

Objetivos

Esta quincena contiene información sobre:

- Conocer la existencia de la atmósfera y las propiedades del aire.
- Interpretar cualitativamente fenómenos atmosféricos.
- Valorar la importancia del papel protector de la atmósfera para los seres vivos considerando las repercusiones de la actividad humana sobre la atmósfera.

Antes de empezar

1. Características y propiedades..... pág. 2
Composición
Densidad
Color
Temperatura
 2. Capas de la atmósfera.....pág. 8
Troposfera
Estratosfera
Mesosfera
Termosfera o ionosfera
Exosfera
 3. Dinámica atmosférica.....pág. 15
Tiempo y clima
Factores del clima
Los climas terrestres
Los climas de España
Elementos meteorológicos
Fenómenos atmosférico
La presión atmosférica
Los mapas del tiempo
 4. Importancia de atmósfera.....pág. 52
Regulación de la temperatura
La atmósfera como escudo
La atmósfera y los seres vivos
 5. Contaminación atmosférica..... pág. 58
¿Qué es la contaminación?
Efectos de la contaminación
- Ejercicios para practicar pág. 61
- Resumen.....pág. 80
- Para saber más..... pág. 84
- Autoevaluación.....pág. 85

Contenidos

1. Características y propiedades

Composición

La atmósfera es la capa gaseosa que envuelve la Tierra. Está formada por aire y partículas en suspensión. El aire es una mezcla gaseosa en distinta proporción, los más importantes son: nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, vapor de agua y otros gases en menor proporción.

En la atmósfera también flotan diversas cantidades de partículas diminutas como polen, arena fina, cenizas volcánicas, bacterias... Todas ellas componen el polvo atmosférico.

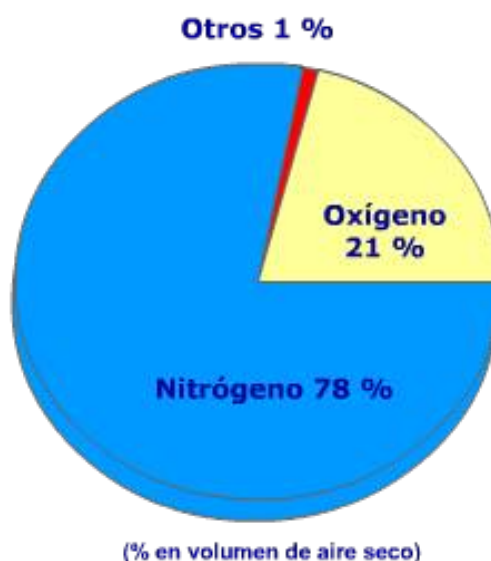
Los principales gases que componen la atmósfera son:

- Nitrógeno (N_2): 78 % total del aire. Es un gas que no reacciona con casi ninguna otra sustancia (inerte) y apenas se disuelve en agua.
- Oxígeno (O_2): 21 % del total. Es un gas muy reactivo, se combina con otras sustancias oxidándolas. Permite que los combustibles ardan y se disuelve en agua.
- Dióxido de carbono (CO_2): 0,033 % del total. Producido por la combustión de los combustibles fósiles y la respiración de las plantas. Es soluble en agua.

Otros gases presentes son:

- Gases nobles Argón (Ar) 0,93 %; Kriptón (Kr) 0,000114 %; Neón (Ne) 0,00182 %; Helio (He) 0,000524 %.
- Hidrógeno y metano.

Composición de la atmósfera



Fuente imagen: Autor

El vapor de agua (H_2O) se encuentra hasta un 4 %. Su proporción depende de la zona de la superficie terrestre y de la temperatura de la atmósfera.

Contenidos

1. Características y propiedades

Características: densidad

La densidad de la atmósfera disminuye conforme ascendemos en altura.

Cuando subimos a la cima de una montaña, o a un punto de una ladera muy elevada, decimos que el aire está "enrarecido" porque la mayor parte de la masa del aire está en las zonas bajas atraído por la gravedad de la Tierra y está como "aplastado" por su propio peso y cuanto más ascendemos más liviano, tenue y ligero es el aire.



Pico Veleta Sierra Nevada (Granada). Autor Thomas Then. Fuente Wikipedia.

En las capas altas existe menos presión y la densidad es menor.
La densidad y la presión del aire disminuyen con la altura.

Contenidos

El mal de altura

La principal causa de mal de altura es la hipoxia (falta de oxígeno en el organismo).

La concentración de oxígeno en la atmósfera disminuye con la altura, lo que afecta a la respiración de los seres humanos.

La gravedad de este trastorno está relacionada directamente con la velocidad de ascenso y la altitud alcanzada. Sin embargo, el cuerpo humano posee adaptaciones a corto y largo plazo que le permiten compensar, en forma parcial, la falta de oxígeno.

Los atletas utilizan estas adaptaciones para mejorar su rendimiento.

Estos síntomas normalmente desaparecen al descender a cotas más bajas.

Ocurre a partir de los 2 100 metros de altitud, hasta los 8 000 metros de altitud donde ningún cuerpo humano puede aclimatarse.



Fuente imagen: Wikipedia contenido libre

Contenidos

1. Características y propiedades

Características: el color

Durante el día y desde la superficie terrestre, el color de la atmósfera se ve azul.

Esto se debe a que la luz del Sol, que se compone de varios colores, es dispersada por las moléculas de aire, de manera que a nuestros ojos llega principalmente el azul.

Al atardecer o en el amanecer los rayos inciden de forma oblicua en la Tierra, realizan un mayor recorrido hasta alcanzar la superficie terrestre. Durante este camino se absorben todos los colores y sólo llegan los rojizos.



Amanecer (orto)
Fuente: Banco imágenes ITE



Luz día
Fuente: Banco imágenes ITE



Atardecer (ocaso)
Autora fotografía: Ana Isabel
Fernández Rodríguez. Banco
imágenes ITE.

El color de la atmósfera se debe a que las moléculas del aire dispersa la luz blanca que procede del Sol.

A pleno día, los rayos son casi perpendiculares y el color es azul.

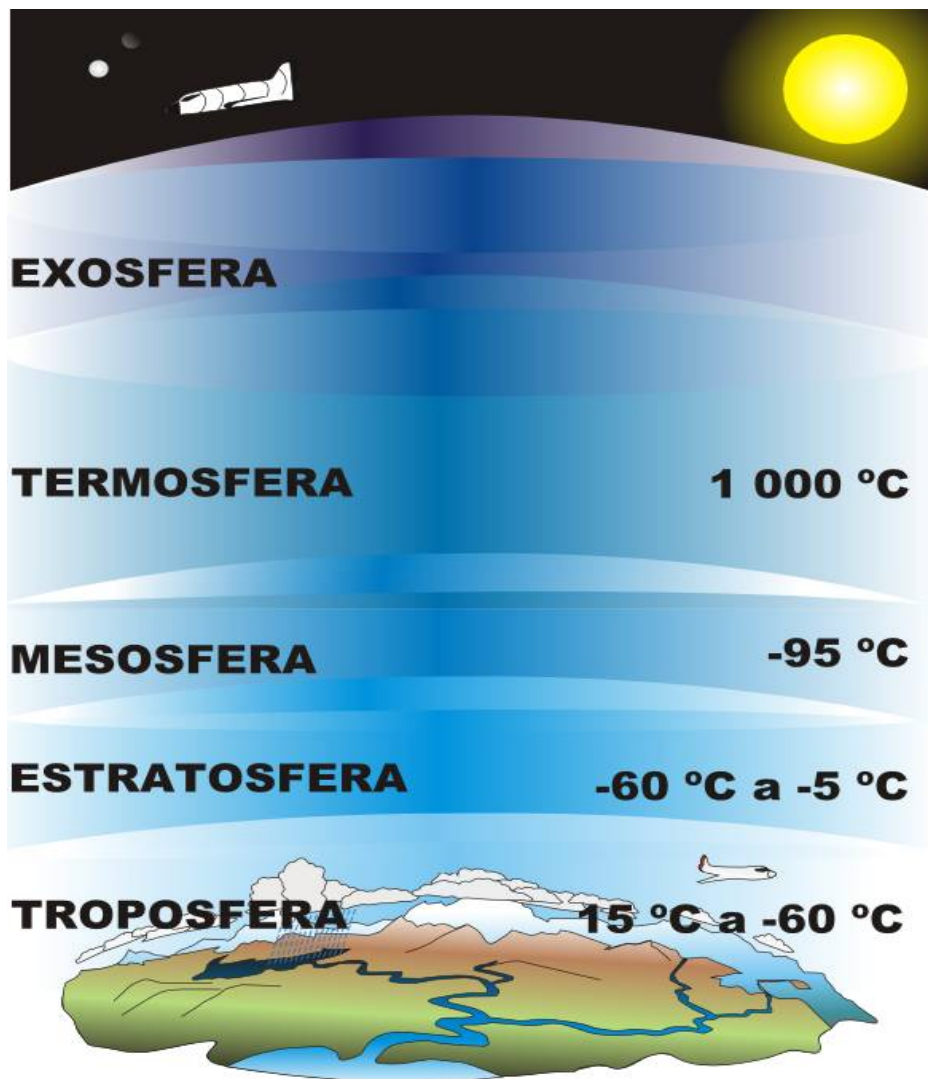
La razón es que de todos los colores de la luz blanca o visible, la dispersión es mayor para los rayos violetas y azules mientras que los rayos amarillos y rojos apenas son desviados. Los rayos violetas y azules, una vez desviados, chocan con otras partículas del aire y nuevamente varían su trayectoria, y así sucesivamente. Cuando los rayos llegan a nuestros ojos, parecen no venir directamente del Sol sino de todas las regiones del cielo. De ahí que el cielo nos parezca azul, mientras el Sol aparece de color amarillo, pues los rayos amarillos y rojos son poco desviados.

Contenidos

1. Características y propiedades

Características: la temperatura

La temperatura del aire tiende a disminuir con la altitud, aunque en algunas regiones altas de la atmósfera aumenta, debido a que algunos gases absorben las radiaciones solares y las transforman en calor.



Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE

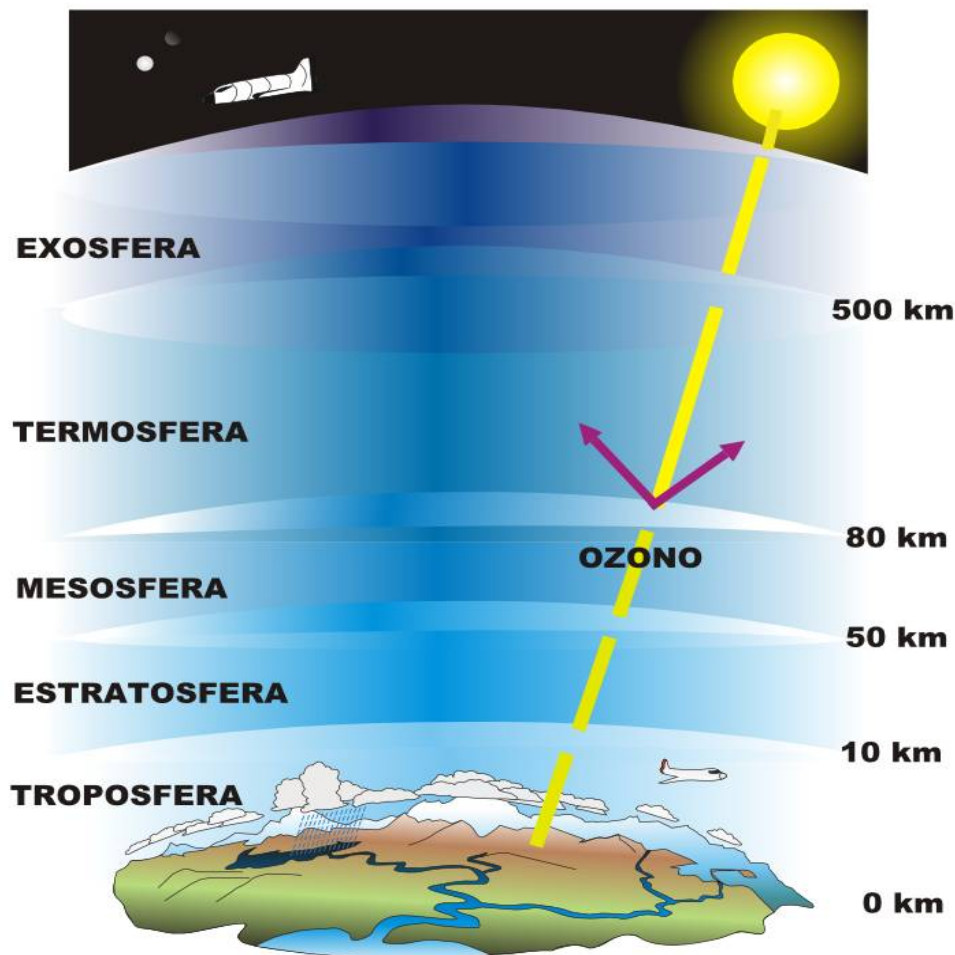
Contenidos

La atmósfera parece una capa uniforme, pero su temperatura varía de forma irregular con la altitud. Estas variaciones sirven para diferenciar distintas zonas de la atmósfera.

La atmósfera parece una capa uniforme, pero su temperatura varía de forma irregular con la altitud.

Se llaman pausas a las zonas en que se producen inversiones en la temperatura de la atmósfera.

En el apartado siguiente estudiaremos las distintas capas de la atmósfera.



Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE

Contenidos

2. Capas de la atmósfera

La atmósfera es la capa de gases que rodea la **geosfera** del planeta.

La geosfera es la parte estructural de la Tierra que se extiende desde la superficie hasta el interior del planeta (unos 6 740 km). Esta capa se caracteriza por tener una estructura rocosa que sirve de soporte al resto de los otros sistemas terrestres, como la biosfera y la atmósfera, situados estos sobre la parte más superficial.

Como hemos visto en el apartado anterior, la atmósfera es rica en gases pero estos no se distribuyen de forma homogénea sino que se distribuyen en capas.

La atmósfera terrestre se divide en las siguientes capas:

- Troposfera
- Estratosfera
- Mesosfera
- Termosfera o ionosfera
- Exosfera

Las divisiones entre una capa y otra se denominan respectivamente tropopausa, estratopausa, mesopausa y termopausa.

La atmósfera es la responsable de la formación de los **fenómenos atmosféricos**, **filtra las radiaciones solares e impide la pérdida excesiva de calor**.



NASA

Contenidos

2. Capas de la atmósfera

Troposfera

La **troposfera** es la capa de la atmósfera que está en contacto con la superficie de la Tierra, en esta capa ocurren todos los fenómenos meteorológicos que influyen en los seres vivos, como los vientos, la lluvia y los huracanes.

En la **troposfera**, el aire alcanza su máxima densidad ya que aquí se concentra la mayor parte del oxígeno y del vapor de agua. En particular este último actúa como un regulador térmico del planeta; sin él, las diferencias térmicas entre el día y la noche serían tan grandes que no podríamos sobrevivir.



Fuente imagen: Wikipedia

La **temperatura** disminuye con la altitud. Por cada kilómetro que se asciende, disminuye en 6,5 °C aproximadamente.

Estratosfera

La **estratosfera** debe su nombre a que está dispuesta en capas más o menos horizontales o estratos. A medida que se sube, la temperatura aumenta. Este aumento se debe a que los rayos ultravioleta transforman el oxígeno en ozono.

La **ozonosfera** es una parte de la estratosfera. Se extiende aproximadamente entre los 15 - 40 km de altitud y reúne el 90 % del ozono presente en la atmósfera.

El **ozono** actúa como filtro, o escudo protector, de las radiaciones nocivas que llegan a la Tierra dejando pasar sólo las que permiten la vida en el planeta.



Fuente imagen: Wikipedia

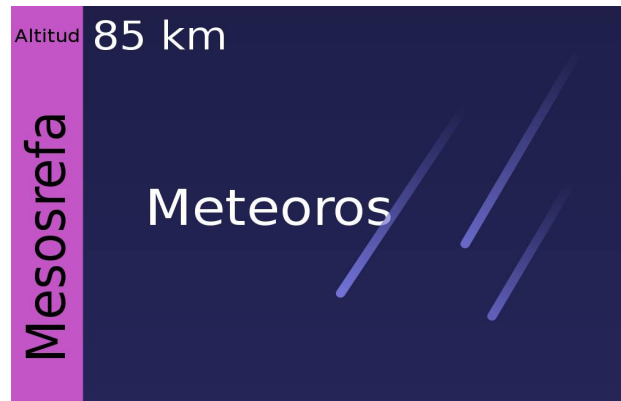
Contenidos

Mesosfera

En la **mesosfera** la temperatura disminuye a medida que se aumenta la altura, hasta llegar a unos $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ e incluso $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$, es la zona más fría de la atmósfera.

La baja densidad del aire en la **mesosfera** determina la formación de turbulencias. En esta región las naves espaciales que vuelven a la Tierra empiezan a notar los vientos y el rozamiento con la atmósfera.

En esta capa se observan las estrellas fugaces que son meteoroides que se han desintegrado en la termosfera.



Fuente imagen: Wikipedia

Termosfera o ionosfera

Dentro de esta capa, la radiación ultravioleta, pero sobre todo los rayos gamma y los rayos X provenientes del Sol, provocan la ionización de átomos y moléculas.

En dicho proceso los gases que la componen elevan su **temperatura** varios cientos de grados.

Además, en esta capa se desintegran la mayoría de los meteoritos debido al rozamiento con el aire.

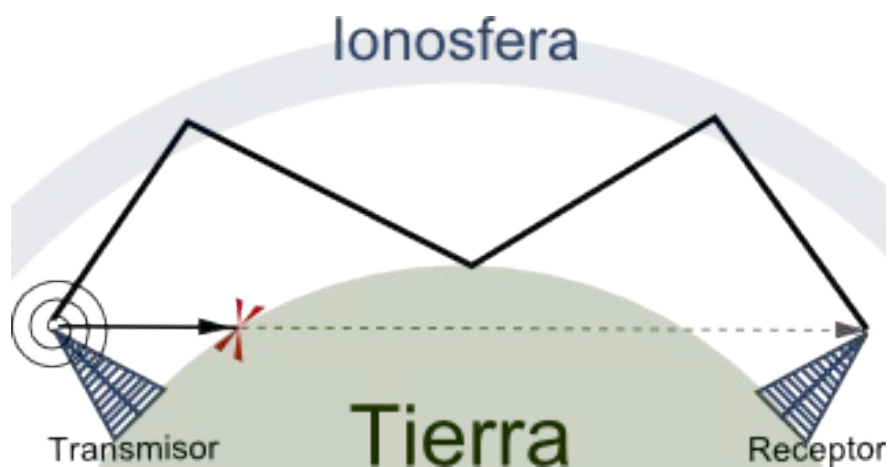
En las regiones polares las partículas cargadas portadas por el viento solar son atrapadas por el campo magnético terrestre dando lugar a la formación de auroras.



Fuente imagen: Wikipedia

Contenidos

Entre las propiedades de la ionosfera, encontramos que esta capa contribuye esencialmente a la reflexión de las ondas de radio emitidas desde la superficie terrestre, lo que posibilita que éstas puedan viajar grandes distancias sobre la Tierra.



Autor ilustración: Phirosiberia.Wikipedia

Exosfera

La **exosfera** es la zona de tránsito entre la atmósfera terrestre y el espacio.

En esta capa de la atmósfera los gases van perdiendo sus propiedades físico-químicas y poco a poco se dispersan hasta que la composición es similar a la del espacio.

En esta región se encuentran los satélites artificiales y hay un alto contenido de polvo cósmico.



Fuente imagen: Wikipedia

Contenidos

2. Capas de la atmósfera

Saber más:

- **Lluvia de estrellas**

En la mesosfera se observan las estrellas fugaces. Las Leónidas es una lluvia de estrellas procedentes de la constelación de Leo que se produce cada año entre el 15 y el 21 de noviembre, alcanzando un máximo de intensidad el 18 de noviembre.

Cada 33 años, las Leónidas muestran un pico de actividad debido a la influencia del cometa Tempel-Tuttle. Estos meteoros son de color rojizo y son muy rápidos, ya que la Tierra los encuentra de frente, y con frecuencia dejan tras sí una estela de color verde que persiste durante unos pocos segundos.



Representación artística de las tormentas de Leónidas de 1833 (derecha) y 1866 (izquierda). Son dos de los retornos más importantes de la lluvia en los últimos siglos. Fuente Wikipedia.

Contenidos

• Auroras

La **aurora** es un fenómeno, propio de la ionosfera, en forma de brillo o luminiscencia que aparece en el cielo nocturno, usualmente en zonas polares, aunque puede aparecer en otras partes del mundo por cortos periodos de tiempo.

En el hemisferio norte se conoce como "**aurora boreal**" y en el hemisferio sur como "**aurora austral**". Su nombre proviene de Aurora, la diosa romana del amanecer, y de la palabra griega Boreas, que significa norte.

La aurora boreal es visible de octubre a marzo, aunque en ciertas ocasiones hace su aparición durante el transcurso de otros meses, siempre y cuando la temperatura atmosférica sea lo suficientemente baja. Los mejores meses para verla son enero y febrero, ya que es en estos meses donde las temperaturas son más bajas. Su equivalente en latitud sur, la aurora austral, será visible de junio a septiembre (invierno austral).

La aurora polar se produce cuando las partículas de una masa gaseosa expulsada por el Sol choca con los polos norte o sur de la magnetosfera terrestre. Estas partículas, al chocar, aumenta la energía de los átomos o moléculas de oxígeno y nitrógeno. Estos átomos o moléculas devuelven esta energía produciendo una luz difusa de varios colores en la ionosfera terrestre.



Aurora boreal en Alaska



Aurora austral en Nueva Zelanda

Contenido libre de Wikipedia

Contenidos

- **Satélites artificiales**

En la exosfera, orbitan los satélites artificiales. Un satélite meteorológico es un tipo de satélite artificial que se utiliza principalmente para supervisar el tiempo atmosférico y el clima de la Tierra.

Los satélites meteorológicos sirven además para controlar los incendios forestales, la contaminación atmosférica, las corrientes del océano, las tormentas de arena y polvo, el agujero de ozono y otras informaciones de interés para el medio ambiente.

De forma agrupada, los satélites meteorológicos de China, Estados Unidos, Europa, India, Japón y Rusia proporcionan una observación casi continua del estado global de la atmósfera.



Imagen contenido libre de Wikipedia.

Contenidos

3. Dinámica atmosférica

Tiempo y clima

El **tiempo atmosférico** es el estado de la atmósfera en un momento dado y en una zona determinada.

La meteorología es la ciencia que estudia el tiempo atmosférico.

Los **meteorólogos** son los científicos que tratan de predecir el tiempo que hará en una zona. Así pues, pueden evitar que barcos o aviones atraviesen tormentas peligrosas o prevenir a los agricultores para que protejan sus cosechas de granizo o heladas.

El **clima** es el conjunto de **fenómenos meteorológicos** que caracterizan una zona.

Temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, son fenómenos meteorológicos.

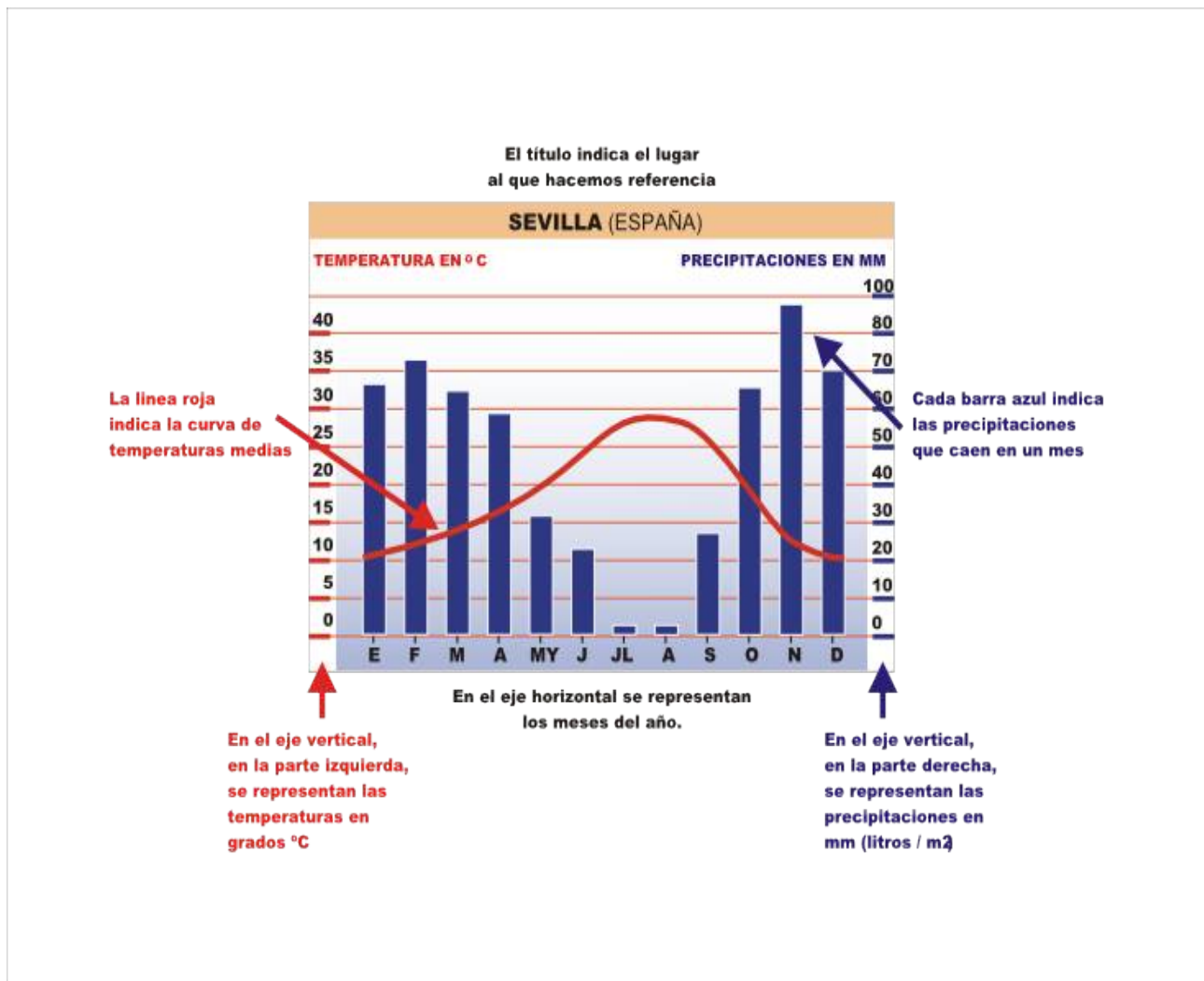


Banco Imágenes ITE

Contenidos

Para determinar el clima de una zona debemos recoger de forma sistemática toda la información meteorológica posible durante 30 años o más.

Los datos sobre el tiempo atmosférico se recogen en unos gráficos llamados climogramas que informan de las precipitaciones y las temperaturas de un lugar determinado en un periodo tiempo (habitualmente un año y por periodos mensuales). Para conseguir que describan bien el clima de una región, hay que obtener los datos promedios de varios años.



Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE.

Contenidos

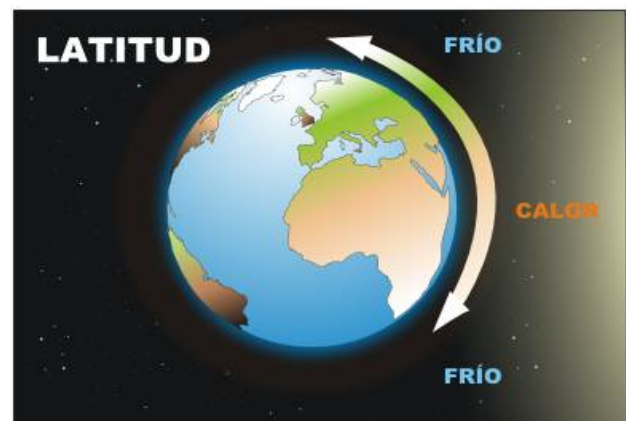
3. Dinámica atmosférica

Factores del clima

En la distribución de las zonas climáticas de la Tierra intervienen lo que se ha denominado factores climáticos, tales como la **latitud**, **altitud** y **localización de un lugar** y dependiendo de ellos variarán los elementos del clima.

Latitud

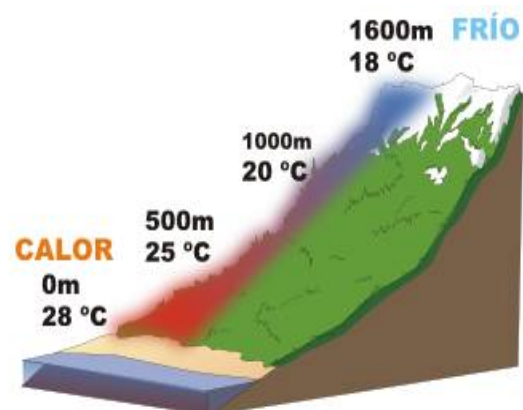
La latitud determina las grandes franjas climáticas, en ello interviene la forma de la Tierra, ya que su mayor extensión en el Ecuador permite un mayor calentamiento de las masas de aire en estas zonas disminuyendo progresivamente desde los trópicos hacia los polos, que quedan sometidos a las variaciones estacionales según la posición de la Tierra en su movimiento de traslación alrededor del Sol.



Altitud

La altitud respecto al nivel del mar influye en el mayor o menor calentamiento de las masas de aire.

2. Es más cálido el que está más próximo a la superficie terrestre.
3. La temperatura disminuye con la altitud a razón de aproximadamente 6,5 °C por kilómetro de altura.



Contenidos

Distribución de tierras y mares

Si la zona en la que nos encontramos está cerca del mar, las temperaturas son más suaves y más constantes; sin embargo, cuanto más alejados de los mares, más severos son los cambios de temperatura.

La situación de un lugar, en las costas o en el interior de los continentes, será un factor a tener en cuenta a la hora de establecer el clima de esa zona, sabiendo que las aguas se calientan y enfrían más lentamente que la tierra, los mares y océanos suavizan las temperaturas extremas tanto en invierno como en verano, el mar es un regulador térmico.

DISTANCIA AL MAR

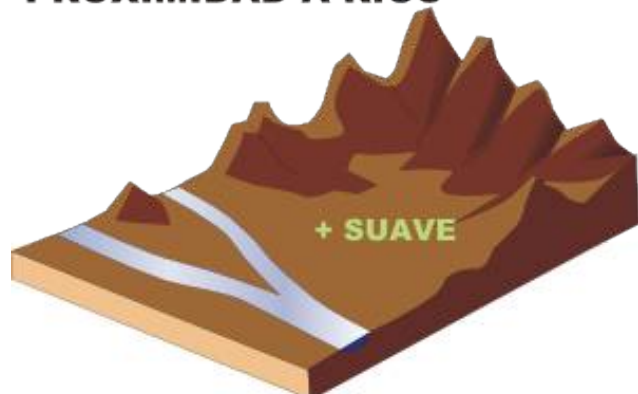


Protección de montañas y ríos

Si la zona en la que nos encontramos está protegida por una montaña, las temperaturas son más suaves y más constantes ya que estas desvían los vientos fríos.

Si nos encontramos en las proximidades de un río, el clima de esa zona será más suave ya que las aguas se calientan y enfrían más lentamente que la tierra.

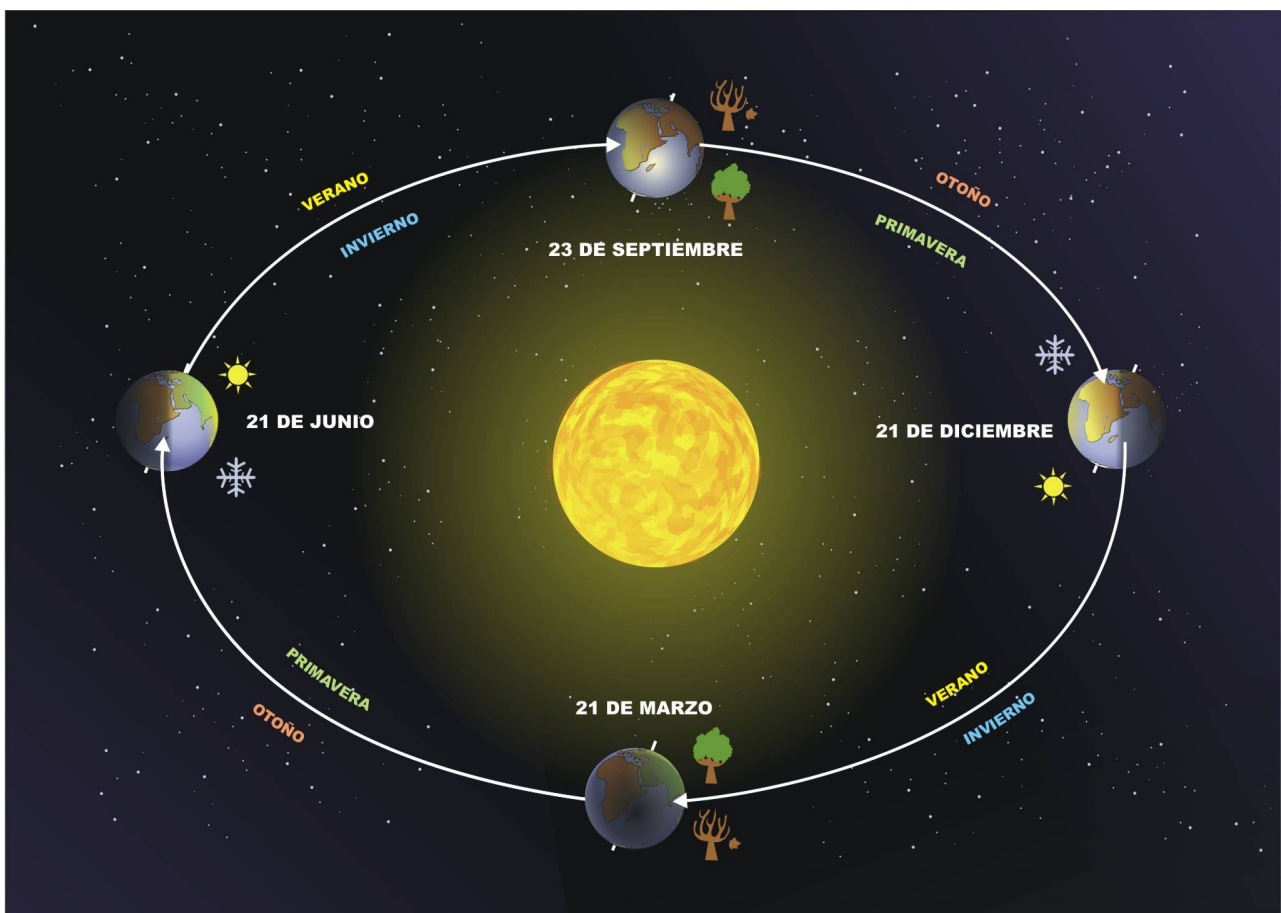
PROTECCIÓN DE MONTAÑAS PROXIMIDAD A RÍOS



Contenidos

Las estaciones

Dependiendo de la estación en que nos encontremos, estaremos más cerca o lejos del Sol y esto influye en el clima.



Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE.

Contenidos

3. Dinámica atmosférica

Los climas terrestres

En el mundo los tipos de clima se clasifican en tres grupos.

- Climas cálidos
- Climas templados
- Climas fríos

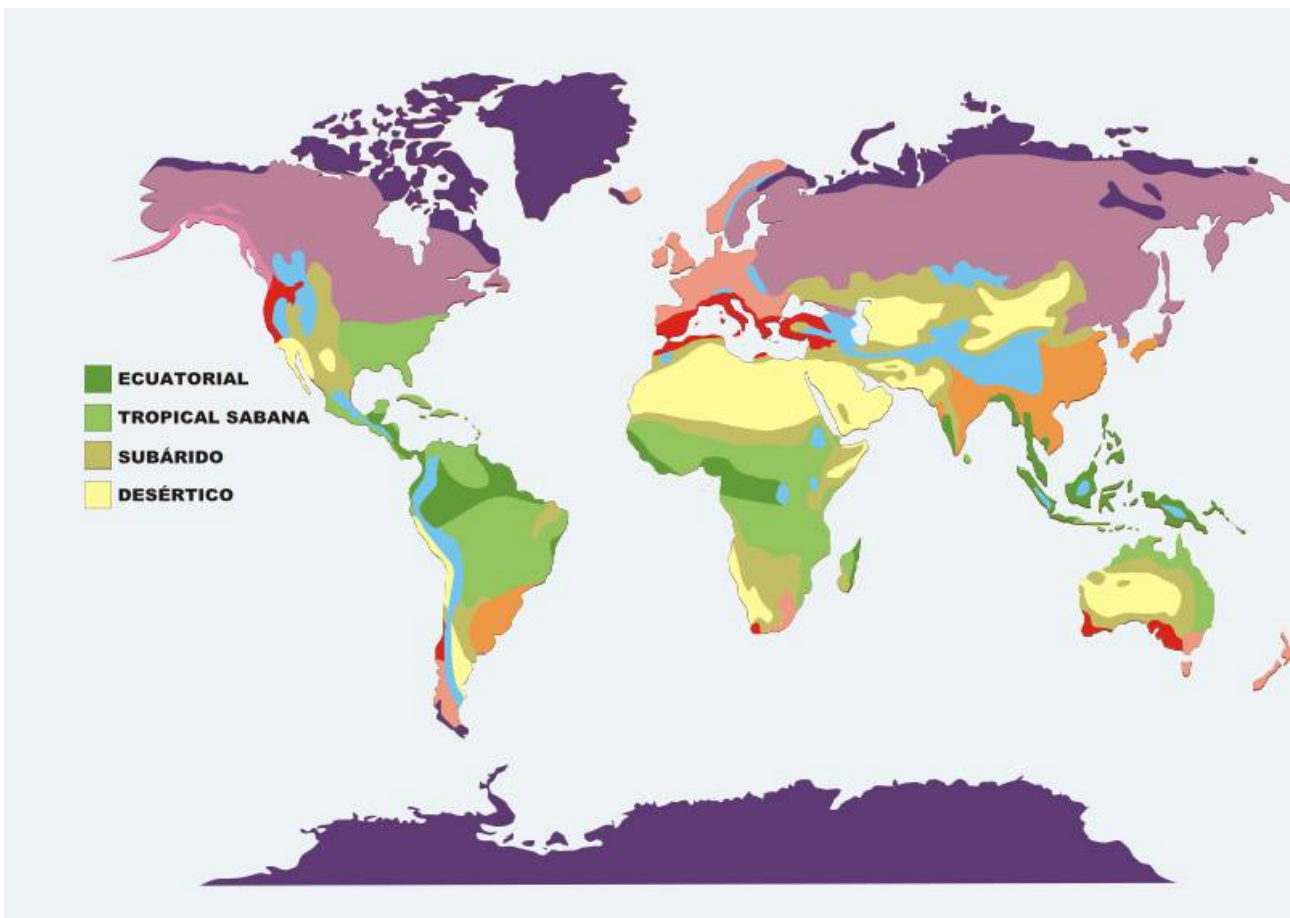


Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE.

Contenidos

3. Dinámica atmosférica

Los climas terrestres: climas cálidos



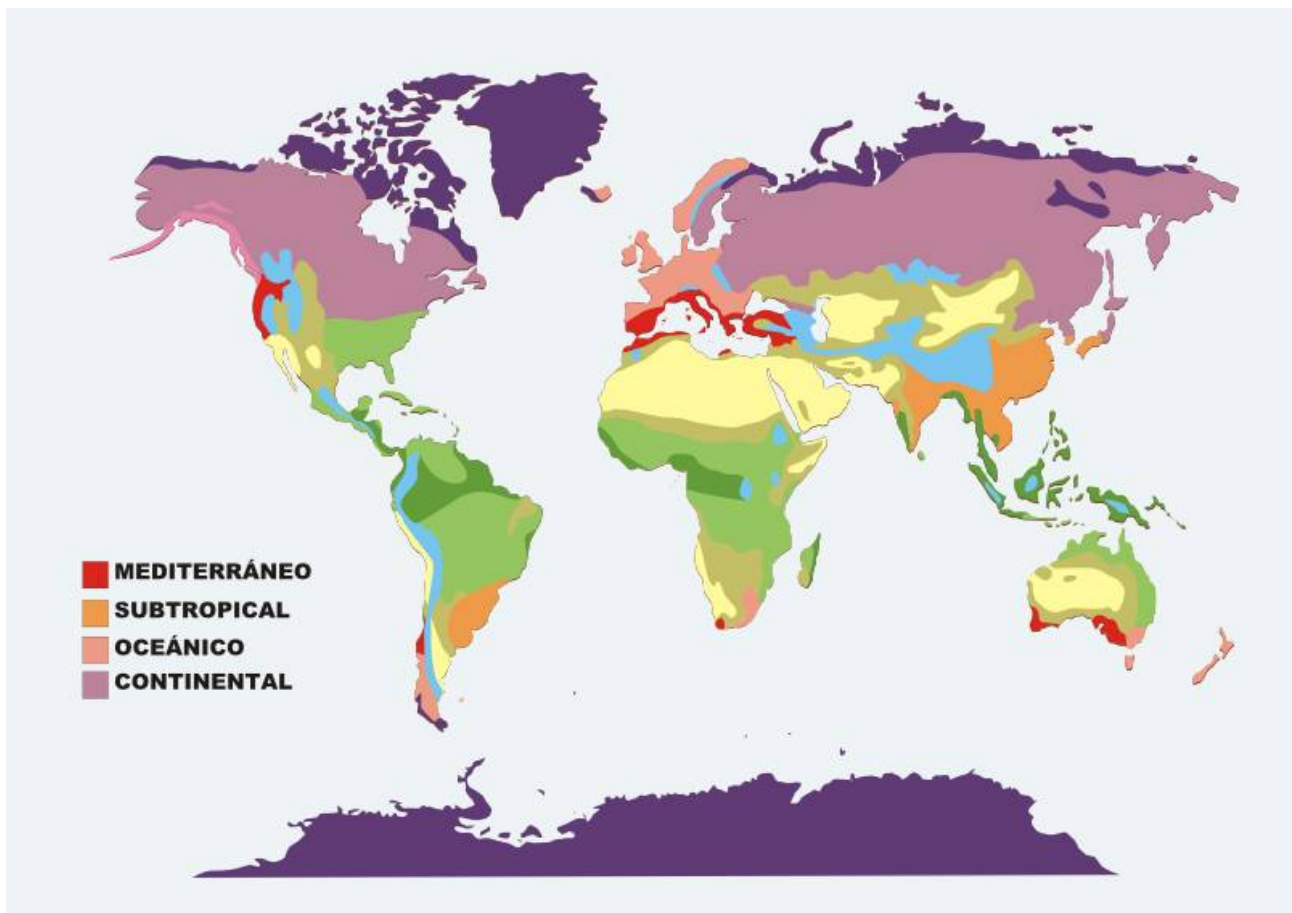
El clima cálido presenta elevadas temperaturas anuales, sin grandes variaciones estacionales. Predominio de bosques tropicales, selvas y sabanas (praderas de pastos altos con algunas especies arbóreas y arbustos aislados o que forman pequeños grupos).

La variación térmica anual es mínima y las precipitaciones son de abundantes a excesivas. La vegetación difiere desde el bosque exuberante tropical hasta la sabana en zonas de estación seca como en Tanzania.

En las zonas montañosas tropicales la altitud permite distinguir tres pisos térmicos: tierras calientes entre los 0 y los 1 000 m, tierras templadas entre los 1 000 a 2 000 m y las tierras frías por encima de los 2 000 m donde se asienta preferentemente la población.

Contenidos

Los climas terrestres: climas templados



El clima templado es un tipo de clima que se caracteriza por temperaturas medias anuales de alrededor de 15 °C y precipitaciones medias entre 500 mm y 1.000 mm anuales.

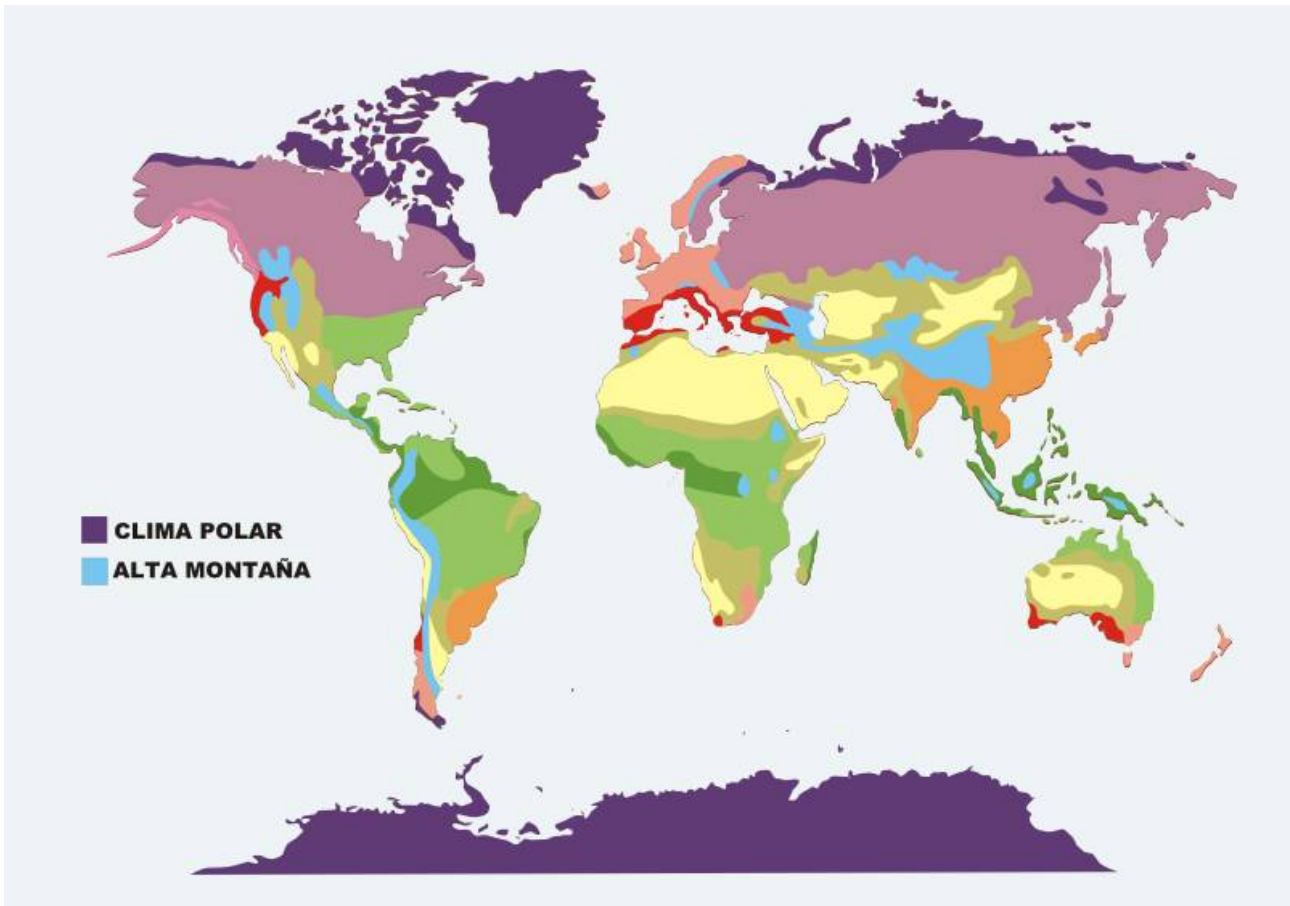
En las regiones templadas la temperatura varía regularmente a lo largo del año, con una media por encima de 10 °C, en los meses más cálidos, y entre -3 y 18 °C, en los meses fríos.

Poseen cuatro estaciones bien definidas: un verano relativamente caliente, un otoño con temperaturas gradualmente más bajas con el paso de los días, un invierno frío, y una primavera con temperaturas gradualmente más altas con el paso de los días.

La humedad depende de la localización y de las condiciones geográficas de una región dada.

Contenidos

Los climas terrestres: climas fríos



Hay dos zonas frías, una en el hemisferio norte y otra en el hemisferio sur.

La primera está situada al norte del círculo polar ártico y la segunda al sur del círculo polar antártico.

En los polos las temperaturas son muy bajas porque los rayos solares llegan muy inclinados respecto a la superficie terrestre.












El clima polar está caracterizado por tener casi permanentemente temperaturas por debajo de 0 °C y las precipitaciones son muy escasas y caen habitualmente en forma de nieve.

La humedad en el aire es muy alta y el viento suele ser bastante intenso, lo que hace aún más hostiles las condiciones de vida en este clima.

Contenidos

El clima polar alcanza unas condiciones más severas en la Antártida, puesto que al tratarse de un continente, las temperaturas son más frías que las del Polo Norte, llegando a alcanzar los $-89,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (récord en la superficie de La Tierra). Las causas de estas bajas temperaturas son la fuerte inclinación de los rayos solares y la alta capacidad del hielo y de la nieve para reflejarlos.

El clima montañoso se da en las montañas de más de 3 500 metros sobre el nivel del mar en las proximidades del ecuador y en las montañas de más de 1 000 metros sobre el nivel del mar en regiones frías.

Clima cálido		Clima templado	
 <p>Selva virgen, de Sudamérica en la frontera de Perú con Bolivia</p>	 <p>Bosque tropical en Barro Colorado, Canal de Panamá</p>	 <p>Monte del Pardo (Comunidad de Madrid), España</p>	 <p>Bosque de laurisilva de Garajonay, en La Gomera</p>
 <p>Vista de la sabana de Tanzania</p>		 <p>Gran cañón del Colorado.. Autor fotografía: Chensiyuan</p>	 <p>Paisaje de prados de siega en Cantabria (España). Monte (Riotuerto), Barrio de Idiopuerta</p>
Clima frío			
 <p>Base Antártica Española Juan Carlos I. Autor fotografía: Plarguide</p>	 <p>Polo Norte. Autor fotografía NOAA</p>	 <p>Vista del lago Tsomgo (Sikkim, la India). Autor fotografía: Rodriguillo</p>	 <p>Parque Nacional de Denali y el monte McKinley.</p>

Imágenes de Wikipedia

Contenidos

3. Dinámica atmosférica

Saber más: Los climas de España

La España peninsular y las islas Baleares se hallan situadas en la mitad sur de Europa y forman parte de la zona templada de la Tierra.

El clima peninsular está influenciado por los siguientes factores:

- La mayor parte de los accidentes geográficos corren en dirección este-oeste dificultando la penetración de los vientos húmedos procedentes de las masas de agua que rodean la península Ibérica.
- La elevada altitud media del relieve y el carácter macizo también impiden que la influencia marítima llegue hasta el interior de la península. Así pues, en España, se producen situaciones poco corrientes como el clima de montaña propio de Sierra Nevada.

La península ibérica es como un continente en pequeño y con diversidad de climas. En el interior de la meseta se dan las condiciones propias de un clima continental, en el litoral cantábrico nos encontramos con una zona lluviosa y húmeda, de temperaturas suaves propias del clima oceánico y en el sur-este tenemos clima mediterráneo.



Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE.

Contenidos

En España se dan los siguientes climas:

Clima mediterráneo

Es el propio de las regiones españolas bañadas por el mar Mediterráneo, aunque no es un clima exclusivo de éstas zonas cercanas al mar.

Las características de éste clima son:

- En cuanto a temperaturas, los veranos son muy calurosos y los inviernos templados.
- Las precipitaciones son escasas e irregulares. Suelen producirse en primavera y en otoño, en numerosas ocasiones suelen ser torrenciales y provocan abundantes inundaciones.
- Se pueden disfrutar muchos días de sol al año.



El Picacho, en Alcalá de los Gazules (Cádiz). Autores: José Sánchez Rodríguez y Rafael Palomo López. Fuente Wikipedia.

La vegetación autóctona de estas zonas de clima mediterráneo está representada por alcornoques, encinas, robles, pinos y matorrales olorosos como el tomillo, el romero, el espliego y las jaras.

En algunas zonas donde las lluvias son más escasas, se da una vegetación típicamente desértica, como la palmera, la pita o la chumbera.

Contenidos

Clima oceánico o atlántico

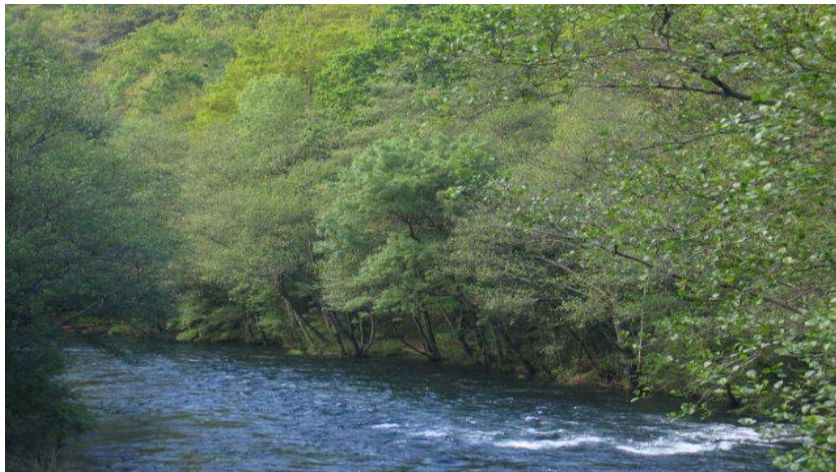
El clima oceánico o atlántico se da en las zonas costeras bañadas por el Atlántico y el Cantábrico.

Las características de éste clima son:

- Temperaturas: los inviernos son suaves y los veranos son frescos; se aprecia poca oscilación térmica.
- Las precipitaciones: son muy abundantes; aunque llueve con frecuencia, se producen principalmente en invierno y es una lluvia muy fría.
- El cielo se encuentra casi siempre cubierto de nubes.

El paisaje atlántico se caracteriza por su color verde, salpicado de caseríos dispersos contruidos de piedra.

La vegetación crece en grandes prados siempre verdes, junto a bosques de robles, castaños, avellanos, fresnos, tilos, hayas y pinos; plantas como los helechos y los brezos abundan entre los bosques.



Fragas del Eume, en Pontedeume. Autor: Leoplus, Fuente Wikipedia.

En algunas zonas, principalmente en Galicia, se ha introducido el eucalipto, de rápido crecimiento, que está desplazando a las especies autóctonas.

Contenidos

Clima continental

El clima continental se da en aquellas regiones españolas alejadas del mar y separadas de él por cadenas montañosas.

Las características de éste clima son:

- Temperatura: se caracterizan por ser extremas; inviernos muy fríos y largos, y veranos muy calurosos y cortos.
- Precipitaciones: son muy escasas y se producen principalmente en primavera y en otoño.
- Apenas hay estaciones intermedias: se pasa rápidamente del frío de invierno, al calor de verano.
- Las montañas que rodean la meseta impiden la entrada de aires procedentes del mar, que podrían suavizar las temperaturas.



Sierra de Guadarrama. Fuente Wikipedia.

La vegetación es pobre y escasa; se reduce a algunos bosques de encinas y pinos, y a matorrales olorosos como el tomillo y el romero.

Contenidos

Clima semidesértico

Es una degradación por sequía del clima mediterráneo.

Tiene dos variantes una continental y otra costera.

El clima seco continental se da en el interior de la península, en tres zonas: un pequeño territorio del área oriental de Zamora, sector oriental manchego (Albacete) y el valle del Ebro. Hay mucha escasez de precipitaciones que van a oscilar entre 230 y 320 mm/año. Las temperaturas medias anuales son menores de 18 °C.



Parque Natural de Cabo de Gata (Almería, España). Autor fotografía: Jsanchezes. Fuente Wikipedia.

El clima seco costero se localiza desde la costa de Alicante hasta ocupar las latitudes de Almería. Las lluvias disminuyen de norte a sur (330 mm/año en Alicante, 230 mm/año en Almería y 120 mm/año en Cabo de Gata). Cuando las lluvias son inferiores a los 150 mm/año se considera clima desértico. En invierno las temperaturas son templadas (10 °C) y los veranos muy calurosos con más de 26 °C. Las lluvias están asociadas a la gota fría y también a alguna borrasca debilitada que se introduce por el Atlántico.

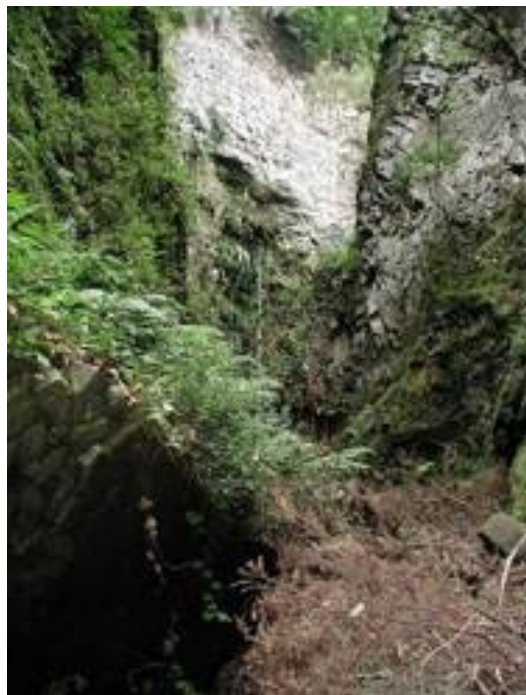
Contenidos

Clima de subtropical

Las islas Canarias presentan, a causa de su latitud, un clima distinto al del resto de España.

Las islas orientales se ven influenciadas por la proximidad del desierto del Sahara, aunque el rasgo distintivo del clima canario lo marca la presencia del Atlántico, determinado a su vez por la acción de los vientos alisios y la corriente fría que lleva el nombre del archipiélago.

Las temperaturas son altas (en comparación con la península) todo el año, aunque la influencia del Atlántico hace que el calor no sea sofocante en verano ni que los inviernos sean fríos. Las temperaturas oscilan entre 17 °C y 25 °C.



La Palma, Los Tilos. Autor fotografía Willy Horsch. Fuente Wikipedia

Las precipitaciones son escasas e irregulares a causa de la influencia de los vientos secos del desierto (Sahara) y van aumentando de este a oeste.

Contenidos

Clima de montaña

El clima de montaña aparece a cierta altura y comporta una importante disminución de las temperaturas medias respecto a la zona climática en donde se encuentra.

En la península ibérica, los ejemplos más importantes de este tipo de clima se encuentran en los Pirineos.

Las características son:

- Los inviernos son muy fríos con nieve abundante, mientras que los veranos son frescos y lluviosos.
- Los suelos son de piedra y poca vegetación.



Pico Yordas (León, España). Autor fotografía ArtMecha. Fuente Wikipedia.

Contenidos

3. Dinámica atmosférica

Elementos meteorológicos

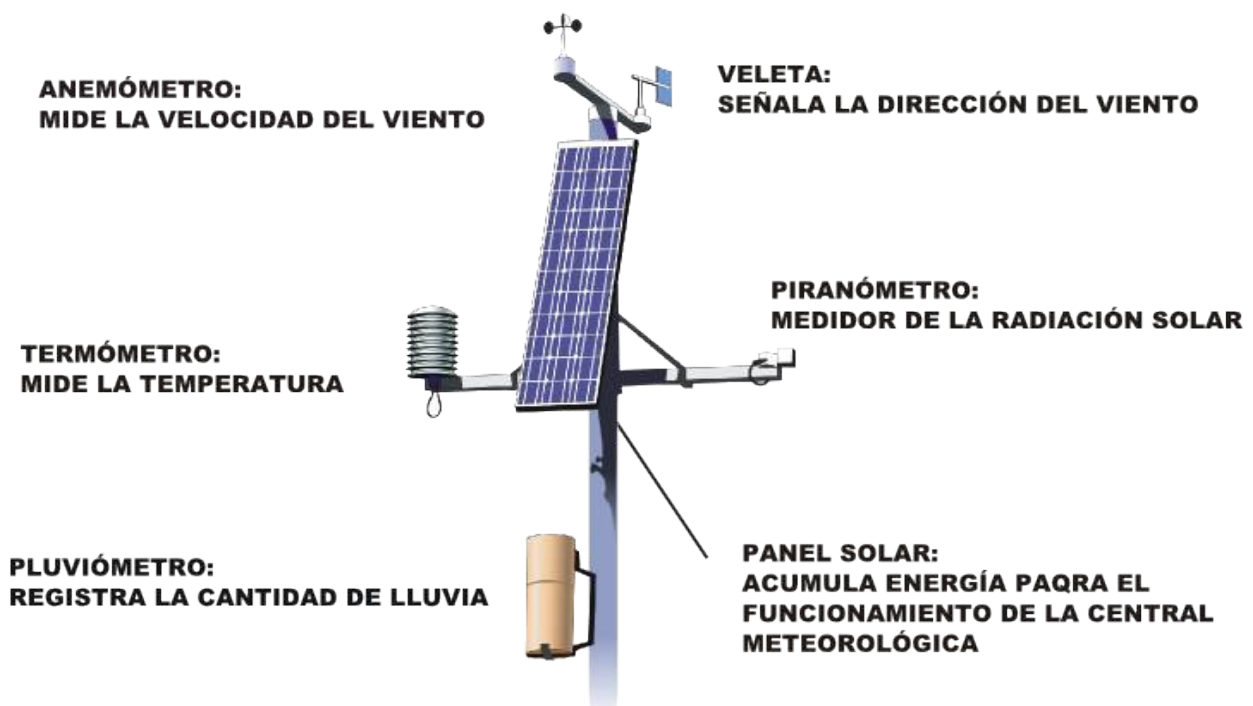
En la atmósfera hay muchas cualidades que pueden ser medidas. Por ejemplo: la lluvia, la velocidad y la dirección del viento, la presión atmosférica, la temperatura, la humedad...

Todas estas variables se miden en unas instalaciones llamadas estaciones meteorológicas.

Estas estaciones están equipadas con los principales instrumentos de medición, entre los que se encuentran los siguientes.

Anemómetro, veleta, barómetro, higrómetro, piranómetro, pluviómetro y termómetro.

Los datos que proporcionan los distintos aparatos se utilizan tanto para la elaboración de predicciones meteorológicas a partir de modelos numéricos como para estudios climáticos.



Estación Meteorológica.

Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE.

Contenidos

Instrumentos de medida

Anemómetro

El anemómetro es un aparato meteorológico que se usa para medir la velocidad del viento.

Se usan principalmente los anemómetros de cazoletas o de molinete, especie de diminuto molino cuyas tres aspas se hallan constituidas por cazoletas sobre las cuales actúa la fuerza del viento; el número de vueltas puede ser leído directamente en un contador o registrado sobre una banda de papel (anemograma), en cuyo caso el aparato se denomina anemógrafo.

También los hay de tipo electrónicos.



Autor fotografía: Stefan Kühn. Fuente Wikipedia.

Veleta

La veleta es un dispositivo giratorio que consta de una placa plana vertical que gira libremente, un señalador que indica la dirección del viento y una cruz horizontal que indica los puntos cardinales.

Se ubica generalmente en lugares elevados y su diseño puede ser muy variado (figuras de animales, antropomorfas, etc.).



Fuente Wikipedia.

Contenidos

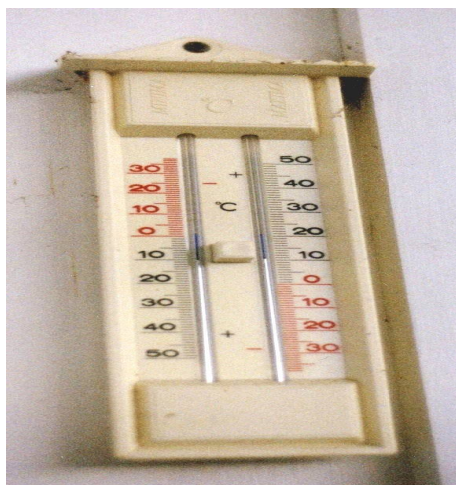
Termómetro

El termómetro es un instrumento de medición de temperatura.

Se fabrican aprovechando el fenómeno de la dilatación, de modo que, al aumentar la temperatura, su estiramiento es fácilmente visible.

El metal que se usa es el mercurio encerrado en un tubo de vidrio que incorpora una escala graduada. Desde su invención ha evolucionado mucho, principalmente a partir del desarrollo de los termómetros electrónicos digitales.

En meteorología se usa el termómetro de máximas y mínimas para saber la más alta o la más baja temperatura de día.



Autor fotografía: Uwe W. Fuente Wikipedia.

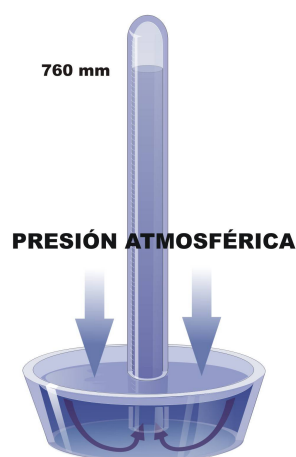
Barómetro

Un barómetro es un instrumento que mide la presión atmosférica (peso del aire por unidad de superficie).

Los primeros barómetros fueron construidos por Torricelli en el siglo XVII. Estaban formados por una columna de mercurio encerrada en un tubo cuya parte superior está cerrada. El peso de la columna de mercurio compensa exactamente el peso de la atmósfera.

La presión atmosférica a nivel del mar en un día despejado es de aproximadamente unos 760 mm.

Los barómetros son instrumentos fundamentales para medir el estado de la atmósfera y realizar predicciones meteorológicas. Las altas presiones se corresponden con regiones sin precipitaciones, mientras que las bajas presiones son indicadores de regiones de tormentas y borrascas.



Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE.

Contenidos

Higrómetro

Un higrómetro es un instrumento que se usa para medir el grado de humedad del aire, es decir, la cantidad de vapor de agua que contiene el aire a una temperatura dada, en relación a la que podría contener sin llegar a condensarse.

Se expresa como porcentaje, así pues una humedad relativa del 40 % a 20 °C significa que el aire contiene el 40 % del vapor que podría contener sin llegar a condensarse.



Banco Imágenes ITE

Pluviómetro

El pluviómetro es un instrumento que se emplea en las estaciones meteorológicas para la recogida y medición de la precipitación.

El diseño básico de un pluviómetro consiste en un recipiente de entrada, por donde el agua entra a través de un embudo hacia un colector donde se recoge y puede medirse visualmente con una regla graduada. Un litro caído en un metro cuadrado alcanzaría una altura de 1 milímetro.

Para la medida de nieve se considera que el espesor de nieve equivale aproximadamente a diez veces el equivalente de agua. Normalmente la lectura se realiza cada 10 horas.



Autor fotografía: Kolling. Fuente Wikipedia

Contenidos

Piranómetro

Un piranómetro es un instrumento meteorológico utilizado para medir de manera muy precisa la radiación solar incidente sobre la superficie de la Tierra.



Autor fotografía: Hukseflux. Fuente Wikipedia



Estación metereológica,USDA.

Contenidos

3. Dinámica atmosférica**Fenómenos atmosféricos**

Se llaman meteoros a todos los fenómenos que ocurren en la atmósfera o en la superficie de la Tierra.

Los meteoros se clasifican en cuatro grandes grupos:

- Eolometeoros o meteoros de viento
- Hidrometeoros o meteoros acuosos
- Fotometeoros o meteoros ópticos
- Electrometeoros o meteoros eléctricos



Dr. Joseph Golden, NOAA

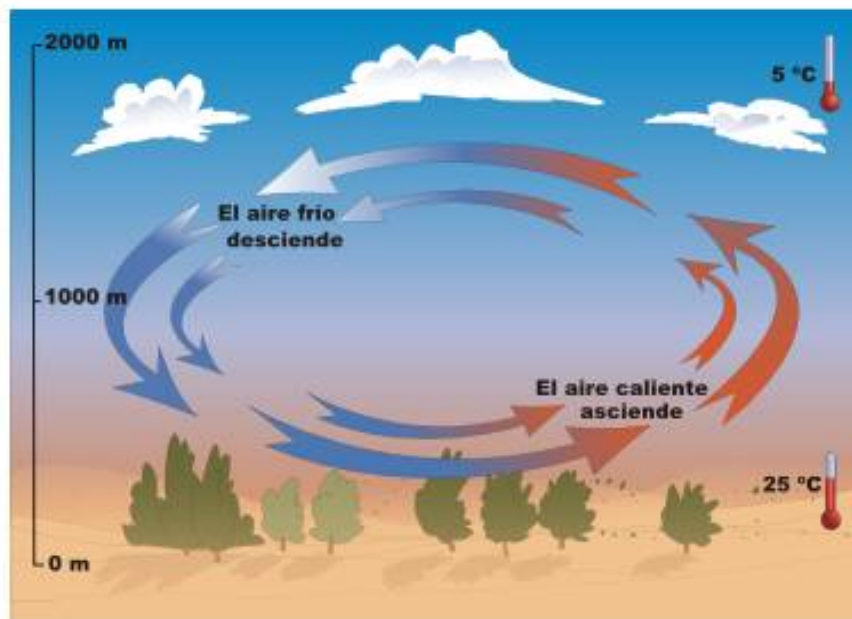
Contenidos

3. Dinámica atmosférica

Fenómenos atmosféricos: eolometeoros

El viento es la circulación del aire en la troposfera. Estas corrientes de aire se deben fundamentalmente a variaciones de la temperatura y densidad del aire de unos lugares a otros.

El aire, al calentarse, se expande por lo que disminuye su densidad y asciende por encima de un aire frío y más denso. El viento va desde las zonas de aire más frío (más denso) hacia las zonas de aire más caliente (menos denso).



Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE.

La atmósfera se calienta porque está en contacto con la superficie terrestre que, a su vez, es calentada por el Sol.

Los vientos se caracterizan por no soplar en línea recta ya que la rotación de la Tierra les otorga un movimiento circular.

En el hemisferio norte el aire de los anticiclones o altas presiones circula en sentido horario mientras que el aire de las borrascas o zonas de bajas presiones circula en sentido contrario. En el hemisferio sur ocurre lo contrario.

Contenidos

Para saber más sobre los eolometeoros:

El viento



El aire caliente, poco denso, asciende desde la tierra hacia las nubes, formando una corriente vertical.

La presión atmosférica baja en la base de la corriente ascendente.

El aire frío, más denso, se desplaza hacia la zona de baja presión, originando el viento.

Autor dibujo: José Alberto Bermúdez. Fuente ITE

EUMETSAT

Hemisferio norte

B

Borrasca

A

Anticiclón

Hemisferio sur

B

Borrasca

A

Anticiclón

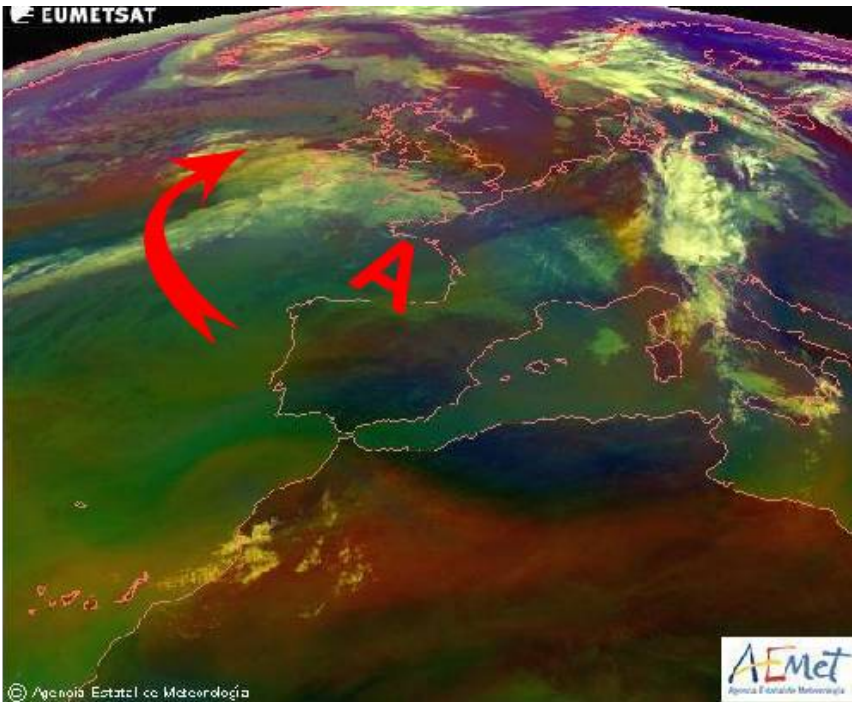
Los vientos se caracterizan por no soplar en línea recta ya que la rotación de la Tierra les otorga un movimiento circular.

En el hemisferio norte el aire de las borrascas o zonas de bajas presiones circula en sentido contrario a las agujas del reloj, mientras que el aire de los anticiclones o altas presiones circulan en el sentido de las agujas del reloj.

En el hemisferio sur ocurre lo contrario.

© EUMETSAT

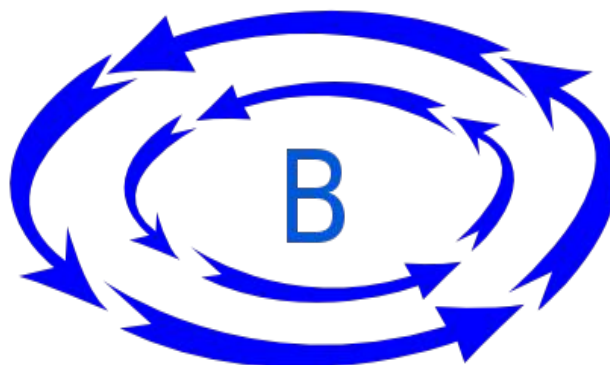
Contenidos



Esta fotografía muestra los cielos de la península Ibérica a las 13:00 h del 15 de agosto de 2011, como verás el cielo está totalmente despejado. Ese día disfrutábamos de un anticiclón.

El tiempo en España viene determinado por el anticiclón de las Azores. Este anticiclón es el responsable de que en España el tiempo sea seco, soleado y caluroso durante el verano. Excepcionalmente también puede ejercer su influencia en otoño y en primavera, e incluso en invierno.

En este caso el centro del anticiclón se suele situar en el centro del mar Cantábrico, provocando inviernos secos, templados y eliminando cualquier borrasca existente.



Símbolo de una borrasca. Ilustración propia.

Contenidos

3. Dinámica atmosférica

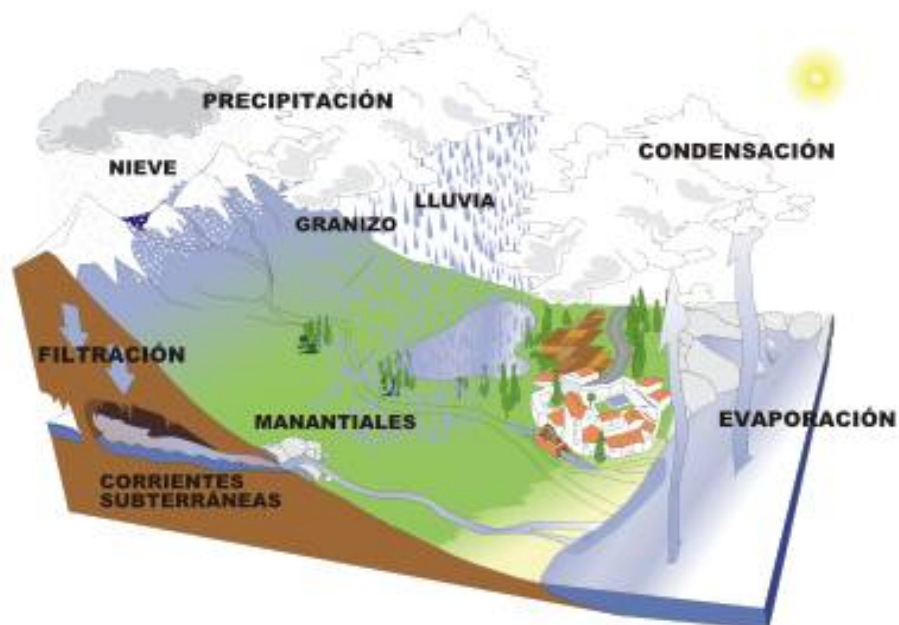
Fenómenos atmosféricos: hidrometeoros

El aire caliente que asciende hasta las capas más altas de la atmósfera, se enfría a medida que asciende provocando la condensación del vapor de agua en gotitas microscópicas que forman las nubes.

Estas se reúnen unas con otras formando gotas cada vez mayores que se sostienen en el aire gracias al viento. Cuando se hacen muy pesadas estas nubes, el agua cae por gravedad y da lugar a lluvias.

La nieve se produce cuando la temperatura del aire es inferior a 0 °C.

El granizo se origina cuando el viento es fuerte y las temperaturas muy bajas, los fuertes vientos llevan entonces grandes gotas de agua que al congelarse dan granizo o pedrisco que puede alcanzar hasta varios centímetros de diámetro.



Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE.

Contenidos

Para saber más sobre los hidrometeoros:

Lluvia orográfica



Autor dibujo: José Alberto Bermúdez. Fuente ITE

La lluvia orográfica se produce cuando el aire caliente húmedo que asciende encuentra un obstáculo orográfico, como una montaña.

En su ascenso el aire se enfría hasta alcanzar el punto de saturación del vapor de agua, y una humedad relativa del 100%, que origina la lluvia. Los vientos pasan secos al otro lado de la montaña.

Lluvia de convección



Las lluvias de convección suelen producirse en zonas llanas o con pequeñas irregularidades topográficas, donde puede presentarse un ascenso de aire húmedo y cálido dando origen a nubes del tipo de cumulonimbos con lluvias intensas.

Autor dibujo: José Alberto Bermúdez. Fuente ITE

Contenidos

Lluvia ciclónica



Dibujo original de José Alberto Bermúdez. Fuente ITE

Se producen cuando se encuentran masas de aire caliente y húmedo con otras masas de aire frío y seco.

Estas últimas se ubican por debajo de las primeras por su mayor densidad, empujando el aire caliente y húmedo hacia arriba que, al enfriarse, cae en forma de lluvia.

Este tipo de lluvias es característico de los países templados.



Autor ilustración: Félix Vallés Calvo. Banco Imágenes ITE.

Contenidos

3. Dinámica atmosférica

Fenómenos atmosféricos: fotometeoros

El arcoíris es un fenómeno óptico y meteorológico que se produce cuando los rayos del Sol atraviesan pequeñas gotas de agua contenidas en la atmósfera terrestre.

Se manifiesta en forma de un arco multicolor de 7 colores (rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta) con el rojo hacia la parte exterior y el violeta hacia la interior.

Menos frecuente es el arcoíris doble, el cual incluye un segundo arco más tenue con los colores invertidos, es decir, el rojo hacia el interior y el violeta hacia el exterior.

El arcoíris puede verse en la lluvia, en la niebla o en el agua pulverizada de cascadas y cataratas.

También puede verse cuando se hace pasar la luz blanca a través de un prisma triangular.



Fotografía de Michael Rogers, 2004. Fuente Wikipedia.

Contenidos

3. Dinámica atmosférica

Fenómenos atmosféricos: electrometeoros

El rayo es una de las descargas electrostáticas de mayor intensidad que se producen en la naturaleza.

Se llama relámpago a la chispa que va de nube a nube.
El rayo es la chispa que cae en la Tierra.

Se forman cuando existen zonas con diferente carga eléctrica dentro de una nube, entre dos nubes o con la superficie de la Tierra. Su naturaleza eléctrica fue demostrada por Benjamín Franklin.

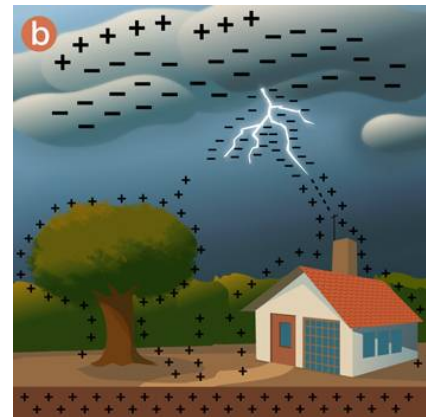
Esta diferencia de carga se produce por el rozamiento de los cristales de hielo dentro de las nubes cumulonimbos debido a las fuertes corrientes de aire ascendente de su interior, los cristales más pequeños ascienden a la parte superior de la nube y se cargan positivamente, los más pesados permanecen en la parte inferior y se cargan negativamente. Esta carga negativa puede producir por inducción una carga positiva sobre la superficie de la Tierra, a partir de esta situación ya se puede producir el rayo.



Distribución de cargas en un cumulonimbo en el momento de una tormenta.



De la zona negativa de la nube, en zig-zag, sale una guía que se mueve a unos 200 Km/h. Esta guía, que puede ramificarse, se dirige a la tierra. De la tierra, y de los objetos puntiagudos parten otras guías positivas que se dirigen a las negativas.



Si ambas guías se unen, se produce la descarga de la parte negativa de la nube: el rayo. Estas descargas eléctricas suelen ir acompañadas de ondas sonoras, los truenos, que se propagan más lentamente que la luz.

Imágenes: Quincena 11. Física y Química 3º ESO. Cidead

Contenidos

CUMULONIMBOS



Autor imagen: NOAA

Los Cumulonimbos (Cb) son nubes de gran desarrollo vertical, que internamente están formadas por una columna de aire cálido y húmedo que se eleva en forma de espiral rotatoria en sentido antihorario en el hemisferio norte y horario en el hemisferio sur. Su base suele encontrarse a menos de 2 km de altura mientras que la cima puede alcanzar unos 15 a 20 km de altitud. Estas nubes suelen producir lluvias intensas y tormentas eléctricas, especialmente cuando ya están plenamente desarrolladas. Se pueden formar aisladamente, en grupos, o a lo largo de un frente frío en una línea de inestabilidad.



Autor fotografía: Fir0002, flagstaffotos.com.au . Fuente Wikipedia.

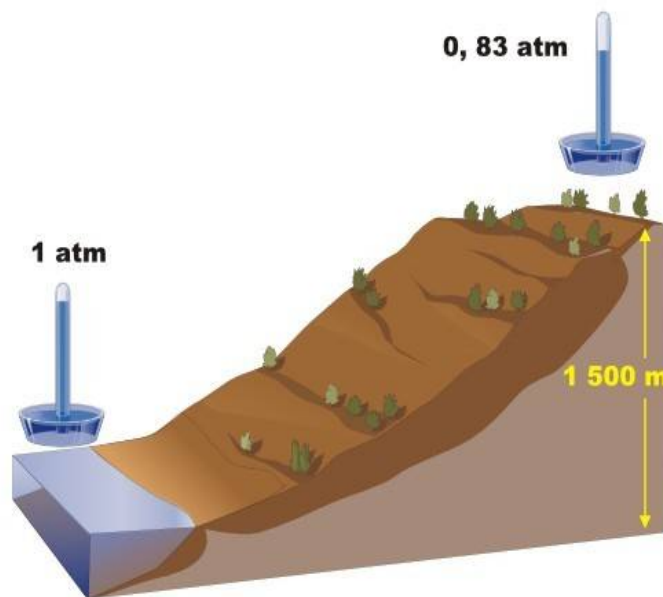
Contenidos

3. Dinámica atmosférica

La presión atmosférica

La presión atmosférica se debe al peso del aire sobre un cierto punto de la superficie terrestre por lo tanto, es lógico suponer que cuanto más alto esté el punto, tanto menor será la presión, ya que también es menor la cantidad de aire que hay por encima.

La presión atmosférica es la fuerza que ejerce el aire atmosférico sobre la superficie terrestre.
Cuanto mayor sea la altura de la superficie terrestre respecto al nivel del mar, menor es la presión del aire.



Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE.

Si tomamos como referencia el nivel del mar donde a la presión atmosférica le asignamos un valor de 1 atm (unidad de presión en el Sistema Internacional). En una cumbre situada a unos 1 500 metros sobre el nivel del mar, la presión atmosférica vale aproximadamente 0,83 atm, es decir, la presión disminuye con la altura.

Contenidos

El experimento Torricelli

Evangelista Torricelli nació en Faenza, Italia, 1608 y murió en Florencia, donde había sustituido en la cátedra de Física a Galileo, en 1647.

En la época de Galileo se había comprobado experimentalmente que una bomba de vacío aplicada a un tubo no era capaz de hacer ascender el agua de los pozos más arriba de los 10 m.

Se suponía en esa época que el agua ascendía para evitar el vacío, el **horror vacui** de Aristóteles, pero Torricelli indicó que era la atmósfera la que equilibraba con su fuerza (su presión) la columna de agua por su base.

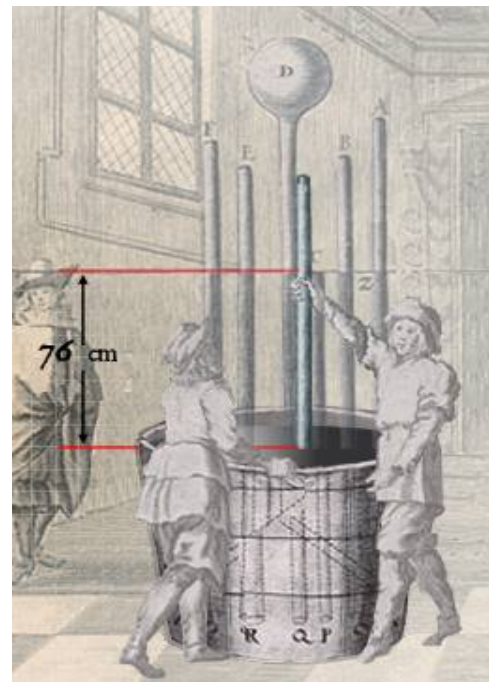
Torricelli fue el primero (en 1643) que logró medir la presión atmosférica mediante un curioso experimento.

Torricelli llenó de mercurio un tubo de 1m de largo, (cerrado por uno de los extremos) y lo invirtió sobre un cubeta llena de mercurio.

Sorprendentemente la columna de mercurio bajó varios centímetros, permaneciendo estática a unos 76 cm (760 mm) de altura.



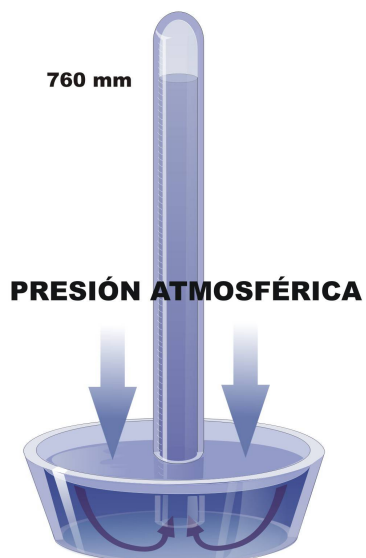
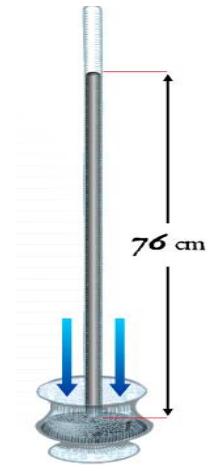
Imagen de NOAA Central Library National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA), USA.



Contenidos

Torricelli razonó que la columna de mercurio no caía debido a que la presión atmosférica ejercida sobre la superficie del mercurio (y transmitida a todo el líquido y en todas direcciones) era capaz de equilibrar la presión ejercida por su peso.

Como la zona de la columna desalojada de mercurio estaba al vacío, no existía ninguna presión desde dentro de la columna sobre el líquido que contrarreste la exterior.



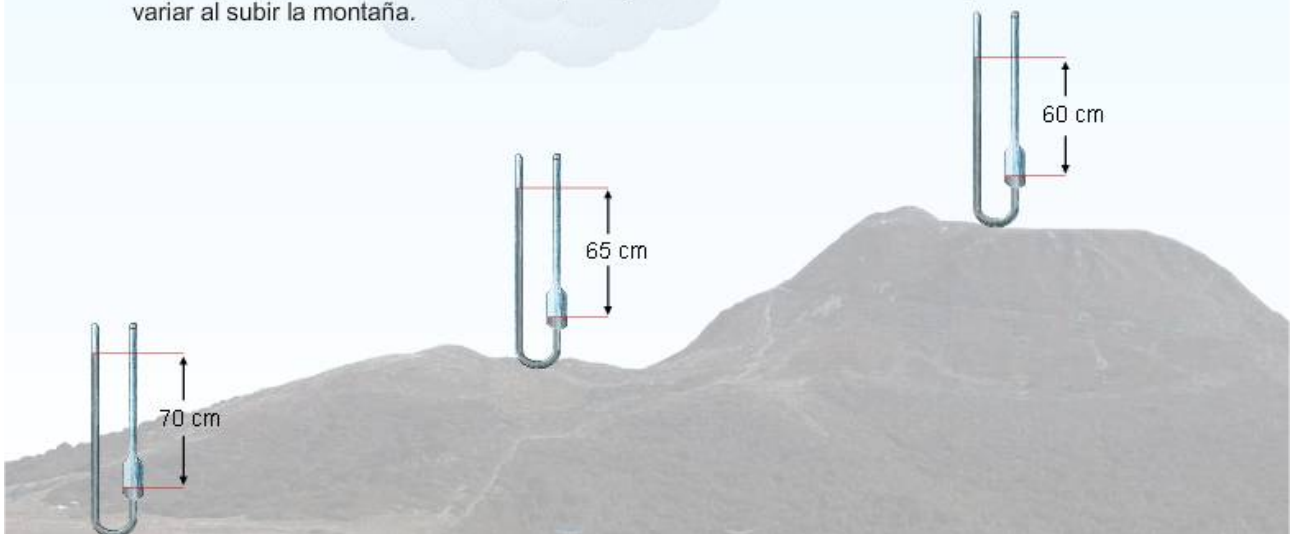
Contenidos

El experimento de Torricelli era muy sencillo de reproducir y tuvo una rápida difusión.

En Francia, Pascal se interesó por él, aunque fue su cuñado Florin-Périer quien comprobó experimentalmente la validez de la hipótesis. Si la explicación de Torricelli era correcta la presión que el aire ejercía en la cumbre de una montaña tendría que ser menor que la existente al pie de la misma, ya que la columna de aire tendría que ser menor en el pico.

Florin-Périer realizó tres medidas en un mismo día. La primera al pie del Puy-de-Dôme, la segunda a mitad de camino y la tercera en el pico. Los resultados fueron concluyentes: la columna de mercurio descendía a medida que se subía la montaña.

Este crucial experimento no sólo respaldaba el nuevo modelo sino que refutaba el antiguo: si fuese la resistencia al vacío interno lo que sujetaba la columna de mercurio, ésta no debería variar al subir la montaña.



Autores ilustraciones: Félix Vallés Calvo y Carlos Abarca Fillat. Banco de imágenes ITE.

Contenidos

3. Dinámica atmosférica

Los mapas del tiempo

Los meteorólogos son los encargados de elaborar los mapas del tiempo. Para ello utilizan la información que proporcionan las estaciones meteorológicas, los aviones, los globos sonda y los satélites artificiales.

Estos mapas representan los valores de algunos fenómenos meteorológicos como la presión, el viento, la lluvia...

Los mapas del tiempo que nos interesan son aquellos que representan las isobaras y los frentes.

Las isobaras son líneas que unen en un mapa los puntos de igual presión atmosférica. En meteorología, un frente es una franja de separación entre dos masas de aire de diferentes temperaturas.

Con ellos es posible determinar qué tiempo hace y cómo evolucionará en las próximas horas con un grado de fiabilidad muy grande, hasta un límite de tres días.



Fuente imagen: Proyecto Newton. ITE

Contenidos

4. Importancia de la atmósfera para la vida

Regulación de la temperatura

Durante el día la superficie de la Tierra se calienta cuando recibe la luz del Sol. Una vez que el terreno se ha calentado devuelve este calor en forma de radiación infrarroja (radiación invisible que captamos en forma de calor). Si no existiera la atmósfera, todo ese calor escaparía al espacio y la Tierra se enfriaría rápidamente durante la noche.

Sin la atmósfera la temperatura media de la superficie terrestre sería de $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ cuando en realidad es de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

La atmósfera regula el calor de la superficie terrestre al comportarse como los cristales o los plásticos de un invernadero. La atmósfera deja pasar las radiaciones solares que calientan la superficie de la Tierra, pero impide la salida de gran parte de la radiación infrarroja que la superficie terrestre devuelve manteniendo así el calor y por lo tanto favoreciendo la vida en el planeta Tierra. A este fenómeno se le llama **efecto invernadero**, es un efecto natural y se debe sobre todo al CO_2 y al vapor de agua de la troposfera.

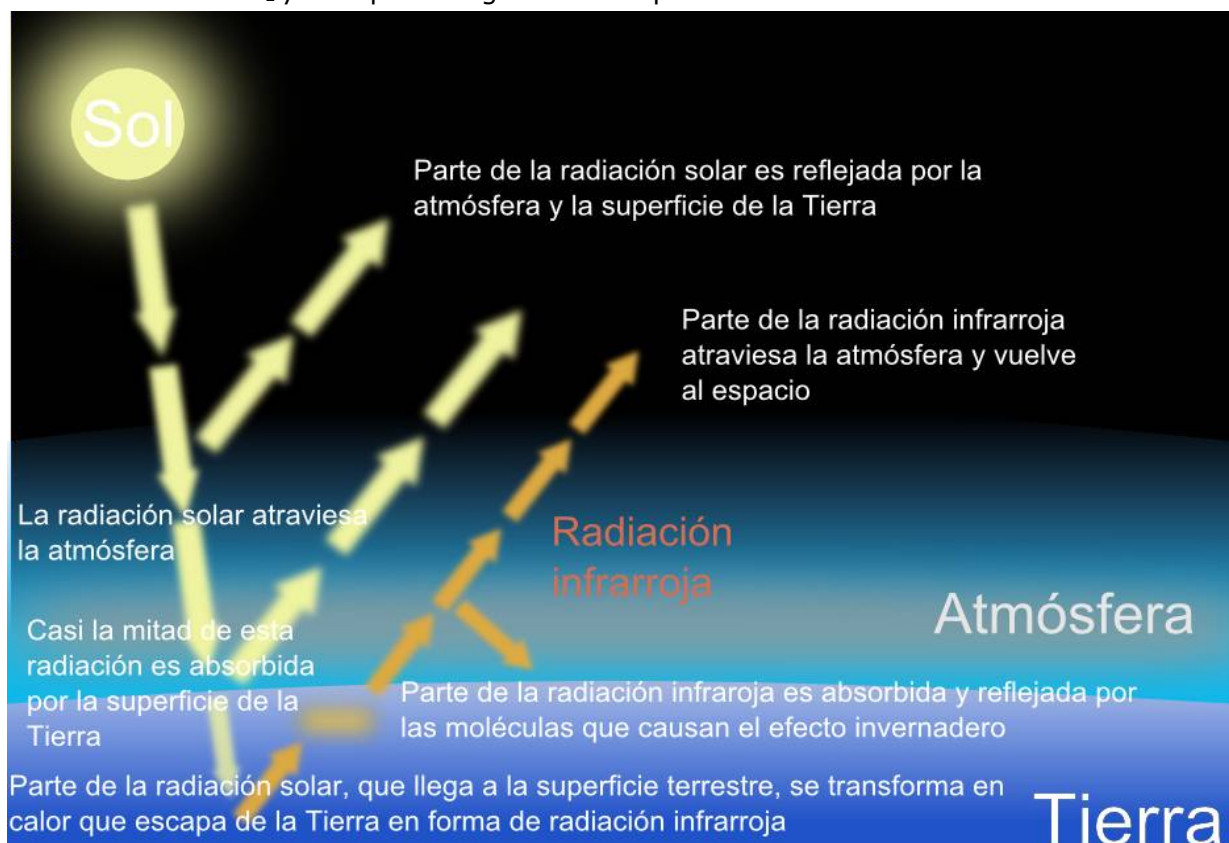


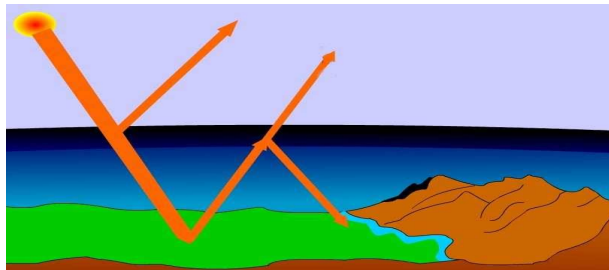
Imagen original de Wikipedia

Contenidos

Efecto invernadero

La energía solar llega en forma de radiación a la atmósfera.

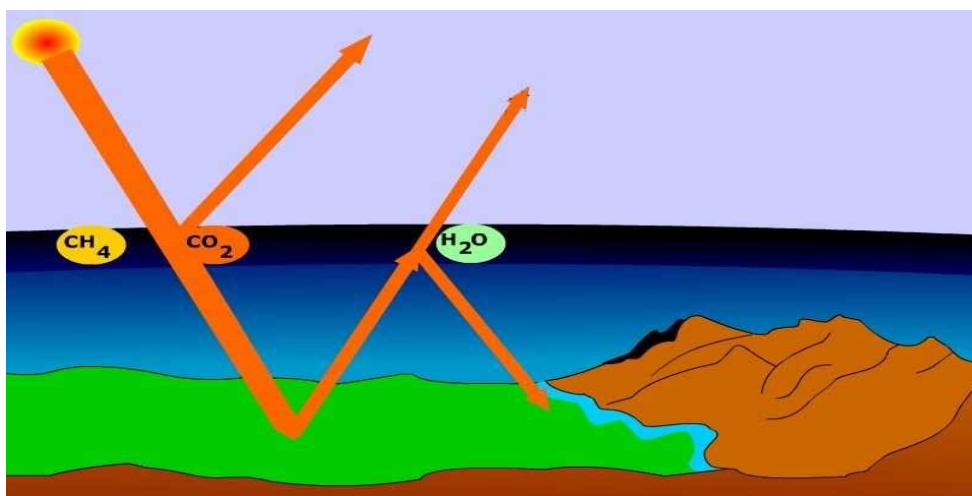
La mayor parte de la energía solar atraviesa la atmósfera para calentar la superficie de la Tierra, y una pequeña parte es reflejada.



La superficie terrestre absorbe una parte de la radiación que ha penetrado y desprende el resto enviándola al espacio en forma de radiación infrarroja.

La atmósfera retiene gran parte de la energía infrarroja que es reflejada por la superficie terrestre, permitiendo unas condiciones óptimas para la vida.

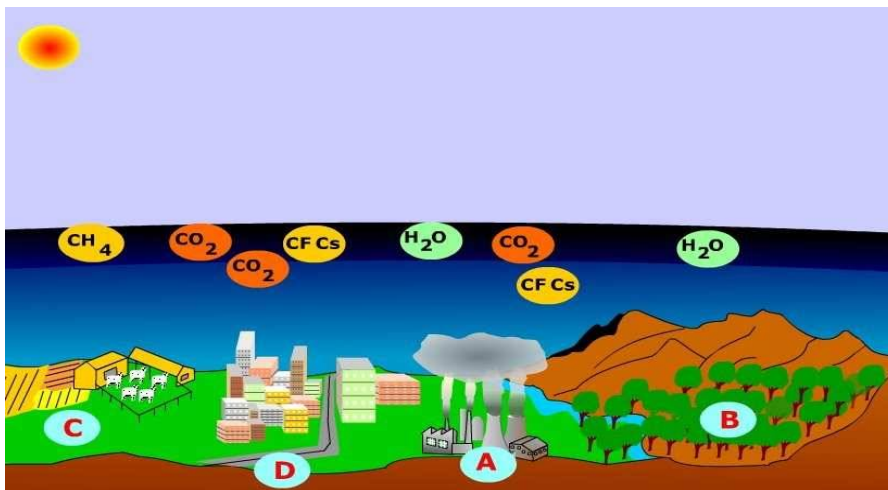
El dióxido de carbono (CO_2), el vapor de agua (H_2O), el metano (CH_4) y otros gases son los responsables de retener una parte de la energía infrarroja reflejada por la superficie terrestre.



Contenidos

El incremento de los gases del efecto invernadero es debido a:

- A) La quema masiva de combustibles fósiles para obtener energía hace que aumente la cantidad de CO_2 en la atmósfera.
- B) La deforestación general y principalmente en las selvas vírgenes, hace que disminuya la captación del CO_2 por la fotosíntesis.
- C) La ganadería excesiva y los arrozales hacen que aumenten los niveles de metano.
- D) Compuestos como los CFCs que han sido liberados en grandes cantidades a la atmósfera por la industria.



Esas causas originan una concentración de gases que incrementa el efecto invernadero de la atmósfera y por tanto una mayor retención de la radiación infrarroja, aumentando su temperatura media y por tanto provocando un calentamiento global del planeta que es el origen del cambio climático.

Contenidos

4. Importancia de la atmósfera para la vida

La atmósfera como escudo

La atmósfera nos protege de las radiaciones solares perjudiciales procedentes del Sol. El Sol, además de luz y calor (radiación infrarroja), emite otras radiaciones como los rayos gamma, los rayos X y los rayos ultravioletas que son dañinos para la vida. Estas radiaciones nocivas son absorbidas por la termosfera y estratosfera.

Nos protege de los impactos de los meteoritos. Estas rocas procedente del espacio exterior son atraídas por la gravedad y caen sobre la superficie terrestre. Al entrar en contacto con los gases de la atmósfera, a gran velocidad, el rozamiento hace que se calienten tanto que se ponen incandescentes y acaban desintegrándose no llegando al suelo. Sólo los más grandes (poco frecuentes) pueden atravesar la atmósfera y llegar al suelo provocando grandes catástrofes: destrucción de la zona de impacto, cambios climáticos, extinción de especies, etc.

Escudos térmicos

Un escudo térmico es la capa protectora de una nave espacial. Esta capa está diseñada para protegerla de las altas temperaturas producidas por el rozamiento con las capas altas de la atmósfera durante su reentrada desde el espacio.

Todas las naves espaciales primitivas utilizaban escudos desechables, pero a partir de los transbordadores espaciales, (Columbia, Discovery, Challenger, Endeavour y Atlantis) se decide utilizar escudos renovables. Desde entonces los transbordadores espaciales, están cubiertos en su parte inferior por miles de baldosas cerámicas diseñadas para aguantar múltiples, reentradas únicamente con pequeñas reparaciones entre misión y misión.



Escudo cerámico del transbordador Discovery. NASA

Contenidos



Tripulación del último vuelo del Columbia. Imagen NASA

El 16 de enero de 2003, un accidente en el escudo cerámico del Columbia causó su destrucción a la vuelta a la Tierra después de haber cumplido con su misión.



Imagen NASA

Contenidos

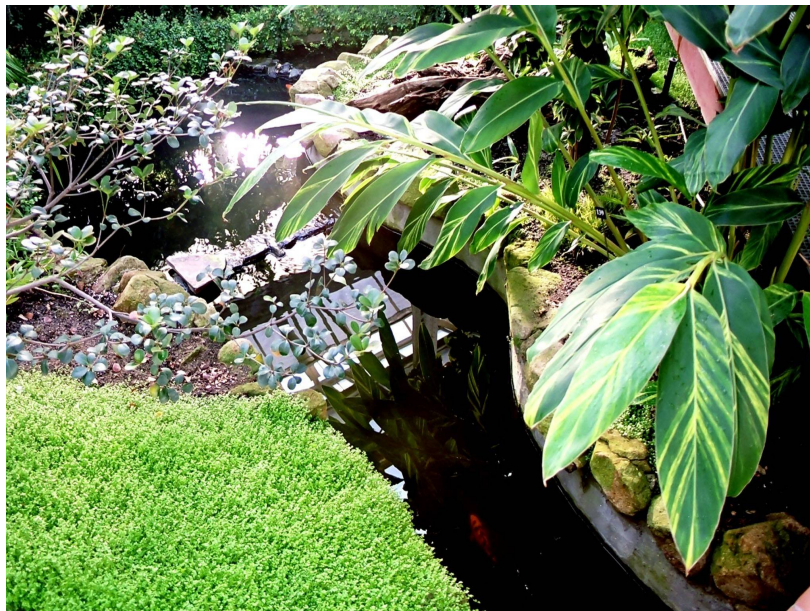
4. Importancia de la atmósfera para la vida**La atmósfera y los seres vivos**

La atmósfera controla el clima y el ambiente en que vivimos.

Muchos seres vivos utilizan los gases atmosféricos en sus procesos vitales. Así pues, las plantas emplean el dióxido de carbono en la fotosíntesis y animales y plantas respiran oxígeno.

La composición actual de la atmósfera se debe a la actividad de la biosfera (fotosíntesis). Sin embargo, la actividad humana está modificando su composición. El aumento de las emisiones de dióxido de carbono procedente de los combustibles fósiles o de metano procedente de la ganadería acentúan el efecto invernadero. Los óxidos de nitrógeno o de azufre procedentes de las chimeneas de las industrias causan la lluvia ácida.

Los seres humanos también dependemos de la atmósfera para sobrevivir, ya que respiramos oxígeno, pero además utilizamos la energía del viento para mover molinos, barcos a vela o en los aerogeneradores que producen electricidad.



Banco imágenes ITE

Contenidos

5. Contaminación atmosférica

¿Qué es la contaminación?

La contaminación atmosférica es la presencia en el aire de materias que en determinadas cantidades implican un riesgo, daño o molestia grave para las personas y demás seres vivos, bienes de cualquier naturaleza, así como que puedan atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables.

La contaminación atmosférica puede ser natural, producida por erupciones volcánicas o incendios forestales no provocados o por la actividad biológica de los seres vivos. Pero este tipo de contaminación ha existido siempre y el planeta Tierra es capaz de autorregularse.

Pero la más dañina y difícil de regular es la contaminación atmosférica debida a las actividades del ser humano. Los procesos industriales y la quema de combustibles fósiles son los principales focos de contaminación.



Luana Fischer Ferreira.Banco imágenes ITE

Contenidos

5. Contaminación atmosférica

Efectos de la contaminación

Las principales sustancias que el ser humano emite a la atmósfera son gases nocivos y partículas sólidas o líquidas. Los gases emitidos son principalmente óxidos de nitrógeno y de azufre que provocan la **lluvia ácida**.

Los CFCs presentes en sistemas de refrigeración, frigoríficos y aerosoles destruyen la capa de ozono de la ionosfera. El metano y el dióxido de carbono alteran el efecto invernadero natural de la atmósfera. Una elevada concentración de estos gases impide la salida de la radiación infrarroja con el consiguiente aumento del efecto invernadero favoreciendo así el cambio climático.

Las partículas más nocivas son los humos y cenizas procedentes de la combustión de combustibles fósiles, las "nieblas" y aerosoles que escapan de algunas industrias químicas, el polvo de de las canteras y explotaciones mineras. Tampoco debemos olvidar la **contaminación acústica** y la **contaminación lumínica**.

Y como contaminación natural, el excesivo polen de las plantas en determinadas estaciones del año.



Contaminación lumínica. NASA

Contenidos

La contaminación produce sobre los seres humanos y animales: bronquitis crónica, catarros y dificultades respiratorias, cansancio y cefaleas, irritación de los ojos y mucosas, afecta a la inteligencia de los niños, produce modificaciones genéticas y malformaciones en los fetos. Algunos de estos son cancerígenos.

Sobre las plantas producen alteración de diversos mecanismos vitales y daños en las hojas, flor y fruto.

La acción de los contaminantes atmosféricos sobre los materiales causa daños irreparables sobre los objetos y los monumentos de alto valor histórico-artístico bien por la sedimentación de partículas sobre la superficie de los mismos, afeando su aspecto externo, o por ataque químico al reaccionar el contaminante con la piedra. Otro efecto a tener en cuenta es la corrosión de los metales en puentes y otras estructuras.



Imágenes de Wikipedia e ITE

5

La atmósfera terrestre



Para practicar

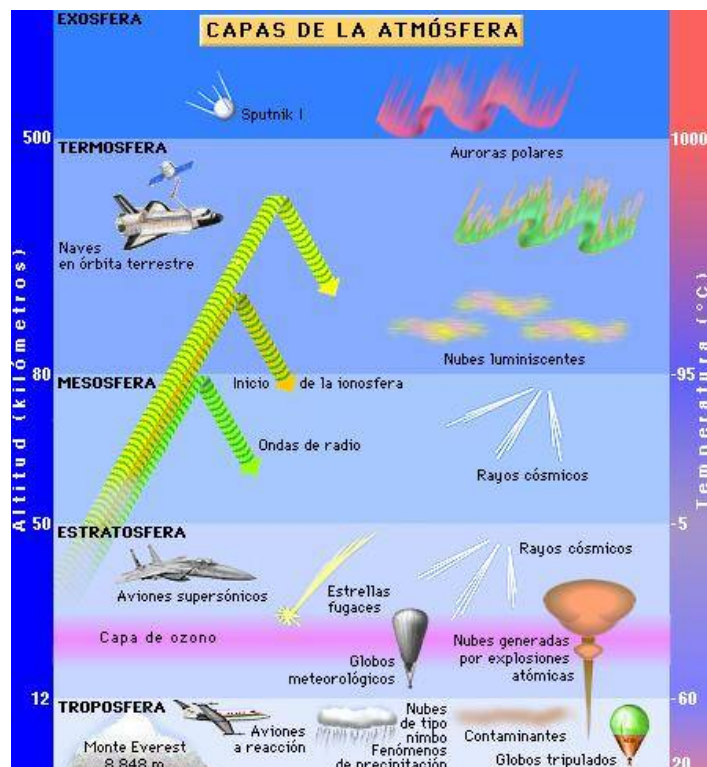
1. Características y propiedades

Los colores del cielo: intenta ordenar lógicamente los trozos de este párrafo.

Los colores	la luz blanca.	colores	los distintos
del cielo	poder de penetración	que presentan	que componen
	resultan	del diferente	

2. Capas de la atmósfera

Mira este dibujo e intenta colocar cada objeto en su lugar correspondiente.







La atmósfera terrestre

5



Para practicar

		Termosfera
		Estratosfera
		Troposfera
		Exosfera

Imágenes procedentes de Wikipedia

5

La atmósfera terrestre



Para practicar

Relaciona cada capa de la atmósfera con su característica correspondiente

Importante por su capa de ozono		Termosfera
Es la más alejada de la superficie terrestre		Mesofera
En ella existen truenos y relámpagos		Troposfera
Por ellas pueden ir los globos meteorológicos		Estratosfera
Es una capa caliente con gran cantidad de radiaciones de alta intensidad		Exosfera



Para practicar

4. La importancia de la atmósfera para la vida

Relaciona una caja de la izquierda con otra de la derecha

Los óxidos de nitrógeno o de azufre causan...		la biosfera (fotosíntesis).
El efecto invernadero es un efecto natural y se debe al...		respiramos oxígeno y aprovechamos la energía del viento.
El escudo térmico de una nave espacial...		la temperatura de la Tierra.
La composición actual de la atmósfera se debe a la actividad de...		CO ₂ y al vapor de agua de la troposfera.
Los seres humanos también dependemos de la atmósfera ...		protege de las altas temperaturas producidas por el rozamiento.
El efecto invernadero regula...		la lluvia ácida.

5

La atmósfera terrestre



Para practicar

4. Contaminación atmosférica

¿Quién contamina? Marca con una X las actividades contaminantes



Imágenes procedentes del Proyecto Biosfera

5. El arcoíris

Construye un arcoíris con los siguientes colores.





Para practicar

Ya has llegado al final de la quincena. Comprueba lo que has aprendido. Si el resultado de este test es igual o superior a 8 sigue adelante, si no convendría que repasaras.

1. La atmósfera es:

a.- Una pequeña parte de la Tierra.

b.- La envoltura gaseosa que rodea a la Tierra.

c.- El oxígeno del aire.

2. ¿Qué fenómenos ocurren en la atmósfera?

a.- El vuelo de los cohetes.

b.- El movimiento de la Luna.

c.- Los fenómenos meteorológicos: tormentas, lluvias, nubes, relámpagos...

3. ¿Por qué se mueve un barco de vela?

a.- Por la gravedad.

b.- Por el movimiento de rotación de la Tierra.

c.- Por el viento que se produce en la atmósfera.



Para practicar

4. ¿Qué gases son más abundantes en la atmósfera?

a.- Oxígeno, hidrógeno y nitrógeno.

b.- Nitrógeno, oxígeno y dióxido de carbono.

c.- Vapor de agua, oxígeno y gases nobles.

5. La atmósfera en su extensión es:

a.- Diferente según la altitud a la que estemos y se analice.

b.- Igual en toda su extensión.

c.- Solo es diferente en las zonas más bajas.

6. Las capas de la atmósfera son:

a.- Exosfera, troposfera y ozono.

b.- Ionosfera, estratosfera y nubes.

c.- Exosfera, ionosfera, estratosfera y troposfera.

7. ¿Para qué son necesarios los gases de la atmósfera en la vida terrestre?

a.- Para nada esencial.

b.- Para hacer la fotosíntesis y respirar.

c.- Solo para respirar.



Para practicar

8. ¿Te suena la famosa frase de: "el viento es"?

a.- El aire.

b.- El aire en movimiento.

c.- La presión atmosférica.

9. ¿Qué precipitaciones conoces?

a.- La lluvia.

b.- La lluvia y la nieve.

c.- La lluvia, la nieve, el granizo, el pedrisco.

10. ¿Qué efectos crees que produce en nuestra salud y la vida del planeta la contaminación atmosférica?

a.- Ningún efecto a corto plazo.

b.- Provoca enfermedades respiratorias, destruye la capa de ozono y sobrecalienta la atmósfera.

c.- Solo nos produce enfermedades de los pulmones y la piel.



Para practicar. Soluciones

1. Características y propiedades

Los colores del cielo: intenta ordenar lógicamente los trozos de este párrafo.

Los colores	del cielo	resultan	del diferente
poder de penetración	que presentan	los distintos	colores
	que componen	la luz blanca.	

2. Capas de la atmósfera



Estratosfera



Troposfera



Exosfera



Termosfera

Imágenes procedentes de Wikipedia



Para practicar. Soluciones

Relaciona cada capa de la atmósfera con su característica correspondiente

Importante por su capa de ozono

Estratosfera

Es la más alejada de la tierra

Exosfera

En ella existen truenos y relámpagos

Troposfera

Por ellas pueden ir los globos metereológicos

Mesofera

Es una capa caliente con gran cantidad de radiaciones de alta intensidad

Termosfera

5

La atmósfera terrestre



Para practicar. Soluciones

4. La importancia de la atmósfera para la vida

Relaciona una caja de la izquierda con otra de la derecha

Los óxidos de nitrógeno o de azufre causan...

la lluvia ácida.

El efecto invernadero es un efecto natural y se debe al...

CO₂ y al vapor de agua de la troposfera.

El escudo térmico de una nave espacial...

protege de las altas temperaturas producidas por el rozamiento.

La composición actual de la atmósfera se debe a la actividad de...

la biosfera (fotosíntesis).

Los seres humanos también dependemos de la atmósfera ...

respiramos oxígeno y aprovechamos la energía del viento.

El efecto invernadero regula...

la temperatura de la Tierra.



Para practicar. Soluciones

4. Contaminación atmosférica

¿Quién contamina? Marca con una X las actividades contaminantes



Imágenes procedentes del Proyecto Biosfera

5. El arcoíris

Construye un arcoíris con los siguientes colores.





Para practicar. Soluciones

Ya has llegado al final de la quincena. Comprueba lo que has aprendido. Si el resultado de este test es igual o superior a 8 sigue adelante, si no convendría que repasaras. **En rojo la solución.**

1. La atmósfera es:

a.- Una pequeña parte de la Tierra.

b.- La envoltura gaseosa que rodea a la Tierra.

c.- El oxígeno del aire.

2. ¿Qué fenómenos ocurren en la atmósfera?

a.- El vuelo de los cohetes.

b.- El movimiento de la Luna.

c.- Los fenómenos meteorológicos: tormentas, lluvias, nubes, relámpagos...

3. ¿Por qué se mueve un barco de vela?

a.- Por la gravedad.

b.- Por el movimiento de rotación de la tierra.

c.- Por el viento que se produce en la atmósfera.



Para practicar. Soluciones

4. ¿Qué gases son más abundantes en la atmósfera?

a.- Oxígeno, hidrógeno y nitrógeno.

b.- Nitrógeno, oxígeno y dióxido de carbono.

c.- Vapor de agua, oxígeno y gases nobles.

5. La atmósfera en su extensión es:

a.- Diferente según la altitud a la que estemos y se analice.

b.- Igual en toda su extensión.

c.- Solo es diferente en las zonas más bajas.

6. Las capas de la atmósfera son:

a.- Exosfera, troposfera y ozono.

b.- Ionosfera, estratosfera y nubes.

c.- Exosfera, ionosfera, estratosfera y troposfera.

7. ¿Para qué son necesarios los gases de la atmósfera en la vida terrestre?

a.- Para nada esencial.

b.- Para hacer la fotosíntesis y respirar.

c.- Solo para respirar.



Para practicar. Soluciones

8. ¿Te suena la famosa frase de: "el viento es"?

a.- El aire.

b.- El aire en movimiento.

c.- La presión atmosférica.

9. ¿Qué precipitaciones conoces?

a.- La lluvia.

b.- La lluvia y la nieve.

c.- La lluvia, la nieve, el granizo, el pedrisco.

10. ¿Qué efectos crees que produce en nuestra salud y la vida del planeta la contaminación atmosférica?

a.- Ningún efecto a corto plazo.

b.- Provoca enfermedades respiratorias, destruye la capa de ozono y sobrecalienta la atmósfera.

c.- Solo nos produce enfermedades de los pulmones y la piel.



Ejercicios

La atmósfera una capa de aire que nos rodea

Verdadero o falso

1. La atmósfera contiene un 78% de O_2 y un 21% de N_2
2. En la ionosfera se produce la reflexión de las ondas de radio
3. La exosfera es la capa que está en contacto con la superficie terrestre
4. La densidad de la atmósfera disminuye conforme ascendemos en altura
5. En las capas altas existe mayor presión atmosférica
6. En la termosfera se produce la ionización de las moléculas gaseosas
7. La temperatura del aire tiende a disminuir con la altitud
8. En la mesosfera se observan las estrellas fugaces
9. La ozonosfera es una parte de la mesosfera
10. La troposfera actúa como un regulador térmico del planeta

La dinámica atmosférica

Verdadero o falso

1. El viento es la circulación del aire en la troposfera
2. El aire al calentarse asciende por encima de un aire frío
3. El viento va desde las zonas de aire caliente a las de aire frío
4. Las borrascas son zonas de altas presiones
5. En verano, de día, la brisa marina refresca la costa
6. En invierno, de día, la brisa marina calienta la costa
7. En las noches de verano, el aire fresco va de la tierra al mar
8. Las nubes se forman por la condensación del vapor de agua
9. La nieve se produce cuando la temperatura del aire es superior a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$
10. Graniza con vientos débiles y temperaturas muy bajas



Ejercicios

Instrumentos meteorológicos

¿Qué miden los siguientes aparatos?

1. El anemómetro indica la dirección del viento
2. Un barómetro mide la presión atmosférica
3. Los termómetros son de mercurio
4. Un higrómetro mide la humedad de la atmósfera

Atmósfera y contaminación

Verdadero o falso

1. La atmósfera regula el calor de la superficie terrestre
2. Todos los meteoritos se desintegran en la atmósfera y no llegan al suelo
3. El efecto invernadero se debe al CO₂ y al vapor de agua de la troposfera
4. Los meteoritos son atraídos por la gravedad terrestre
5. La composición atmosférica actual se debe a la actividad de la biosfera
6. La actividad del hombre está modificando la composición de la atmósfera
7. La contaminación atmosférica causa daños sobre el patrimonio artístico
8. Los CFCs presentes en frigoríficos no destruyen la capa de ozono
9. La contaminación atmosférica puede ser natural
10. Los óxidos de nitrógeno y de azufre provocan la lluvia ácida



Ejercicios. Soluciones

La atmósfera una capa de aire que nos rodea

1. La atmósfera contiene un 78% de O_2 y un 21% de N_2 **FALSO**
2. En la ionosfera se produce la reflexión de las ondas de radio **VERDADERO**
3. La exosfera es la capa que está en contacto con la superficie terrestre **FALSO**
4. La densidad de la atmósfera disminuye conforme ascendemos en altura **VERDADERO**
5. En las capas altas existe mayor presión atmosférica **FALSO**
6. En la termosfera se produce la ionización de las moléculas gaseosas **VERDADERO**
7. La temperatura del aire tiende a disminuir con la altitud **VERDADERO**
8. En la mesosfera se observan las estrellas fugaces **VERDADERO**
9. La ozonosfera es una parte de la mesosfera **FALSO**
10. La troposfera actúa como un regulador térmico del planeta **VERDADERO**

La dinámica atmosférica

1. El viento es la circulación del aire en la troposfera **VERDADERO**
2. El aire al calentarse asciende por encima de un aire frío **VERDADERO**
3. El viento va desde las zonas de aire caliente a las de aire frío **FALSO**
4. Las borrasca son zonas de altas presiones **FALSO**
5. En verano, de día, la brisa marina refresca la costa **VERDADERO**
6. En invierno, de día, la brisa marina calienta la costa **VERDADERO**
7. En las noches de verano, el aire fresco va de la tierra al mar **VERDADERO**
8. La nubes se forman por la condensación del vapor de agua **VERDADERO**
9. La nieve se produce cuando la temperatura del aire es superior a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ **FALSO**
10. Graniza con vientos débiles y temperaturas muy bajas **FALSO**



Ejercicios. Soluciones

Instrumentos meteorológicos

¿Qué miden los siguientes aparatos?

1. El anemómetro indica la dirección del viento **FALSO**
2. Un barómetro mide la presión atmosférica **VERDADERO**
3. Los termómetros son de mercurio **VERDADERO**
4. Un higrómetro mide la humedad de la atmósfera **VERDADERO**
5. El pluviómetro mide las precipitaciones **VERDADERO**

Atmósfera y contaminación

1. La atmósfera regula el calor de la superficie terrestre **VERDADERO**
2. Todos los meteoritos se desintegran en la atmósfera y no llegan al suelo **FALSO**
3. El efecto invernadero se debe al CO₂ y al vapor de agua de la troposfera **VERDADERO**
4. Los meteoritos son atraídos por la gravedad terrestre **VERDADERO**
5. La composición atmosférica actual se debe a la actividad de la biosfera **VERDADERO**
6. La actividad del hombre está modificando la composición de la atmósfera **VERDADERO**
7. La contaminación atmosférica causa daños sobre el patrimonio artístico **VERDADERO**
8. Los CFCs presentes en frigoríficos no destruyen la capa de ozono **FALSO**
9. La contaminación atmosférica puede ser natural **VERDADERO**
10. Los óxidos de nitrógeno y de azufre provocan la lluvia ácida **VERDADERO**

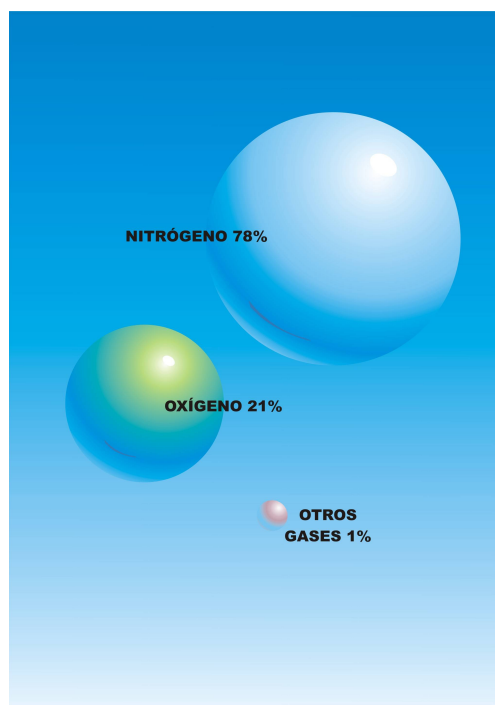


Recuerda lo más importante

Características de la atmósfera

La atmósfera es la capa gaseosa que rodea a la Tierra. Es rica en gases (nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, vapor de agua y otros gases en menor proporción) pero estos no se distribuyen de forma homogénea sino que se distribuyen en capas.

La atmósfera terrestre se divide en las siguientes capas: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera o ionosfera y exosfera. La densidad y la temperatura de la atmósfera disminuyen conforme ascendemos en altura.



Banco Imágenes ITE

La atmósfera es la responsable de la formación de los fenómenos atmosféricos, filtra las radiaciones solares e impide la pérdida excesiva de calor.

En la atmósfera, hay muchos fenómenos que pueden ser medidos (la lluvia, la velocidad y la dirección del viento, la presión atmosférica, la temperatura y la humedad). A estos fenómenos que ocurren en la atmósfera (o en la superficie de la Tierra) se llaman **meteoros**.



Recuerda lo más importante

Los meteoros pueden ser:

- .- Eolometeoros o meteoros de viento.
- .- Hidrometeoros o meteoros acuosos.
- .- Fotometeoros o meteoros ópticos
- .- Electrometeoros o meteoros eléctricos

Todos estos fenómenos se registran en unas instalaciones llamadas **estaciones meteorológicas**. Estas estaciones están equipadas con los principales instrumentos de medición, entre los que se encuentran los siguientes: **anemómetro, veleta, barómetro, higrómetro, piranómetro, pluviómetro y termómetro**.

El tiempo atmosférico es el estado de la atmósfera en un momento dado y en una zona determinada. **El clima** es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan una zona. **Los meteorólogos** son los científicos que tratan de predecir el tiempo que hará en una zona.

La presión atmosférica se debe al peso del aire sobre un cierto punto de la superficie terrestre por lo tanto, es lógico suponer que cuanto más alto esté el punto, tanto menor será la presión, ya que también es menor la cantidad de aire que hay por encima.

Durante el día la superficie de la Tierra se calienta cuando recibe la luz del Sol. Una vez que el terreno se ha calentado devuelve este calor en forma de radiación infrarroja (radiación invisible que captamos en forma de calor). Si no existiera la atmósfera, todo ese calor escaparía al espacio y la Tierra se enfriaría rápidamente durante la noche. Sin la atmósfera la temperatura media de la superficie terrestre sería de $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ cuando en realidad es de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. A este fenómeno se le llama **efecto invernadero**, es un efecto natural y se debe sobre todo al dióxido de carbono y al vapor de agua de la troposfera.



Imagen procedentes de Wikipedia



Recuerda lo más importante

Muchos seres vivos utilizan los gases atmosféricos en sus procesos vitales. Las **plantas emplean el dióxido de carbono en la fotosíntesis** y **animales y plantas respiran oxígeno**.

La composición actual de la atmósfera se debe a la actividad de la biosfera (fotosíntesis). Sin embargo, la actividad humana está modificando su composición. El aumento de las emisiones de dióxido de carbono o de metano acentúa el efecto invernadero. Los óxidos de nitrógeno o de azufre procedentes de las chimeneas de las industrias causan la lluvia ácida.

Los seres humanos además de respirar el oxígeno utilizamos **la energía del viento** para mover molinos, barcos a vela, o aerogeneradores que producen electricidad.



Imagen procedente de Wikipedia

5

La atmósfera terrestre



Recuerda lo más importante

La atmósfera nos protege de los impactos de los meteoritos y de las radiaciones solares perjudiciales procedentes del Sol como los rayos gamma, los rayos X y los rayos ultravioletas que son dañinos para la vida.

La contaminación atmosférica es la presencia en el aire de materias que en determinadas cantidades implican un riesgo, daño o molestia grave para las personas y demás seres vivos, bienes de cualquier naturaleza, así como que puedan atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables. La contaminación atmosférica puede ser natural, producida por erupciones volcánicas o incendios forestales no provocados o por la actividad biológica de los seres vivos. Pero este tipo de contaminación ha existido siempre y el planeta

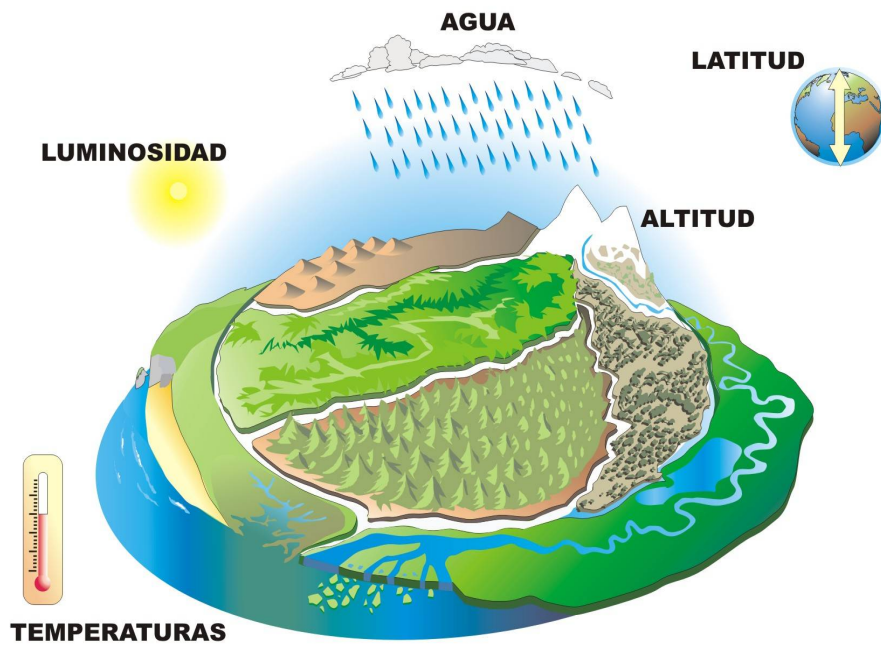
Tierra es capaz de autorregularse. Pero la más dañina y difícil de regular es la contaminación atmosférica debida a las actividades del ser humano.



Imagen procedente de Wikipedia



Para saber más



Factores que influyen en el clima. Dibujo procedente del Banco de Imágenes del ITE. Autor: José Alberto Bermúdez,



Para saber más

Las brisas

VERANO

En verano las aguas del mar, como absorben el calor solar lentamente, están más frías que las tierras de la costa. Por eso refrescan sus temperaturas.



INVIERNO

En invierno las aguas del mar tardan mucho tiempo en enfriarse. El mar está más caliente que la tierra por el calor acumulado en el verano y eleva las temperaturas en la zona costera.



Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE.



Para saber más

DÍA

La tierra se calienta más rápido que el mar, el aire caliente sube y el viento fresco va del mar a la tierra a ocupar su sitio



NOCHE

La tierra se enfría rápidamente y el mar aún está caliente el aire sube. El aire fresco de la tierra sopla para ocupar su sitio.



Autor ilustración: José Alberto Bermúdez. Banco Imágenes ITE.



Autoevaluación

Ya has llegado al final, comprueba lo que has aprendido. Si el resultado de este test es igual o superior al 8 enhorabuena por tus resultados, si no es así convendría que repasaras la quincena.

1. El aire es:

a.- Una sustancia simple

b.- Una mezcla de sustancias

c.- No es nada, solo es aire

2. El gas más abundante en la atmósfera es:

a.- El oxígeno

b.- El nitrógeno

c.- El hidrógeno

3. La atmósfera primitiva era:

a.- Con menos oxígeno que hoy

b.- Como ahora pero más vieja



Autoevaluación

4. La presión atmosférica:

a.- No existe, el aire no pesa

b.- Es la fuerza que ejerce la atmósfera por unidad de superficie

c.- Es la presión de nuestra sangre

5. El aire:

a.- Se mueve de puntos de aire más frío a más caliente

b.- Se mueve de puntos de aire más caliente a más frío

c.- Se mueve dependiendo del viento

6. El oxígeno del aire:

a.- Sirve para que los vegetales hagan la fotosíntesis

b.- Sirve para que respiren solo los animales

c.- Sirve para respiren los animales y los vegetales

7. El dióxido de carbono:

a.- Lo expulsan los vegetales en la fotosíntesis

b.- Únicamente lo expulsan los animales al respirar

c.- Lo necesitan los vegetales para vivir y hacer la fotosíntesis



Autoevaluación

8. El ozono:

a.- Es beneficioso en la troposfera y dañino en la ionosfera

b.- Es beneficioso en la ionosfera y dañino en la troposfera

c.- Es un gas inocuo

9. Una acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera produce:

a.- Rotura de la capa de ozono

b.- Efecto invernadero en la Tierra

c.- Que las plantas coman más y mejor

10. La capa de la Tierra donde se producen los fenómenos meteorológicos es:

a.- Ionosfera

b.- Exosfera

c.- Troposfera

d.- Estratosfera



Solución de la autoevaluación

Ya has llegado al final, comprueba lo que has aprendido. Si el resultado de este test es igual o superior al 8 enhorabuena por tus resultados, si no es así convendría que repasaras la quincena. **La solución en rojo.**

1. El aire es:

a.- Una sustancia simple

b.- **Una mezcla de sustancias**

c.- No es nada, solo es aire

2. El gas más abundante en la atmósfera es:

a.- El oxígeno

b.- **El nitrógeno**

c.- El hidrógeno

3. La atmósfera primitiva era:

a.- **Con menos oxígeno que hoy**

b.- Como ahora pero más vieja



Solución de la autoevaluación

4. La presión atmosférica:

a.- No existe, el aire no pesa

b.- **Es la fuerza que ejerce la atmósfera por unidad de superficie**

c.- Es la presión de nuestra sangre

5. El aire:

a.- Se mueve de puntos de aire más frío a más caliente

b.- **Se mueve de puntos de aire más caliente a más frío**

c.- Se mueve dependiendo del viento

6. El oxígeno del aire:

a.- Sirve para que los vegetales hagan la fotosíntesis

b.- Sirve para que respiren solo animales

c.- **Sirve para que respiren los animales y vegetales**

7. El dióxido de carbono:

a.- Lo expulsan los vegetales en la fotosíntesis

b.- Únicamente lo expulsan los animales al respirar

c.- **Lo necesitan los vegetales para vivir y hacer la fotosíntesis**



Solución de la autoevaluación

8. El ozono:

a.- Es beneficioso en la troposfera y dañino en la ionosfera

b.- **Es beneficioso en la ionosfera y dañino en la troposfera**

c.- Es un gas inocuo

9. Una acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera produce:

a.- Rotura de la capa de ozono

b.- **Efecto invernadero en la Tierra**

c.- Que las plantas coman más y mejor

10. La capa de la tierra donde se producen los fenómenos meteorológicos es:

a.- Ionosfera

b.- Exosfera

c.- **Troposfera**

d.- Estratosfera