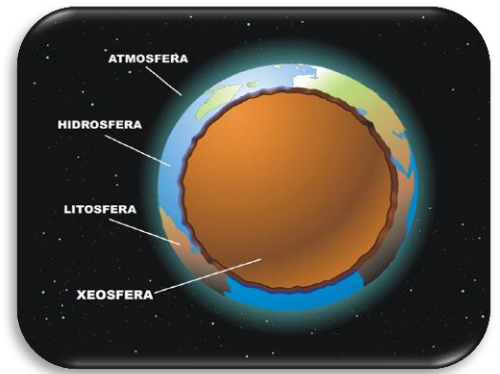


## Tema 10: A atmosfera Terrestre

A Terra é como unha cebola! Si, como unha cebola case esférica da que podemos separar cada unha das capas.. A Terra é unha enorme bóla que ten dentro outra bóla un pouco máis pequena; e no interior desta hai outra... Os límites entre estas esferas de distinta natureza constitúen as capas. Á máis externa, de natureza gasosa, chamámoslle atmosfera (do grego *atmos*: 'vapor' e *sphaira*: 'esfera'). É como unha manta que nos protexe do frío e ao mesmo tempo da calor do Sol. Tamén é a subministradora directa de osíxeno para moitos organismos vivos. E non menos importante, é onde se producen eses fenómenos tan agradables ás veces como catastróficos; o vento, a choiva, a neve... Se tan benéfica é para nós, por que nos obstinamos en alterala, contaminala, destruíla?



**Ilustración 0. Capas da Terra.**

*Modificado de J. A. Bermúdez / INTEF*



**Ilustración 00. A Lúa escurecida pola atmosfera terrestre.**

*commons.wikimedia.org*

## Contido

Tema 10: A atmosfera Terrestre .....	1
Composición e estrutura da atmosfera.....	3
Atmosfera e vida.....	4
Contaminación atmosférica .....	5
Dinámica da atmosfera.....	7
Borrascas e anticiclóns.....	9
O clima.....	9

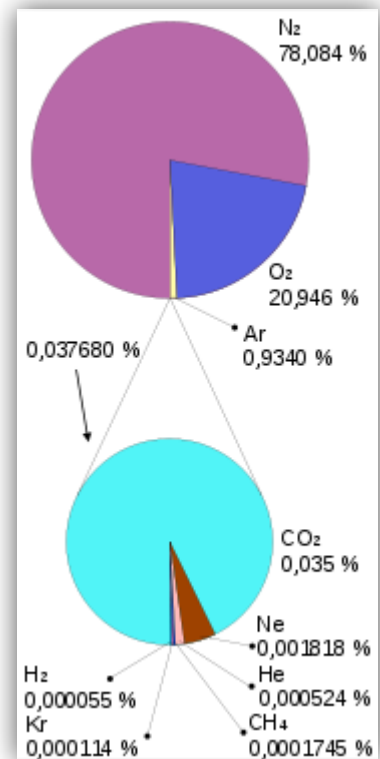
## Composición e estrutura da atmosfera.

A atmosfera é unha fina envoltura gasosa que rodea a Terra e que a acompaña en todos os seus movementos, xa que se atopa retida pola forza gravitacional. Está constituída por unha mestura de gases que se concentran nos primeiros quilómetros e que denominamos aire.

Segundo a súa composición dividímola en dúas partes:

- Homosfera, por debaixo dos 100 Km, está composta por:
  - nitróxeno (N) nun 78,1 % do volume da atmosfera
  - osíxeno (O<sub>2</sub>) nun 20,9 %
  - argón (Ar) 0,93 %
  - dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) 0,035 %
  - helio (He), ozono (O<sub>3</sub>), hidróxeno (H) e outros cun 0,035 %
- Heterosfera, por riba dos 100 km, estratificada en diversas capas de composición diferente.

Se temos en conta a temperatura, ademais da composición, dividimos a atmosfera en cinco capas separadas por pequenas franxas chamadas pausas, que marcan discontinuidades de temperatura:



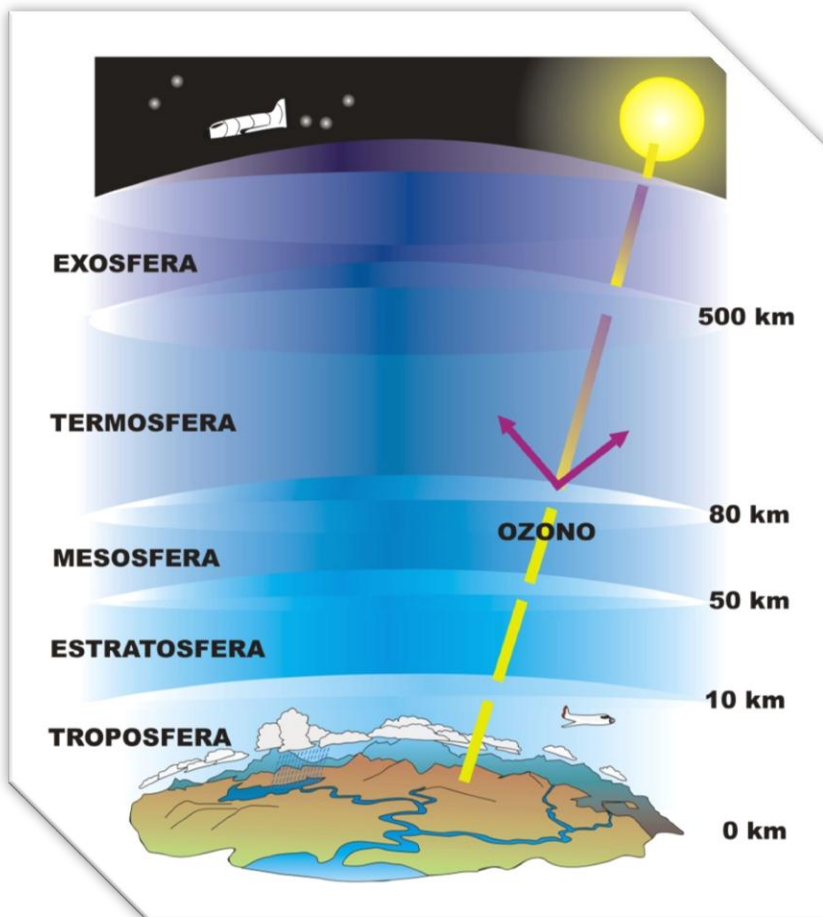
**Ilustración 1. Composición en gases da atmosfera.**

*commons.wikimedia.com*

- Troposfera. É a capa en contacto co chan, cunha altura media duns 13 Km. O seu límite superior chámase tropopausa. A medida que ascendemos por ela a temperatura descende ata os -55°C, a razón de 6,5°C cada 1000 Km. Nesta capa está aproximadamente o 90% do aire da atmosfera e nela prodúcense os fenómenos meteorolóxicos como o vento, a formación das nubes, a chuvia ou as tormentas.

- Estratosfera. Ten unha espesura variable próxima aos 40 Km. O seu límite superior é a estratopausa. Nesta capa a temperatura ascende ata varias decenas de grados sobre cero debido á absorción de radiación ultravioleta (u.v.) na chamada capa de ozono ou ozonosfera.

- Mesosfera. Ten unha espesura duns 30 Km. O seu límite superior é a mesopausa. A temperatura vai diminuindo ata situarse nos -100°C na



**Ilustración 2. Estrutura da atmosfera.**

*J. A. Bermúdez / INTEF*

mesopausa.

- Termosfera. Vai dende a mesopausa ata os 500 km e nela a temperatura aumenta ata os 1000 °C debido á absorción das radiacións solares polas moléculas de nitróxeno e osíxeno que se ionizan e por iso se coñece tamén co nome de ionosfera. Nesta capa prodúcense fenómenos como as *estrelas fugaces*, o *rebote das ondas de radio* que se emiten dende a terra e que fan posible a comunicación, e as *auroras boreais*.
- Exosfera. É a capa máis externa que chega ata onde non hai aire. A súa espesura non está ben delimitada (arredor de 1000 Km) xa que a cantidade de aire vai diminuindo pouco a pouco ata desaparecer.



## Atmosfera e vida.

Pode considerarse que na súa orixe, a Terra era unha bóla de masa fundida, pastosa e incandescente que co paso do tempo foi arrefriando. Dende a súa formación, e mentres non se arrefriou a superficie, fóronse liberando unha chea de gases á atmosfera; posteriormente foi o vulcanismo o que tomou o relevo na emisión de gases. Estes gases liberados foron retidos pola gran forza de atracción gravitacional da Terra orixinado a atmosfera. Polo tanto, a composición inicial era similar á mestura de gases que expulsa un volcán: dióxido de carbono, vapor de auga, óxidos de xofre, óxidos de nitróxeno e argon. A enorme cantidade de vapor de auga precipitou ao arrefriarse a Terra, arrastrando parte do CO<sub>2</sub> e outros gases disolvidos, o que deu orixe aos océanos. A acumulación de osíxeno nesta atmosfera deuse moito máis tarde, e foi debida á actividade fotosintética. Así, pouco a pouco a atmosfera foi acadando a composición que ten na actualidade.

Estas variacións da atmosfera ao longo da historia da Terra posibilitaron a vida. Tamén os organismos vivos participaron neses cambios, como acabamos de ver. Polo tanto, vida e atmosfera están intimamente ligadas e a nosa actividade (a humana sobre todo en forma de contaminación) está a provocar cambios que a atmosfera se encargará de devolvernos en forma de, por exemplo, cambio climático.



A atmosfera permite a vida xa que:

- Actúa como filtro protector. As radiacións solares de alta enerxía (raios ultravioleta, raios X e raios  $\gamma$ ) son perigosas para os seres vivos: poden producir queimaduras, cancro de pel, etc. A atmosfera actúa de filtro e absorbe as radiacións na ionosfera e na capa de ozono, impedindo que cheguen ata a superficie e danen aos organismos vivos.
- Protexe a superficie terrestre contra a caída e o impacto de corpos sólidos, como os meteoritos.
- Regula a temperatura. Mantén unhas condicións climatolóxicas que permiten a vida, pois algúns dos seus gases conservan a calor procedente do Sol, mantendo unha temperatura media de 15 °C. Sen o efecto invernadoiro sería de -18 °C.

**EFEECTO INVERNADOIRO**










Progreso da explicación



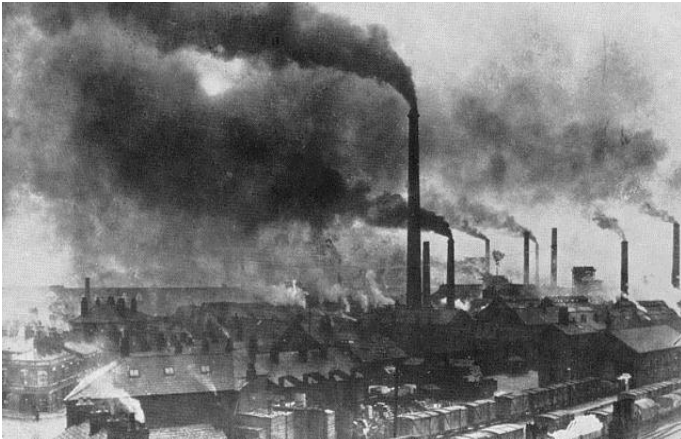
Alfonso de Mier  
Rosa Leva  
Alberto Abadín

- Contén os gases imprescindibles tanto para a respiración dos organismos vivos (o osíxeno) coma para a fotosíntese das plantas (o dióxido de carbono).
- Nela danse os fenómenos meteorolóxicos que condicionan aos organismos vivos: precipitacións, vento, etc.

### Contaminación atmosférica

É a alteración da atmosfera debido á presenza de substancias, chamadas contaminantes, que poden ser nocivas para as persoas e os organismos vivos. A orixe deses contaminantes pode ser:

- Natural, como as erupcións volcánicas, incendios, etc.
- Humana. As principais actividades humanas que contribúen á contaminación atmosférica son as relacionadas coa combustión como as centrais térmicas ou outras industrias e os transportes ou a calefacción.



**Ilustración 3. A contaminación atmosférica pola acción humana dende a revolución industrial ata a actualidade no deixou de crecer.**

*commons.wikimedia.com*

Os principais contaminantes son dióxido e monóxido de carbono, óxidos de nitróxeno, xofre e cloro pero tamén son contaminantes o ruído, a calor ou a radioactividade.

Os efectos principais destes contaminantes son:



- A chuvia ácida. Fórmase cando o óxido de nitróxeno ou o dióxido de xofre emitido por fábricas, centrais térmicas e automóbiles, que queiman carbón ou aceite, caen ao chan disolvidos na auga de chuvia en forma de ácidos. A acidificación dos solos ou augas onde caen danan a flora e a fauna.
- Deterioro da capa de ozono. É debido principalmente á emisión de CFCs (cloro\_fluoro\_carbonados) que destrúen o ozono ( $O_3$ ) provocando a diminución do grosor desta capa que filtra gran parte da radiación u.v. Como consecuencia aumenta esta radiación solar nociva que chega ata nós.
- Incremento do efecto invernadoiro. Debido ás emisións de  $CO_2$ , procedentes da combustión de hidrocarburos fósiles principalmente, está a aumentar o efecto invernadoiro que provoca o aumento das temperaturas medias do planeta. Isto, xunto con outras causas, está a provocar o cambio climático.

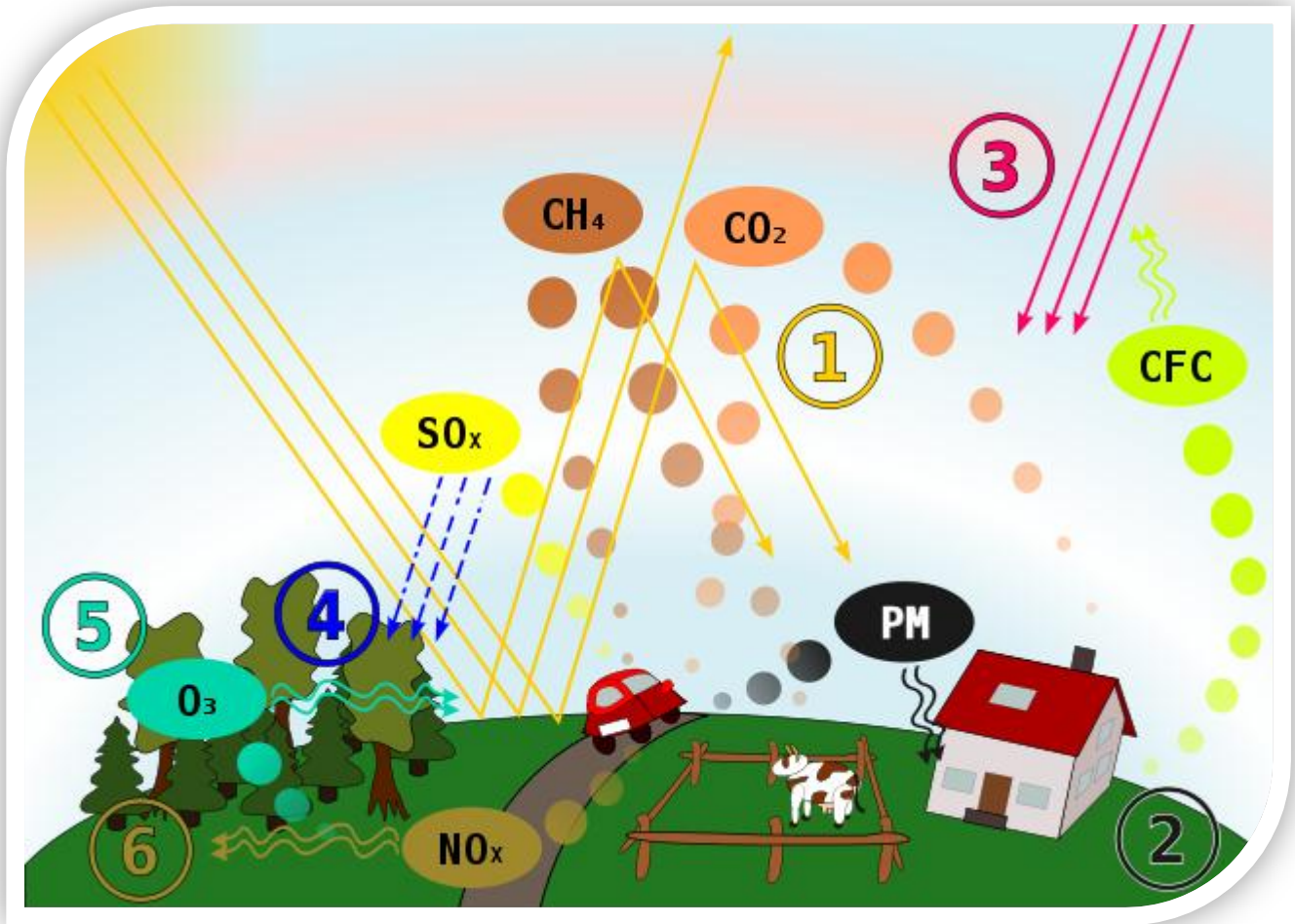


Ilustración 4. Deseño esquemático das causas e os efectos da contaminación atmosférica: (1) o efecto invernadoiro, (2) a contaminación de partículas, (3) aumento da radiación UV, (4) a chuva ácida, (5) aumento da concentración de ozono a nivel do chan (6), o aumento dos niveis de óxidos de nitróxeno.

*chris / commons.wikimedia.com*

**Os principais efectos das actividades humanas afectan á atmosfera en:**

Os contaminantes atmosféricos

A chuva ácida

O smog

A capa de ozono

A contaminación acústica

A contaminación lumínica

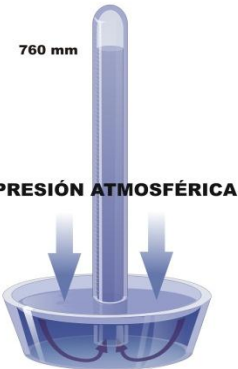
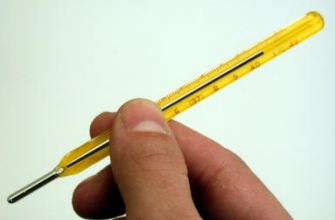





Preme no botón que desexes para acceder

## Dinámica da atmosfera.

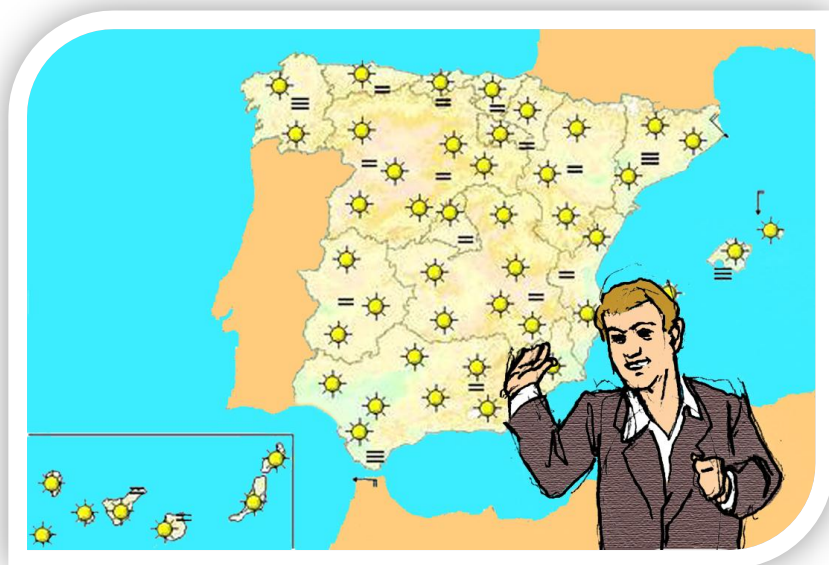
Os fenómenos atmosféricos como o vento ou as precipitacións fan que a atmosfera sexa un sistema cambiante, moi dinámico e complexo que interacciona coa hidrosfera e a xeosfera. Estes fenómenos atmosféricos dependen de factores como a presión, temperatura e humidade nun momento e nun lugar determinados.



Factores	Descrición	Imaxes
Presión	<p>Forza que exerce unha columna de aire (da altura da atmosfera) sobre unha superficie dun metro cadrado. A presión mídese cun barómetro. As unidades de medida máis empregadas son os hectopascasles (100 pascales), os milibares, as atmosferas e os mmHg. Nun mapa as liñas que unen puntos de igual presión denomínanse isóbaras.</p> <p style="text-align: right;"><i>J. A. Bermúdez / INTEF</i></p>	
Temperatura	<p>Grao de quecemento do aire debido á radiación solar. Mídese cun termómetro e utilízanse os grados centígrados como unidade de medida. A temperatura varía segundo a latitude (inclinación dos raios solares), o relevo e a proximidade do mar (lembra que a auga actúa como termorreguladora)</p> <p style="text-align: right;"><i>Banco de imaxes do INTEF</i></p>	
Humidade	<p>É a cantidade de vapor de auga que hai no aire. Mídese cun higrómetro en tanto por cento sobre a humidade máxima (saturación do aire polo vapor de auga).</p> <p style="text-align: right;"><i>Banco de imaxes do INTEF</i></p>	
Precipitacións	<p>Fenómeno que se produce a consecuencia da condensación do vapor de auga (nubes) de xeito que as pingas gañan peso e caen en forma de choiva, neve ou sarabia. Mídese mediante un pluviómetro en mm ou en L/m<sup>2</sup>. Un milímetro de choiva recollida nun pluviómetro é igual a 1 L/m<sup>2</sup> de auga. Varía dependendo da humidade, e dos factores que afectan a esta depende que se produza nunha forma ou noutra.</p> <p style="text-align: right;"><i>Banco de imaxes do INTEF</i></p>	
Vento	<p>É unha masa de aire en movemento debido ás diferenzas de presión atmosférica entre dúas zonas. Mídese mediante un anemómetro en Km/h. Acompáñase sempre da dirección, que se determina cun viraventos. Poden ser constantes (Alisios), estacionais (Monzóns) ou locais (Nordés).</p> <p style="text-align: right;"><i>Banco de imaxes do INTEF</i></p>	

En conxunto, fenómenos e factores atmosféricos, condicionan o tempo atmosférico. Non debemos confundir este concepto con clima, que é a sucesión do tempo atmosférico nun período longo. Na actualidade, para a predición do

tempo utilízanse satélites que axudan moitísimo á interpretación dos datos recollidos en terra nas distintas estacións meteorolóxicas, elaborando así mapas do tempo moi detallados e fiables.



**Ilustración 5.** Coa información obtida das estacións meteorolóxicas e dos satélites, as [axencias meteorolóxicas](#) elaboran as predicións do tempo que representan nun mapa.

*Banco de imaxes do INTEF*

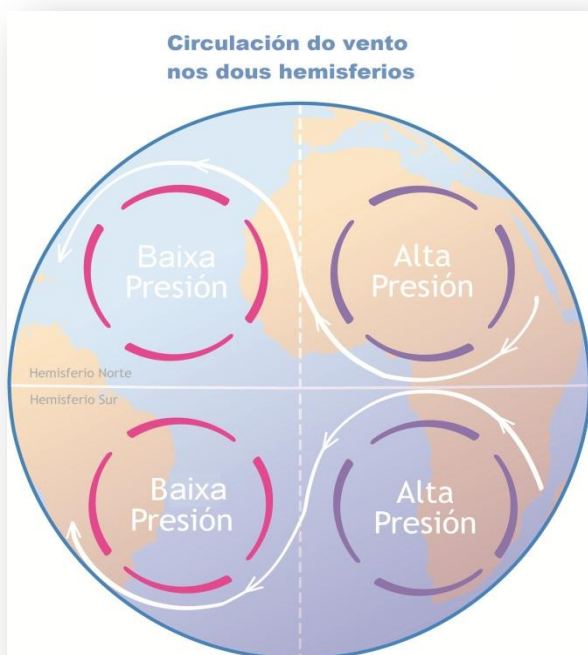


O motor do clima é o Sol. Os raios solares atravesan a atmosfera sen quentar practicamente a troposfera. Porén, chegan ata a superficie, quentándoa: a terra quéntase moi rápido e transmite esa calor á atmosfera, pero perde esa calor moi facilmente durante a noite; o mar tarda máis en quentarse pero tamén perde calor moi lentamente (termorregulador). O aire que se quenta faise menos denso e ascende cargado de humidade. O espazo que deixou o aire ascendente é enchido por aire frío. O aire quente ao ascender vai arrefriando e o vapor de auga condénsase formando as nubes. O aire frío é mais denso e vai caendo, deixando espazo ao aire quente que ascende. Fórmase así o que denominamos célula convectiva.



## Borrascas e anticiclóns.

Nas zonas de ascenso do aire quente a presión atmosférica é menor, constituíndo o que chamamos borrascas. Pola contra, nas zonas onde o aire frío descende a presión é maior, formando os anticiclóns. O aire desprázase dende as zonas de altas presións ás zonas de baixas presións provocando o vento.



**Ilustración 6. Esquema de circulación do vento segundo a situación dos anticiclóns e as borrascas.** Fíxate que o sentido de desprazamento das masas de aire frío e quente son inversas nos hemisferios debido ao **efecto Coriolis**. O aire, ó iniciar o movemento tende a desviarse cara a dereita da súa traxectoria no hemisferio norte e á esquerda no hemisferio sur, debido á existencia da acción dunha forza perpendicular ó seu movemento: a **forza de Coriolis**. Esta forza é nula no Ecuador e máxima nos Polos, porque aumenta ca latitude.

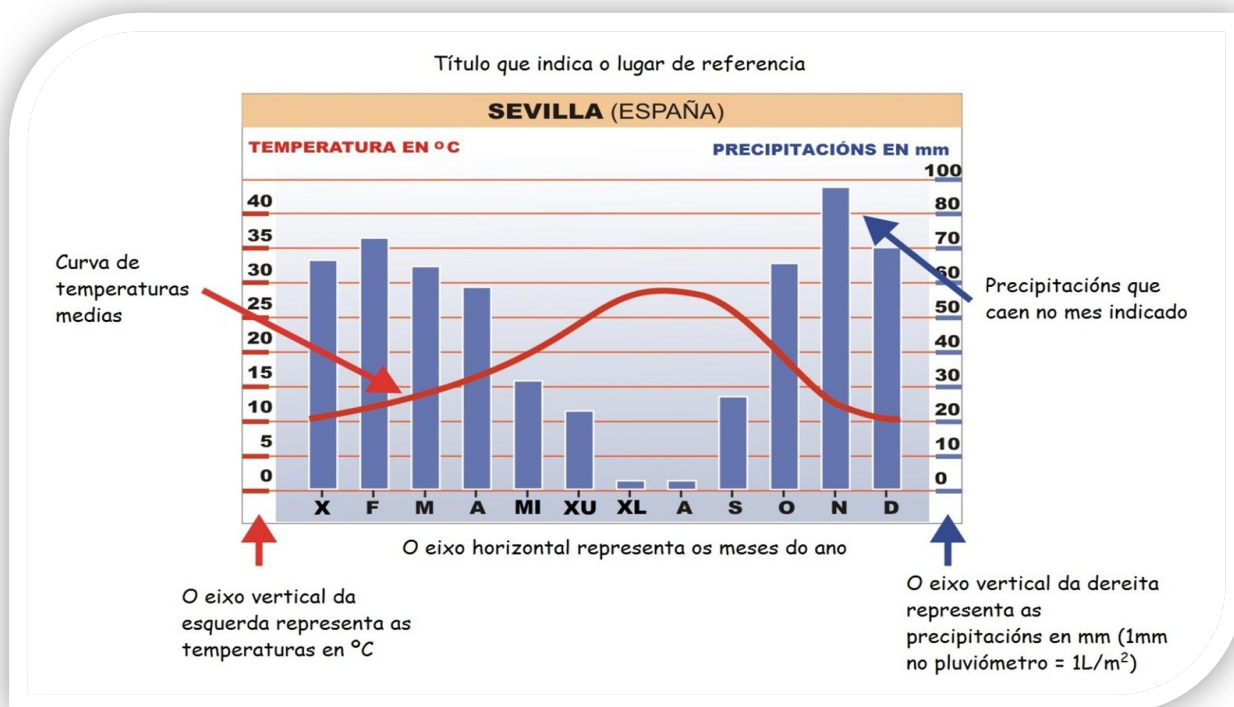
(Preme para ver a animación)

*Alejandro Cana Sánchez*

*Banco de imaxes do INTEF*

## O clima.

O clima é o tempo meteorolóxico dunha zona acontecido ao longo de moito tempo. Para a súa descrición utilízanse sobre todo o rexistro de temperaturas (medias, máximas e mínimas) e a pluviosidade; ambos os dous se representan graficamente nos chamados climogramas.



**Ilustración 7. Explicación das partes dun climograma.**

*J. A. Bermúdez / INTEF*

