

L'ATMOSFERA TERRESTRE

1r ESO



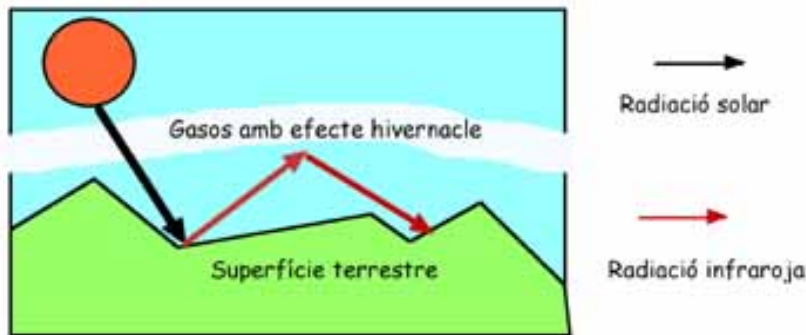
El paper de l'atmosfera:

- Proporciona l'aire que necessitem per respirar
- Filtra els raigs ultraviolats i altres radiacions solars perjudicials
- Evita que hi hagi temperatures molt extremes (redueix les diferències de temperatura entre el dia i la nit)
- Permet la formació de núvols que porten aigua als continents



Una funció molt important de l'atmosfera: l'efecte hivernacle

El diòxid de carboni de l'atmosfera fa una funció comparable a la del vidre dels hivernacles, ja que impedeix que una part de la calor que emet la Terra escalfada pel Sol surti de l'atmosfera, de manera que manté la temperatura mitjana terrestre al voltant dels 15 °C.



L'atmosfera és la capa gasosa que envolta un planeta.

A la Terra està formada per una mescla de gasos anomenada aire.

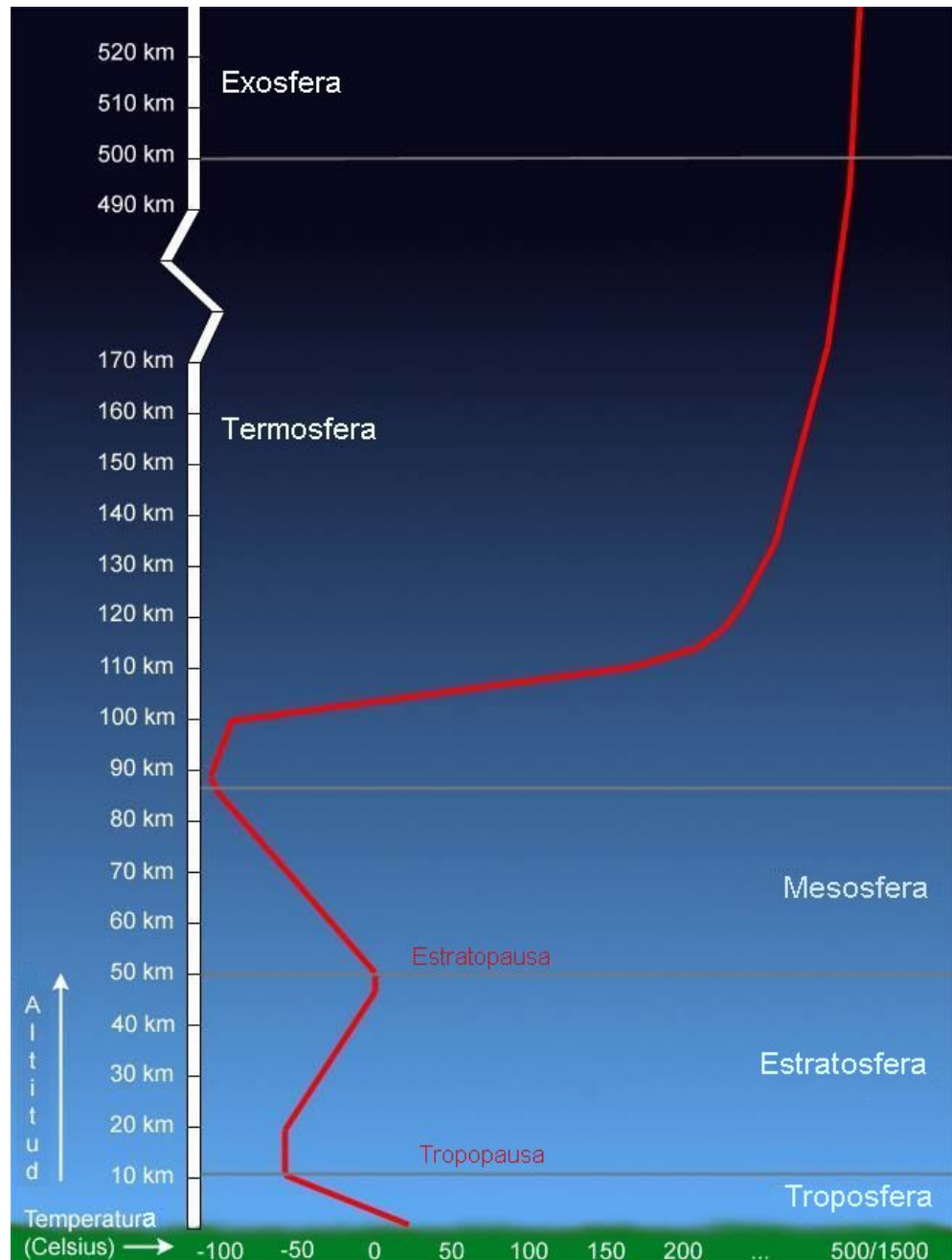
Composició de l'aire de l'atmosfera:

Nitrogen (N ₂)	78 %	-Gas inert - Incolor i inodor
Oxigen (O ₂)	21 %	-Imprescindible per a la respiració. - És molt reactiu
Argó (Ar)	0,9 %	- És inert
Ozó (O ₃)	Quantitats molt petites	-És un contaminant molt tòxic i perillós. - A les capes altes de l'atmosfera filtra les radiacions ultraviolades.
Diòxid de carboni (CO ₂)	0,03 %	-És incolor i inert. - És imprescindible per a la fotosíntesis. - És el principal responsable de l'efecte hivernacle.

Estructura de l'atmosfera

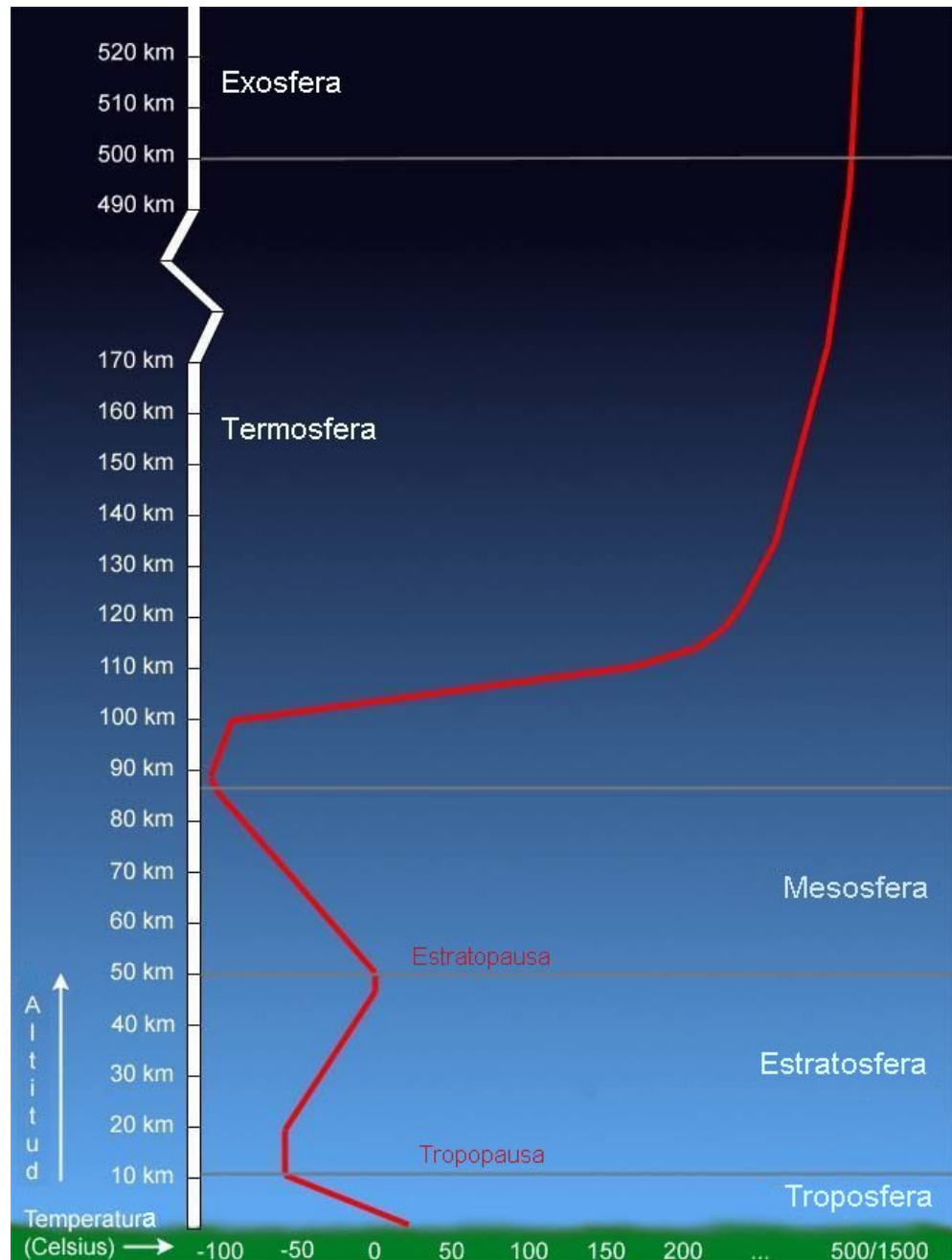
Troposfera:

- Té un gruix de 10 km
- El seu límit superior s'anomena **tropopausa**.
- La temperatura baixa amb l'altitud (fins -70°C).
- Aquí es concentra el 90 % de l'aire de l'atmosfera i quasi tot el vapor d'aigua.
- Aquí tenen lloc els fenòmens meteorològics.



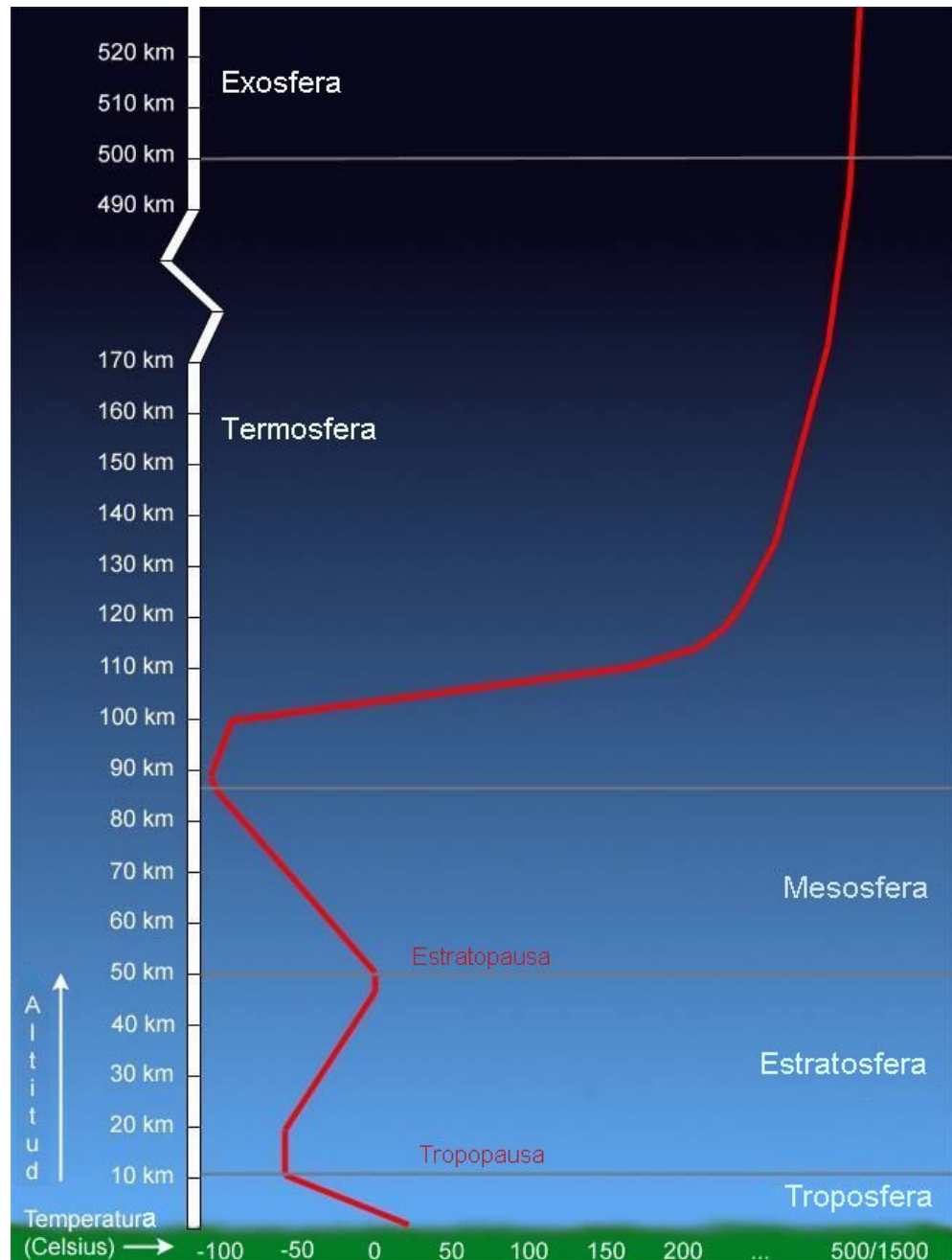
Estratosfera:

- Té un gruix d'uns 30 - 40 km.
- El seu límit superior és **l'estratopausa**.
- A la part alta els raigs ultraviolats són absorbits per l'oxigen (O_2) i originen l'ozó (O_3).
- Aquest ozó s'acumula formant una capa entre els 30 i 50 km d'altura.
- En aquesta reacció s'allibera calor i per això aquí la temperatura no és molt baixa (-17°C a 0°C).
- No hi ha vents en direcció vertical, però els horitzontals arriben als 200 km/h.



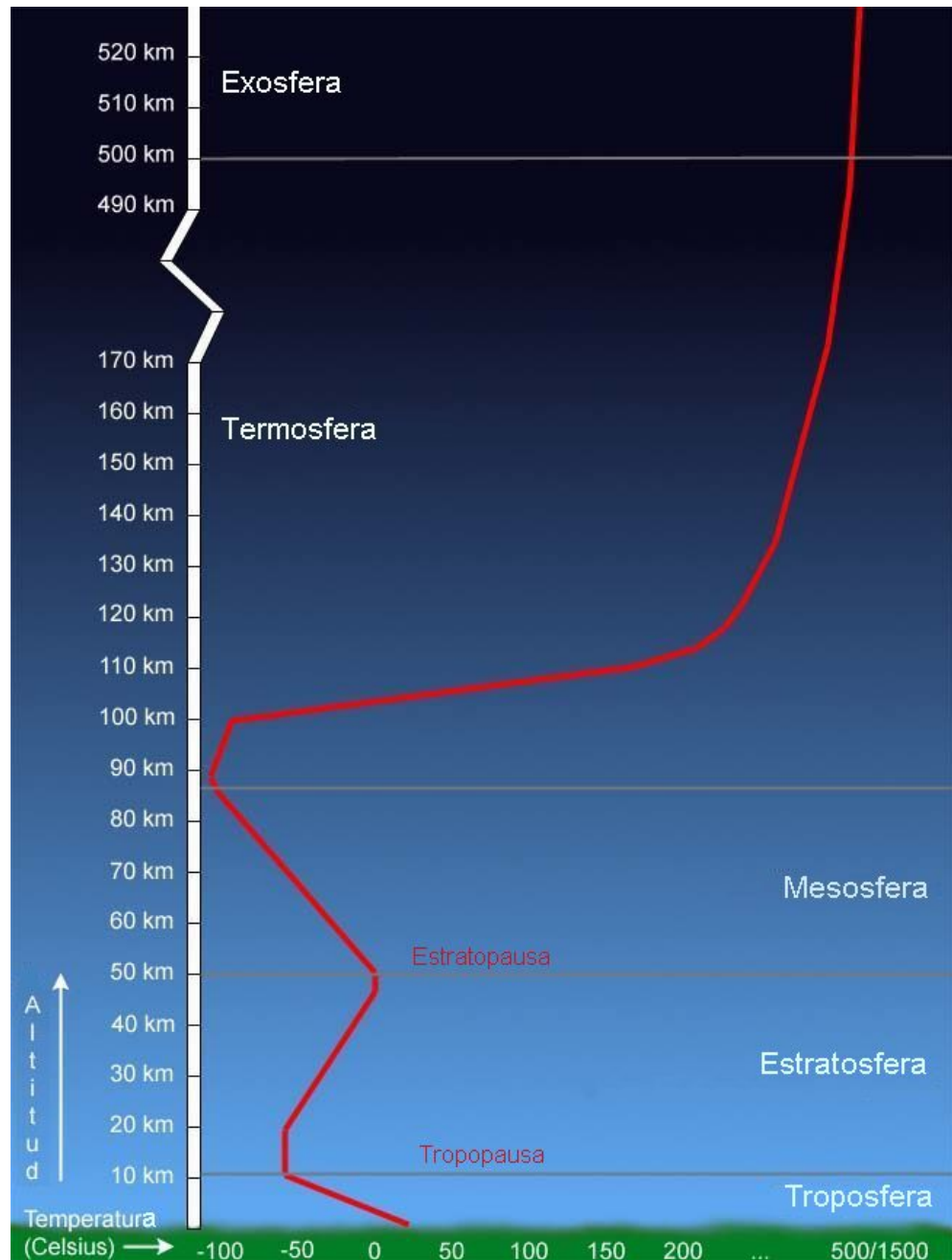
Mesosfera:

- Té un gruix d'uns 40 km.
- El seu límit superior és **la mesopausa**.
- La temperatura va baixant fins a menys de 100 °C sota zero.
- Aquí la densitat de l'aire és molt baixa.



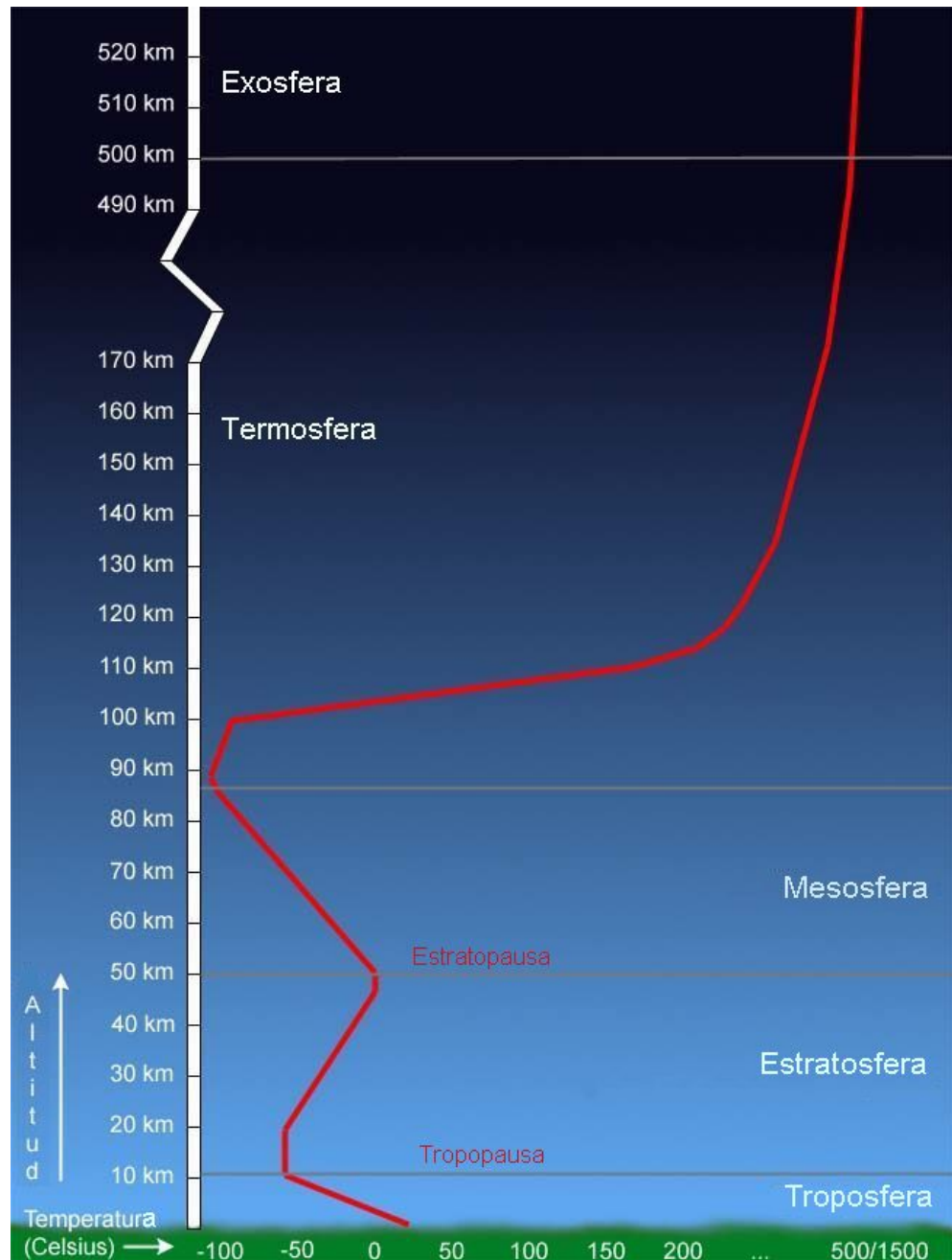
Termosfera:

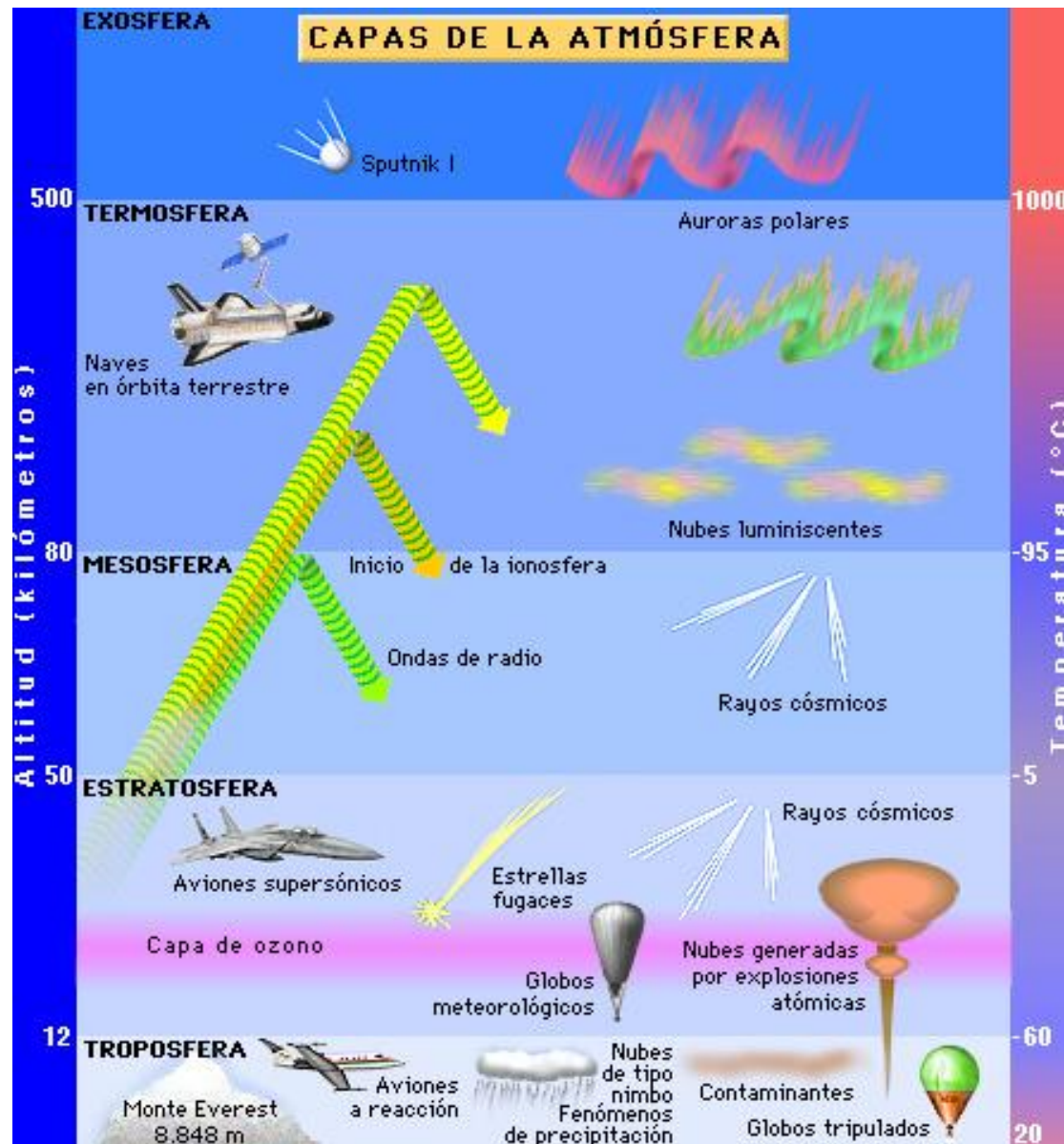
- Es diu així degut a les altes temperatures que s'hi assoleixen (fins a $1.500\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- Això és degut a que els seus gasos estan ionitzats.
- Per això també se l'anomena **ionosfera**.
- Aquí es produeixen les aurores boreals.



Exosfera:

- És la última capa de l'atmosfera terrestre.
- La trobem per sobre dels 500 km d'altitud i no té un límit superior definit.
- És la zona de trànsit entre l'atmosfera terrestres i l'espai interplanetari.
- La temperatura és molt alta i no varia.
- Hi trobem una gran quantitat de gasos (heli, nitrogen, oxigen, argó...), però en quantitats molt petites.





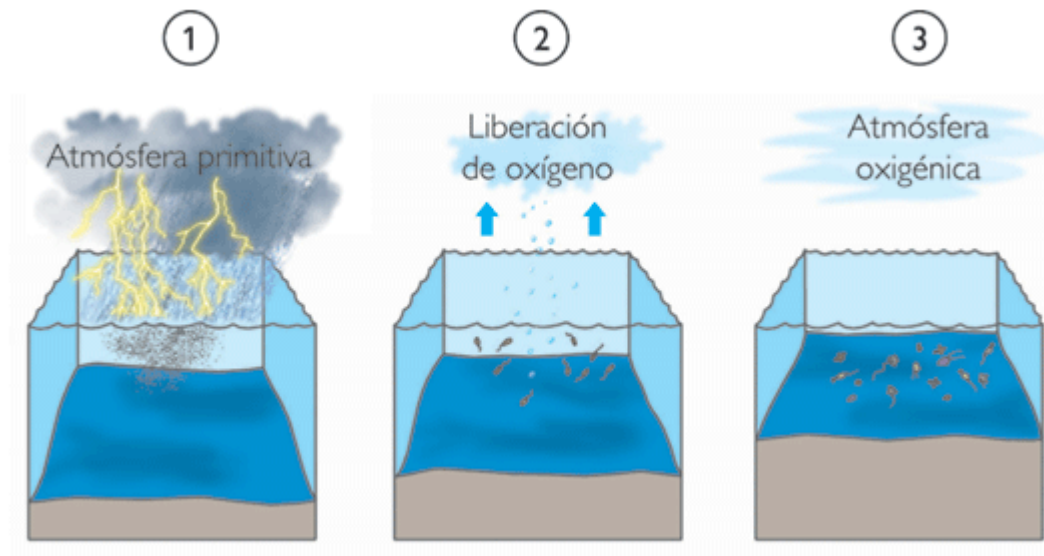
Origen de l'atmosfera

- Els primers gasos van tenir el seu origen en la intensa activitat volcànica que hi havia en els primers milions d'anys.
- L'atmosfera primitiva estava formada per: diòxid de carboni i vapor d'aigua, a més de nitrogen, òxids de sofre, òxids de nitrogen i argó.



Els canvis de l'atmosfera

- Quan la Terra es va refredar el vapor d'aigua es va anar condensant i va anar caient en forma de precipitacions.
- El diòxid de carboni es va reduir per:
 - L'activitat fotosintètica dels organismes autòtrofs
 - La formació de roques calcàries
- El nitrogen s'ha anat acumulant i ara constitueix el component principal de l'atmosfera.
- Els òxids de sofre han passat a les roques en forma de sulfats.
- L'oxigen va aparèixer com a resultat de la fotosíntesi i ha arribat a constituir el 21 % de l'atmosfera.

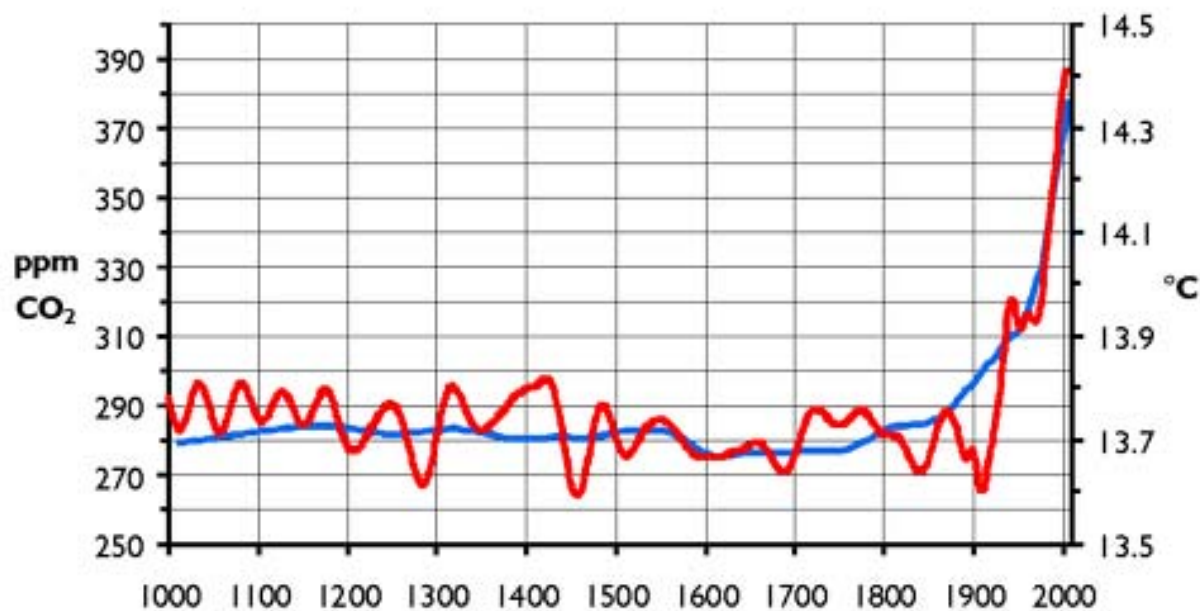


Aparició organismes fotosintètics

Variació del nivell d'oxigen a l'atmosfera a llarg de la història de la Terra

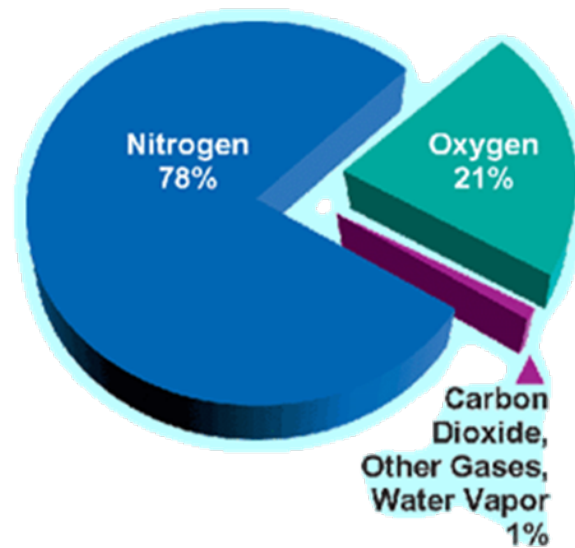


Evolució de la temperatura i del CO2 atmosfèric els últims 1.000 anys



En vermell s'indica la temperatura i en blau el CO2

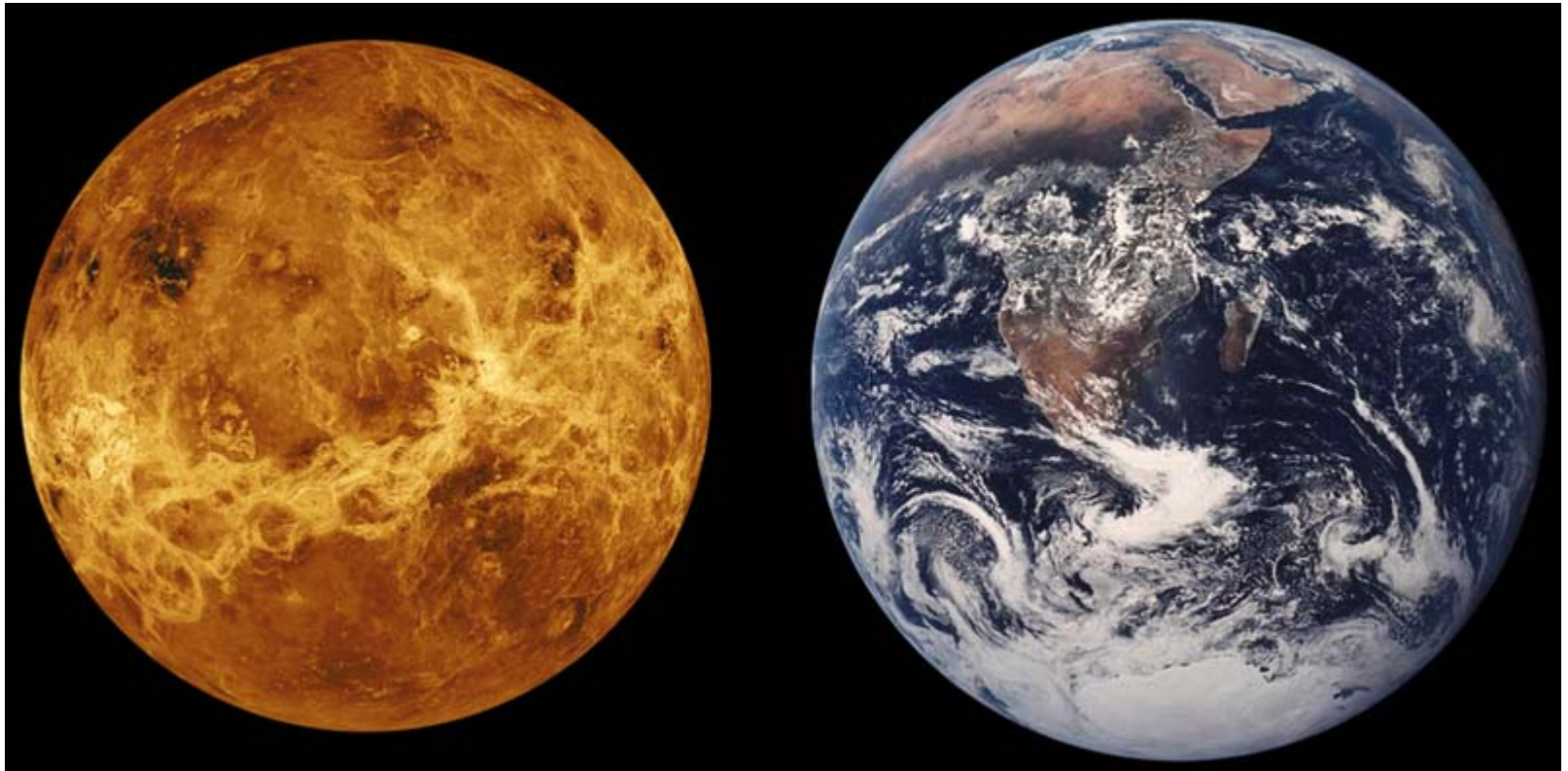
L'atmosfera actual està formada majoritàriament per nitrogen i oxigen; conté poc diòxid de carboni, i la proporció d'argó pràcticament no ha canviat.



Sabies que...

L'atmosfera de venus és una mostra del que seria si no s'hi hagués desenvolupat la vida a la Terra?

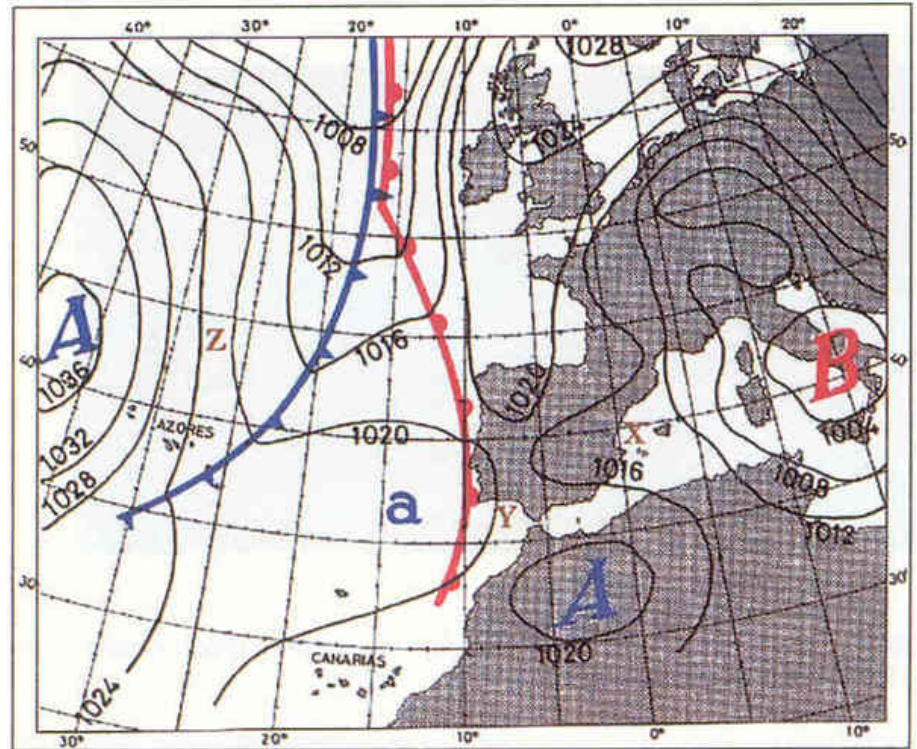
L'atmosfera de Venus està formada en un 98 % per diòxid de carboni (CO₂). Això produeix un efecte hivernacle tan intens que la temperatura a la superfície és d'uns 480 °C.



L'estat de l'atmosfera. La meteorologia.

La meteorologia estudia el comportament de l'atmosfera basant-se en els següents paràmetres:

- Temperatura de l'aire.
- Precipitacions.
- Humitat de l'aire.
- Pressió atmosfèrica
- Direcció i velocitat del vent.



S'anomena **temps meteorològic** a l'estat de l'atmosfera en un moment i en un lloc determinats.

Per poder establir l'estat de l'atmosfera s'utilitzen els **instruments meteorològics**, normalment concentrats en **estacions meteorològiques**.



Estación Automática

Estació meteorològica digital

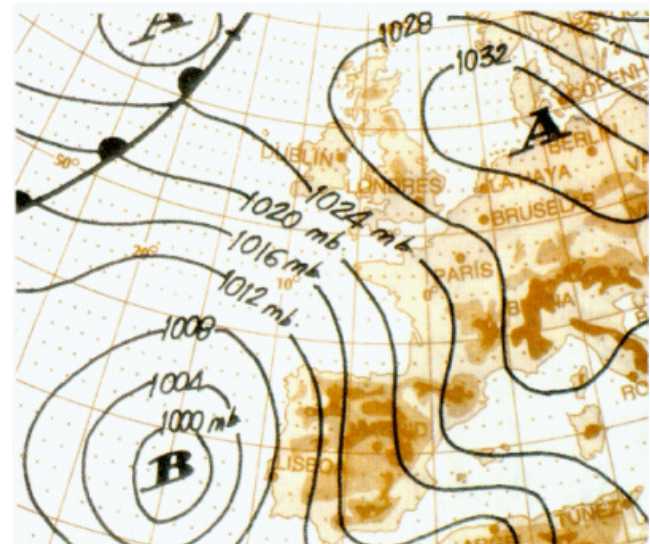


La pressió atmosfèrica i el vent

- És el pes que exerceix l'atmosfera en un punt determinat de la superfície de la Terra i, per tant, és deguda a la força de la gravetat.
- La pressió atmosfèrica es mesura en hectopascals (hPa) – anteriorment milibars (mbar) o mil·límetres de mercuri (mm Hg)-.
- A nivell del mar la pressió és de 1.013 hPa o 760 mm Hg.
- En els mapes meteorològics (del temps) la pressió es representa amb línies corbes anomenades **isòbares**, que uneixen punts que es troben a la mateixa pressió.
- Aquestes línies es representen cada 4 hPa.



Baròmetre



El **baròmetre** és l'instrument que s'utilitza per mesurar la pressió atmosfèrica

Baròmetre analògic

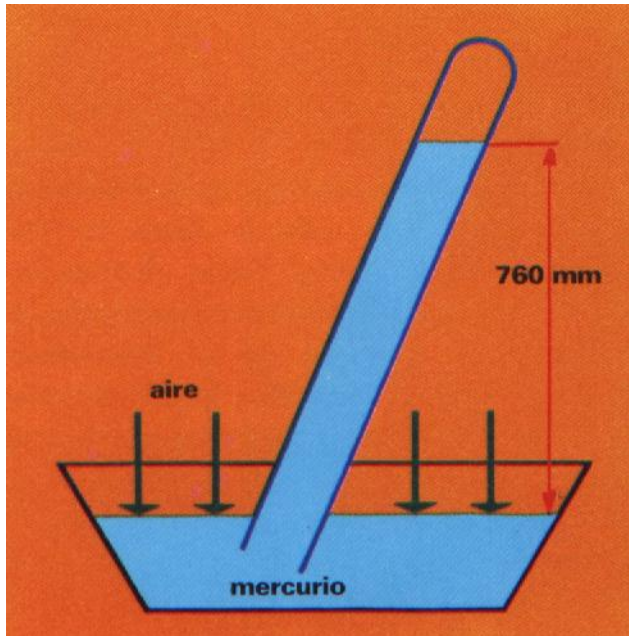


Baròmetre digital



Sabies que...

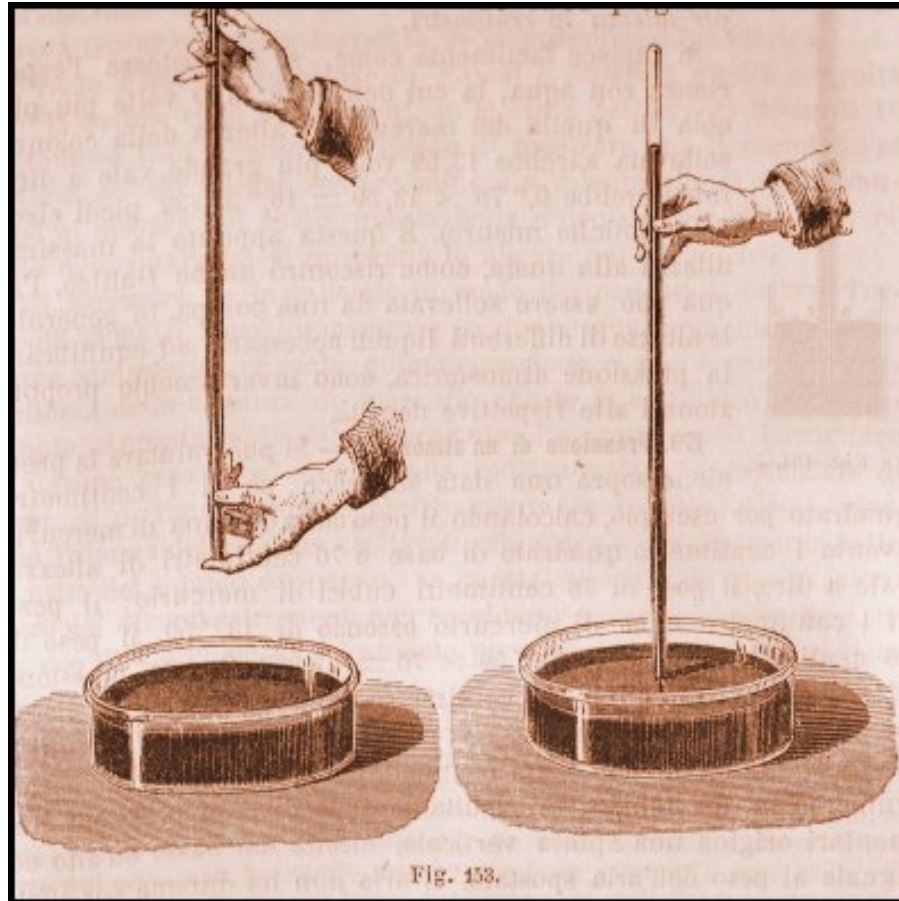
L'atmosfera ens comprimeix 1kg/cm^2 (15.000 kg/persona), però que aquesta pressió no ens afecta perquè els líquids del nostre cos estan a la mateixa pressió?



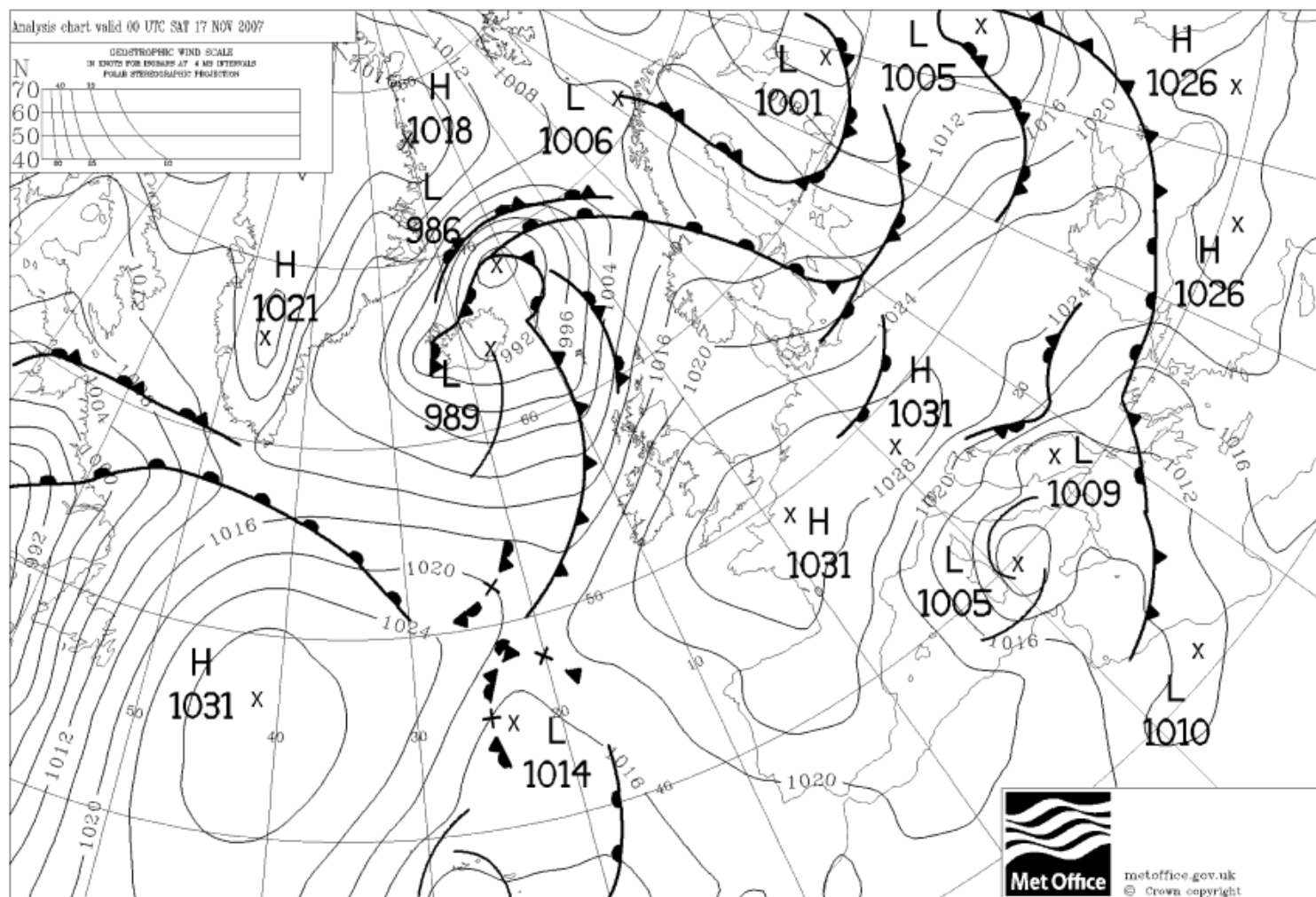
Experiment de Torricelli:

La pressió (pes) de l'aire aixeca el mercuri 760 mm per sobre del nivell del recipient

Experiment de Torricelli per mesurar la pressió atmosfèrica



Mapa d'isòbares

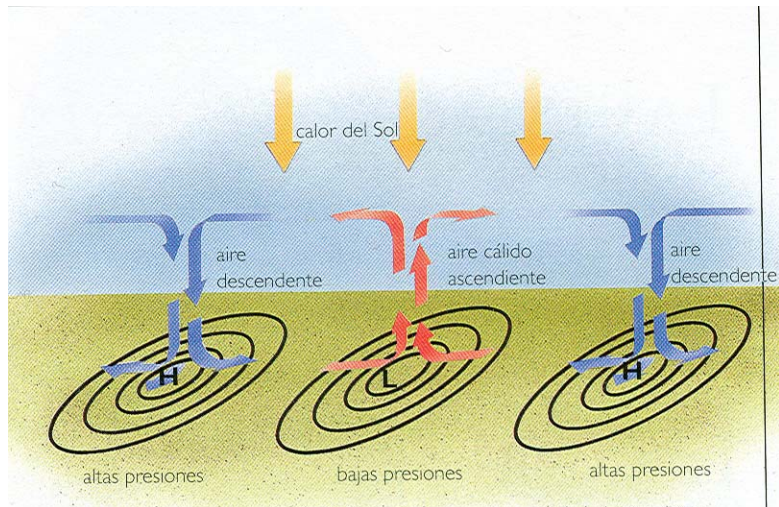


El vent

És el moviment de l'aire que s'origina per les diferències de temperatura existents al produir-se un desigual escalfament de les diverses zones de la Terra i de l'atmosfera.

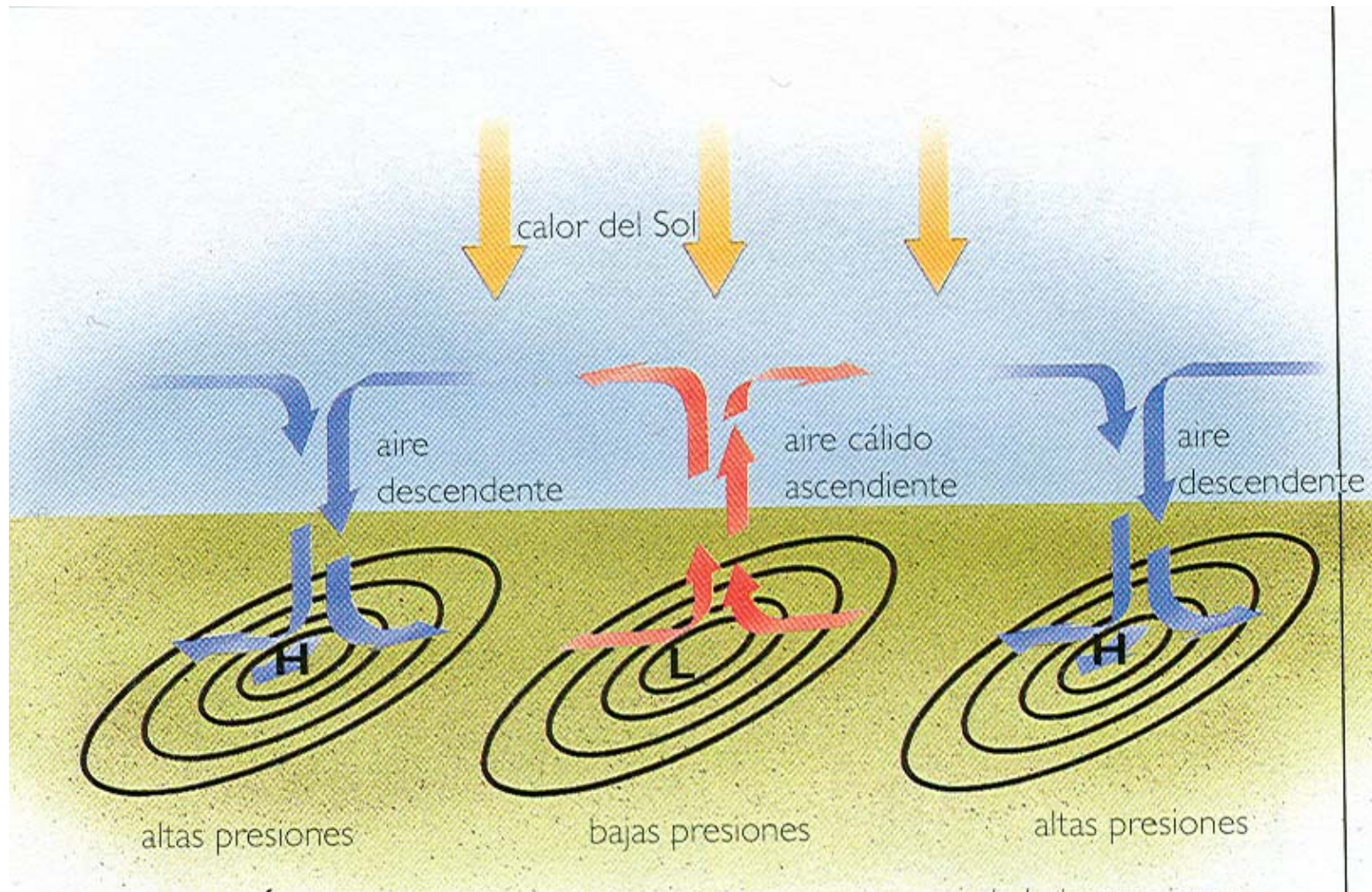
Les masses d'aire més calentes tendeixen a ascendir, i el seu lloc és ocupat aleshores per les masses d'aire circumdant, més fred i, per tant, més dens.

A les zones on l'aire calent puja, la pressió atmosfèrica és baixa, mentre que a les zones on l'aire fred baixa la pressió és més alta.



El vent és, per tant, la conseqüència del desplaçament de l'aire procedent de les zones d'alta pressió cap a les zones de baixa pressió.

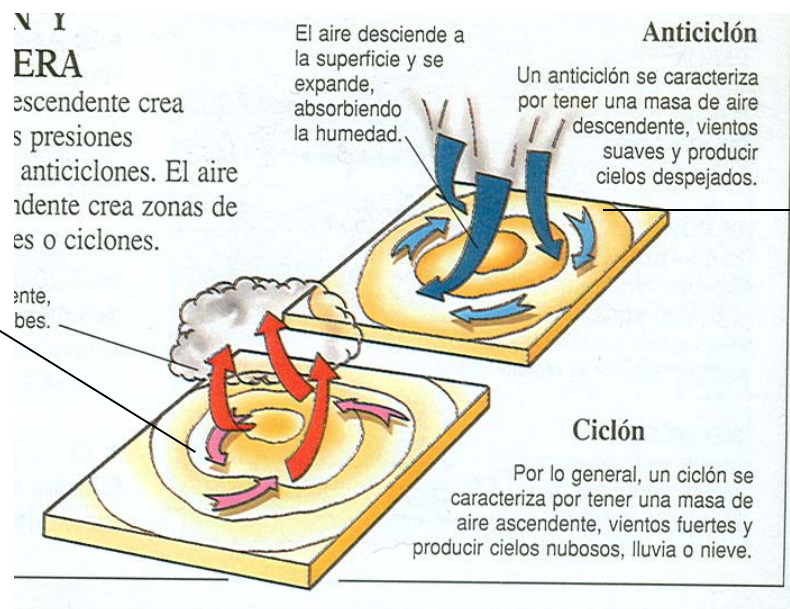
Formació de zones d'altres i baixes pressions i circulació general de l'aire



Anticicló

És una zona on la pressió atmosfèrica és més alta que en les zones circumdant. La massa d'aire és descendent i dona lloc a vent suaus i cels serens.

L'aire circula en sentit contrari a les agulles del rellotge. (Hemisferi nord)



L'aire circula en el sentit de les agulles del rellotge. (Hemisferi nord)

Cicló, depressió o borrasca

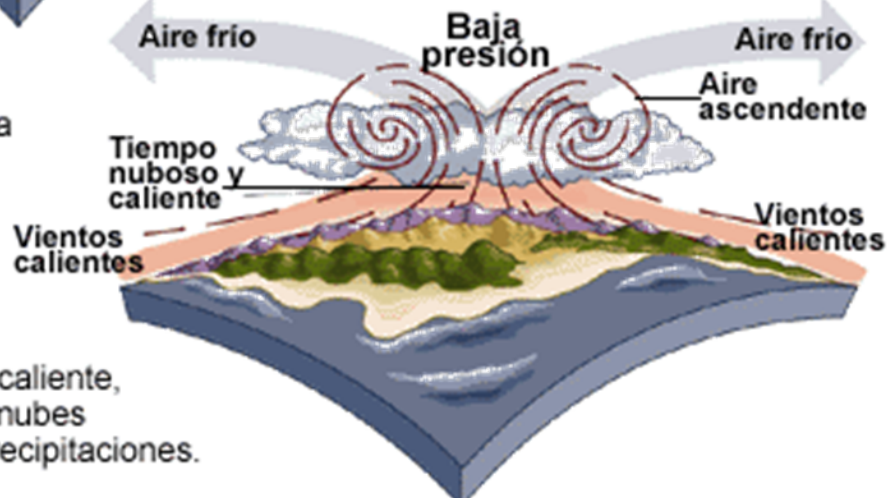
És una zona de baixa pressió atmosfèrica. Es caracteritza per ser una massa d'aire ascendent, originar vents forts i produir cels ennuvolats, pluja o neu.

Ciclones y anticiclones



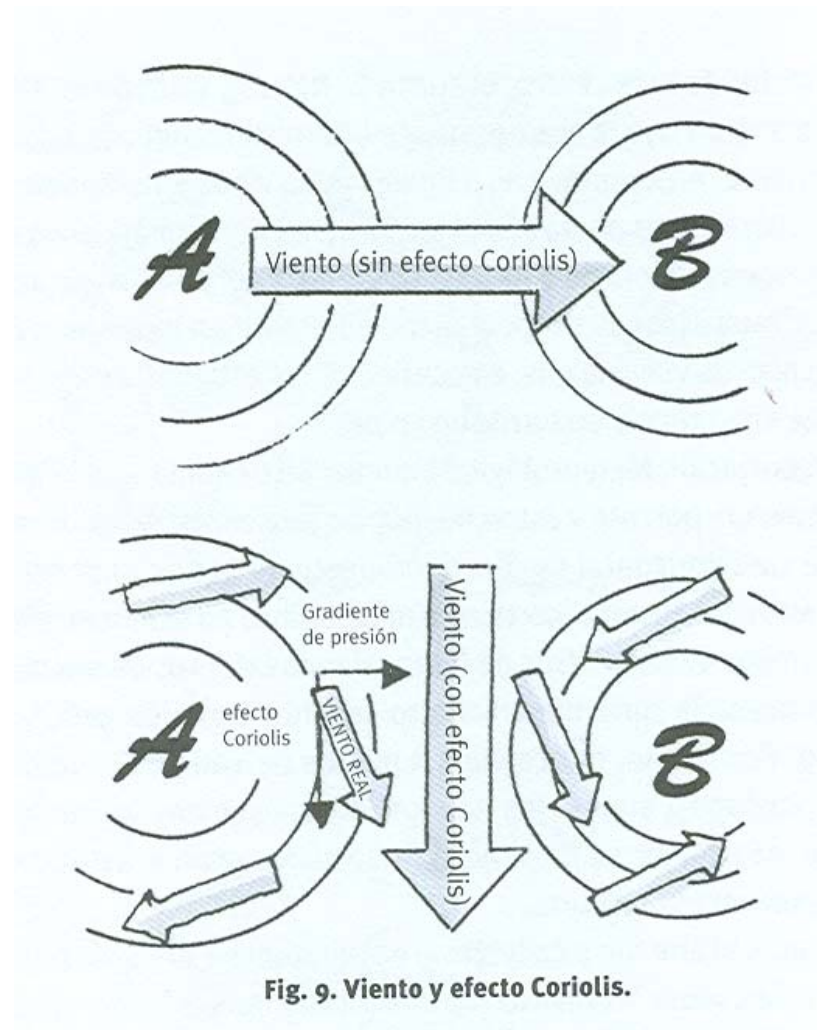
En un anticiclón, que es el área de alta presión, las corrientes de aire descienden en el centro y normalmente produce un tiempo fresco y claro.

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

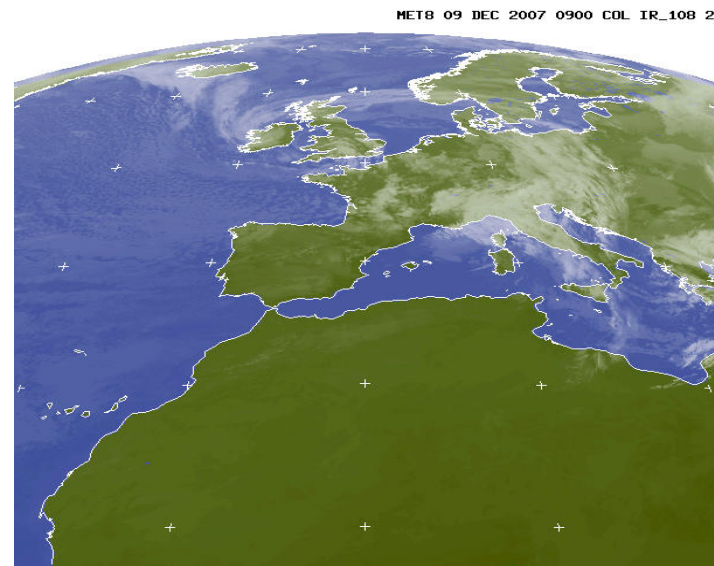
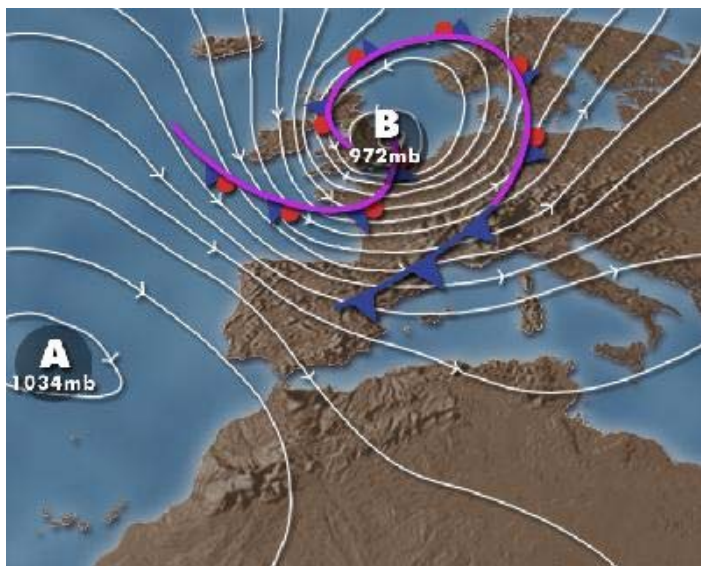


La força de Coriolis

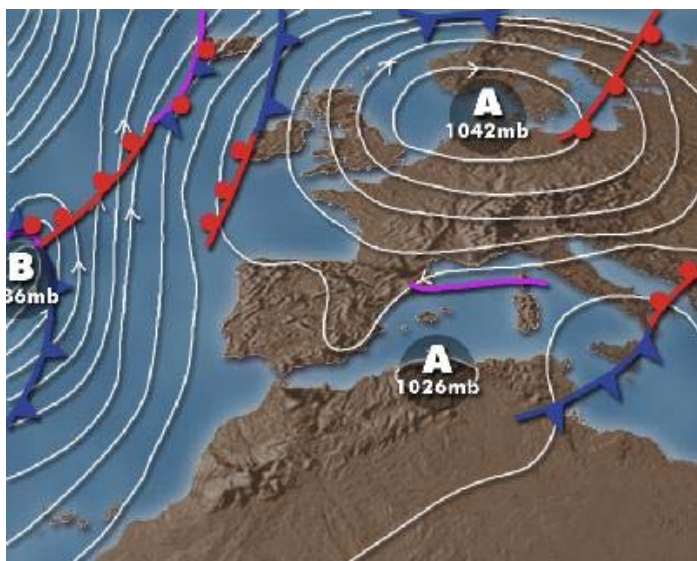
La rotació de la Terra desvia els vents, de manera que l'aire no circula des de les zones d'altres pressions fins les zones de baixes pressions en línia recta.



El mapa d'isòbares i la predicció del temps



9 deembre
07



16 deembre
07

Mapa d'isòbares

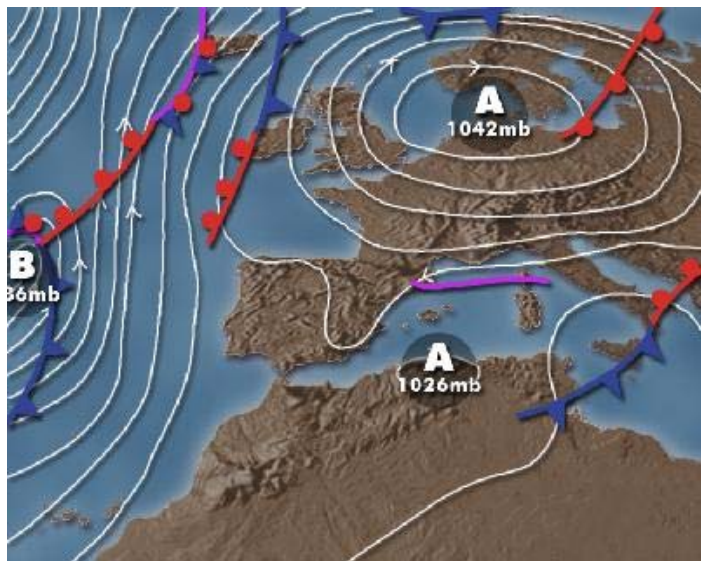
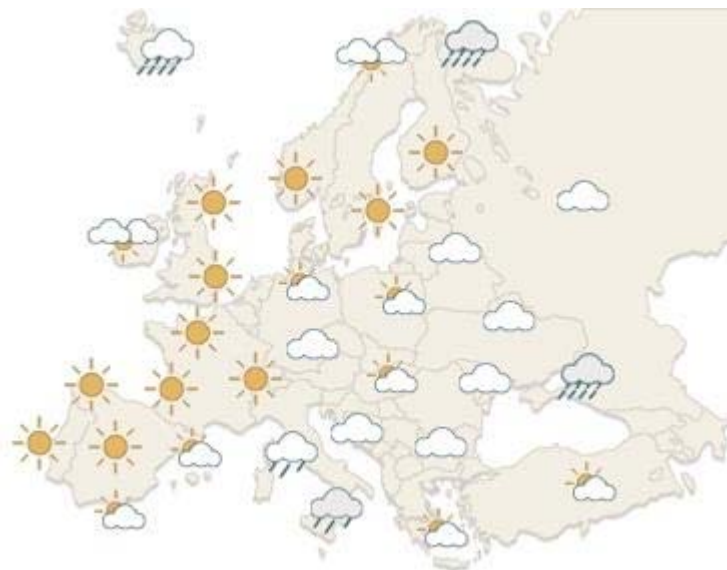
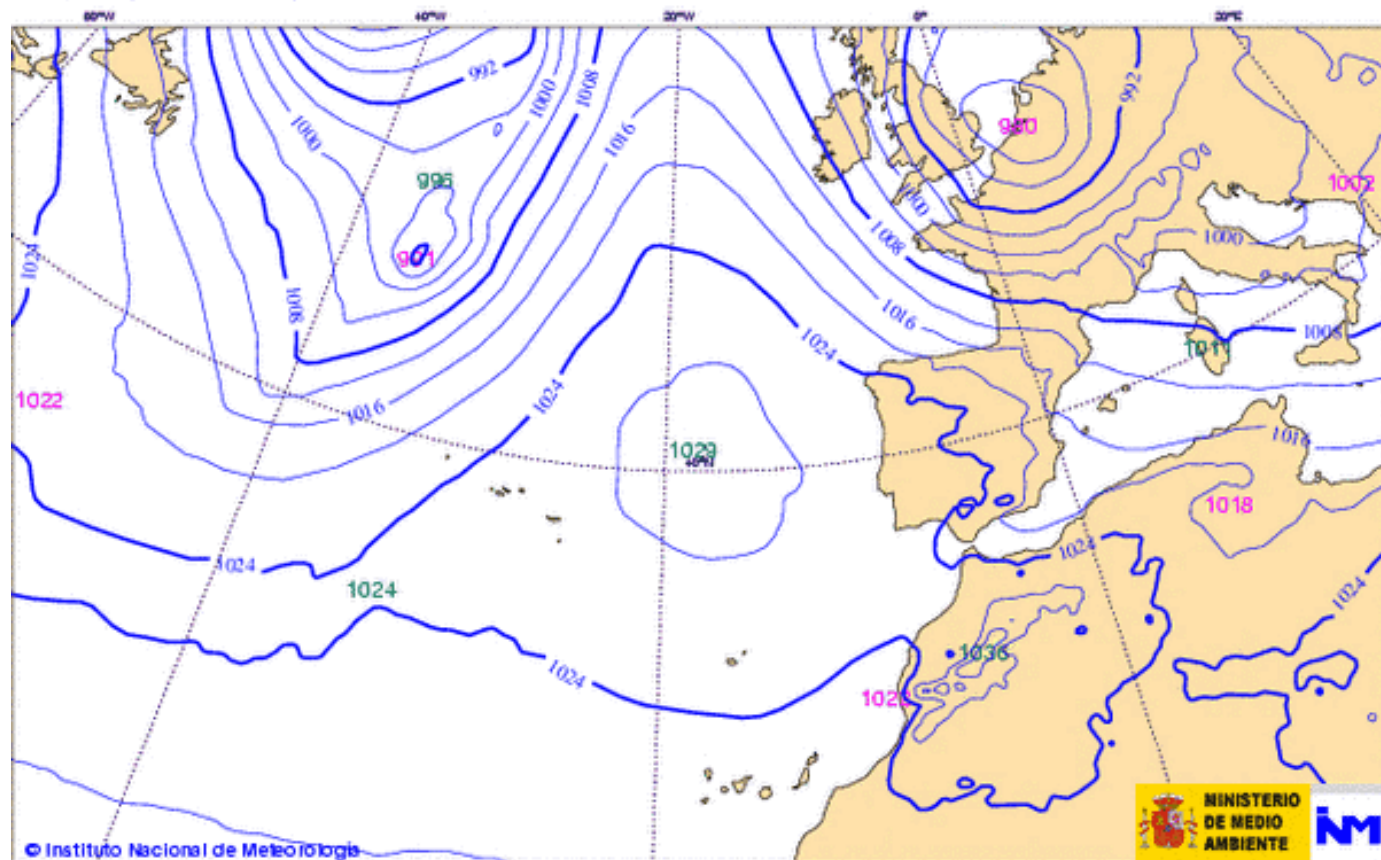


Foto satèl·lit



Mapa significatiu

Domingo 9 Diciembre 2007 00UTC Predicción H+ 24 VAL: Lunes 10 Diciembre 2007 00UTC
Presión a nivel del mar



L'anemòmetre és l'instrument que s'utilitza per mesura la velocitat i la direcció del vent.

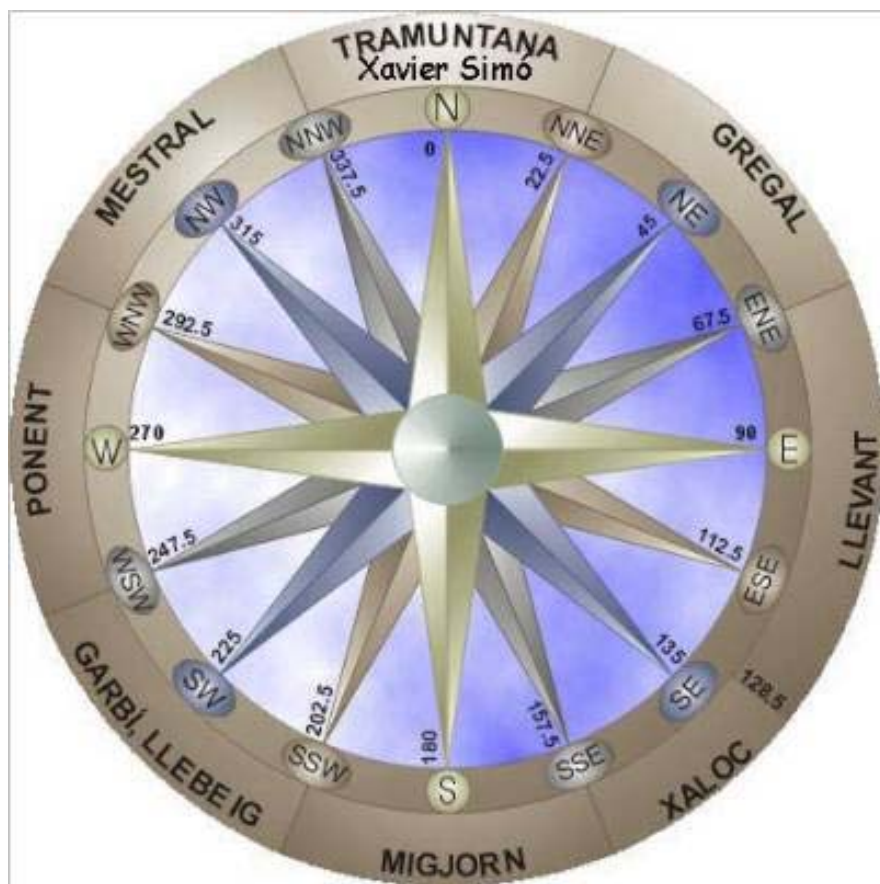
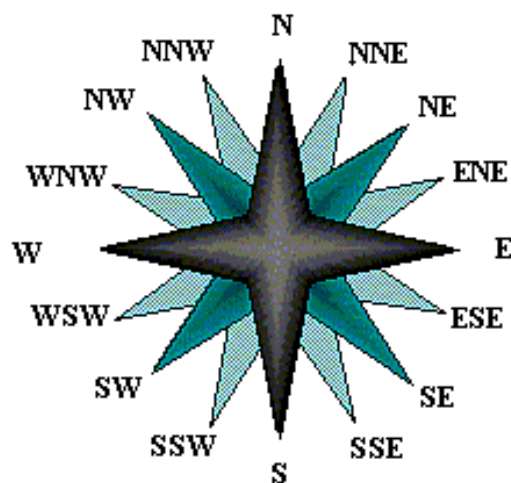
Anemòmetre en una estació meteorològica automàtica



Penells clàssics i digitals



La rosa dels vents



Escala de mesura de la força del vent i efectes al mar

Força	Nom	Nusos	Km/h	Efectes del vent en alta mar
0	Calma	< 1	< 1	Mar com un mirall.
1	Ventolina	1 a 3	1 a 5	Petites onades com escames de peix però sense escuma.
2	Vent fluixet	4 a 6	6 a 11	Petites ones, crestes d'aparença vidriosa, sense trencar-se.
3	Vent fluix	7 a 10	12 a 19	Petites ones, crestes romponents, escuma d'aspecte vidriós, borreguets d'escuma aïllats.
4	Vent moderat	11 a 16	20 - 29	Petites ones creixents, cabreig nombrós i freqüent de les onades, nombrosos borreguets.
5	Vent fresquet	17 a 21	30 - 39	Ones mitjanes allargades, cabreig (amb esquixades).
6	Vent fresc	22 a 27	40 a 50	Es formen ones grans, crestes trencants d'escuma blanca (esquixades freqüents).
7	Vent fort	28 a 33	51 a 61	Maregassa. L'escuma de les ones és arrossegada pel vent..
8	Temporal	34 a 40	62 a 74	Ones d'alçària mitjana i més allargades, de l'aresta superior de les seves crestes comencen a destacar-se remolins d'esquixades.
9	Temporal fort	41 a 47	75 a 87	Grans ones, espesses esteles d'escuma al llarg del vent, les crestes de les ones es trenquen en rotlles, les esquixades poden reduir la visibilitat.
10	Temporal molt fort	48 a 55	88 a 101	Ones molt grans amb llargues crestes en plomalls, l'escuma s'aglomera a grans bancs i és portada pel vent en espesses esteles blanques. En conjunt, la superfície és blanca i la visibilitat és reduïda.
11	Temporal violent	56 a 63	102 a 117	Ones d'alçària excepcional, (poden perdre's de vista després d'elles vaixells de tonatge petit i mig). Mar coberta d'escuma, visibilitat reduïda.
12	Huracà	> 64	> 118	Aire ple d'escuma, esquixades, mar cobert d'escuma, visibilitat molt reduïda.

Número de Beaufort	Velocidad del viento (km/h)	Nudos (millas náuticas/h)	Denominación	Aspecto de la mar	Efectos en tierra
0	0 a 1	< 1	Calma	Espejado	Calma, el humo asciende verticalmente
1	2 a 5	1 a 3	Ventolina	Pequeñas olas, pero sin espuma	El humo indica la dirección del viento
2	6 a 11	4 a 6	Flojito (Brisa muy débil)	Crestas de apariencia vítrea, sin romper	Se mueven las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos
3	12 a 19	7 a 10	Flojo (Brisa débil)	Pequeñas olas, crestas rompientes.	Se agitan las hojas, ondulan las banderas
4	20 a 28	11 a 16	Bonancible (Brisa moderada)	Borreguillos numerosos, olas cada vez más largas	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles
5	29 a 38	17 a 21	Fresquito (Brisa fresca)	Olas medianas y alargadas, borreguillos muy abundantes	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada
6	39 a 49	22 a 27	Fresco (Brisa fuerte)	Comienzan a formarse olas grandes, crestas rompientes, espuma	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas
7	50 a 61	28 a 33	Frescachón (Viento fuerte)	Mar gruesa, con espuma arrastrada en dirección del viento	Se mueven los árboles grandes, dificultad para andar contra el viento
8	62 a 74	34 a 40	Temporal (Viento duro)	Grandes olas rompientes, franjas de espuma	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas dificultosa
9	75 a 88	41 a 47	Temporal fuerte (Muy duro)	Olas muy grandes, rompientes. Visibilidad mermada	Daños en árboles, imposible andar contra el viento
10	89 a 102	48 a 55	Temporal duro (Temporal)	Olas muy gruesas con crestas empenachadas. Superficie del mar blanca.	Árboles arrancados, daños en la estructura de las construcciones
11	103 a 117	56 a 63	Temporal muy duro (Borrasca)	Olas excepcionalmente grandes, mar completamente blanca, visibilidad muy reducida	Estragos abundantes en construcciones, tejados y árboles
12	118 y más	64 a 71>	Temporal huracanado (Huracán)	El aire está lleno de espuma y rociones. Enorme oleaje. Visibilidad casi nula	Destrucción total

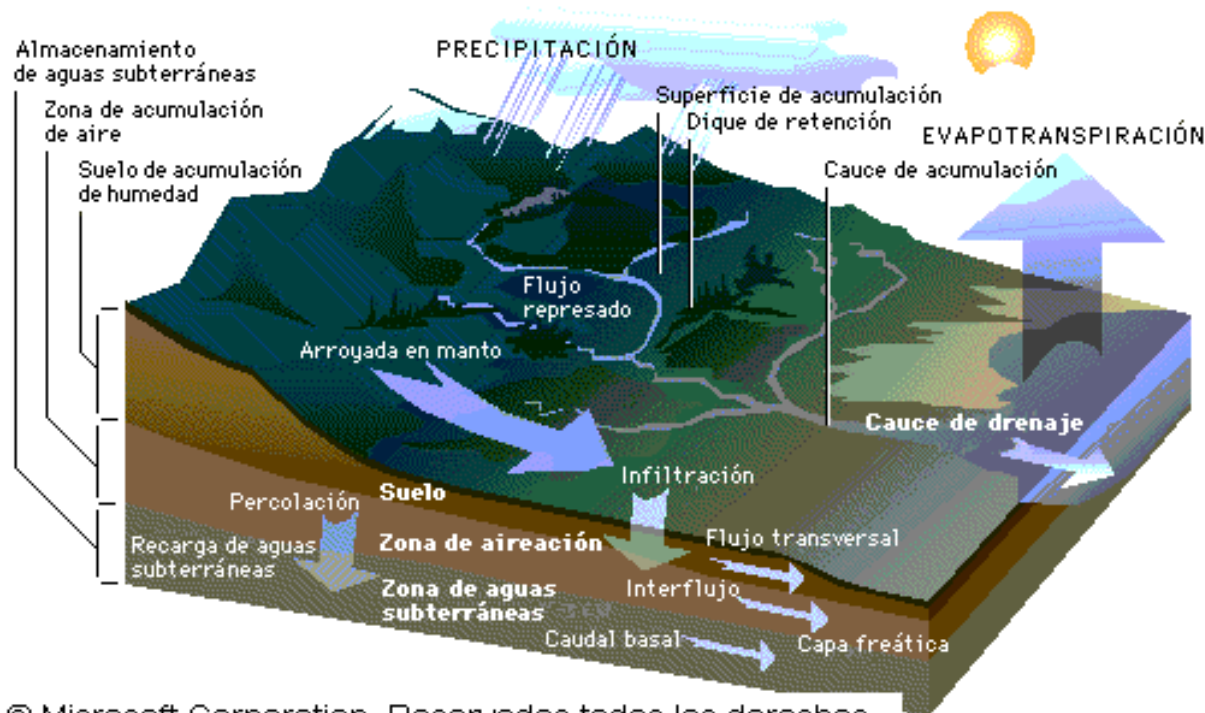
L'escala Beaufort

	CATALÀ	m/s	kt (nusos)	km/h	CASTELLÀ	ANGLÈS	FRANCÈS	ITALIÀ
grau 0	calma	0 - 0.2	menys de 1	0 - 2	calma	calm	calme	calma
grau 1	ventolina	0.3 - 1.5	1 - 3	2 - 6	ventolina	light air	très légère brise	brava di vento
grau 2	vent fluixet	1.6 - 3.3	4 - 6	7 - 11	brisa muy débil	light breeze	légère brise	brezza leggera
grau 3	vent fluix	3.4 - 5.4	7 - 10	12 - 19	brisa débil, flojo	gentle breeze	petite brise	brezza tesa
grau 4	vent moderat	5.5 - 7.9	11 - 16	20 - 29	bonacible, brisa moderada	moderate breeze	jolie brise	vento moderato
grau 5	vent fresquet	8.0 - 10.7	17 - 21	30 - 39	brisa fresca, fresquito	fresh breeze	bonne brise	vento teso
grau 6	vent fresc	10.8 - 13.8	22 - 27	40 - 50	brisa fuerte, moderado	strong breeze	vent frais	vento fresco
grau 7	vent fort	13.9 - 17.1	28 - 33	51 - 61	frescachón, viento fuerte	near gale	grand frais	vento forte
grau 8	temporal	17.2 - 20.7	34 - 40	62 - 74	temporal	gale	coup de vent	burrasca
grau 9	temporal fort	20.8 - 24.4	41 - 47	75 - 87	temporal fuerte	strong gale	fort coup de vent	burrasca forte
grau 10	temporal molt fort	24.5 - 28.4	48 - 55	88 - 101	temporal duro	storm	tempête	tempesta
grau 11	temporal violent	28.5 - 32.6	56 - 63	102 - 117	temporal muy duro	violent storm	violente tempête	tempesta violenta
grau 12	huracà	més de 32.7	més de 64	més de 118	temporal huracanado	hurricane	ouragan	uragano

La humitat i els núvols

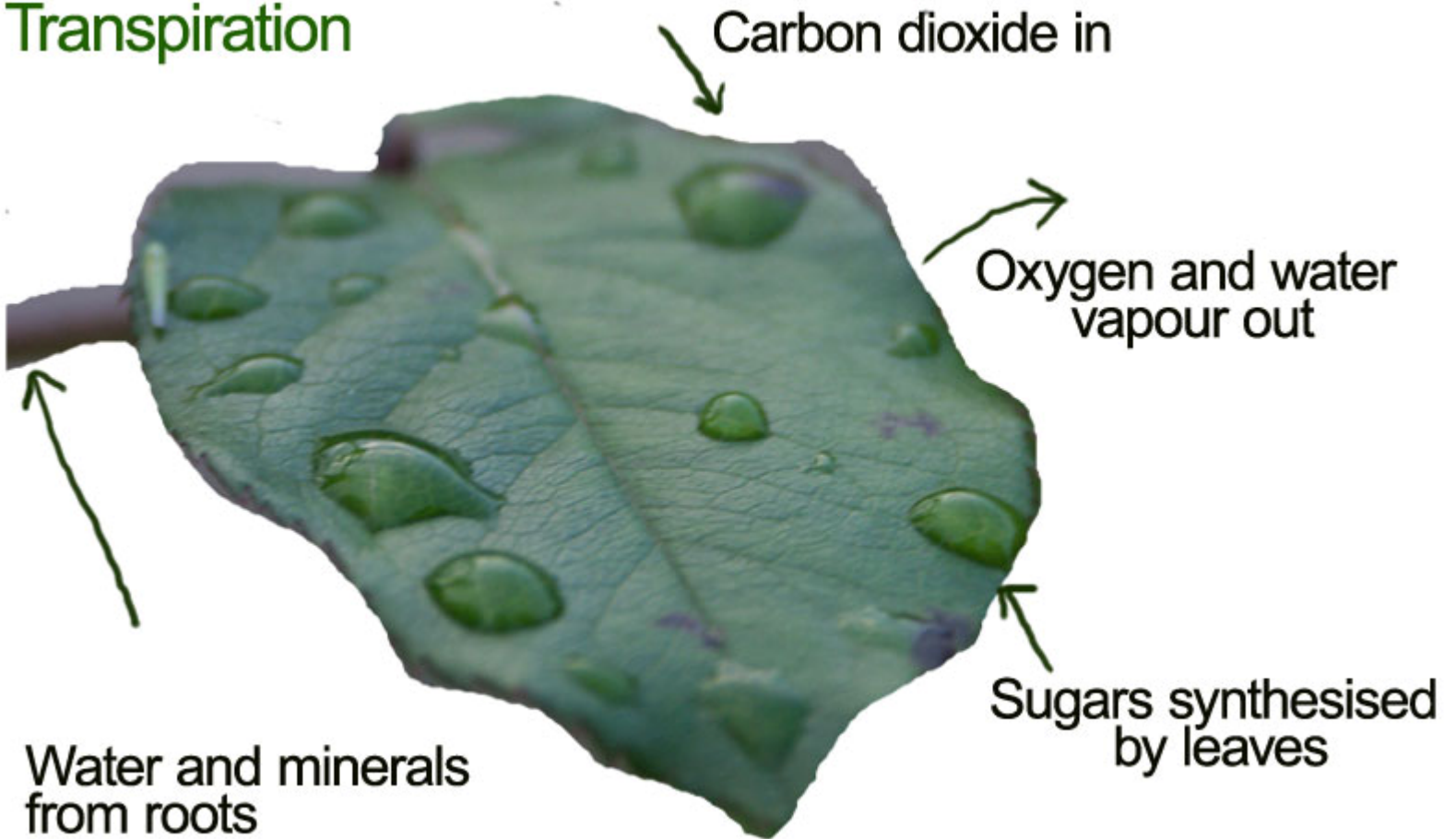
La humitat de l'atmosfera prové de:

- L'evaporació de l'aigua del mar, oceans, aigües continentals i del sòl.
- La transpiració dels vegetals i del vapor d'aigua expulsat durant la respiració dels animals.

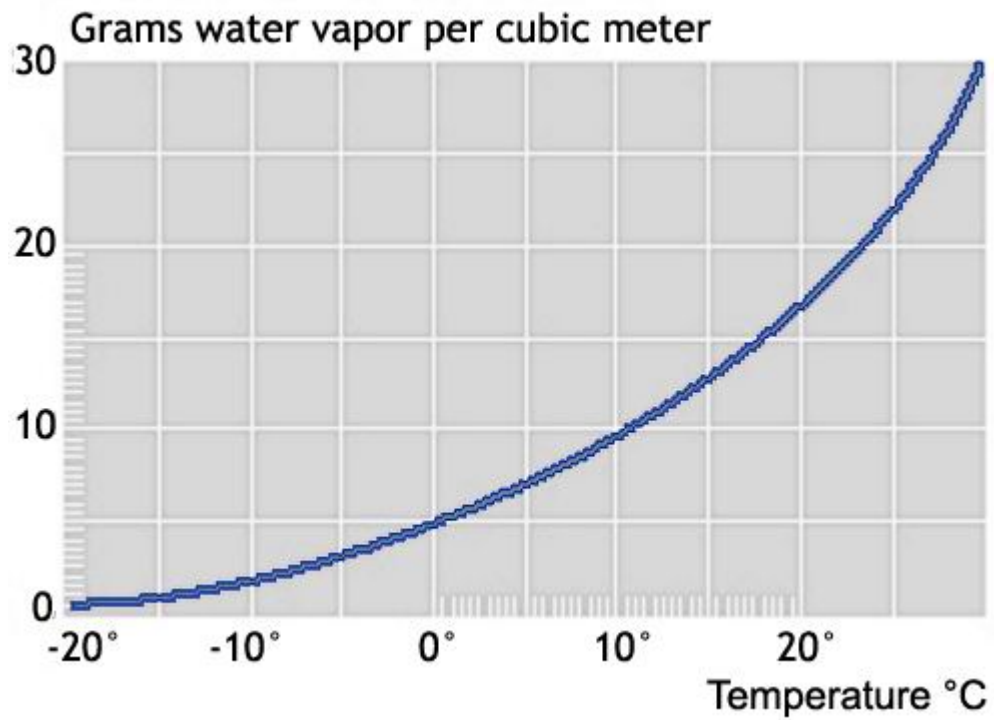


Procés d'alliberament de vapor d'aigua a les fulles (transpiració)

Transpiration



Quan més calent és l'aire més quantitat de vapor d'aigua pot contenir



Quan l'aire es refreda no pot contenir tant vapor d'aigua i una part d'aquest vapor es condensarà formant:

- **Rosada**: si la humitat es condensa sobre objectes exposats a l'aire.
- **Gebre**: quan la rosada es congela.
- **Núvols**: masses de petites gotes d'aigua suspeses a l'aire.
- **Boira**: núvols baixos que es formen al condensar-se l'humitat del sòl



Les precipitacions

La pluja

S'origina quan l'aire que conté molta humitat es refreda. La condensació fa que es formin gotes grosses, que pesen molt i, com que no es poden mantenir en l'aire, cauen.



La neu

La precipitació en forma de neu es produeix quan l'atmosfera està sota zero i el vapor d'aigua es congela. Els cristalls de glaç s'adhereixen entre si, creixen i es van formant els flocs de neu.





La calamarsa

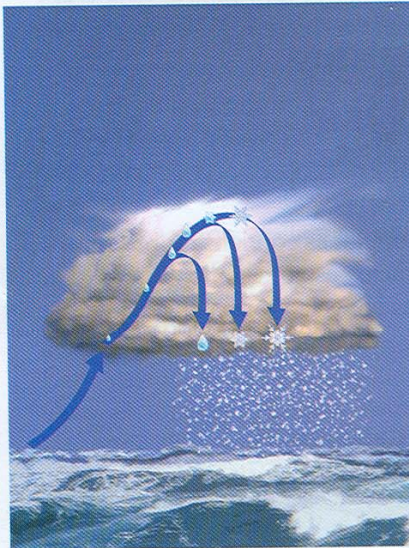
Es produeix quan l'aigua es congela. Les esferes de glaç són arrossegades amunt i avall, es mullen, queden cobertes de més glaç, i cauen.

Quan són de dimensions grans reben el nom de pedra.

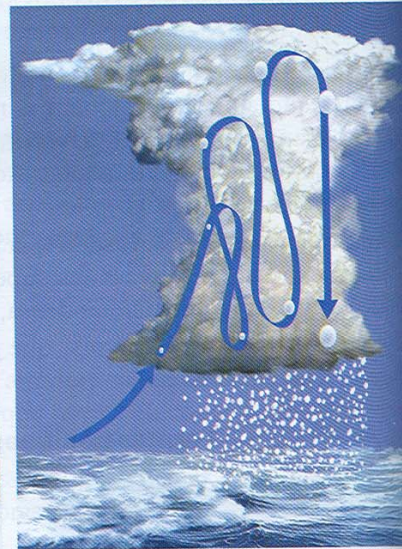
Precipitacions de pluja, neu i calamarsa



Les precipitacions de **pluja** s'originen quan l'aire que conté molta humitat es refreda. La condensació fa que es formin gotes grosses, que pesen molt i, com que no es poden mantenir en l'aire, cauen.



Les precipitacions de **neu** es produeixen quan l'atmosfera està sota zero. El vapor d'aigua es congela immediatament. Els cristalls de glaç s'adhereixen entre si, creixen i, a poc a poc, es van formant **flocs de neu**.



La **calamarsa** es produeix quan l'aigua es congela. Les esferes de glaç són arrossegades amunt i avall, es mullen, queden cobertes de més glaç i cauen. Quan són de dimensions grans reben el nom de **pedra**.

