o borrascas. Este movimiento es interferido por la Fuerza de Coriolis, de forma que el desplazamiento del aire se hace oblicuo a las líneas isobaras.

5.3.1. Clases de vientos

Hay varios tipos:

vientos constantes. Son aquellos que soplan siempre en la misma dirección. Un ejemplo son los vientos **alisios** que se dirigen desde los trópicos hacia el ecuador.

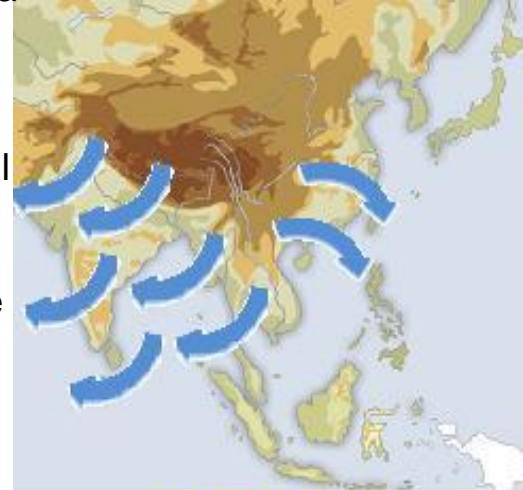
vientos estacionales. Cambian de dirección según las estaciones. Es el caso de los **monzones** en el sur y sureste de Asia, en verano sopla desde el océano hacia el continente y en invierno desde el continente hacia el mar.

vientos locales. soplan particulares de cada región. Son ejemplos el **cierzo**, el **levante**, la **tramontana**,... Hay **vientos con cambios diarios**, Es el caso de las **brisas marinas** o de montaña.

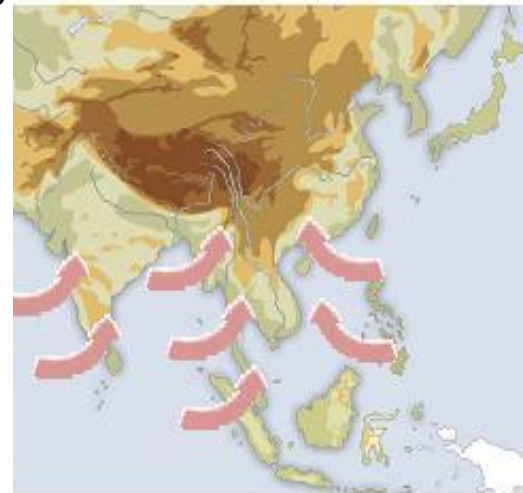
Recuerda que para conocer la dirección del viento se usa la **veleta**, y para medir la velocidad el **anemómetro**.

En **invierno**, el continente asiático sufre un fuerte enfriamiento, el aire frío tiende a descender produciendo condiciones anticiclónicas, tiempo despejado, seco y frío; es el **monzón de invierno**.

En el **verano**, la circulación se invierte, el viento sopla desde el océano hacia el continente. Este aire cargado de humedad al penetrar en el continente, se encuentra con la cordillera del Himalaya, asciende y se enfría adiabáticamente, produciendo abundantes nubes y precipitaciones muy intensas que ocasionan graves inundaciones. Es el **monzón de verano**. Estas lluvias son de gran importancia para el cultivo de arroz.



INVIERNO



VERANO



Vientos locales: las brisas

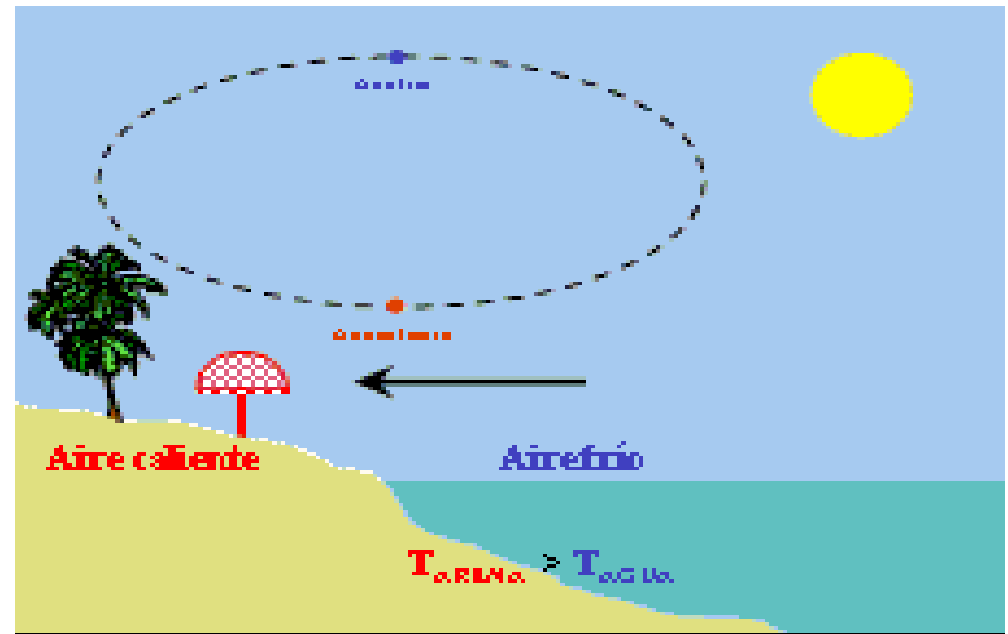
Los vientos locales más conocidos son las **brisas**. Estos vientos son de dos tipos:

Las brisas marinas

Se producen en la costa. En ella aparece una brisa diurna y una brisa marina nocturna.

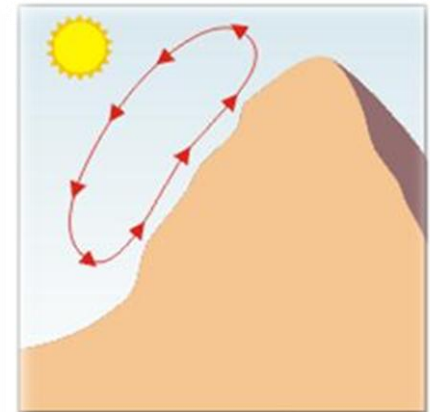
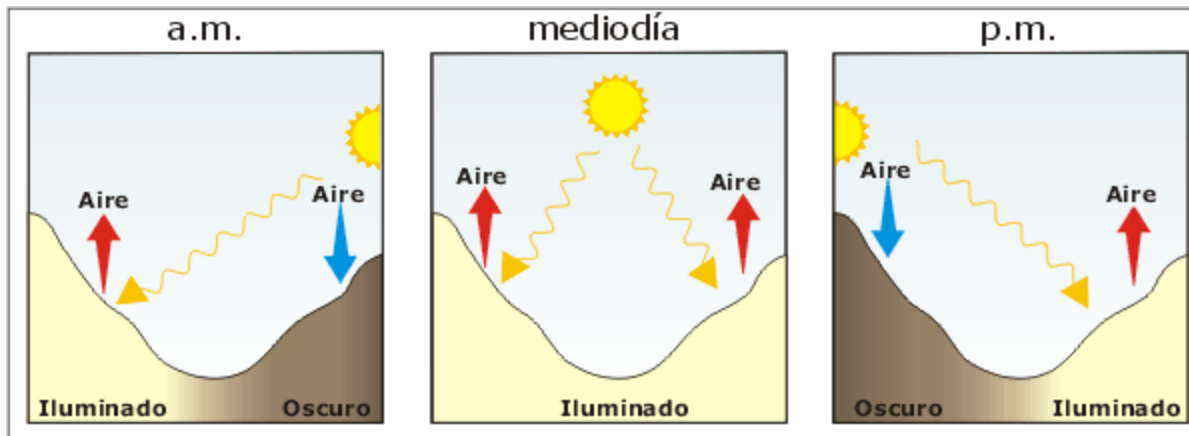
1.La brisa marina diurna. Durante el día, la radiación solar calienta la costa. El agua debido a su elevado calor específico se calienta más lentamente que la tierra. Por ello el aire en contacto con el mar está más frío (mayor presión) y tiende a descender, mientras que el aire en contacto con la tierra se calienta más, tiende a ascender (menor presión). Como consecuencia se produce una circulación de aire fresco cargado de humedad **desde el mar hacia la tierra**.

2.La brisa marina nocturna. Durante la noche la situación se invierte. La tierra se va enfriando rápidamente, mientras que el mar pierde el calor lentamente. Por ello el aire situado sobre la tierra está ahora más frío que el aire que se encuentra sobre el mar, de manera que la presión atmosférica es mayor en la tierra (donde desciende el aire) que sobre el mar (donde asciende el aire). Se produce una circulación de aire fresco y seco desde la tierra hacia el mar.



Vientos de montaña - valle

Se origina en las laderas iluminadas por el sol. Cuando las laderas y el aire próximo a ellas están calientes la densidad del aire disminuye, y el aire asciende hasta la cima siguiendo la superficie de la ladera. Durante la noche la dirección del viento se invierte, convirtiéndose en un viento que fluye ladera abajo. Si el fondo del valle está inclinado, el aire puede ascender y descender por el valle; este efecto es conocido como viento de cañón.



Viento ascendente
(durante el día)



Viento descendente
(durante la noche)

Efecto de Coriolis

Es una fuerza que surge como consecuencia de la rotación de la tierra (sentido anti horario)

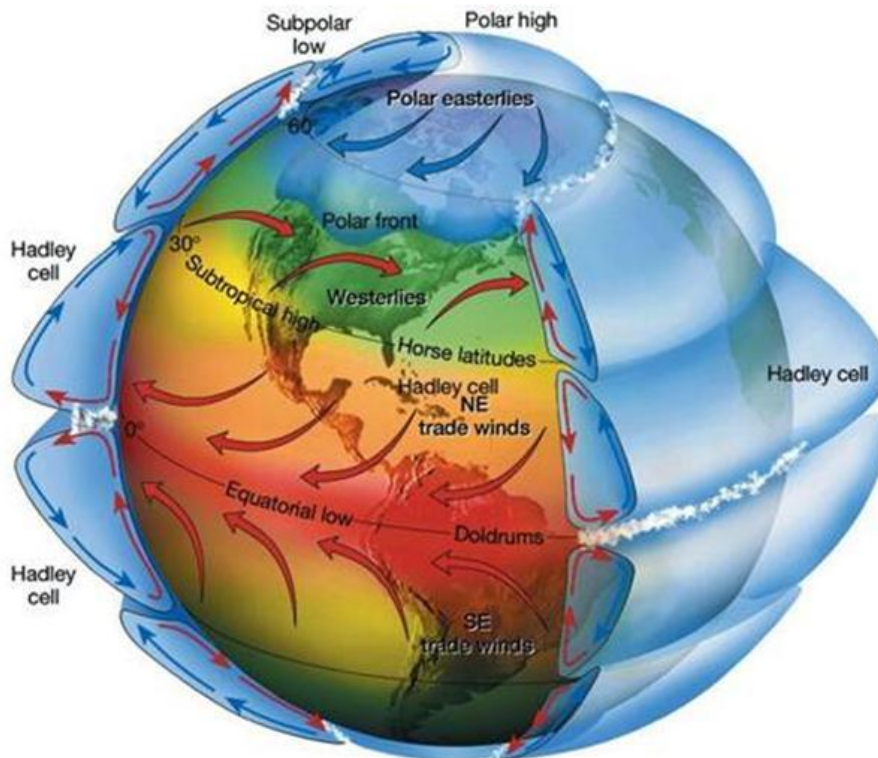
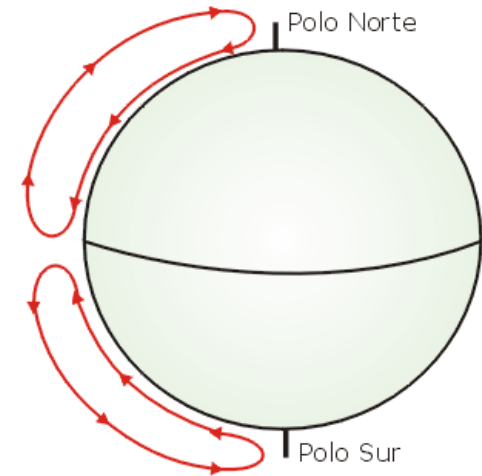
Tiene un valor máximo en los polos y mínima en el ecuador. Esta fuerza afecta a la dirección de los vientos, aguas y en general a cualquier móvil que se desplace sobre la superficie terrestre, desviando su trayectoria hacia la derecha en el Hemisferio Norte y hacia la izquierda en el Hemisferio Sur.

Animación sobre el efecto de coriolis

http://www.classzone.com/books/earth_science/terc/content/visualizations/es1904/es1904page01.cfm?chapter_no=19

5.3.2. Circulación general atmosférica

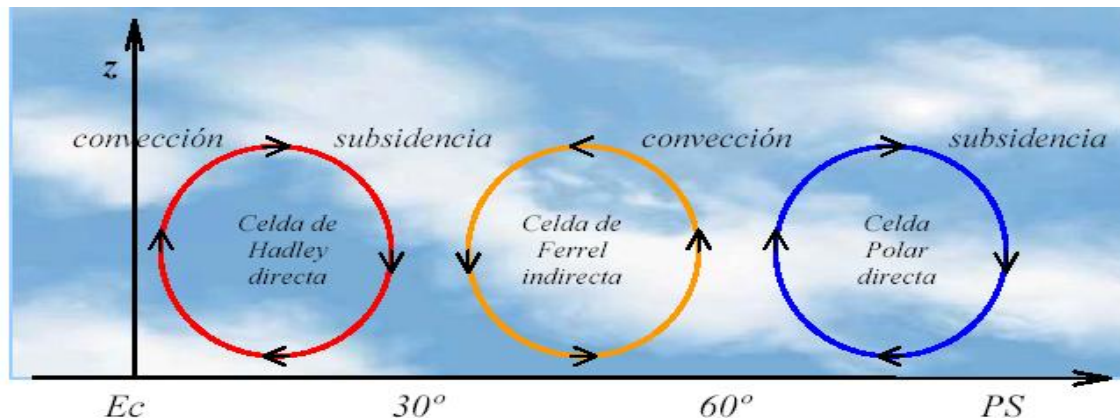
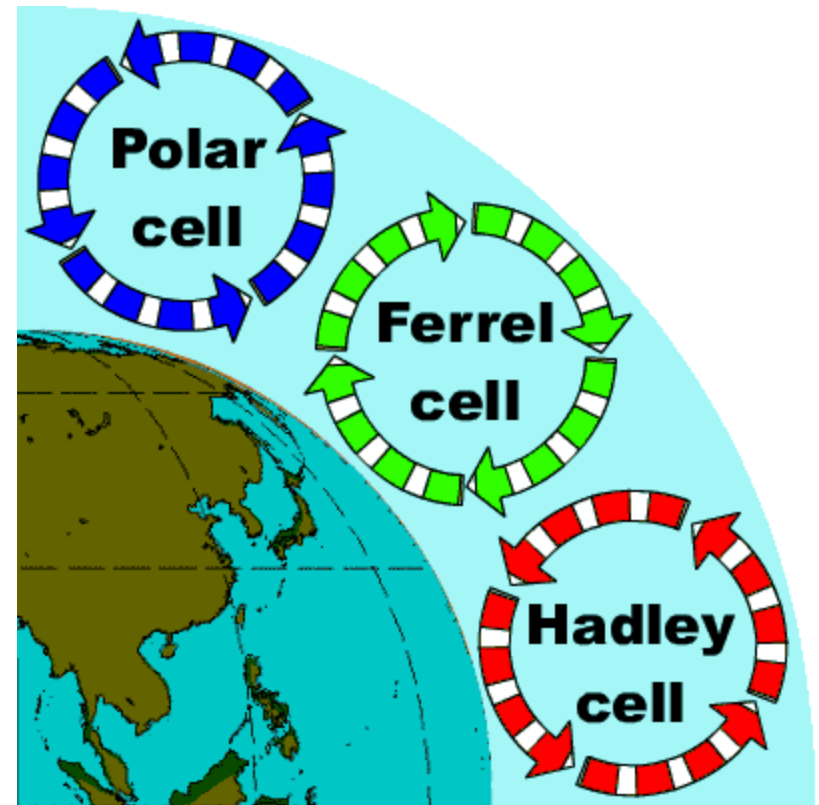
En las zonas ecuatoriales (máxima insolación) el aire se calienta y asciende (borrascas ecuatoriales). En las zonas polares, el frío provoca que el aire descienda y se aplaste contra el suelo, formando un anticiclón permanente en estas zonas. Si la tierra no rotase y tuviera una superficie uniforme, la circulación de los vientos sería como indica la figura



La fuerza de Coriolis va a provocar un desvío de las corrientes de aire, provocando que el transporte se lleve a cabo mediante tres células convectivas en cada hemisferio.

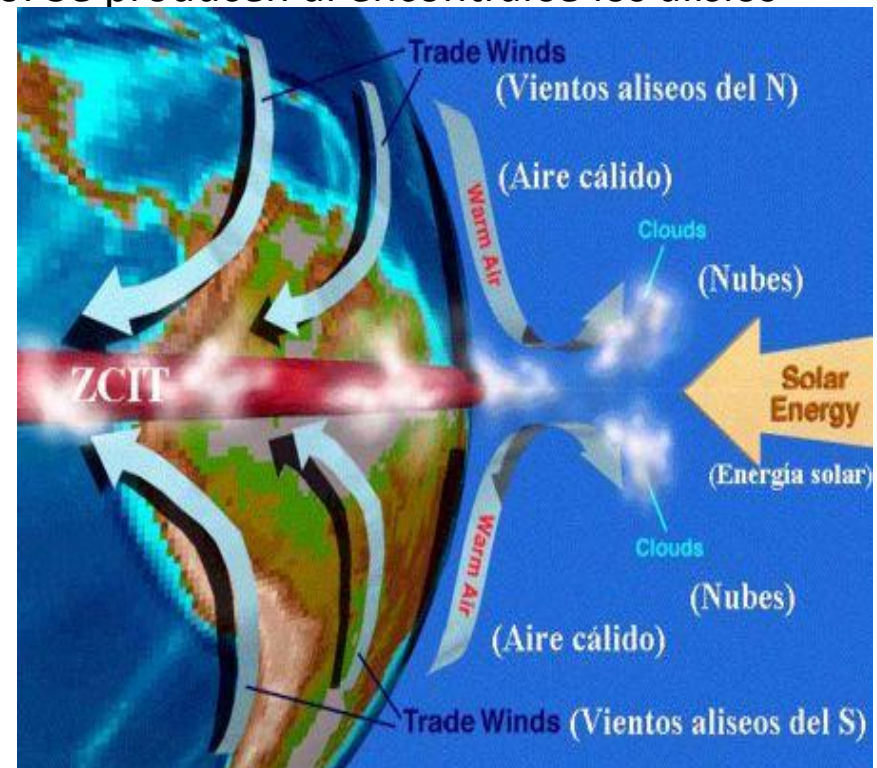
Dinámica atmosférica

- **Célula de Hadley.** Muy energética por los rayos solares, al llegar a los 30° desciende formando anticiclones y desiertos.
- **Célula Polar.** El aire procedente de los polos se calienta y eleva a latitud 60° creando borrascas que afectan a nuestro país en invierno.
- **Célula de Ferrel:** Es por la acción indirecta de los vientos que soplan desde los anticiclones tropicales hasta las borrascas polares.

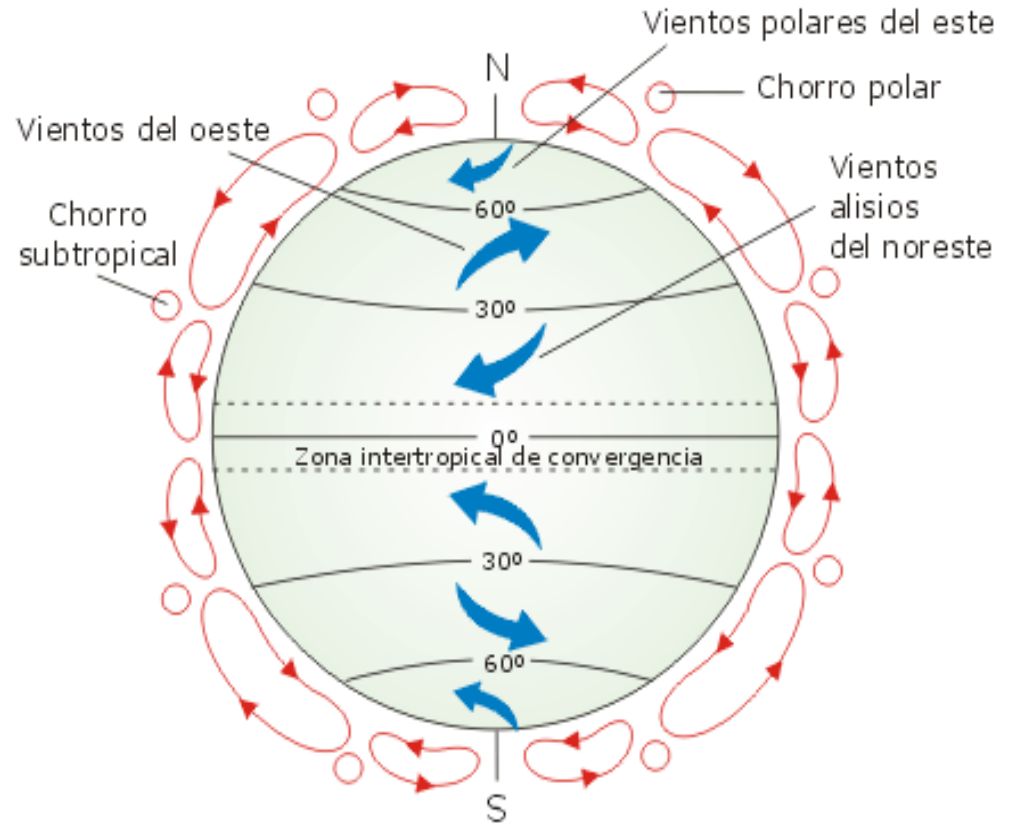


En el ecuador, el aire cálido se eleva y se condensa en grandes nubes y tormentas que liberan calor y conduce el aire hacia partes más altas de la atmósfera. Allí, el aire se traslada hacia los polos y se enfría a medida que se mueve. El aire converge a una altura aproximada de 30° de latitud. La convergencia del aire hace que este se hunda o asiente en esta latitud. Esto determina la divergencia del aire en la superficie terrestre, generando un cielo despejado y vientos superficiales suaves y variables. Las latitudes ecuatoriales se conocen como **zonas de calmas** porque era allí donde se encalmaban los barcos de vela que viajaban al Nuevo Mundo. Se producen al encontrarse los alisios del norte y del sur y frenarse.

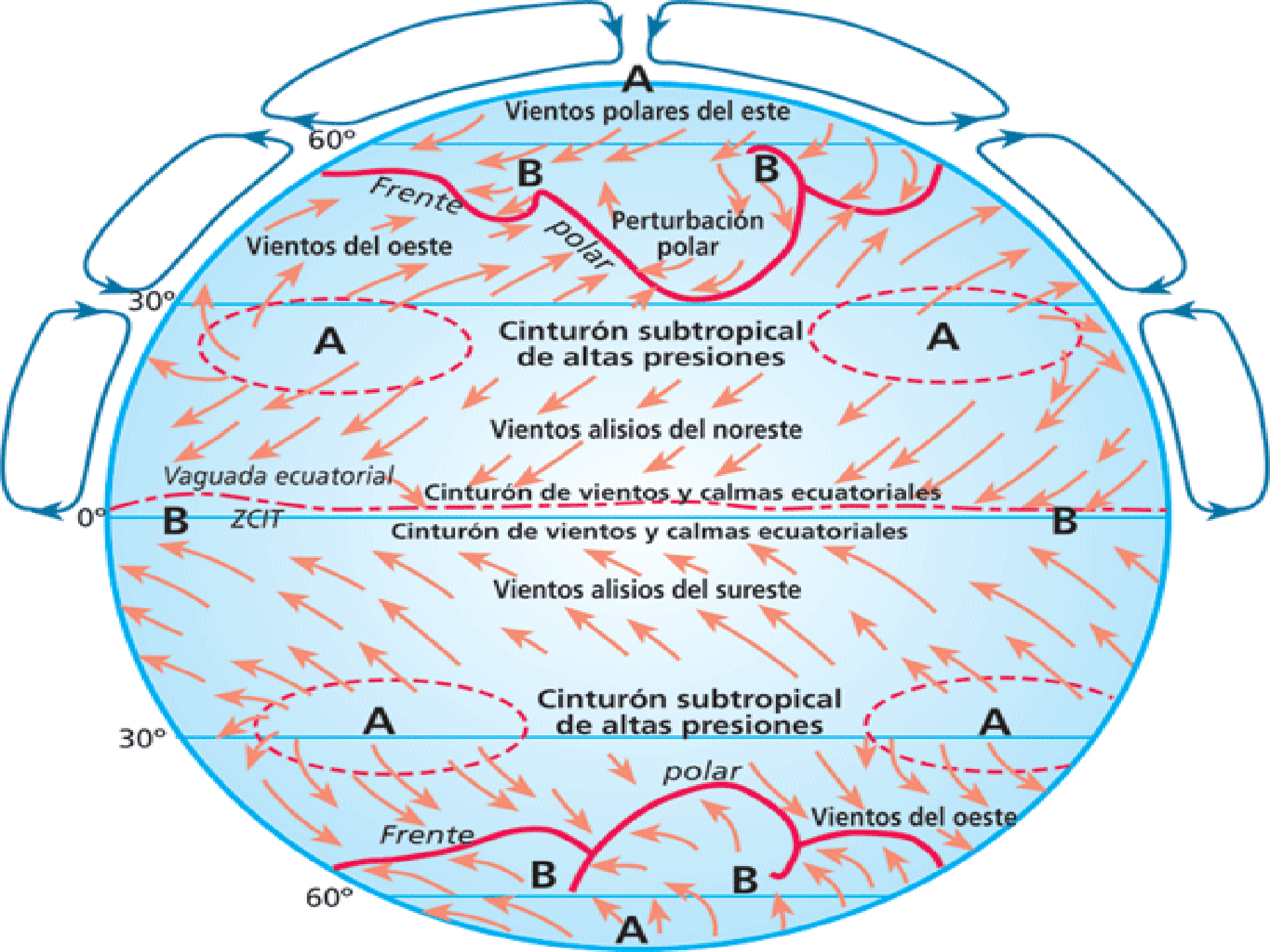
De las zonas subtropicales, una parte del aire superficial regresa al ecuador. Debido al efecto de Coriolis, los vientos soplan desde el NE en el hemisferio N y desde el SE en el hemisferio S. Son los **alisios**, que convergen alrededor del ecuador en una región denominada la **zona intertropical de convergencia (ZITC)**. Este aire ecuatorial convergente se calienta y se eleva a lo largo del ciclo.



En las latitudes de 30° , una parte del aire superficial va hacia los polos. La fuerza de Coriolis desvía estos vientos hacia el E. Estos vientos superficiales se denominan **vientos del oeste (westerlies)**. La mayor parte del aire húmedo de las regiones del sur se desplaza hacia el norte. Esta humedad se condensa y libera la energía que ayuda a calentar el aire en las latitudes del norte.

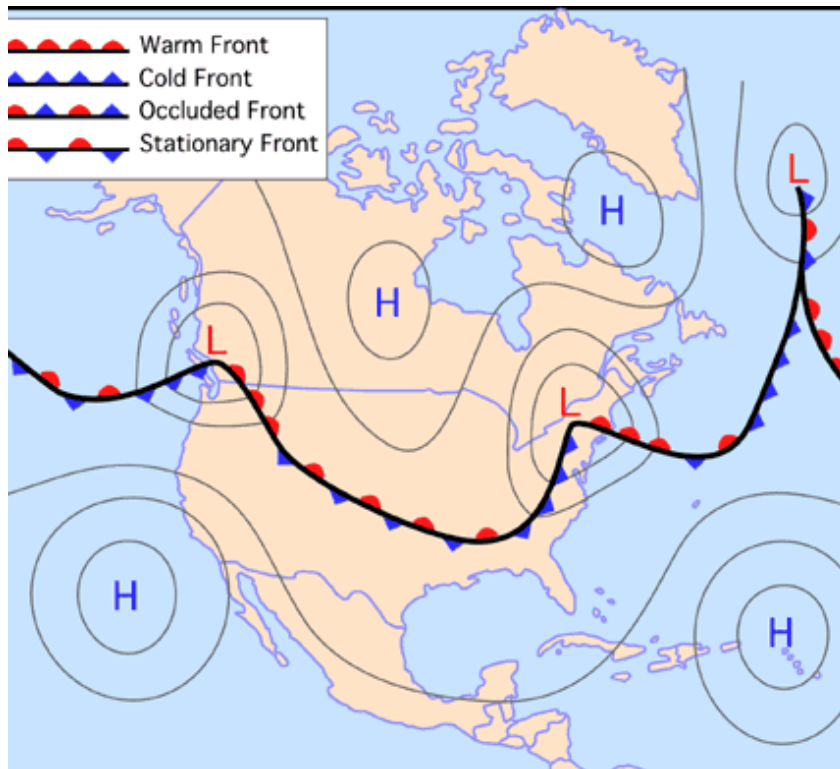


En las áreas que se encuentran entre las latitudes de 60° y los polos, dominan los **vientos polares del este**. Forman una zona de aire frío que sopla hacia el SO (hemisferio del norte) y hacia el NO (hemisferio del sur) hasta que se encuentran con los del oeste, más cálidos.

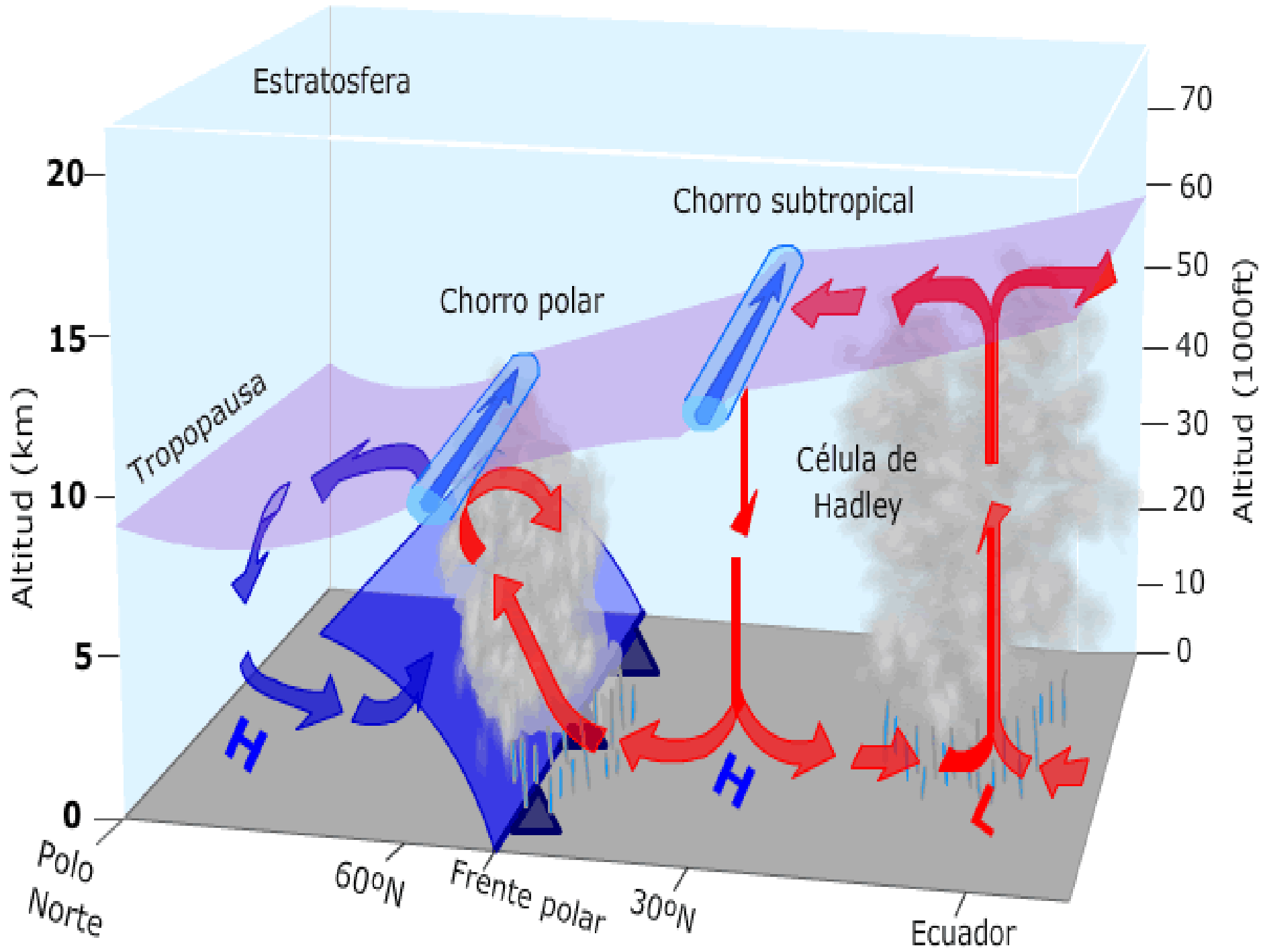


La zona de contacto entre los vientos polares del este y los del oeste es **el frente polar**, que se traslada a medida que ambas masas de aire se presionan entre sí de un lado al otro.

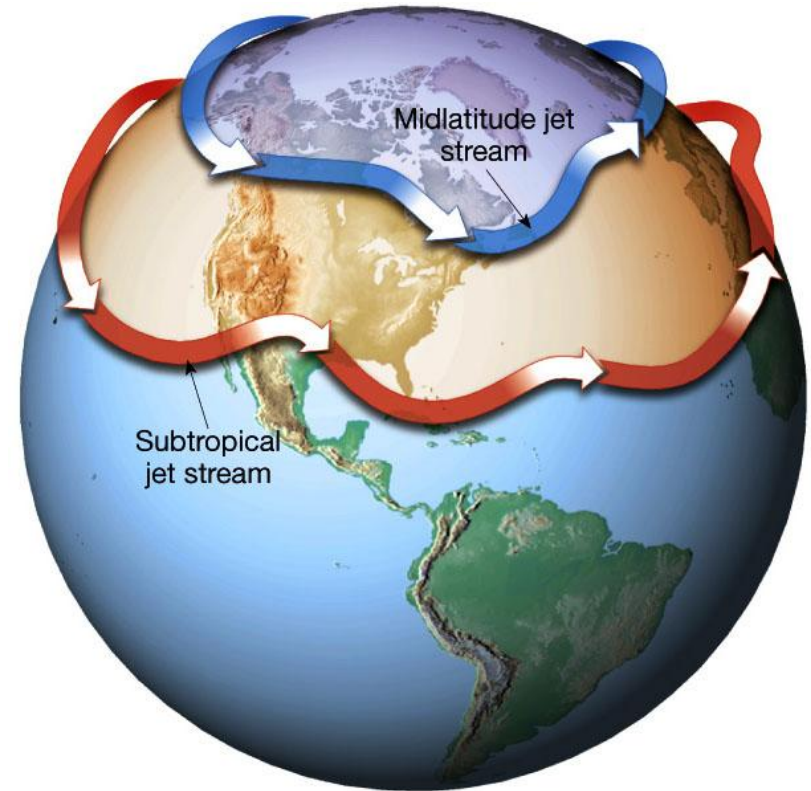
El frente polar ayuda al aire frío a desplazarse hacia el sur y al aire húmedo y cálido, hacia el norte (hemisferio del norte) y, de ese modo, transporta energía calorífica a las regiones polares.



A medida que el aire húmedo y cálido, característico de los vientos del oeste, ejerce una presión sobre los del este, fríos y más secos, se desarrolla un clima tempestuoso por las borrascas subpolares o **borrascas ondulatorias**, formadas por frentes cálidos y fríos. Por consiguiente, el frente polar generalmente está acompañado por nubes y precipitaciones.



En las capas altas de la troposfera, sobre los 11Km de altitud, se forma la **corriente en chorro**, un viento que se desplaza a una velocidad entre los 180 y 385 Km/h. Se origina en distintas latitudes, distinguiéndose la **corriente en chorro polar** sobre los 60º de latitud, en esta zona de bajas presiones el aire asciende y forma ese “río de viento”, **la subtropical** sobre los 30º. En las dos primeras, el aire se desplaza de Oeste a Este. Desempeñan un importante papel en la formación de precipitaciones.



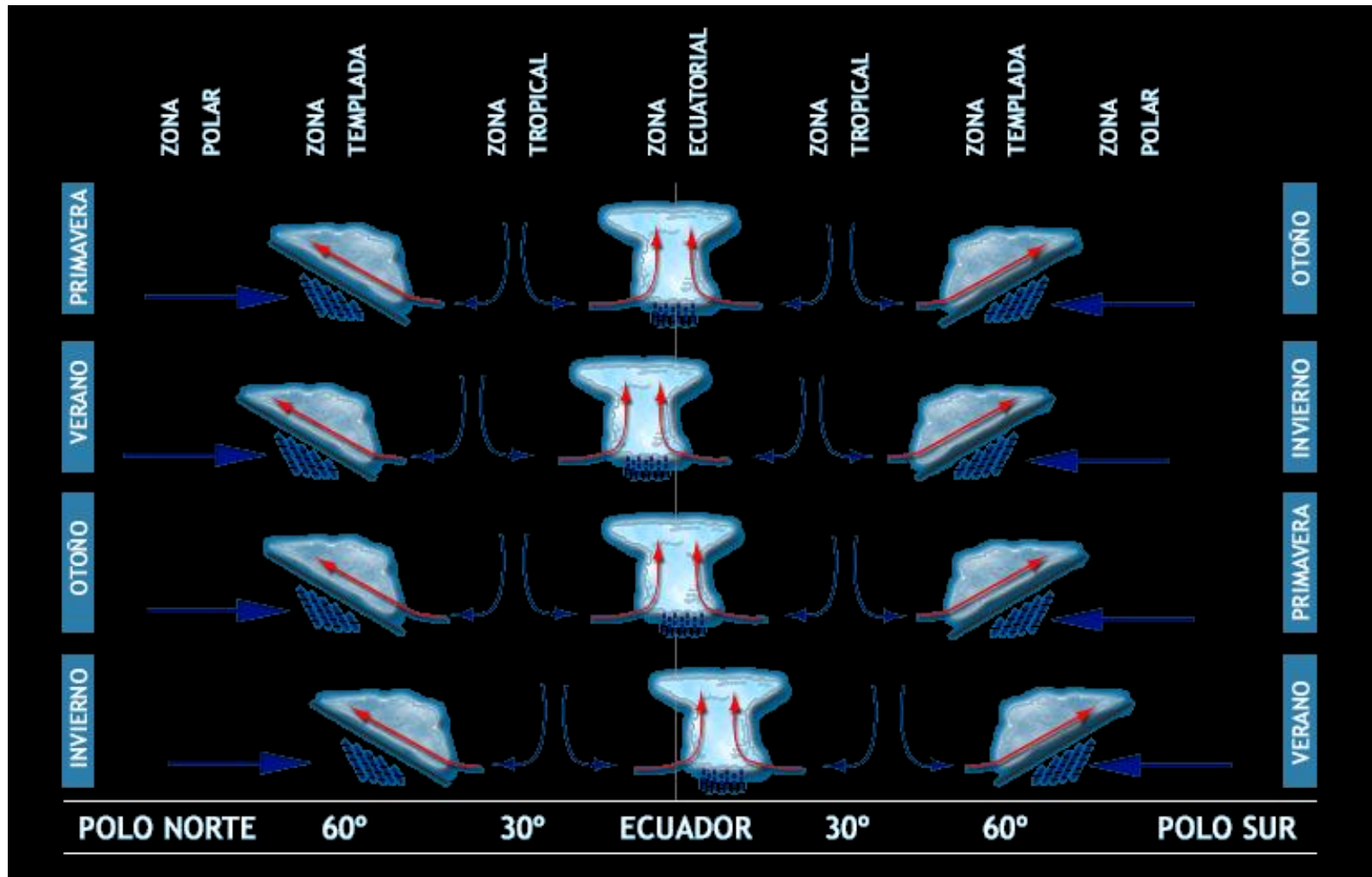
El **chorro polar** en el verano se desplaza de oeste a este a gran velocidad y formando una línea continua que impide el intercambio de masas de aire. En invierno, desciende en latitud y al ir a menor velocidad presenta grandes perturbaciones (ondas de Rossby)

En las latitudes medias, las ondas de Rossby originan bajas presiones al norte y núcleos de alta presión al sur, que originan borrascas y anticiclones respectivamente, llamados **borrascas ondulatorias**, formadas por frentes cálidos y fríos que constituyen el **frente polar**.

Cuando alguna ondulación se estrangula en las latitudes más cálidas se forma la gota de aire frío.



Como consecuencia de la inclinación del eje de rotación de La Tierra, a lo largo de las estaciones, las células convectivas se desplazan en dirección N-S produciendo las breves estaciones lluviosas en las zonas subtropicales, la llegada de aire polar en las zonas templadas, etc..



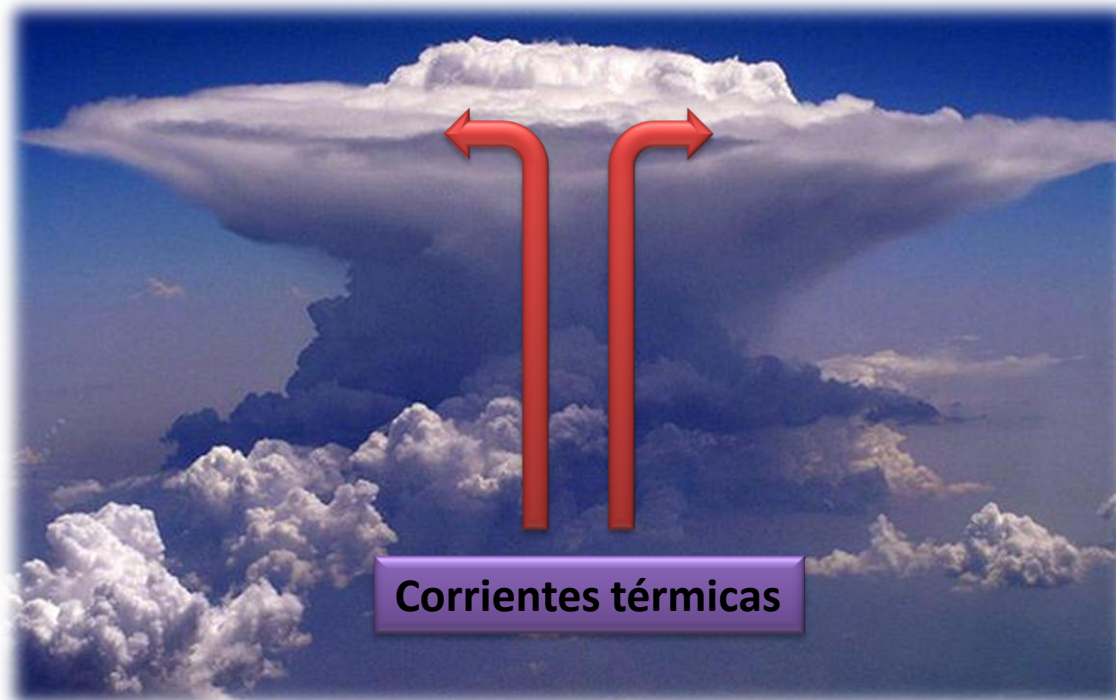
6.El tiempo meteorológico

- El **tiempo meteorológico** son las condiciones de la atmósfera en un momento concreto y en un lugar determinado.
- Las variables atmosféricas que determinan el tiempo son: La presión atmosférica, la temperatura, el viento, la humedad, la nubosidad y las precipitaciones.

6.1. Formación de Frentes

Un frente es la frontera que separa dos masas de aire con un gran contraste de temperatura y humedad. Las distintas densidades obligan a que el aire caliente (menos denso) ascienda sobre el aire frío.

Las masas de aire se comportan como sistemas aislados, sin mezclarse. La ascensión forzada del aire caliente provoca condensación, nubosidad y precipitaciones.

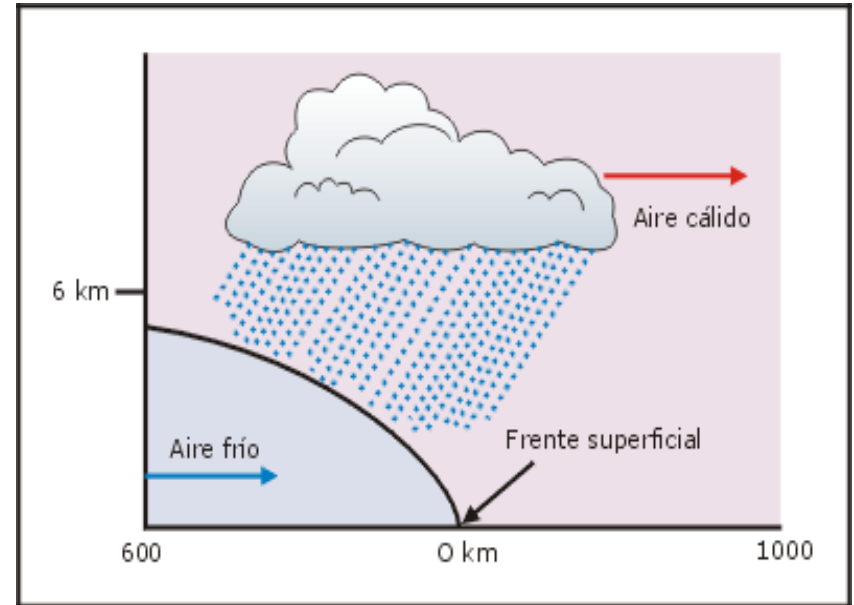
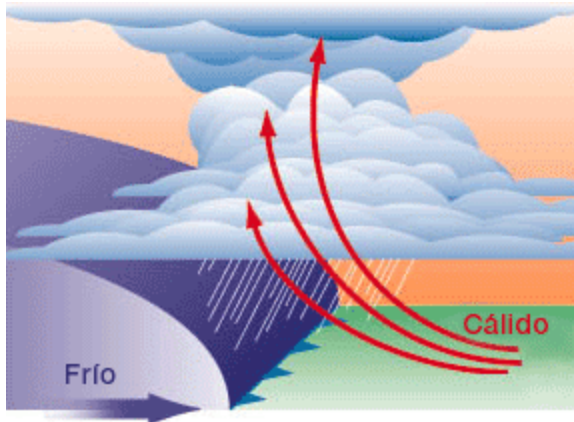


Tipos de frentes

Frente Frío

Una masa de aire frío se mueve más rápido y alcanza a una masa de aire cálido o choca contra ella.

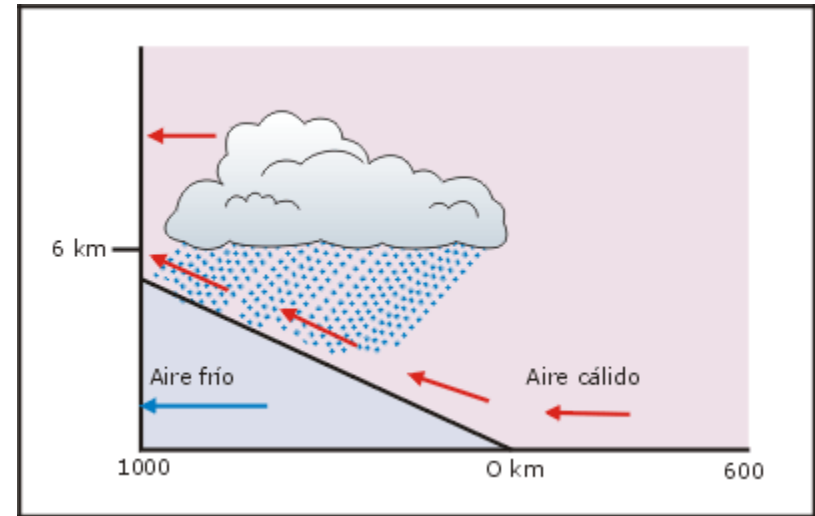
El aire cálido se ve obligado a ascender formando una borrasca con nubes de desarrollo vertical (cumulonimbus) que provocan precipitaciones intensas al paso del frente.

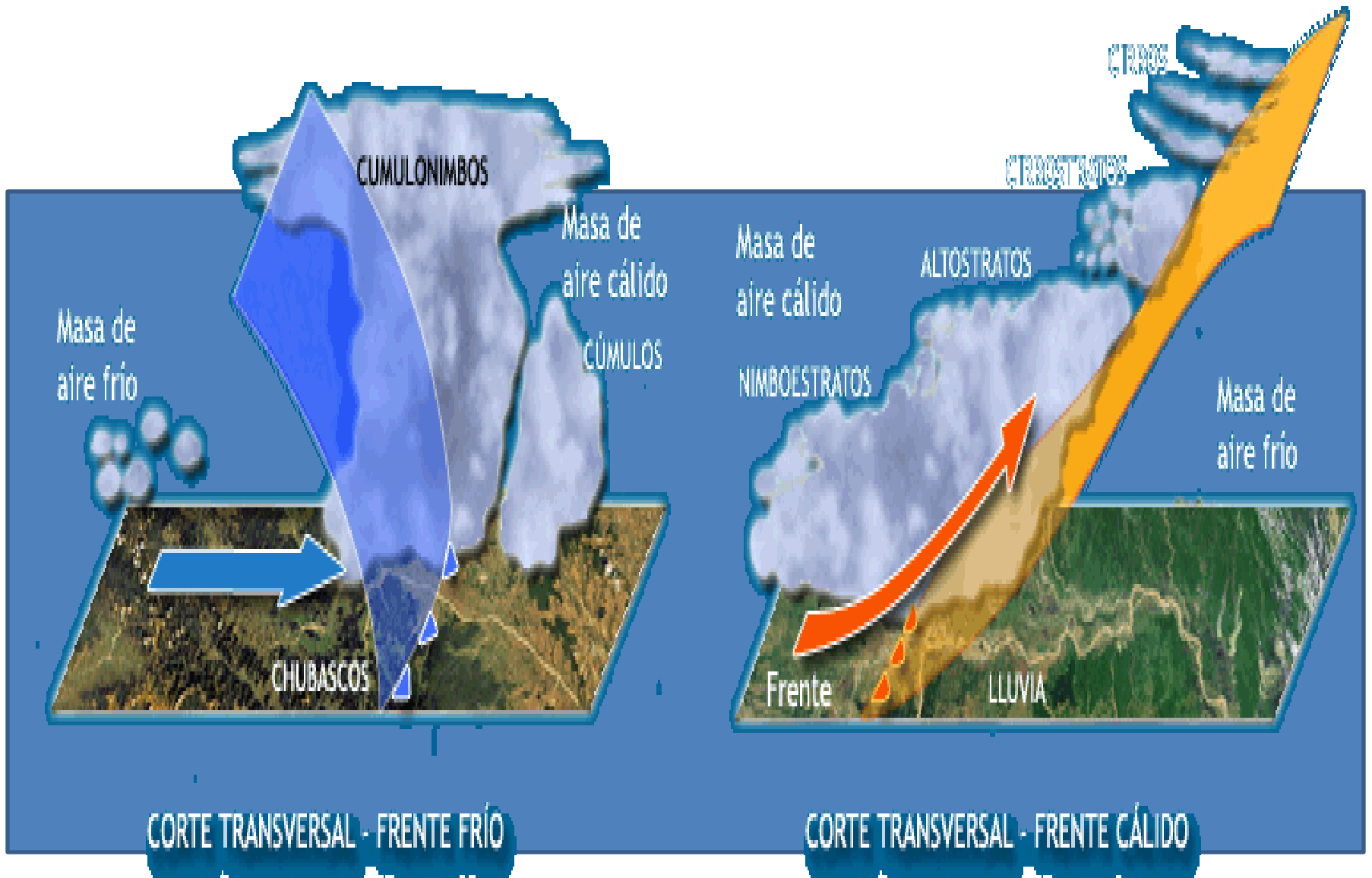


Tipos de frentes

Frente Cálido

El aire cálido se mueve más rápido y encuentra una masa de aire frío. El ascenso se produce de forma más suave que en los frentes fríos, formando nubes de desarrollo horizontal (nimboestratos, altoestratos) que originan lluvias débiles y persistentes.



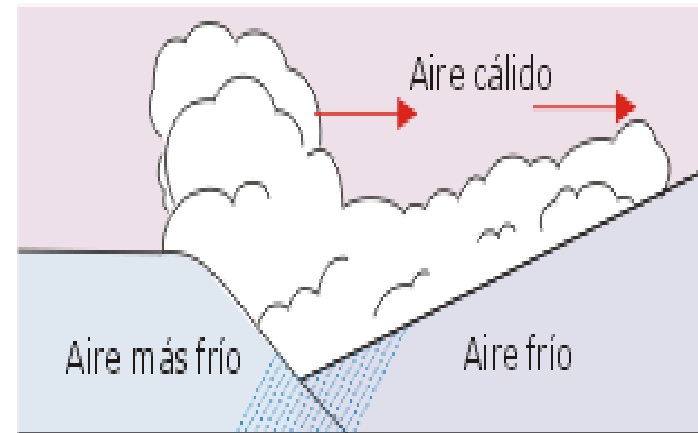


Tipos de frentes

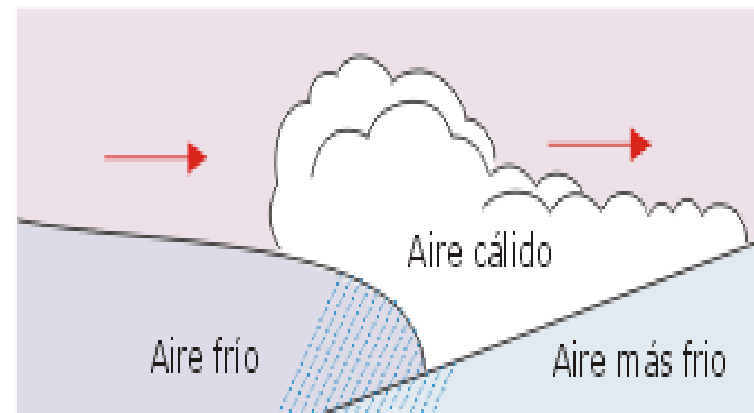
Frente Ocluido

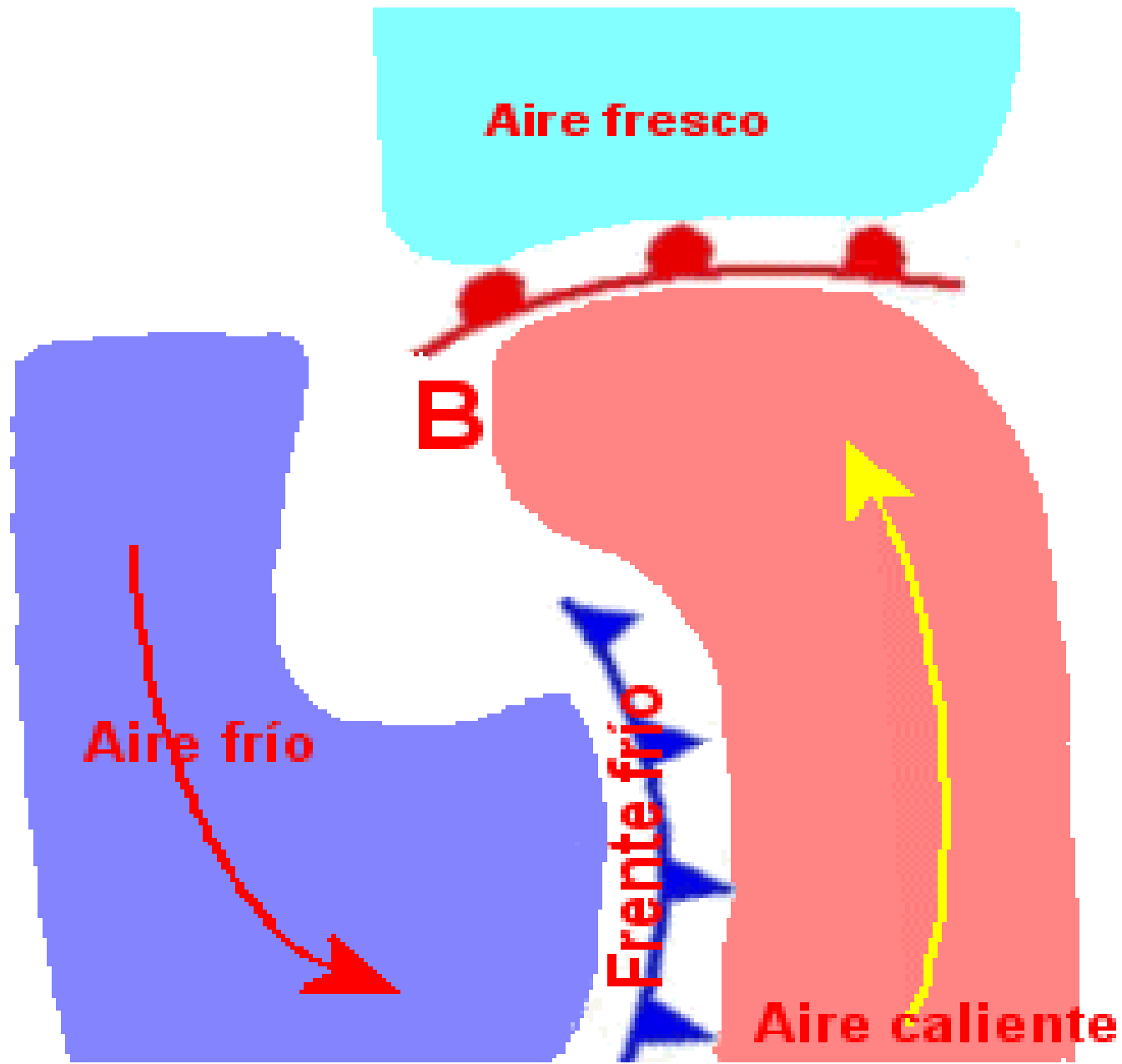
Se superponen dos frentes, el frío va mas rápido, atrapa al frente cálido y el frente cálido pierde contacto con el suelo, originando lluvias.

Oclusión de un frente frío



Oclusión de un frente cálido





6.2. Fenómenos atmosféricos debidos a las Precipitaciones

Lluvia



Granizo



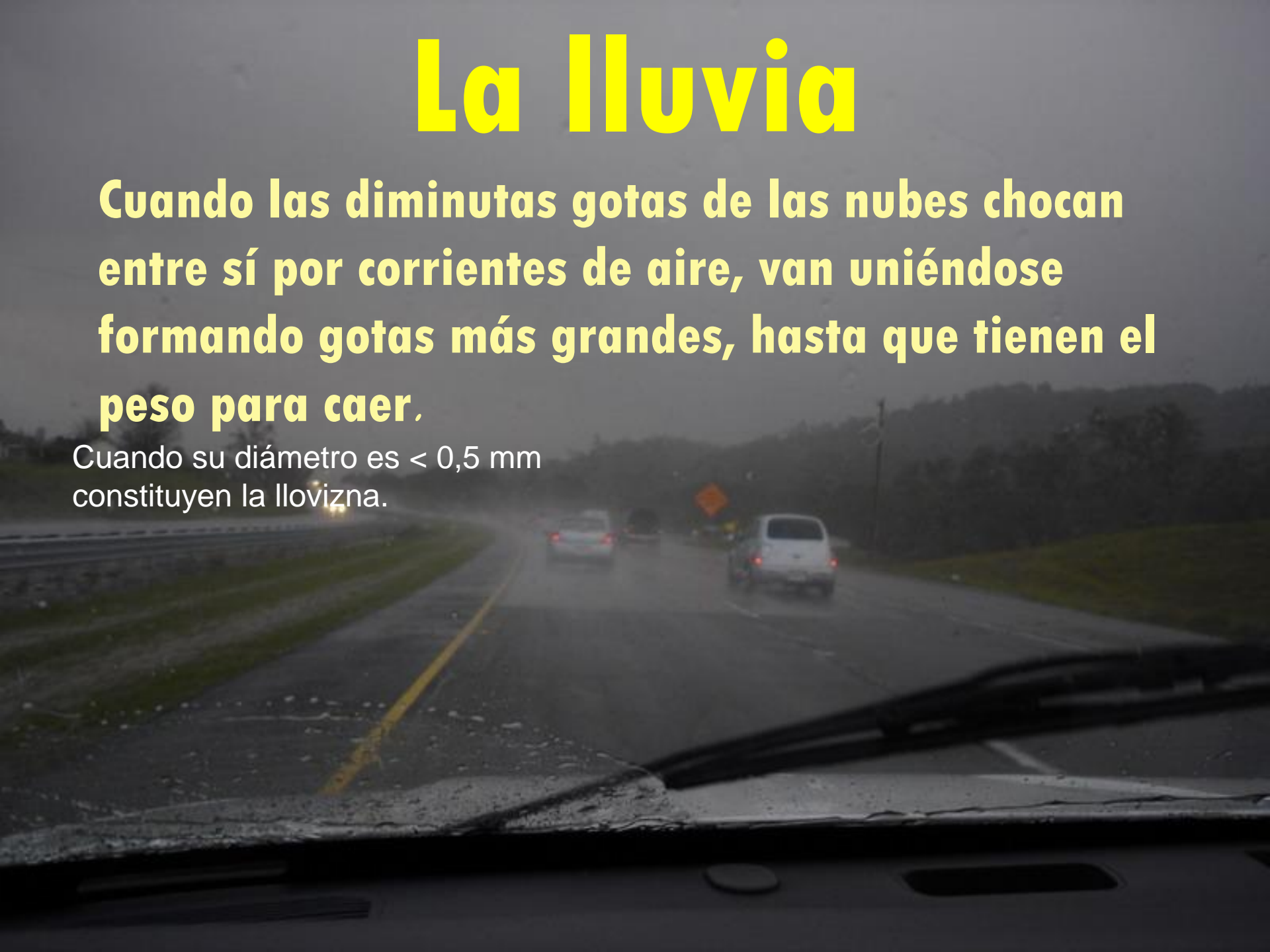
Nieve



La lluvia

Cuando las diminutas gotas de las nubes chocan entre sí por corrientes de aire, van uniéndose formando gotas más grandes, hasta que tienen el peso para caer.

Cuando su diámetro es $< 0,5$ mm constituyen la llovizna.



Granizo

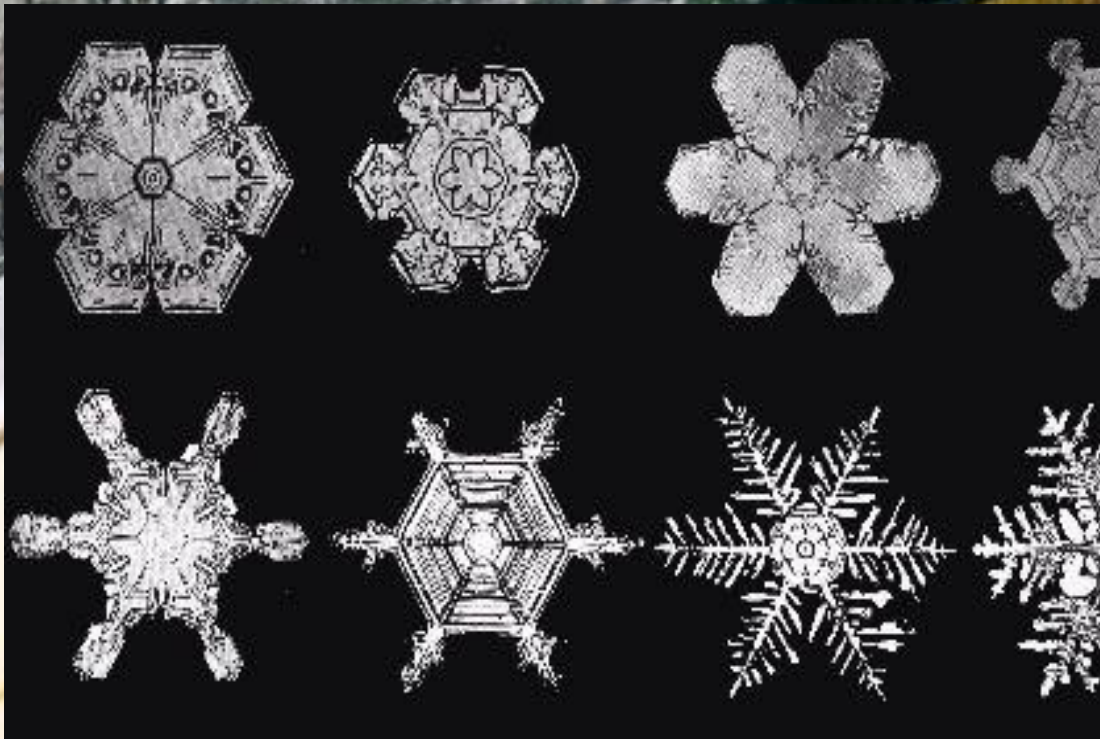
El granizo se produce en las tormentas de verano o primavera. Es una precipitación en forma de masas de hielo sin cristalizar de diámetro variable. Se produce cuando las partículas de agua de las nubes son impulsadas por vientos interiores hacia altitudes elevadas, donde solidifican y caen por efecto de la gravedad. Si el proceso se repite varias veces pueden alcanzar gran tamaño. El granizo de gran tamaño se llama pedrisca.



Graniza cuando hay nubes de tormenta y varias corrientes ascendentes que congelan el agua una y otra vez. El hielo cae muy deprisa y ocasiona daños a la agricultura. (Riesgo).



Si la temperatura en el interior de las nubes alcanzan temperaturas por debajo de los 0°C , el agua se congela y forma pequeños cristales que van colisionando entre sí hasta formar un copo de nieve.



ROCÍO. Se produce cuando la superficie terrestre se enfría (durante la noche), el aire al contactar con ella se enfría y alcanza el punto de rocío (temperatura a la cual el aire está saturado) de modo que el vapor de agua contenido en el aire empieza a condensar.

ESCARCHA. Es igual al rocío, pero se produce cuando la temperatura está por debajo de 0 °C, formándose hielo por sublimación.

NIEBLA. Condensación de las masas húmedas de aire en las capas inferiores de la atmósfera.



El rocío

El rocío es el vapor de agua atmosférico que se condensa durante la noche formando pequeñas gotas de agua sobre el suelo o las plantas. Este fenómeno se aprecia mejor durante las mañanas despejadas y sin viento.



La escarcha



¿Te acuerdas?
Sublimación es el
cambio de estado
de gaseoso a
sólido,
directamente, sin
pasar por el
estado líquido.

Se forma por sublimación de vapor de agua directamente a hielo. Se da en noches despejadas muy frías, por debajo de los 0°C

La niebla



La niebla

A landscape photograph showing a misty field with evergreen trees in the background under a soft, hazy sky. The scene is captured during what appears to be dawn or dusk, with a low sun creating a warm, golden glow that filters through the mist. The foreground is a grassy field, and the background is dominated by a dense line of tall evergreen trees. The overall atmosphere is serene and quiet.

Se produce cuando el aire con una humedad próxima a la de saturación se enfría, sin alcanzar los 0°C, al entrar en contacto con una superficie (el suelo o el mar) que, a su vez, se ha enfriado.



6.2. Precipitaciones



- Las **tormentas** tienen lugar a partir de nubes altas y densas como los cumulonimbos. El proceso de formación de una tormenta es el siguiente: Los vientos superficiales fuertes forman corrientes ascendentes que circulan dentro de la nube.

Además de la condensación, estas corrientes provocan la electrización por fricción entre las partículas de hielo que se forman a gran altura.

La descarga de esta electricidad se produce en forma de relámpagos cuando sucede dentro de la misma nube, o bien de nube a nube, y en forma de rayos si la descarga tiene lugar entre una nube y el suelo.

Las descargas vienen acompañadas de ruidos intensos, los truenos.

Si te interesa saber más acerca de las tormentas pincha en el siguiente enlace:

[Rayos y tormentas.](#)

- Otros fenómenos asociados a las precipitaciones son **la gota fría y el efecto Foehn.**

6.3. Gota fría

Se produce en zonas cercanas al mar, normalmente en otoño. Cuando la radiación solar es menor y el aire es más frío.

- En los meses fríos, el mar tiene una temperatura más alta que la tierra debido a que el agua posee un elevado calor específico y se enfría más lentamente.

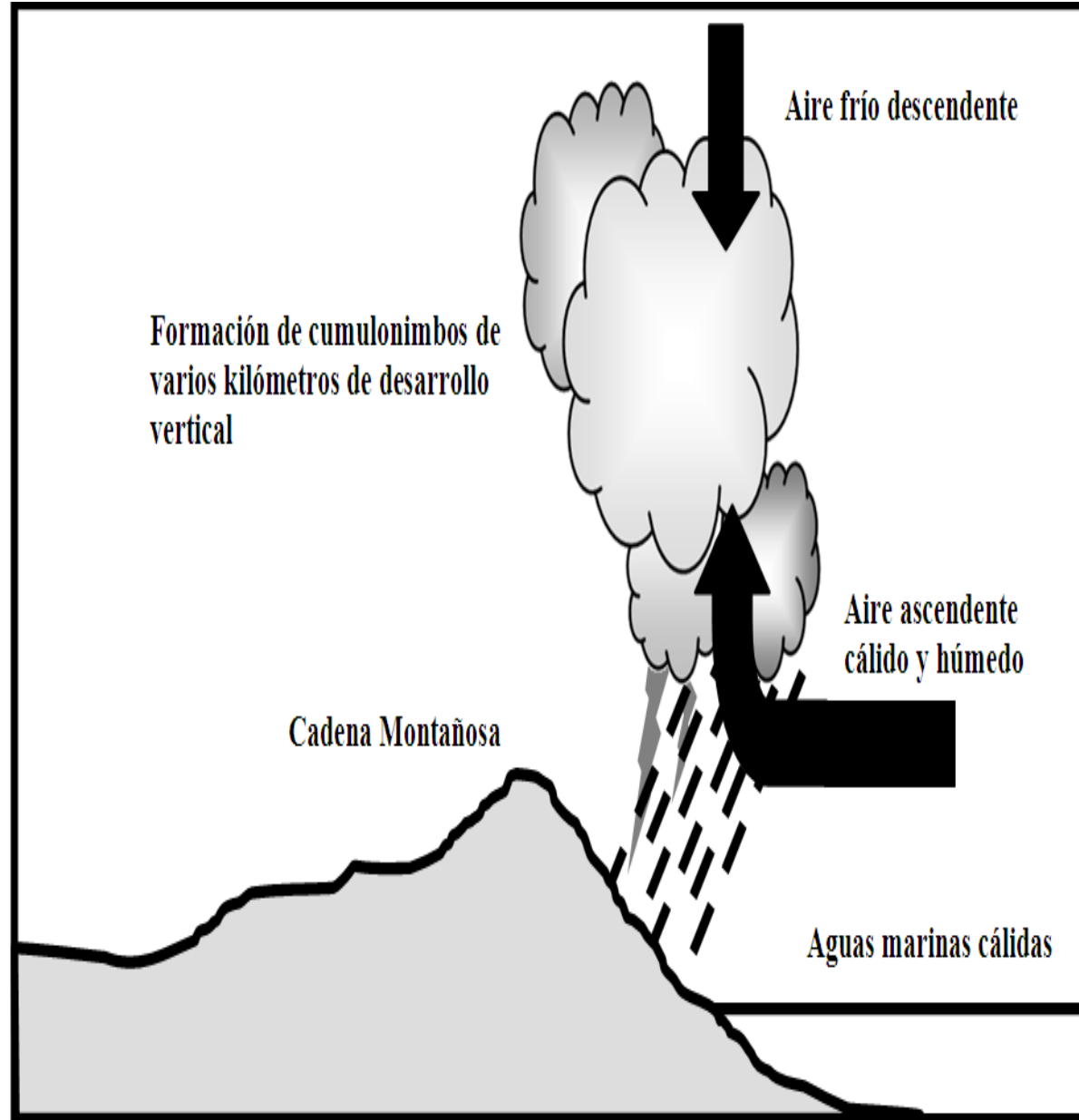
- El viento que sopla desde el mar hacia la tierra es cálido y está cargado de humedad.

- Este aire cálido es poco denso, por lo que asciende hacia capas altas de la troposfera, sobre todo si tiene que remontar un relieve. (En costa mediterránea la cadena costero-catalana).

- En las zonas más altas de la troposfera se encuentran masas de aire muy frío. (Puede ser una bolsa de aire desgajada del frente polar).

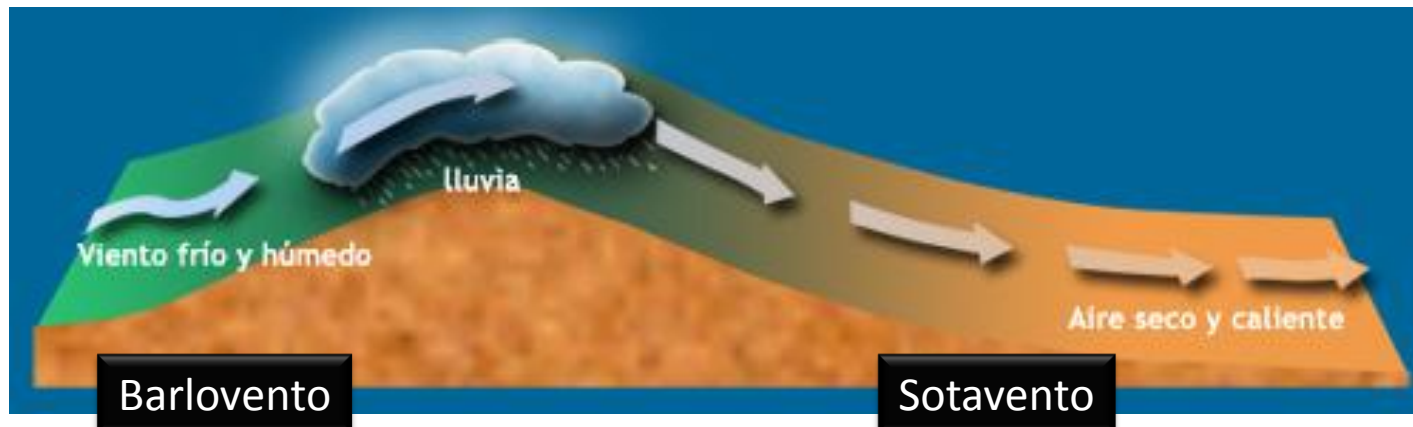
- Cuando el aire caliente y húmedo se pone en contacto con el aire frío, se produce una rápida condensación del agua que transporta, lo que provoca **lluvias torrenciales**.

La gota fría es un fenómeno típico de las zonas de la **costa mediterránea española**.

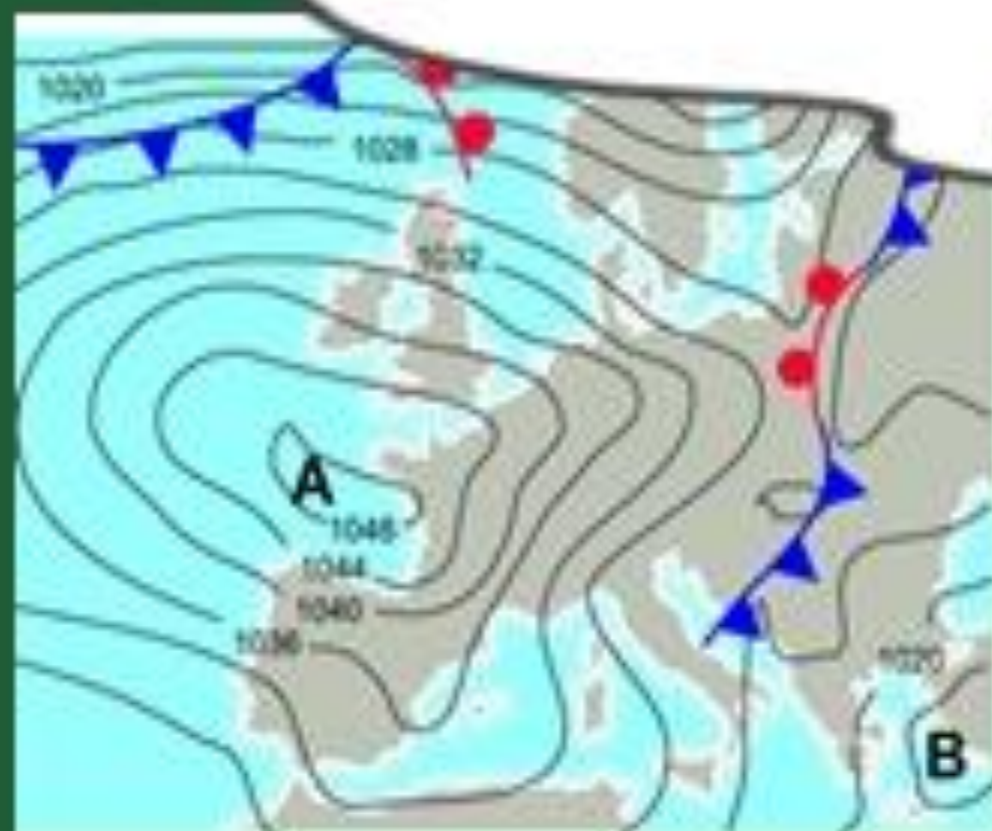


6.4. Efecto Föhn

- Se produce en relieves montañosos cuando una masa de aire cálido y húmedo es forzada a ascender para salvar un obstáculo.
- Esto hace que el vapor de agua se enfríe (según el GAH) y sufra un proceso de condensación en las laderas de barlovento donde se forman nubes y lluvias orográficas.
- En la ladera de sotavento el tiempo está despejado y la temperatura aumenta por el proceso de compresión adiabática.
- Este proceso está motivado porque el aire ya seco y cálido desciende rápidamente por la ladera, calentándose a medida que desciende (según el GAS) y con una humedad sumamente escasa.



A ver... ¿Qué será esto de Comentario de Mapa del Tiempo?



6.5. Nociones básicas para interpretar un mapa meteorológico o del tiempo. (Hemisferio Norte)

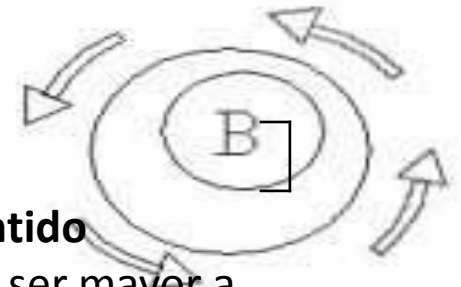
El mapa del tiempo presenta el estado de la atmósfera en superficie. En él distinguimos:

Las isobaras son líneas que resultan de unir puntos de igual presión. Cuando más juntas estén mayor gradiente de presión y los vientos serán más fuertes, si están muy separadas indican vientos suaves..



Una **borrasca** es una zona de **bajas presiones** donde el viento gira en **sentido anti-horario**, las **isobaras forman líneas cerradas** y la **presión decrece hacia el centro**. Las isobaras tienden a estar bastante próximas. Tiende a **concentrar humedad y nubes**.

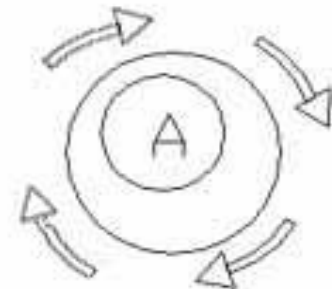
La **borrasca** suele hacer girar una zona de aire caliente.



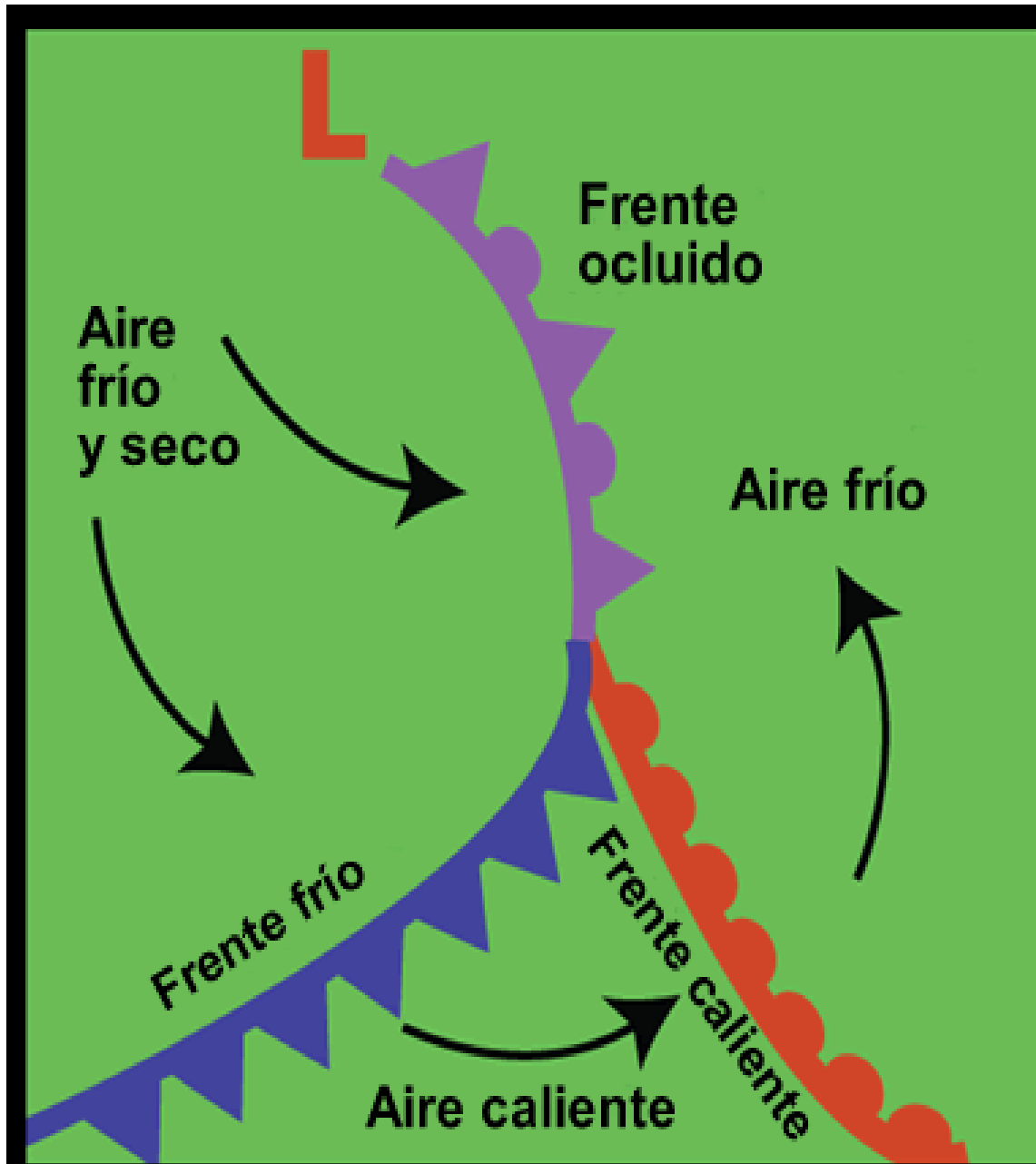
Un **anticiclón** es una zona de **altas presiones** donde el viento gira en **sentido horario**. Las isobaras son cerradas y la P crece hacia el centro. La P debe ser mayor a los 1013 mb. Las isobaras están separadas.

Tiende a **disipar las nubes**.

El viento se desplaza de las zonas de altas presiones a la de bajas presiones cruzando las isobaras. El viento que viene del mar, estará cargado de humedad. El viento que viene del continente será más frío que el del mar y tendrá menos humedad.



La **borrasca** suele hacer girar una zona de aire caliente. Cuando llega este aire, se le llama el **frente caliente**, y tiende a generar lluvias. Cuando ha pasado, se dice que llega el **frente frío**, volviendo a generar lluvias pero en menor cantidad.



Identifica en el siguiente mapa:

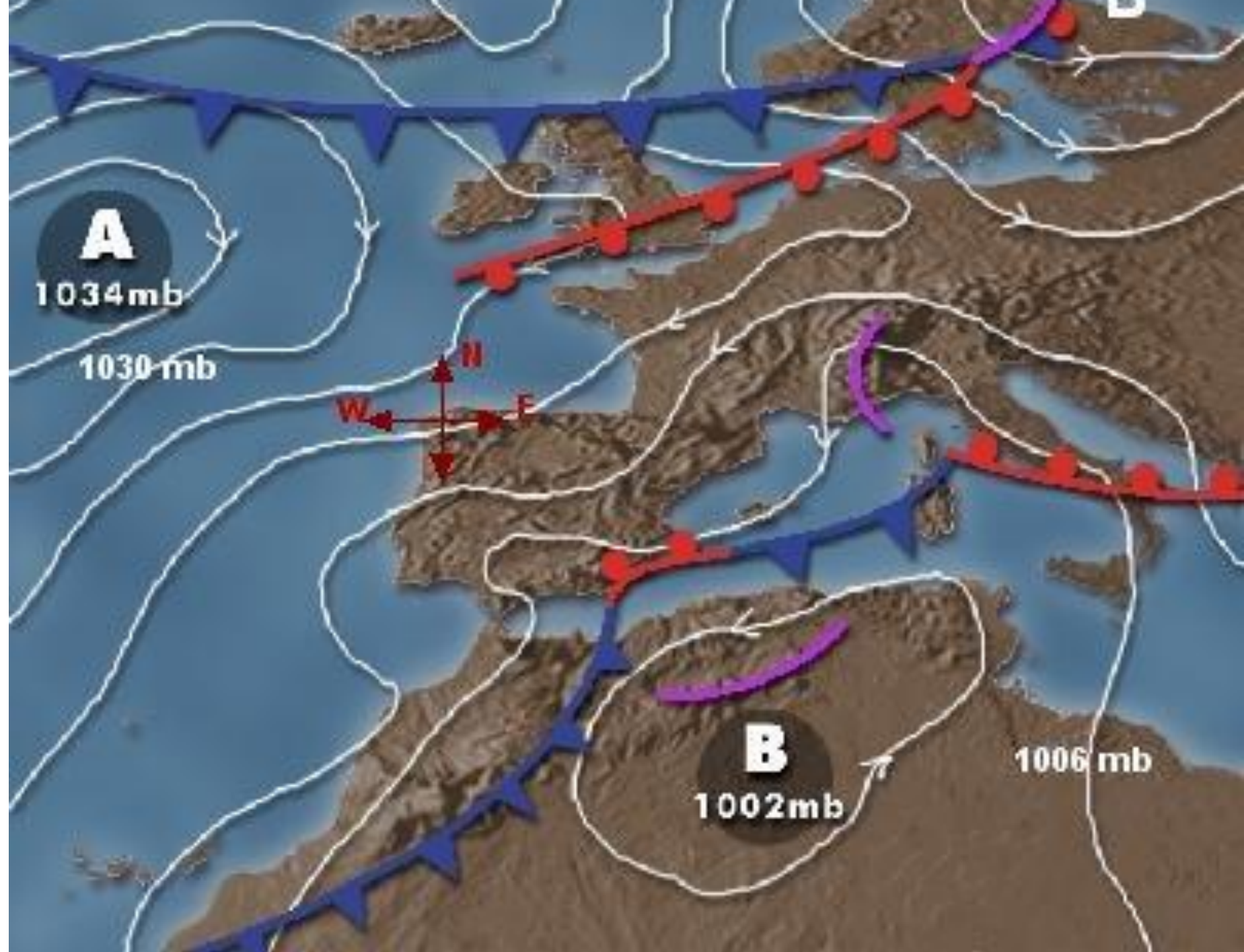
Anticiclones (A) y el sentido de circulación del viento en su entorno.

Borrascas (B) y el sentido de circulación del viento.

Frente frío.

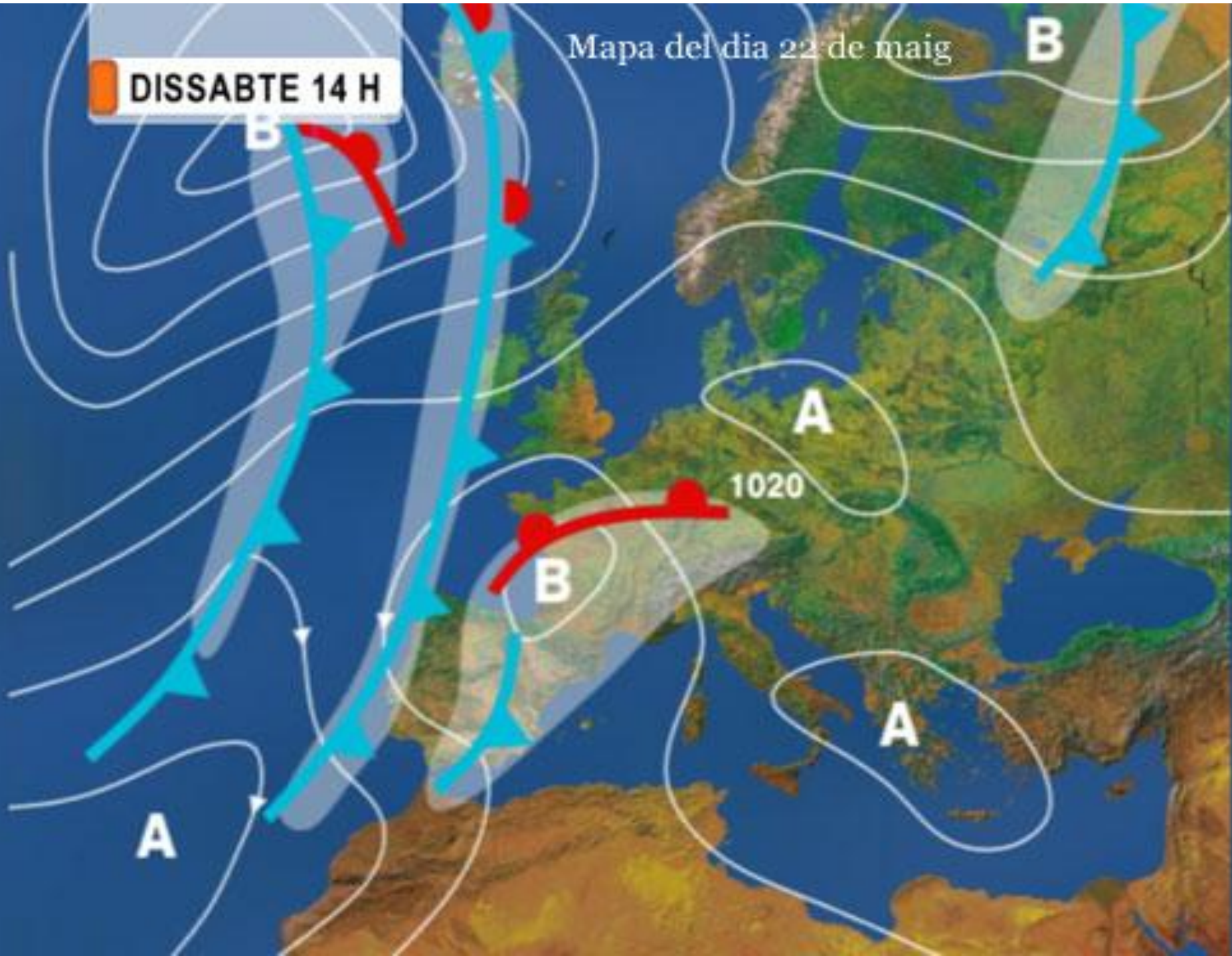
Frente cálido.

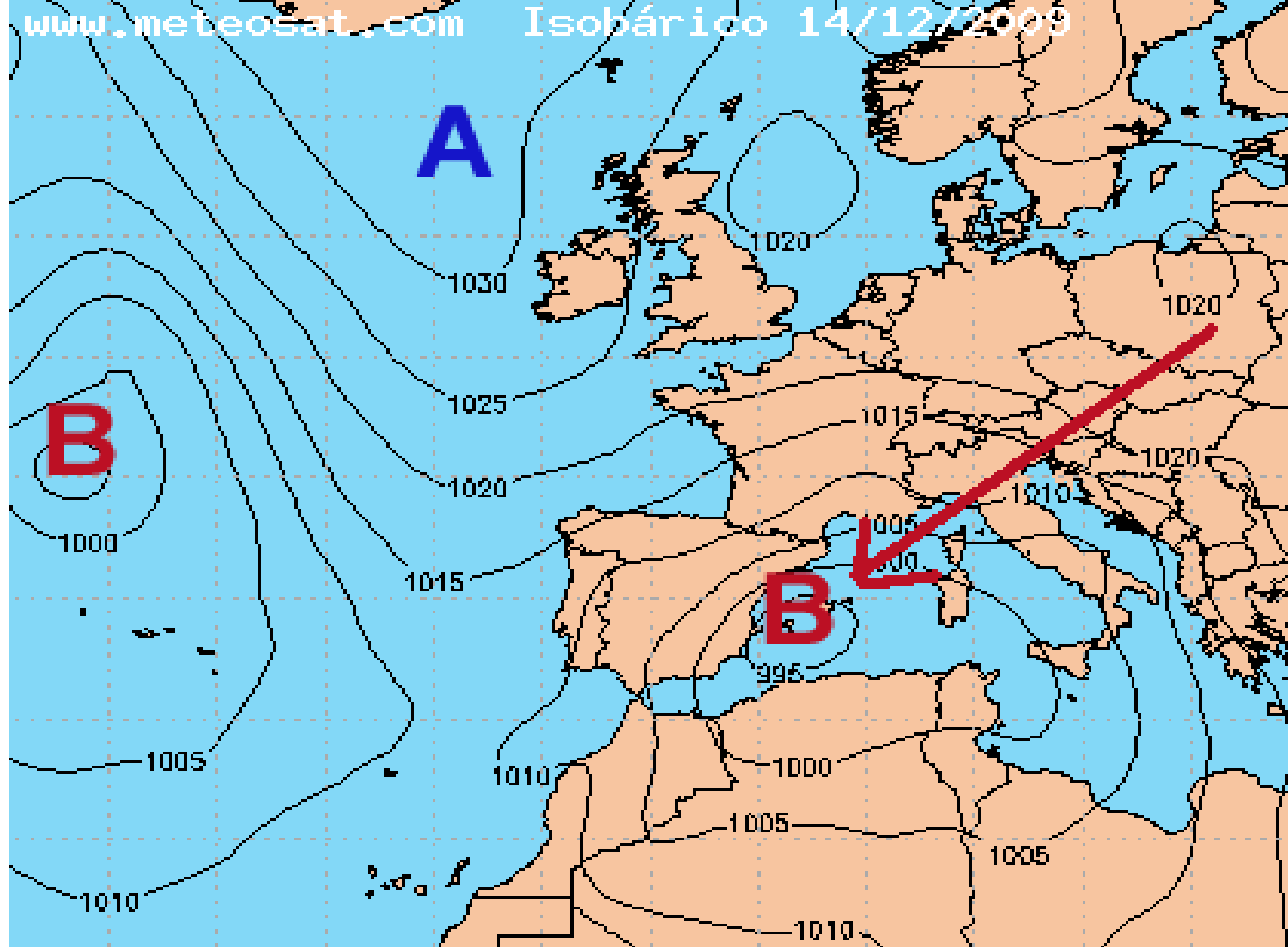
En qué lugar un frente frío va a alcanzar a un frente cálido



Mapa del dia 22 de maig

DISSABTE 14 H





Mapa significativo



7.EL CLIMA

Llamamos clima al estado medio de la atmósfera en un lugar dado de la superficie terrestre. El clima es por tanto constante, al contrario que el tiempo que es sumamente variable, y se refiere al estado de la atmósfera en un momento dado. Para establecer el clima se toman las medias de las medidas de los parámetros atmosféricos durante al menos 30 años.

7.1. Factores que determinan el Clima:

- La Latitud.** El calor del Sol se distribuye de manera desigual en la superficie de la Tierra. En las zonas próximas al ecuador se recibe la máxima insolación del Sol ya que las radiaciones inciden de forma perpendicular, mientras que en las zonas polares la insolación es mínima ya que los rayos llegan más oblicuos, con lo que el calor recibido por unidad de superficie es menor. Este es el principal factor que determina las grandes unidades climáticas.
- La Temperatura.** Depende principalmente de la latitud, y de la altitud, aunque las corrientes atmosféricas también influyen en la temperatura del aire.
- La Humedad.** Varía en función de las precipitaciones. Las precipitaciones tienen una distribución muy irregular y están condicionadas a la circulación de la atmósfera y de los océanos. La temperatura y la humedad se representan en unas gráficas llamadas **climogramas**.
- La Altitud.** La Temperatura del aire desciende unos $0,6^{\circ}\text{C}$ cada 100m de altura. Por esta razón, el clima de las regiones montañosas es más frío que el de las zonas bajas. Las bajas temperaturas favorecen la formación de nubes y niebla que hacen que el clima de montaña sea un clima húmedo.
- La Vegetación.** Las zonas con abundante vegetación mantienen la humedad del suelo, que es captada por las plantas y cedida a la atmósfera mediante la evapotranspiración.
- La Continentalidad.** Los continentes y los océanos influyen en la distribución de las altas y las bajas presiones, y por tanto, de las anticiclones y las depresiones o ciclones. Condicionará también la influencia del mar u océano en cuanto a las temperaturas y humedad. (Zonas costeras temperaturas suaves y humedad).

Velocidad de traslación:
107.000 Km/h



21 de marzo
Equinoccio de primavera

Órbita elíptica

SOL

21 de junio
Solsticio de verano

22 de diciembre
Solsticio de invierno

22 de septiembre
Equinoccio de otoño

El eje de la tierra está inclinado respecto al plano de la Ecliptica.

Como consecuencia, la zona intertropical (cálida) recibe todo el año de manera perpendicular los rayos solares; las zonas polares (fría), reciben los rayos solares siempre paralelos; y la zonas intermedias (templada) los reciben más o menos perpendiculares según la época del año, existiendo estaciones.

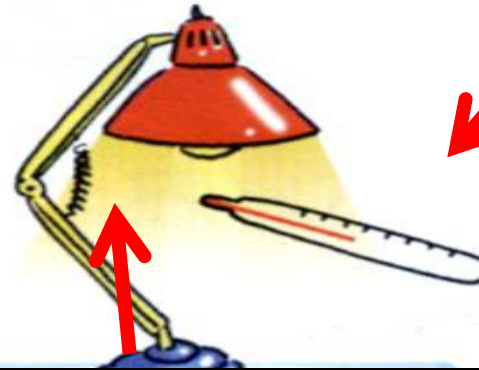
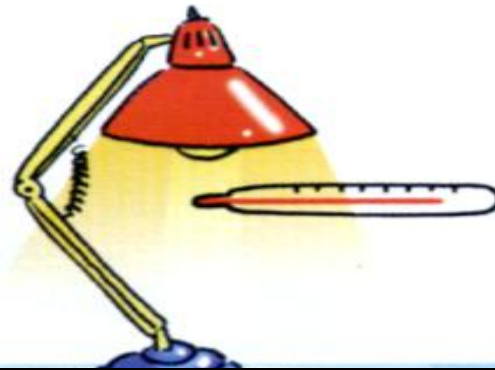




Verano

Los rayos son más perpendiculares a la superficie terrestre

Invierno



Inclinando el termómetro la temperatura es menor

Mayor temperatura

TEMPERATURA Y ZONAS TÉRMICAS

- Desde el punto de vista térmico, existen en el planeta tres grandes *ZONAS CLIMÁTICAS*:
- ZONA CÁLIDA, entre los dos trópicos,
- ZONA TEMPLADA, entre el trópico y el círculo polar de cada hemisferio.
- ZONA FRÍA, entre el círculo polar y los 90º de latitud de cada hemisferio.

TEMPERATURAS Y ZONAS TÉRMICAS ZONAS CLIMÁTICAS.

El movimiento de traslación produce la existencia de una zona cálida intertropical, dos zonas templadas y dos zonas frías, tal y como se puede observar en la imagen.



7.2. Los Tipos de Clima.

(Recuerda que no entra en selectividad)

El clima está en función de la temperatura y de las precipitaciones y muestra una distribución en zonas según la latitud. Aunque existen muchas subdivisiones, pueden distinguirse los siguientes climas:

- **Climas tropicales:** se localizan en el ecuador y en latitudes comprendidas entre los trópicos de Cáncer y Capricornio. Las temperaturas medias mensuales son superiores a los 18°. No tienen estación fría. Las precipitaciones son muy abundantes, especialmente en la zona ecuatorial, y superiores a la evaporación.
- **Climas secos:** están situados alrededor de los trópicos. Las temperaturas medias son muy altas y las precipitaciones muy escasas.

Climas templados: se localizan en latitudes medias. Las temperaturas y las precipitaciones varían de manera estacional.

En las zonas con **clima templado cálido** los inviernos son suaves, con temperaturas comprendidas entre los -3° y los 18°C .

Las precipitaciones pueden producirse durante todo el año.

Las zonas con **clima templado frío** se caracterizan por tener inviernos rigurosos, con temperaturas inferiores a -3° , y veranos frescos, con temperaturas sobre los 10°C .

Climas fríos: se sitúan en los polos y en las zonas próximas. Las temperaturas son muy bajas y pocas veces superan los 10°C . Carecen de verdadero verano. Se caracterizan por la presencia de hielos permanentes.

Clima de alta montaña: algunas zonas de latitudes medias, debido a la altitud que alcanza el relieve, tienen características similares a los climas fríos.

7.3. Los climas de España

La Península Ibérica situada entre las zonas tropicales y las templadas hace que sea una zona en la que se mezclan las **influencias frente polar y borrascas asociadas**, y las **altas presiones tropicales del anticiclón de las Azores**.

En verano los anticiclones de las zonas tropicales, como el de las Azores, se desplazan hacia el norte provocando una prolongada sequía veraniega y frecuentes olas de calor provocadas por la llegada de masas de aire cálido desde el norte de África. Los frentes y borrascas característicos de la zona templada sólo afectan a la franja cantábrica en donde llueve con frecuencia, aunque en menor cantidad que en otras épocas. En el resto de la península se suelen producir tormentas que se forman cuando el aire de la superficie, recalentado fuertemente por la insolación del día, asciende y se enfría.

En **invierno** se instala un anticiclón continental, por lo que el tiempo será seco y frío, de vez en cuando se destruye por los frentes y borrascas de la zona templada que se desplazan hacia el sur, al hacerlo el frente polar, llegando a afectar a toda la península. En esta época del año se produce el paso de borrascas acompañadas de lluvias y nieves que se alterna con otros periodos secos y fríos cuando entra en la península aire frío procedente de las zonas polares del norte de Europa y Siberia.

Primavera y otoño, el tiempo es variable. Se producen situaciones anticiclónicas semejantes a las del invierno o del verano y precipitaciones ligadas al paso de borrascas atlánticas, del este del Mediterráneo o a gotas frías.

En la España peninsular se distinguen cuatro grandes zonas climáticas: clima mediterráneo, clima oceánico, y clima de montaña. **(No entran en selectividad, pero no nos viene mal un repaso, como “culturilla general”).**

Clima Mediterráneo:

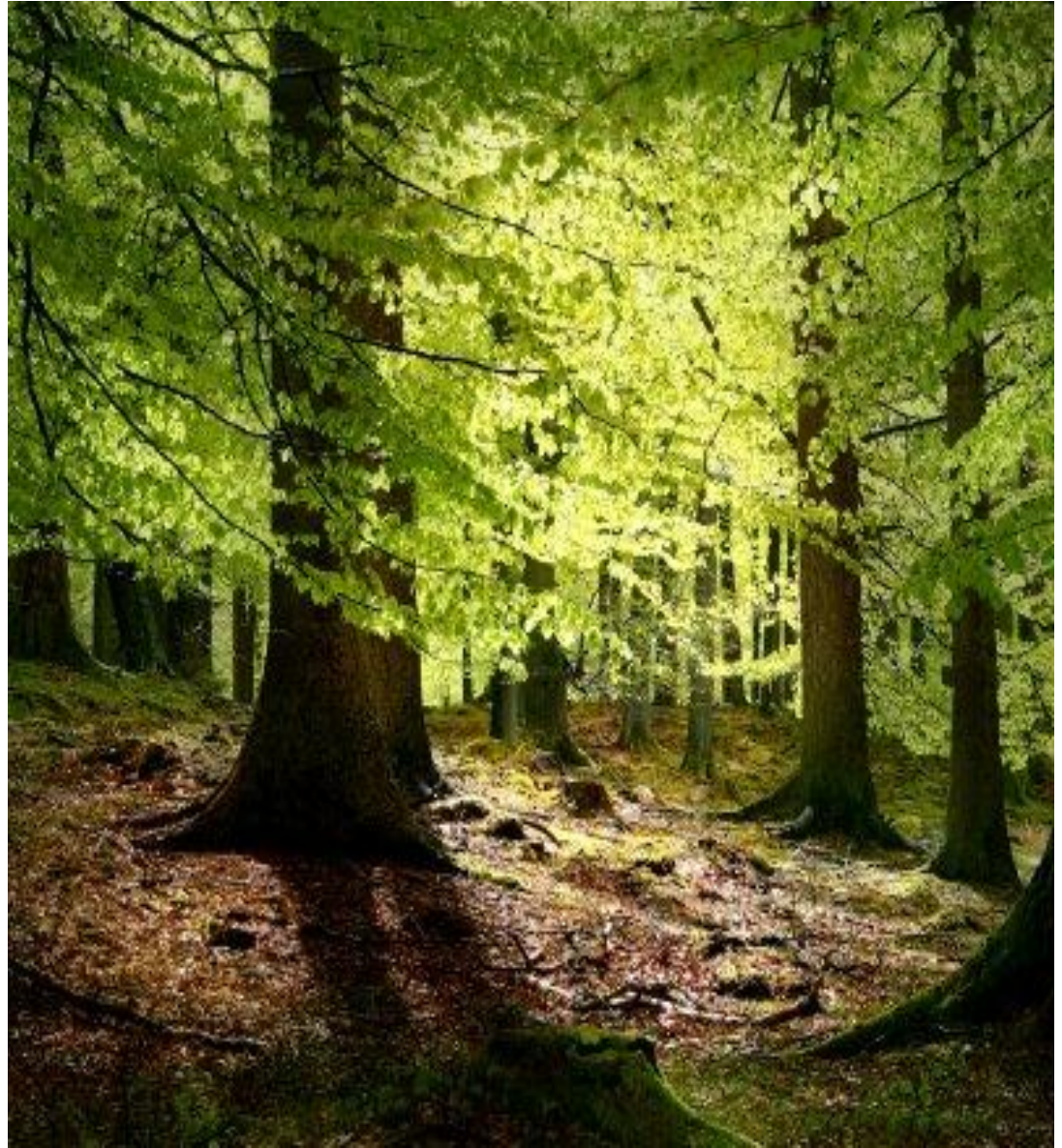
Es el clima dominante en la mayor parte del territorio.

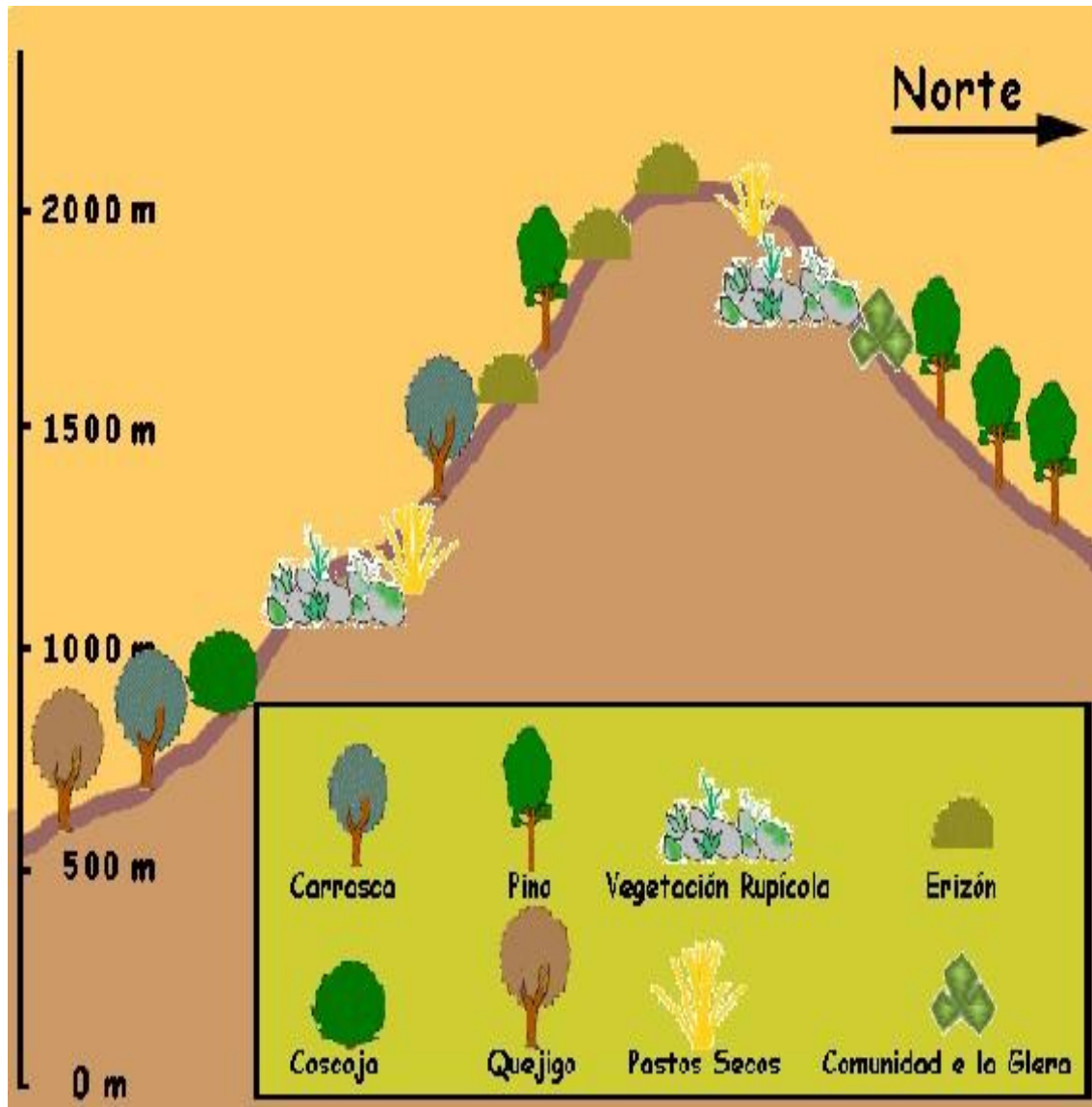
Los veranos son cálidos y secos, y los inviernos suaves. Las precipitaciones son escasas irregulares y tormentosas, se concentran en otoño, sobre todo en las zonas costeras. Las precipitaciones disminuyen hacia el sur con lo que los veranos se hacen más calurosos y los inviernos más suaves. Se distinguen **tres subtipos: marítimo, continentalizado y seco subdesértico o estepario**. (El nuestro, el valle del Ebro se incluiría en estos dos últimos). El bioma dominante es el **bosque mediterráneo**.



Clima Oceánico.

Característico del Norte y Noroeste de la península. Los veranos son frescos, los inviernos suaves y las precipitaciones frecuentes en todas las estaciones. En la zona costera la influencia marítima hace que el clima sea más templado. Las borrascas y los vientos del oeste provocan lluvias más abundantes en la parte occidental. El bioma dominante es el **bosque caducifolio**.



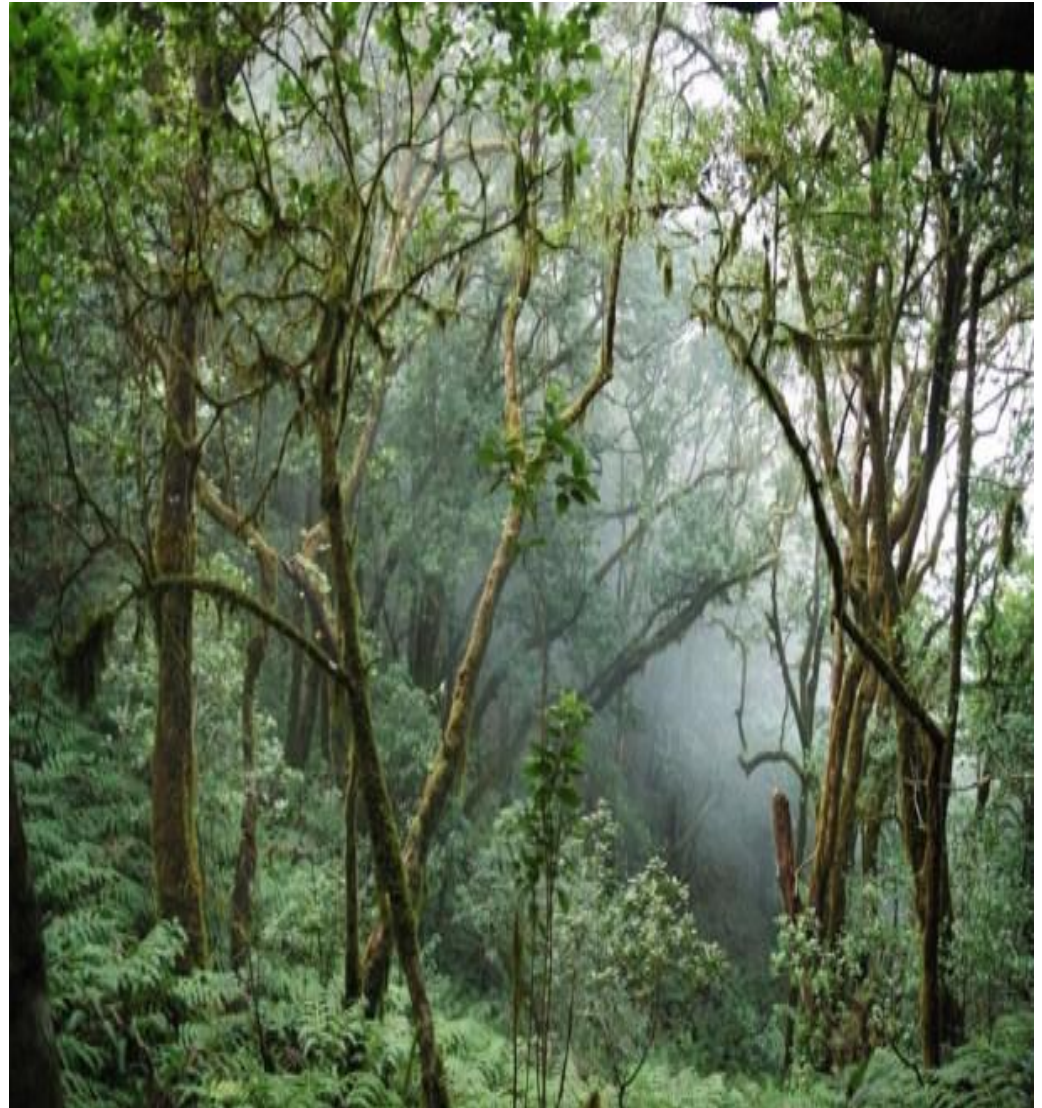


Clima de Montaña.

Se localiza en la cordillera Cantábrica, los Pirineos, las Cordilleras Béticas y el Teide. Debido a la altitud las temperaturas son bajas, media de unos 5°C. Del océano Atlántico soplan masas de aire húmedo que hacen que las precipitaciones sean abundantes, sobre unos 1700mm anuales en el Cantábrico y 1200mm en los Pirineos. Son frecuentes las precipitaciones en forma de nieve. En estas zonas se desarrollan los **bosques de coníferas, pinos y abetos** principalmente.

Clima de las Islas Canarias.

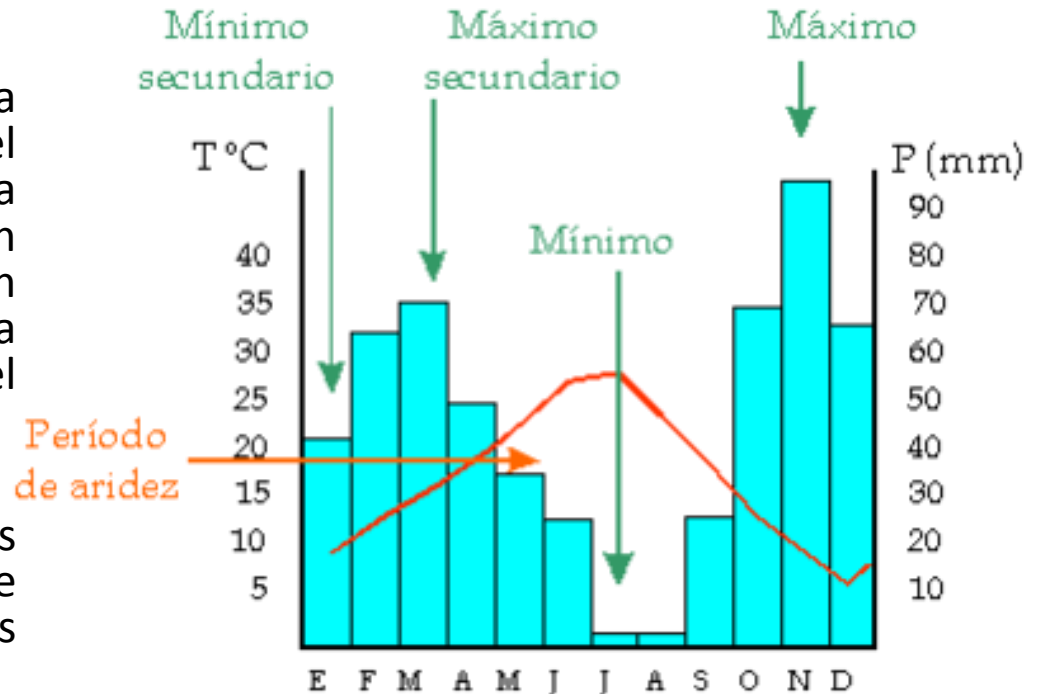
Con temperaturas muy suaves y uniformes a lo largo del año entre los (15°C y los 20°C) y con precipitaciones similares a las del clima mediterráneo, aunque más escasas, en general. Lo más característico de este clima es la gran influencia de las montañas. Las masas de aire procedentes del mar vienen cargadas de vapor de agua que se condensa al chocar con las laderas de la montaña, formando mares de nubes que humedecen los lugares en los que se sitúan, aunque no llueva. Predomina el **bosque de Laurisilva**.



LOS CLIMOGRAMAS.

•Un climograma es la representación gráfica de la evolución de las temperaturas medias mensuales(°C) y de las precipitaciones (en mm o l/m²) en un lugar tomando los valores medios de 20 ó 30 años. Son representaciones gráficas del clima de una región que facilitan la comparación entre localidades distintas.

- La escala de precipitaciones (a la derecha) debe ser siempre el doble que la de temperaturas (a la izquierda), pues se aplica así un índice de aridez según el cual un mes es seco o árido cuando la precipitación en mm. no supera el doble de la temperatura en °C.
- De este modo, podemos determinar la existencia de estación seca así como cuantos meses dura la misma.

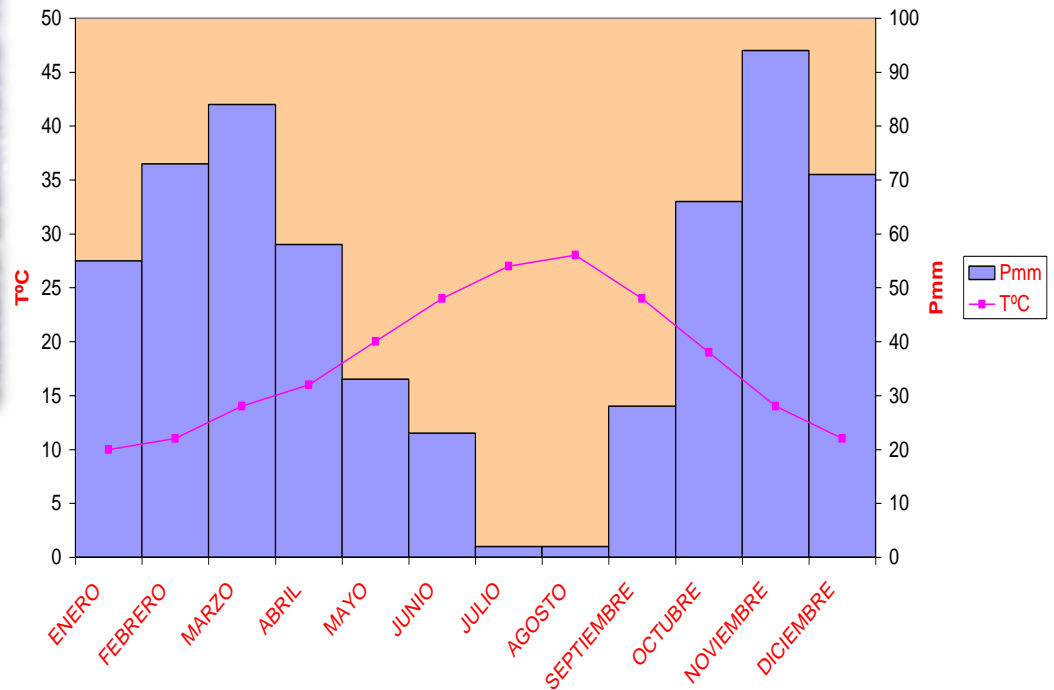


MEDITERRÁNEO

- Estación seca en verano.
- Verano cálido e invierno suave.
- Precipitaciones: máximos en otoño e invierno.



SEVILLA (ESPAÑA)

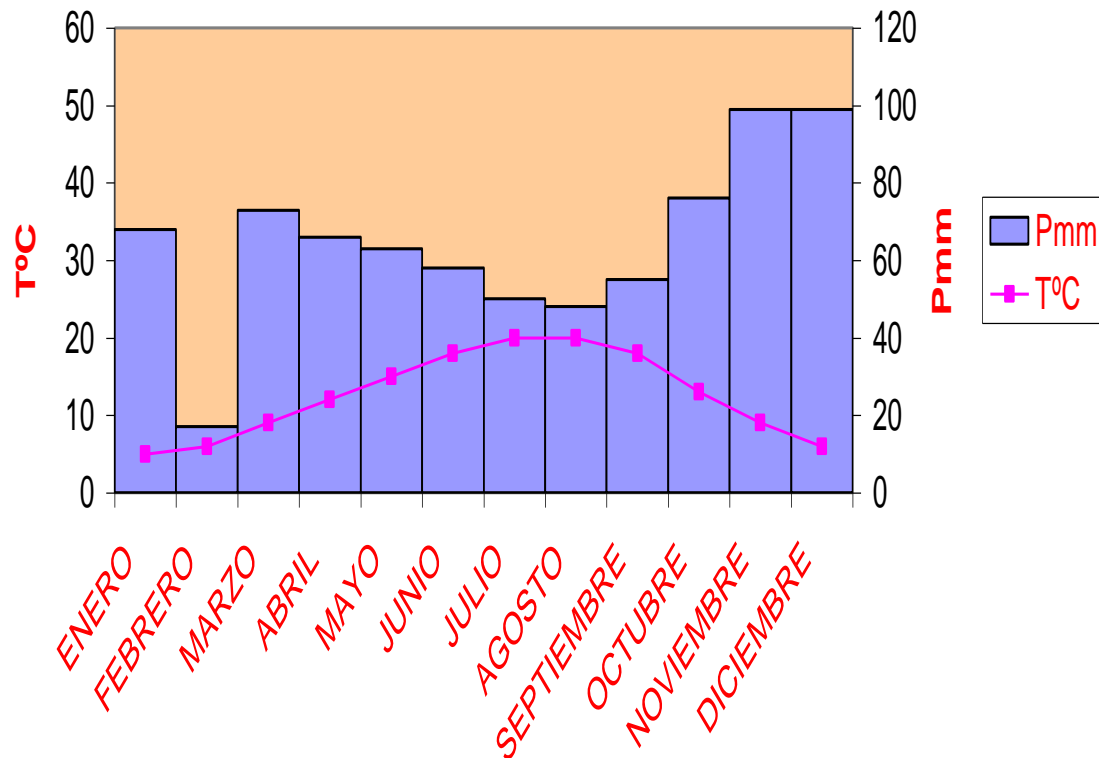


37°N 5°O 30 m. altitud

CLIMOGRAMAS: OCEÁNICO

- Sin estación seca. Húmedo todo el año.
- Verano fresco e invierno suave o poco frío.

BURDEOS (FRANCIA).



43°N 0° Log. 48 m. altitud

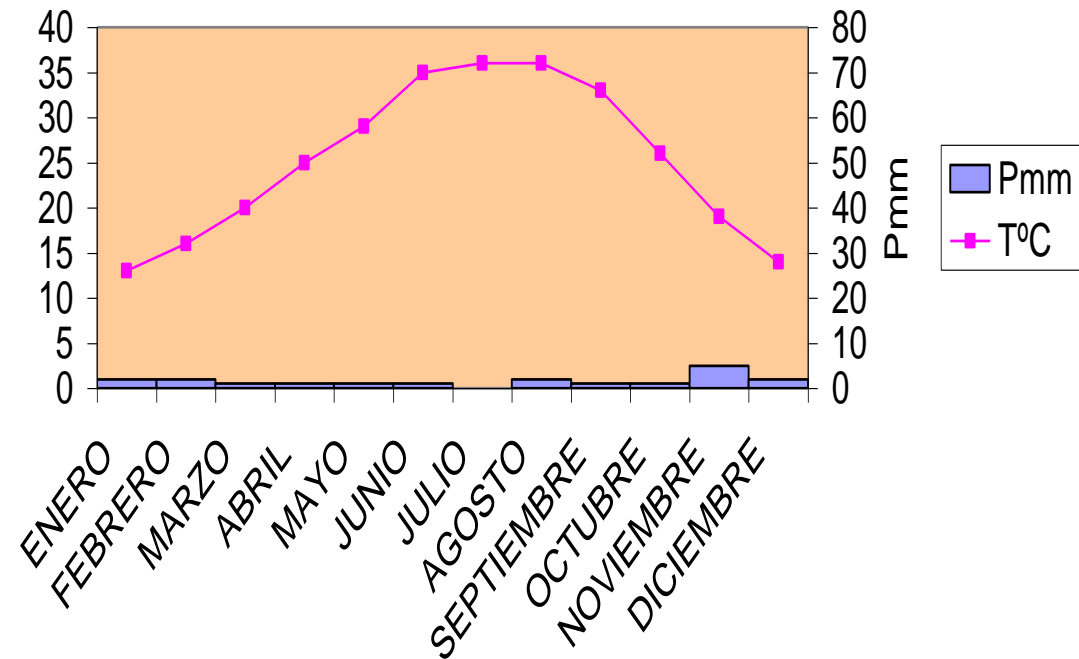


CLIMOGRAMAS: DESÉRTICO

- Seco todo el año.
- Invierno muy suave y verano bastante caluroso.



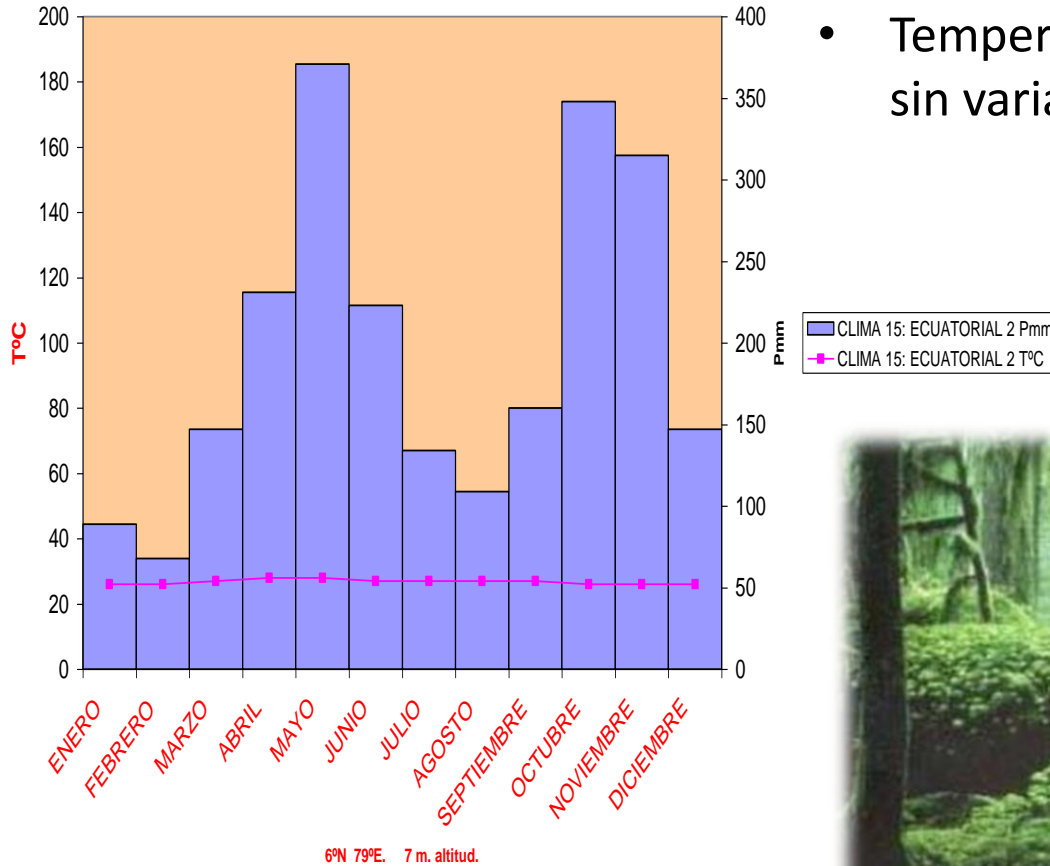
IN SALAH (ARGELIA)



27°N 2°E 280 m. altitud

CLIMOGRAMAS: ECUATORIAL

Colombo (SRI LANCA).



- Sin estación seca. Húmedo todo el año.
- Temperaturas calurosas todo el año, sin variación .

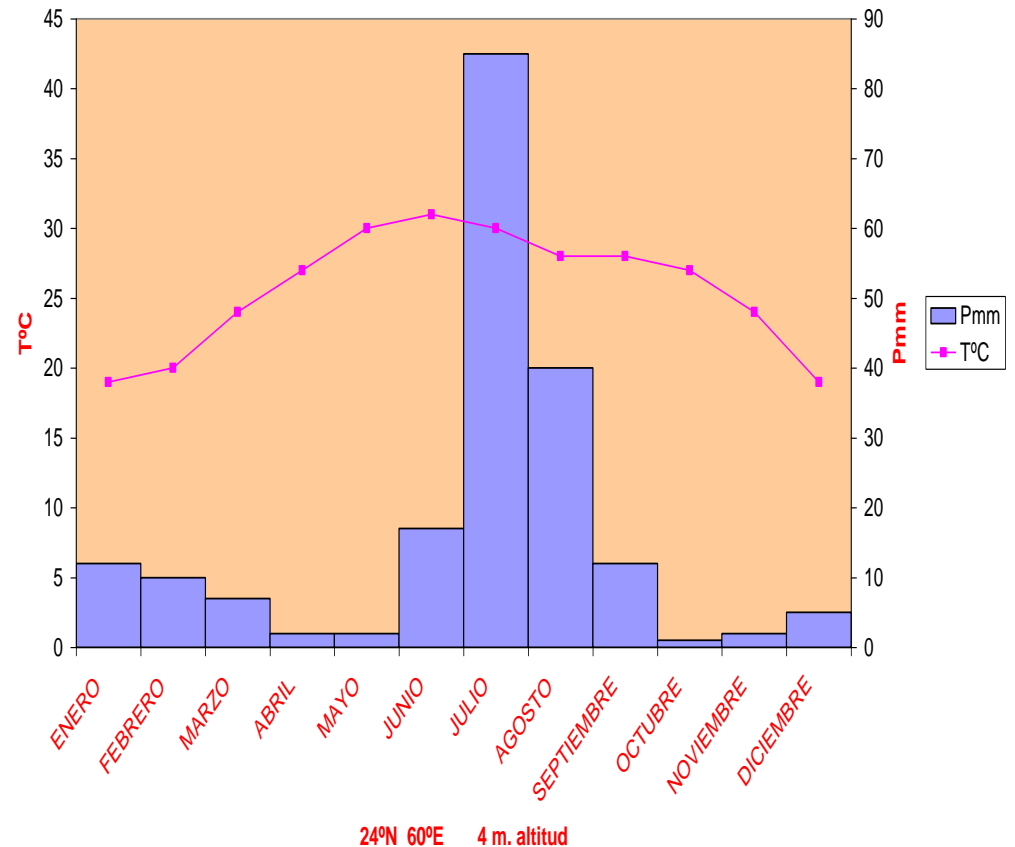


CLIMOGRAMAS: TROPICAL SECO.

- Sólo un mes húmedo.
- Temperaturas cálidas o calurosas todo el año, con variación estacional por localizarse en zonas cercanas a las altas presiones subtropicales y a los climas desérticos.

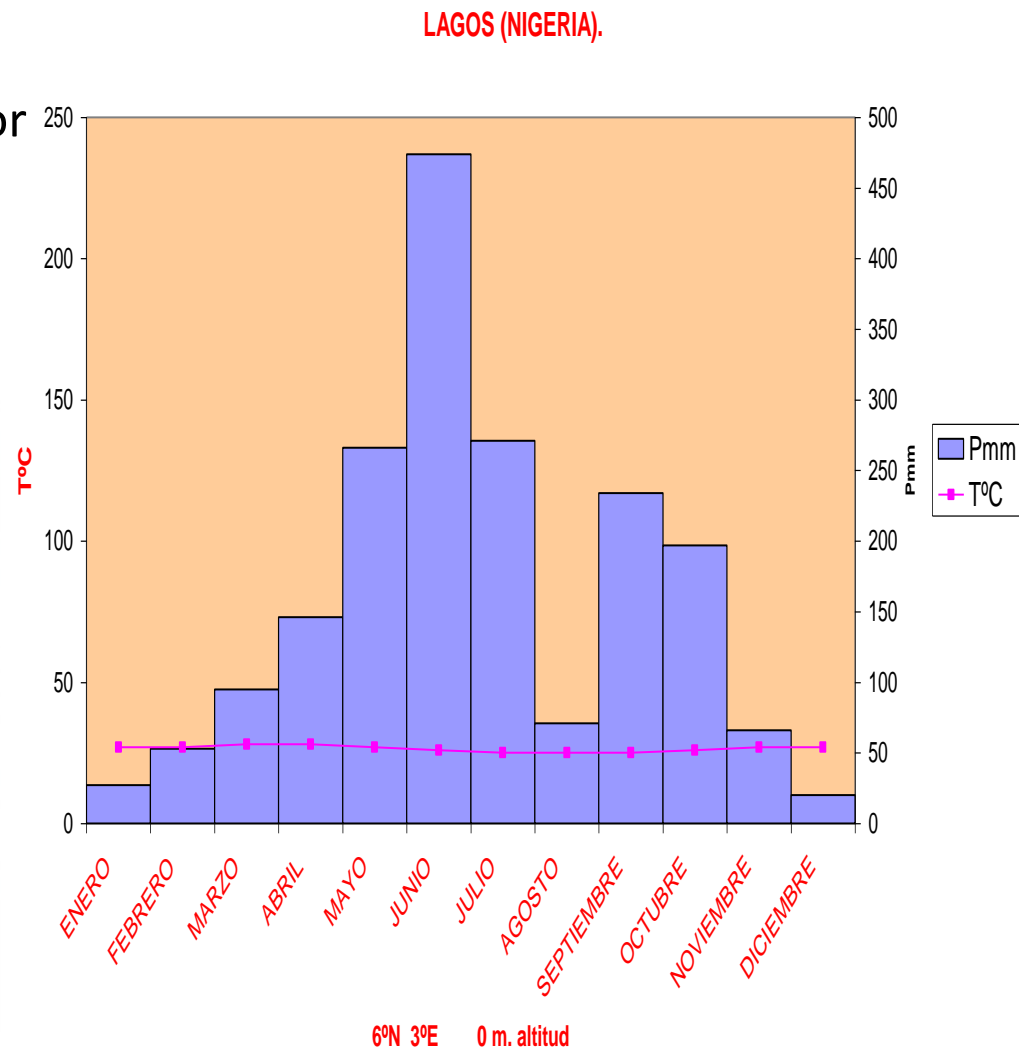


Karachi (PAKISTAN).



CLIMOGRAMAS: TROPICAL HÚMEDO.

- Breve estación seca.
- Temperaturas uniformes y cálidas durante todo el año por localizarse cerca de las bajas presiones ecuatoriales.



CLIMOGRAMAS: POLAR.

- Breve estación seca de un mes, en verano.
- Temperaturas muy frías, sólo por encima de 0°C durante el verano, y sin alcanzar los 5°C.

