

Tema 6

LA ENERGÍA QUE NOS LLEGA DEL SOL

La energía del planeta

El energía que fluye en el planeta Tierra procede de dos fuentes:

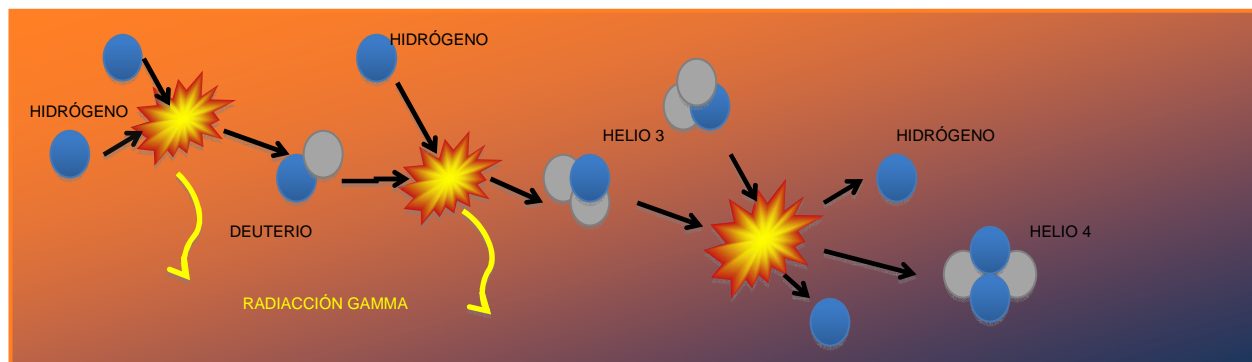
- **ENERGÍA EXTERNA:** proviene del Sol, y es su principal fuente. Permite la realización de la fotosíntesis y es la causa de los fenómenos atmosféricos y del ciclo del agua.
- **ENERGÍA INTERNA:** procede del interior del planeta y es la causa de los fenómenos geológicos internos (volcanes y terremotos)

La energía del Sol

Origen de la energía solar

La energía del sol es **energía de fusión nuclear**: los átomos de hidrógeno se unen formando un átomo de helio y liberando gran cantidad de energía. En la superficie del sol la temperatura alcanza los 6000 °C.

Esta energía es liberada en forma de radiaciones (rayos gamma, rayos X, rayos ultravioletas, luz visible y rayos infrarrojos) que llegan hasta nuestro planeta.

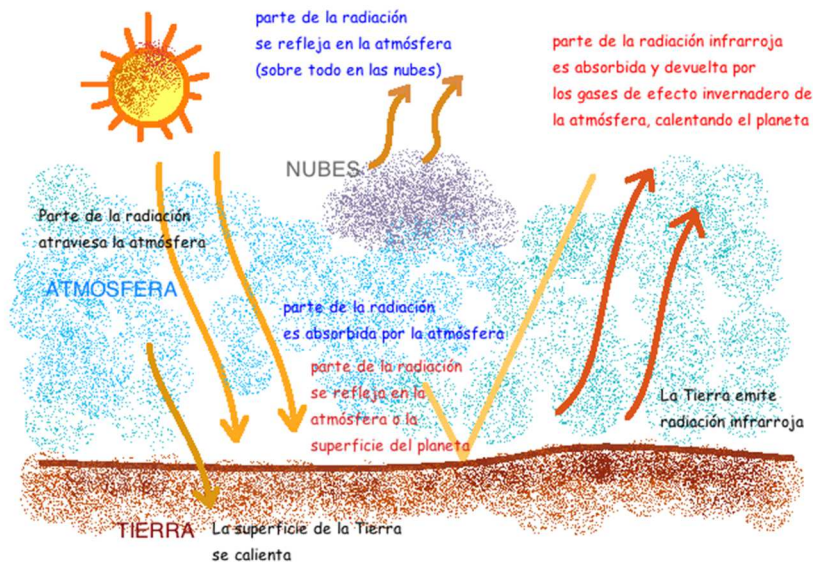


La energía que llega al planeta

La **constante solar** es la energía media que recibe la Tierra ($2 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min} = 1 \text{ langley}$). Esta energía puede seguir dos caminos:

Reflejada	por la atmósfera	23%
	por la superficie terrestre	7%
Absorbida	por la atmósfera	23%
	por la superficie terrestre	47%

El **albedo** es la cantidad de energía reflejada (32 – 35 % del total recibido). Se puede observar cuando comienza a anochecer, como una franja más clara en el poniente.



Cuando la atmósfera está limpia, el calor llega y se escapa con más facilidad.

Sobre las superficies blancas (las nubes, la nieve, el hielo o la arena del desierto) la luz se refleja más y escapa, mientras que la vegetación la absorbe.

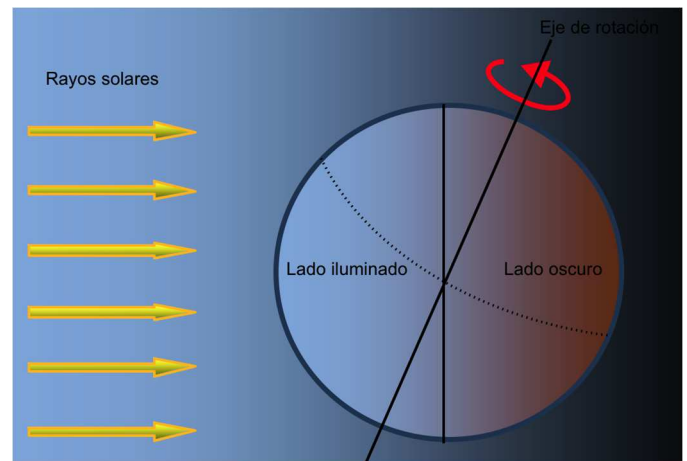
La radiación infrarroja (onda corta) transmite más calor.

Distribución de la energía

La energía no se distribuye por igual en todo el planeta ni a lo largo del tiempo sino que sufre variaciones temporales debido a que la órbita terrestre es elíptica, la rotación del planeta y el movimiento oscilatorio del eje de rotación.

La cantidad de energía solar que llega a la superficie terrestre (**insolación**) depende de dos factores:

- La duración del día y la noche, debido a la inclinación del eje de rotación
- El ángulo de incidencia de los rayos solares: Cuanto más perpendiculares a la superficie terrestre lleguen los rayos, menor será el espesor de la atmósfera y se absorberá y reflejará menos.



En el hemisferio Norte cuando la Tierra está más alejada del Sol (afelio) corresponde al verano, recibiendo el planeta los rayos de sol más perpendiculares, mientras que cuando está en el punto más cercano (perihelio) corresponde al invierno, recibiendo los rayos con mayor inclinación. Esto hace que los veranos del hemisferio norte sean menos tórridos que los del hemisferio sur.

En el ecuador los rayos inciden perpendicularmente y no existen variaciones estacionales, pero en los trópicos se producen cambios estacionales.

La energía solar en la atmósfera

La atmósfera como filtro

La atmósfera permite el paso de algunas radiaciones e impide el paso de otras.

- **La ionosfera o termosfera:** absorbe radiaciones gamma y X. Estas radiaciones contienen mucha energía y su absorción provoca el aumento de la temperatura en esta capa.
- **La ozonosfera** (capa de ozono dentro de la Estratosfera): absorbe radiaciones Ultravioletas. Estas radiaciones producen mutaciones (cambios en el material genético de las células).

La atmósfera como reguladora: Efecto invernadero

Las radiaciones que llegan a la superficie terrestre son reemitidas a la atmósfera en forma de radiaciones infrarrojas que son absorbidas por el vapor de agua y CO₂, principalmente. Estas moléculas reenvían la radiación hacia la superficie terrestre en forma de calor, provocando el calentamiento de la atmósfera. A esto se le ha denominado efecto invernadero.

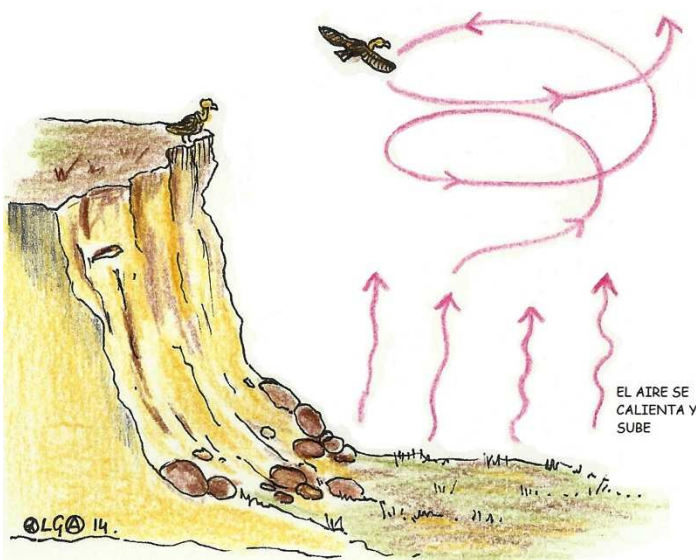
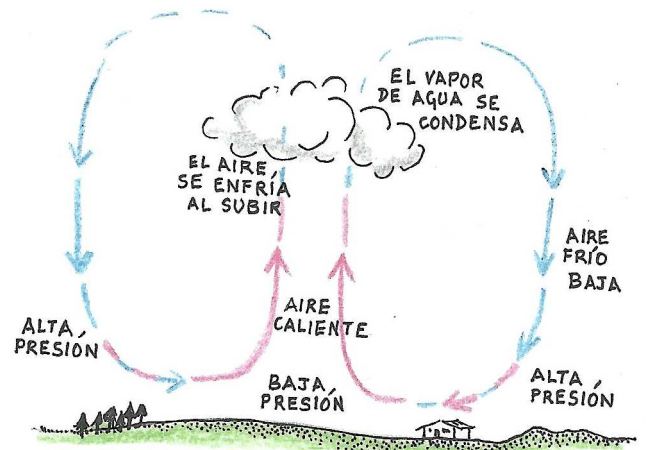
Con este efecto la temperatura media de la superficie de La Tierra es de 15 °C., si no existiera este calentamiento, la temperatura oscilaría entre -18 °C y 33 °C.

Los fenómenos atmosféricos

MOVIMIENTOS DEL AIRE

El aire cuando se calienta se vuelve menos denso y más ligero, y asciende (la presión disminuye). Al subir se va enfriando, volviéndose más denso y pesado, y baja de nuevo (la presión aumenta).

El aire puede contener mayor o menor cantidad de vapor de agua. Este vapor, cuando se enfría, se condensa dando lugar a las nubes.



Las **corrientes de convección** (movimientos de ascenso y descenso del aire) pueden originar precipitaciones y son aprovechadas por las aves para ascender y dejarse después caer, planeando.

Los **vientos** son movimientos de masa de aire desde las zonas de mayor presión (zonas de Alta presión o anticiclónicas) a las de menor presión (zonas de Baja presión o ciclónicas)

Las **brisas** son movimientos suaves del aire en zonas locales, como las brisas marinas y las brisas de valles.



Junto al mar, durante el día, la arena se calienta con rapidez y el aire cercano a la tierra se calienta y sube. El aire que está sobre el mar es más frío y se mueve para ocupar el espacio que deja el aire caliente de tierra. La brisa viene del mar.

Durante la noche, el agua, que retiene el calor del día, calienta el aire sobre ella, que asciende. La tierra se enfría rápidamente y el aire sobre ella está más frío y pesado y se mueve para ocupar el espacio del aire caliente del mar. La brisa va hacia el mar.

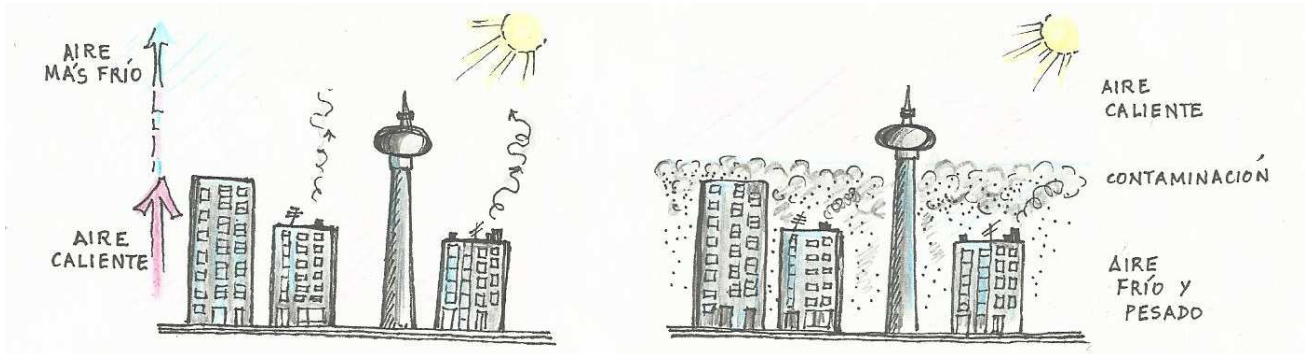


LAS INVERSIONES TÉRMICAS

Normalmente, en la troposfera, la temperatura disminuye con la altura (1°C por cada 155 m de altitud). La inversión térmica se presenta cuando el suelo se enfría rápidamente enfriando a su vez el aire en contacto con él. Este aire es más frío y pesado que el que está en la capa inmediatamente superior y no puede ascender (no se produce la convección térmica).

Esto ocurre especialmente en invierno, en las noches despejadas o las mañanas frías. El aire frío no asciende y la humedad se concentra en los valles, dando lugar a nieblas persistentes y heladas. Cuando el sol va calentando la tierra y el aire cercano a ellas, de nuevo éste comienza a circular.

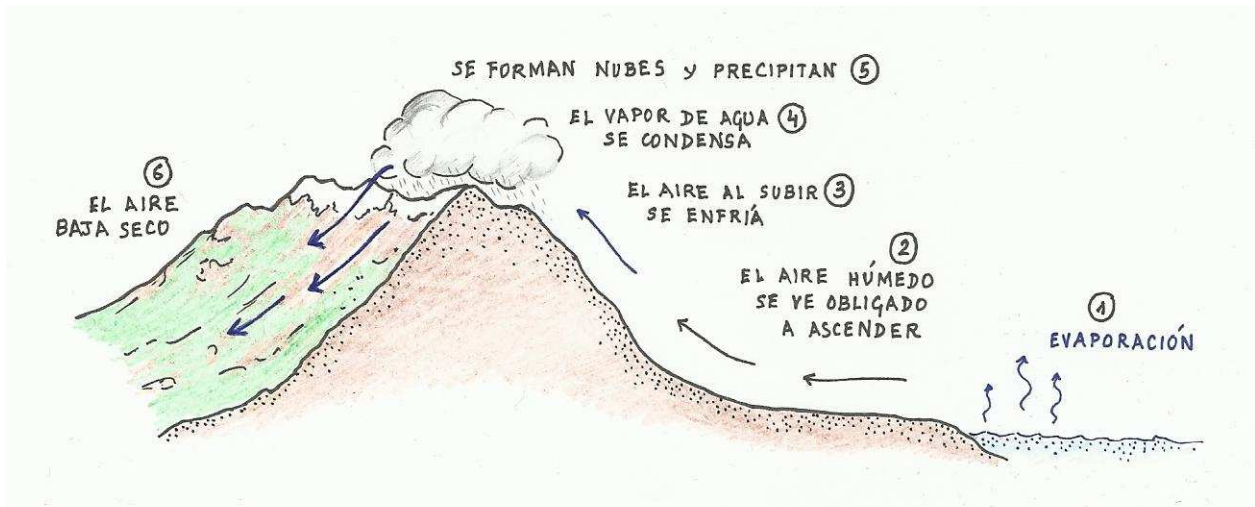
En las ciudades, cuando ocurre una inversión térmica, los gases de escape de los automóviles y las partículas de hollín de las calefacciones no se dispersan y alcanzan concentraciones elevadas, produciendo importantes problemas de **contaminación** (el smog londinense o la boina sobre Madrid).



FORMACIÓN DE NUBES

La formación de nubes se produce cuando el vapor de agua se condensa dando lugar a gotitas de agua líquida. Para ello es necesario que el aire, cargado de vapor, se enfríe. Existen diversas formas por lo que ocurre esto:

Las **precipitaciones orográficas** se producen cuando una masa de aire cargado de humedad se ve obligada a ascender por la ladera de una montaña. Al subir, el agua se condensa, forma nubes que pueden precipitar. El aire desciende por la otra vertiente de la montaña, seco y más cálido a menudo que baja.



En las **tormentas de verano**, el aire caliente sube rápidamente, cargado de vapor de agua que se condensa al llegar a las capas más altas de la atmósfera, originando nubes que precipitan, a veces en forma de granizo (por un descenso brusco de la temperatura que da lugar a hielo) o de tormentas.



En las **lluvias asociadas a frentes**, se produce un choque entre dos masas de aire, una fría y otra caliente (frente frío o frente caliente). Si el aire cálido es húmedo, el vapor de agua condensa, formando nubes que pueden originar lluvias.



La energía solar en la hidrosfera

La energía solar se transfiere entre la atmósfera y la hidrosfera. El agua de mares y océanos se calienta, disminuyendo su densidad, mientras que el agua más fría baja. Así se crean las corrientes que actúan como transmisores de calor por el planeta. El agua se calienta poco a poco y también cede lentamente este calor de nuevo a la atmósfera, regulando así la temperatura ambiental. La energía del sol también es la responsable del ciclo del agua

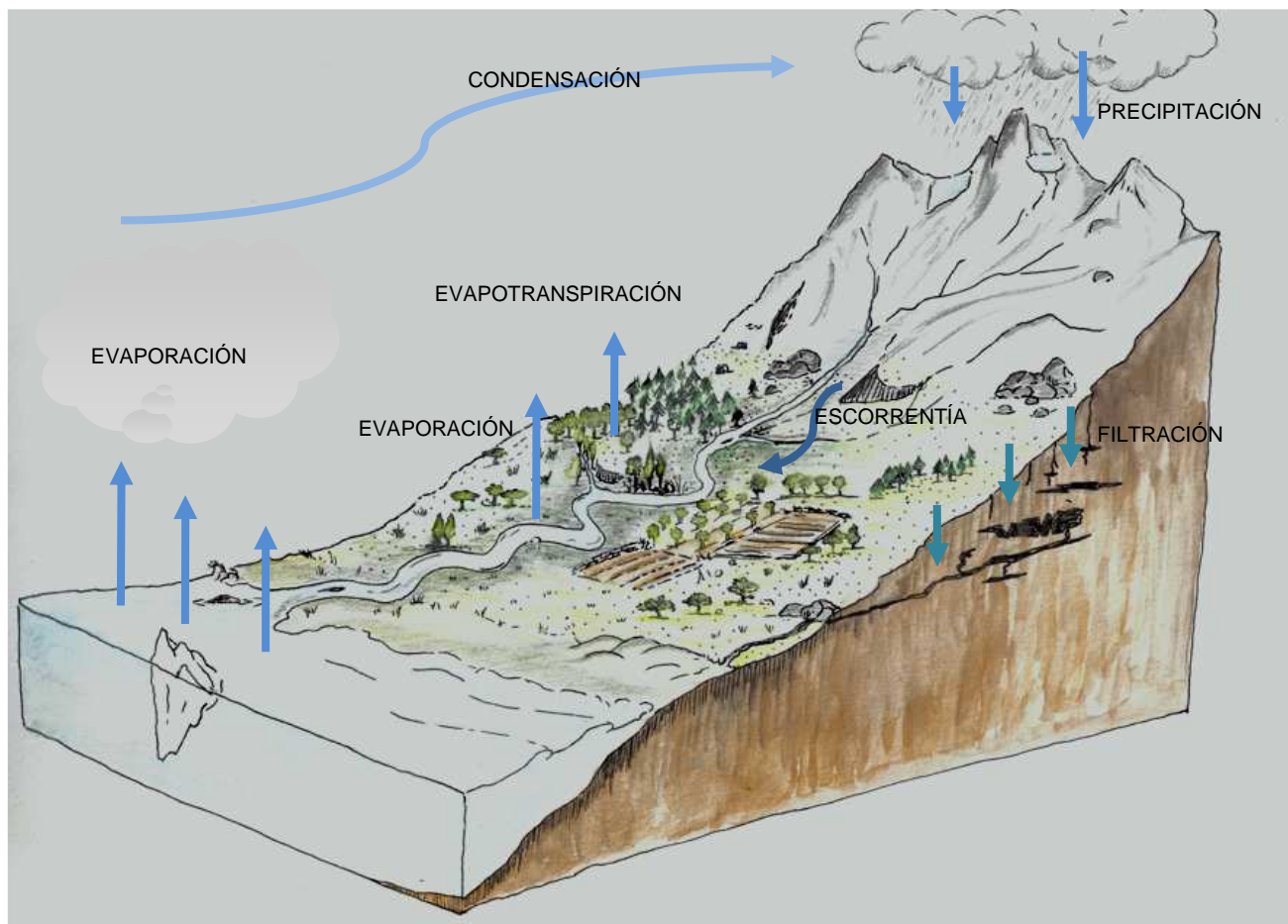
El ciclo del agua

En el ciclo hidrológico se produce la evaporación del agua por acción de los rayos solares. El agua se **evapora** cuando absorbe gran cantidad de energía que queda almacenada mientras que el agua se encuentra en forma de vapor.

Este aire caliente cargado de vapor de agua asciende a las capas altas de la atmósfera y se enfría lentamente y se **condensa** formando nubes.

Por acción de los vientos las nubes se trasladan desde las zonas cálidas a las más frías. Allí el vapor de agua que se ha condensado, **precipita** por acción de la gravedad, en forma de agua, nieve o hielo.

El agua fluye sobre la superficie terrestre (**escorrentía** superficial) o se **infiltra** en el terreno. En su camino hacia el mar, puede evaporarse. Los vegetales también devuelven el agua del suelo a la atmósfera mediante la **evapotranspiración**, que permite que la savia bruta ascienda de las raíces a las hojas.



La hidrosfera como reguladora de la temperatura

El agua es un mal conductor térmico y además tiene un alto calor específico (es decir, necesita gran cantidad de energía para aumentar su temperatura).

La absorción de energía por el agua supone un enfriamiento, una refrigeración de la zona donde se evapora el agua, produciéndose el aumento de la temperatura del aire cercano. Cuando el vapor de agua pasa a agua líquida, condensándose, libera la energía que tenía atrapada a las capas bajas de la atmósfera, aumentando la temperatura de la zona.

Las zonas cercanas a una masa de agua (el mar o un lago) tienen pocas variaciones de temperatura entre el día y la noche, mientras que las zonas interiores continentales presentan variaciones bruscas, dado que las rocas se enfrían muy rápidamente.

El calor específico es la energía necesaria para aumentar la temperatura 1°C a una masa de 1 gramo. El calor específico del agua es de 1 caloría.