

## BLOQUE 10 – TEMA 1: LA MATERIA, UN COMPONENTE DEL UNIVERSO.

### 1. Los átomos

Teresa está desayunando un bizcocho, y al partirlo se le ha desmigajado. ¿Serán esas pequeñas migas la estructura básica de la materia?

Hace ya mucho que se sabe que no, que incluso la miga más pequeña de la imagen aún puede dividirse en otras más pequeñas, y éstas en otras aún menores...

Esto lleva a pensar que en algún momento tras muchas divisiones, se llegaría a la “miga que no se puede dividir”, el componente básico del bizcocho... **los átomos**.

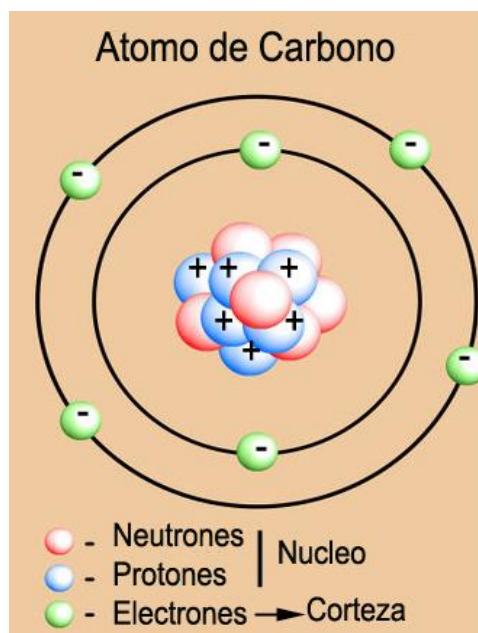
Pero...¿qué es un átomo?

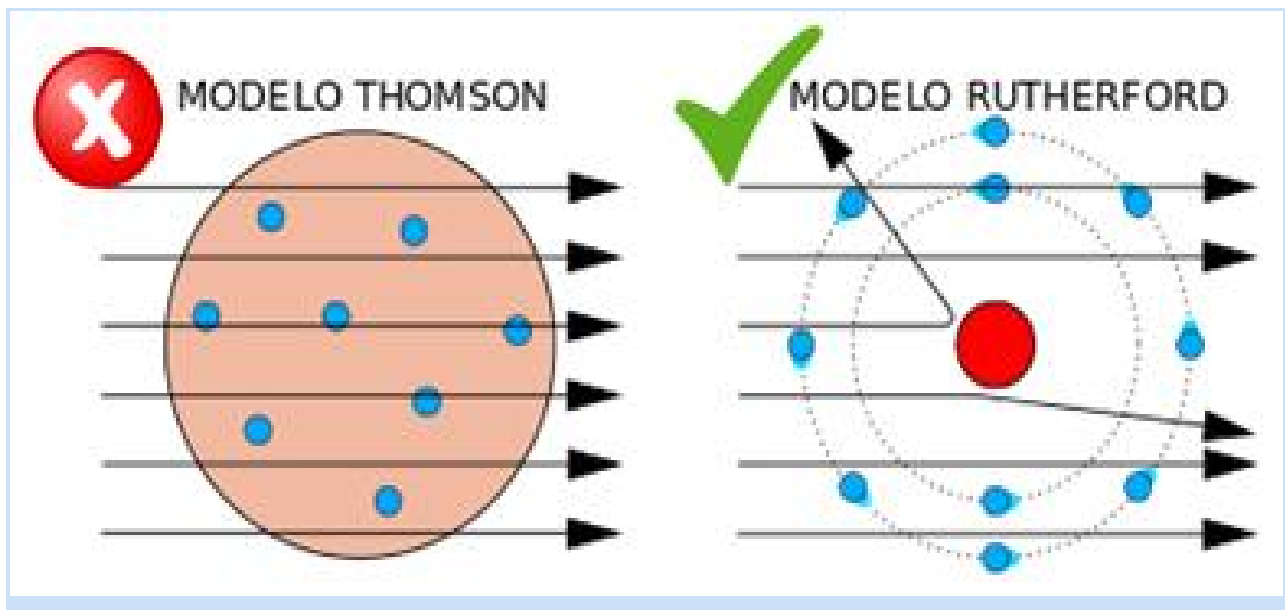
#### 1.1. ¿Cómo es un átomo?

**Los átomos son los componentes básicos de la materia. Un átomo está constituido por:**

- La **corteza** donde se encuentran los **electrones** (con carga eléctrica negativa).
- El **núcleo** que es la parte central del átomo, formado por los **protones** (con carga eléctrica positiva) y **neutrones** (sin carga).

En el núcleo se concentra aproximadamente el 99.99% de la masa total del átomo y tiene carga positiva.





### Un poco de historia.

Si tenemos en cuenta que la idea del átomo aparece en Grecia en el siglo V a.c., es normal que, hasta llegar al modelo actual de estructura atómica, se hayan ido sucediendo diversas teorías, que siempre eran posteriormente descartadas debido a nuevas experiencias y descubrimientos sobre la naturaleza del átomo.

La base del modelo actual se debe a Bohr, aunque posteriormente ha sido mejorado por Sommerfeld y Schrödinger, entre otros.

### 1.2. Ordenados se estudian mejor

Ya sabes que toda la materia está formada por átomos. Pero, ¿son todos los átomos iguales? Y si son diferentes... ¿Cuántos distintos hay? ¿En qué se diferencian unos de otros?

Si sigues leyendo este apartado lo descubrirás.

En la naturaleza hay 94 tipos de átomos diferentes (y otros cuantos más obtenidos de forma artificial), que corresponden a los distintos **elementos** químicos que existen. Cada uno de ellos tiene su nombre y, además, para representarlos de forma sencilla los científicos le han puesto un **símbolo** con una letra, a lo sumo dos (la primera en mayúsculas y la segunda en minúsculas), a cada elemento. Por ejemplo, el oxígeno es la O, el hidrógeno la H, el sodio Na, el cloro Cl, el carbono C, el calcio Ca y así sucesivamente.

Puedes ver los nombres y los símbolos de todos los elementos en la tabla periódica, que es como se llama a la forma en la que los científicos los han organizado para poder estudiarlos más fácilmente.



Por ejemplo, en la imagen se representa un átomo de carbono 14, que tiene 6 protones y 8 neutrones. Su número másico es, por tanto,  $6 + 8 = 14$ .

Dos átomos del mismo tipo, con el mismo número de protones, pero que tengan distinto número de neutrones, se dice que son **isótopos**.

## **2. La unión hace la variedad**

**Los átomos de un elemento no suelen encontrarse libres en la naturaleza;** no suelen estar solos, sino en compañía de otros átomos, formando moléculas.

**Una molécula es una combinación de dos o más átomos, del mismo o de distintos elementos químicos, que se mantienen fuertemente unidos.**

Los átomos son como las letras del abecedario: pueden ir solos, letras sueltas (aunque es raro), o juntarse y formar palabras, nuestras moléculas, e incluso juntarse moléculas y formar "las frases de la materia". Cogemos 3 átomos de esto, 2 de aquello y... ya tenemos una molécula.

Eso sí, **todas las moléculas de una determinada sustancia son exactamente iguales, y diferentes a las de todas las demás sustancias.**

**¿Existe alguna diferencia entre que todos los átomos de una molécula sean iguales o que no lo sean?**

En el primer caso, cuando todos los átomos de una molécula son iguales, se habla de sustancias simples. Por ejemplo el ozono, que está formado por tres átomos de oxígeno ( $O_3$ ).

En el segundo caso, hablamos de compuestos. Luego un compuesto es una molécula cuyos átomos no son todos iguales. Por ejemplo el agua que, como acabas de ver, está constituida por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno ( $H_2O$ ).

**Aunque parezca mentira, toda la materia que nos rodea, las millones de sustancias distintas que hay a nuestro alrededor, está formada por moléculas que, a su vez, se forman combinando en distintas cantidades los 94 tipos de átomos diferentes que hay.**

Para representar las moléculas de forma sencilla, los científicos usan los símbolos de los elementos que las forman y unos números que indican cuántos átomos de cada clase "entran en el juego", forman parte de esa molécula.

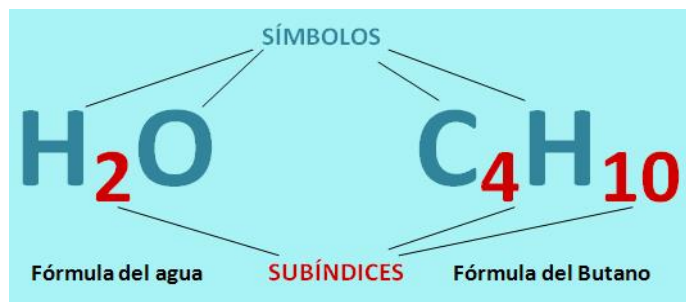
Así la molécula de agua que antes "formamos" se representa como  **$H_2O$** , dos hidrógenos y un oxígeno.

La molécula de ácido clorhídrico (sulfumán o agua fuerte), está compuesta por un átomo de cloro y otro de hidrógeno:  **$HCl$**

La molécula de bicarbonato sódico está formada por un átomo de sodio, uno de carbono, uno de hidrógeno y tres de oxígeno: **HNaCO<sub>3</sub>**

A esta manera de representar las moléculas, usando los símbolos de los elementos que la forman y un numerito que indica cuántos átomos de cada clase intervienen en ella se le llama fórmula de la molécula.

Fíjate que cuando hay un solo átomo de un elemento no se pone ningún subíndice. El 1 se sobreentiende.



## 2.1. ¿Cómo se unen los átomos?

Cuando las personas nos queremos unir, normalmente lo hacemos a través de nuestras manos.

Pero los átomos no tienen manos. ¿Cómo se unen, entonces, para formar las moléculas?

Pues a través de sus electrones, mediante uniones que se denominan enlaces, y que pueden ser de distintos tipos. ¿Quieres conocer los más comunes?

Recuerda dos cosas que ya has estudiado:

- Los electrones tienen carga negativa y los protones positiva.
- Los átomos tienen el mismo número de electrones en su corteza que de protones en su núcleo.

Y ahora, dos nuevas:

- Si un átomo pierde uno o más electrones, se quedará con más protones que electrones y, por tanto, con más carga positiva que negativa. Ya no es un átomo, sino un **ión positivo (catión)**.
- Si un átomo gana uno o más electrones, tendrá más electrones que protones y, por tanto, con más carga negativa que positiva. Tampoco será ya un átomo, sino un **ión negativo (anión)**.

**Un ión es un átomo con carga, negativa o positiva.**

Iónico y covalente son los tipos más importantes de enlaces entre átomos.

## 2.2. Formular y Nombrar.

Como ya has estudiado, cuando los átomos se unen para formar moléculas pierden, ganan o comparten electrones. Cada átomo puede "poner en juego" un número determinado de electrones, al que se denomina número de oxidación.

En la tabla inferior tienes los números de oxidación de los elementos más usuales. Observa que hay elementos que tienen varios, y que unos son positivos (+) y otros negativos (-)

**Se denomina número de oxidación al número de electrones que un átomo comparte en un enlace.**

Este curso aprenderás a formular los compuestos más sencillos, los llamados **compuestos binarios**, porque están constituidos por tan solo dos elementos.

¿Y cómo sabes cuántos átomos tienes que usar de cada uno? Es muy sencillo, no te preocupes.

El que colocas en primer lugar en la fórmula debe tener un número de oxidación positivo, y el segundo lo debe tener negativo. Escribes los dos y como subíndice le colocas a cada uno el número de oxidación del otro (ya sin el signo).

En la animación de la derecha puedes ver cómo se hace.

Por último, si es posible simplifica la fórmula:



Divido los dos subíndices entre 2:



¿Cómo se nombran los compuestos binarios?

A lo largo de la historia se han usado diversas formas para nombrar a los compuestos químicos. En 1921 se fundó la IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry), que es la encargada de decidir qué reglas han de usarse para nombrar los compuestos. Así que seguiremos sus normas, que son muy sencillas.

En un compuesto binario se empieza a leer la fórmula por la derecha (ten cuidado, en castellano leemos en el otro sentido.)

- Se nombra la raíz del primer elemento, terminado en -uro (cloruro, hidruro, sulfuro...). Si es un oxígeno, entonces se lee óxido. Siempre irá precedida del prefijo que indica el número de átomos de ese elemento (di, tri, tetra, penta...)
- Después la preposición "de" seguida del nombre del segundo elemento, también precedido por el prefijo del número de átomos.

Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
HCl	Cloruro de hidrógeno	CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
Si <sub>4</sub>	Tetrayoduro de azufre	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Pentaóxido de dinitrógeno
Co <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	Trisulfuro de dicobalto	Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Trióxido de dicloro
Fe <sub>2</sub> C	Carburo de dihierro	Cu <sub>2</sub> O	Óxido de dicobre
AuH <sub>3</sub>	Trihidruro de oro	PtO <sub>2</sub>	Dióxido de platino

### 3. Materiales del presente y del futuro

Los **polímeros** son macromoléculas compuestas por largas cadenas, en las que se repite una unidad menor llamada monómero. Los hay naturales, como la celulosa o el caucho y sintéticos, que se fabrican a partir de compuestos del **petróleo**.

**El nombre de polímero sintético quizás no te suene, pero no son otra cosa que los plásticos; solo que no es muy correcto llamarlos así, ya que, los polímeros solo son plásticos (es decir, se pueden moldear y dar forma porque son elásticos y flexibles) en determinadas condiciones. Entre ellos tenemos el nailon, la licra, el PVC o el metacrilato.**

Se descubrieron a finales del S. XIX, y durante el S. XX empezaron a sustituir a materiales tradicionales de origen natural, como la madera o los metales. Piensa por ejemplo en los marcos de las ventanas. Antes eran de madera o de hierro. Ahora, muy frecuentemente son de PVC, un polímero.

En medicina cada vez se usan más los denominados **biomateriales**, que son materiales que se caracterizan porque, si se emplean en el cuerpo humano en implantes (de cadera, dentales), marcapasos, válvulas cardíacas, puntos de hilo reabsorbibles..., al ser inertes, son bien tolerados y no dan problemas de "rechazos" por el organismo. También se utilizan para fabricar objetos biosanitarios muy comunes, como jeringuillas, catéteres o vendas, entre otros.

Los materiales con los que se hacen estos elementos son variados: titanio, aleaciones de platino e iridio, fibra de carbono, determinados polímeros, diversos tipos de cerámica, como el dióxido de zirconio...

#### Nanotecnología

Es una tecnología muy moderna, casi de ciencia ficción. Permite manipular materiales del orden de un nanómetro o 10<sup>-9</sup> m, es decir a escala atómica, molecular y macromolecular.

## BLOQUE 10 – TEMA 2: LA MATERIA SE TRANSFORMA

Cuando mezclamos sustancias no siempre ocurre lo mismo, unas veces las sustancias siguen estando ahí, aunque mezcladas, pero otras veces... ¡desaparecen!

No tienes que ir muy lejos para ver estas transformaciones, en la cocina de tu casa puedes observar muchas de ellas bien físicas o bien químicas.

Cuando añades azúcar al té, estás preparando una disolución; el resultado es que la leche está más dulce, pero sigue siendo té y el azúcar sigue siendo azúcar; la naturaleza de las sustancias no ha cambiado. Se trata de un **PROCESO FÍSICO** o **UNA TRANSFORMACIÓN FÍSICA**.

Cuando prendes fuego al gas en el quemador de la cocina, éste, al arder, desaparece (al final la botella de butano se gasta) y se generan unas sustancias nuevas, dióxido de carbono y agua (aunque tú no las veas porque son gases incoloros). Se dice, entonces, que ha tenido lugar un **PROCESO QUÍMICO** o **TRANSFORMACIÓN QUÍMICA**, a la que se le suele llamar **REACCIÓN QUÍMICA**.

### 1. Cambiar, pero seguir siendo el mismo: Cambios físicos

No solo se pueden encontrar cambios físicos al analizar las actividades que realiza Belén durante su desayuno. En el bloque anterior, con Fiti e Iñaki, ya estudiaste algunos. ¿No lo tienes claro? Veamos un par de ejemplos:

El movimiento es un cambio físico, ya que no cambia la naturaleza del cuerpo, solo su posición. Así que, al lanzar los dardos, éstos experimentaban un cambio físico.

Cualquier deformación, sea elástica, plástica o rígida es también un proceso físico, pues cambia la forma, pero no la naturaleza de la sustancia. Al aplastarse una caja, porque se le coloca otra encima, sufre un cambio físico.

**Un cambio físico es una transformación en la que no varía la naturaleza de la materia, es decir, las sustancias no se transforman en otras diferentes, y por tanto, mantienen todas sus propiedades y características.**

Los cambios físicos pueden ser **reversibles** o **irreversibles**.

En ambos casos la materia conserva sus propiedades, pero cuando el cambio es reversible puede recuperar su forma inicial, como cuando un cuerpo se mueve y cambia de posición, o cuando estiramos una goma del pelo.

Si el cambio es irreversible no puede recuperar su forma inicial. Es lo que sucede cuando rompemos un objeto de cristal: sigue siendo cristal, pero ha perdido su forma. En la siguiente animación te lo explican y puedes también realizar unos ejercicios para comprobar que lo has entendido bien. Pulsa sobre el dibujo para verla.

¿Qué puede modificarse en un cambio físico, si la materia sigue siendo la misma que era y no cambia sus propiedades?



Ya has visto dos posibilidades, la posición y la forma. Pero también puede variar el tamaño o el estado físico.

### 1.1 Ejemplos de cambios físicos

Cuando calentamos agua hasta que hierve, como hizo Belén para prepararse el té, el agua experimenta un cambio de estado, pasando de líquido a sólido.

Vamos a estudiar dos tipos de cambios físicos:

1. Cambios de estado.
2. Mezclas.

Empecemos con los primeros.

Los cambios de estado físico se producen, fundamentalmente por absorción o desprendimiento de energía. Así, si calentamos agua hasta llegar a los 100°C, ésta pasa de estado líquido a vapor. Por el contrario, si disminuimos su temperatura hasta 0°C, el agua líquida pasará a estado sólido y tendremos hielo. Lo mismo sucede con otras sustancias, aunque los puntos de ebullición y de fusión varían para cada una.

A veces se oye decir: el vapor, con el frío, se hizo agua. Es incorrecto. Tanto el vapor de agua como el agua líquida son la misma sustancia: agua. La condensación del vapor es tan solo un cambio físico de estado gaseoso a



Pasemos ahora a las mezclas.

¿Recuerdas cuando Belén echó azúcar al té?

En realidad, lo que estaba haciendo era juntar varias sustancias pero sin que reaccionaran químicamente. Elaboró una **mezcla homogénea o disolución**.

¿Por qué las disoluciones son homogéneas? Pues porque no podemos distinguir sus componentes a simple vista. Una vez que se juntan, no eres capaz de distinguir el azúcar del té.

Si dejas pasar un tiempo, el líquido se evaporará y el azúcar se quedará depositado en el fondo de la taza. Esto no sucedería si hubiera habido un cambio químico. No sería tan fácil volver atrás.

Una **disolución** es una **mezcla homogénea** de varias sustancias. A las sustancias que forman una disolución se les llama componentes.

- Al componente que se encuentra en mayor proporción se le denomina **disolvente** y determina el estado de la disolución (sólido, líquido y gaseoso).
- Al que se encuentra en menor cantidad se le denomina **soluto**.

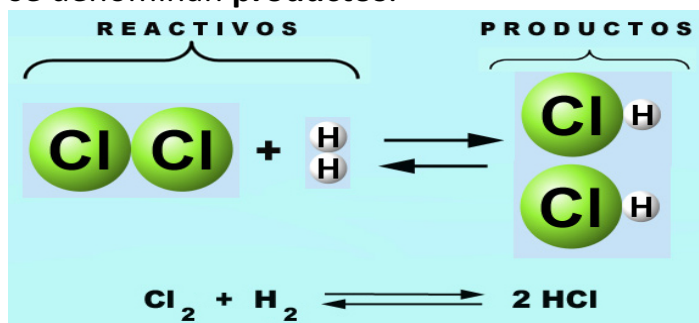
### ¿Cuántos tipos de disoluciones hay?

Pues tenemos nueve combinaciones, dependiendo de en qué estado se encuentren el disolvente y el soluto:

Disolvente	Soluto	Ejemplos
Sólido	Sólido	Aleaciones de metales:acero (hierro y carbono)
	Líquido	Amalgamas (mercurio + metal)
	Gas	Carbono activo y los gases absorbidos por él.
Líquido	Sólido	Agua del mar, agua y azúcar
	Líquido	agua y alcohol
	Gas	Bebidas con gas, espuma de afeitar
Gas	Sólido	Humo
	Líquido	Niebla, aerosoles
	Gas	Aire

## 2. ¡¡Magia!! Unos desaparecen y otros aparecen: Cambios químicos

Una **reacción química** es un proceso por el cual una o más sustancias, llamadas **reactivos**, desaparecen y aparecen otras sustancias con propiedades diferentes que se denominan **productos**.



Aunque hay muchas reacciones

diferentes todas tienen algunas cosas en común:

Normalmente los productos suelen presentar un aspecto diferente del que tenían los reactivos.

Algunas reacciones desprenden energía, las llamamos **exotérmicas**; otras, en cambio, necesitan energía para que se realicen y las llamamos **endotérmicas**.

Al acercar una cerilla a la cocina de butano para calentar la comida, aparte de gastarse el gas, se forman gases (agua y dióxido de carbono) y por supuesto energía, por lo que esta reacción es exotérmica:

Butano ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) + oxígeno ( $\text{O}_2$ )  $\rightarrow$  dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) + agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) + calor (energía)

Otro ejemplo exotérmico se produce cuando nuestro organismo realiza la combustión de los alimentos ingeridos. Gracias a esa energía que se genera podemos vivir.

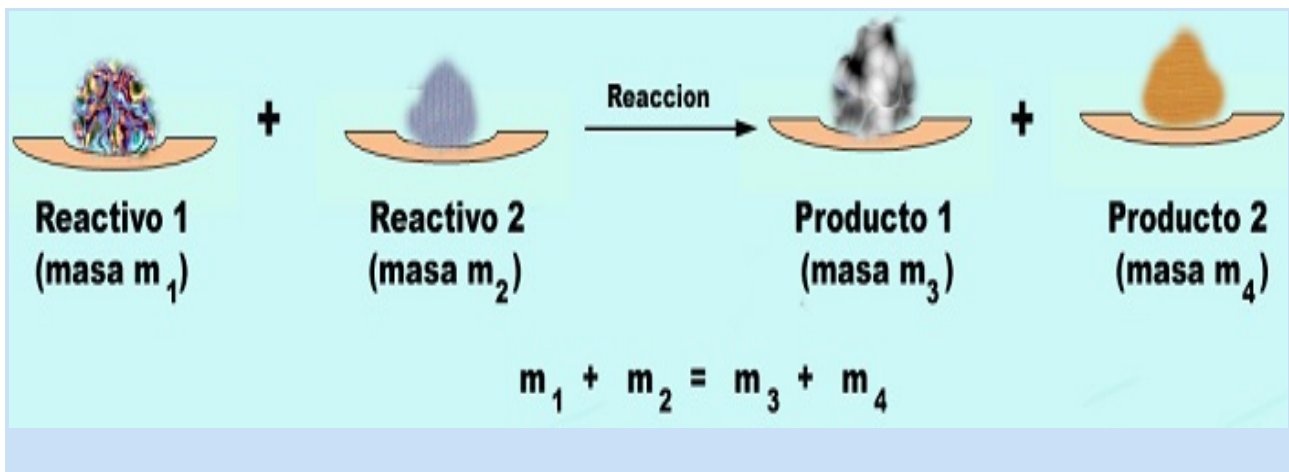
Las reacciones endotérmicas, sobre todo las del amoníaco, impulsaron una próspera industria de generación de hielo a principios del siglo XIX.

Un ejemplo de reacción endotérmica es la producción del ozono ( $\text{O}_3$ ). Esta reacción ocurre en las capas altas de la atmósfera, donde las radiaciones ultravioleta suministran la energía suficiente para romper la molécula de  $\text{O}_2$  en 2 átomos libres de oxígeno que se unirán a otra molécula de oxígeno y se formará una de ozono. También ocurre cerca de descargas eléctricas (cuando se producen tormentas eléctricas).

Molécula de oxígeno ( $\text{O}_2$ ) + energía del sol  $\rightarrow$  Átomos de oxígeno libres ( $\text{O}$ )

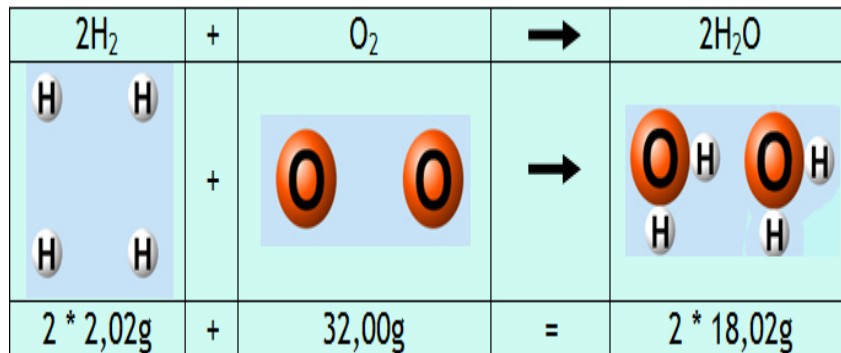
Molécula de oxígeno ( $\text{O}_2$ ) + Átomos de oxígeno libres ( $\text{O}$ )  $\rightarrow$  Ozono ( $\text{O}_3$ )

La característica más importante de las reacciones químicas es que la suma de las masas de los reactivos es igual a la suma de las masas de los productos. Esto se conoce como "**La ley de conservación de la masa de Lavoisier**"



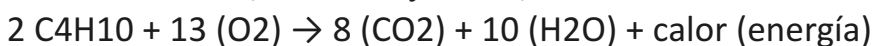
¿Cómo tiene lugar una reacción química?

Se separan los átomos de los reactivos y se combinan de otra forma dando lugar a los productos.



Es importante que tengas en cuenta que el número total de átomos de cada elemento en los reactivos tiene que ser igual al número total de átomos de cada elemento en los productos. Conseguir que esto sea así es lo que se llama ajustar una reacción química.

Mira cómo sería, una vez ajustada, la reacción de combustión del butano:



## 2.1. Algunas reacciones químicas útiles y otras perjudiciales

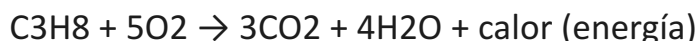
Cada vez que Belén arranca su coche, en el motor se quema gasoil. Esa "quema" del gasoil no es más que una reacción química entre el oxígeno de la atmósfera y las moléculas del combustible. Los productos son dióxido de carbono y agua pero, además, en la reacción se libera la **energía que estaba almacenada en los enlaces de las moléculas del combustible** y que es la que se utiliza para que el motor funcione y el coche se mueva.

Como el combustible reacciona con oxígeno, esta reacción se dice que es una oxidación.

Estas reacciones de combustión son muy frecuentes: cuando se enciende una cerilla, o un mechero, o el gas de la cocina. Lo que sucede es que un material combustible,

casi siempre de origen orgánico, reacciona con oxígeno. Fíjate que en todas ellas se desprende energía en forma de calor y de luz.

En el caso de las cocinas y calentadores que usan gas propano, esta es su reacción de combustión:

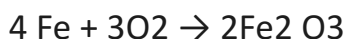


## Reflexión

El oxígeno no solo da lugar a reacciones de combustión.

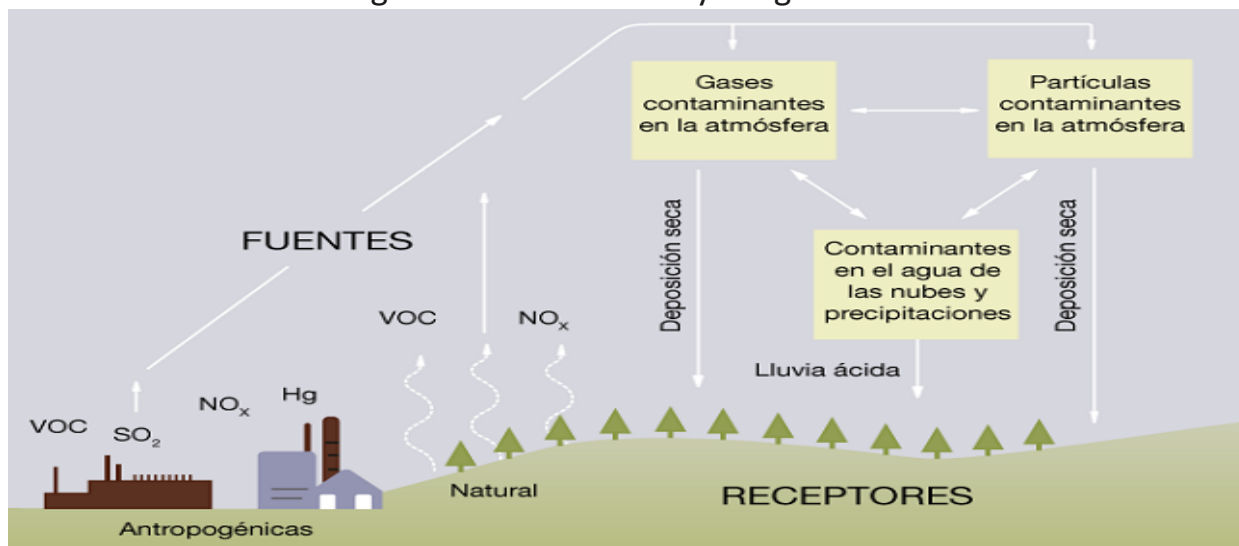
La oxidación de los metales, como le sucede a al hierro cuando se deja al aire libre, es también una reacción en la que interviene el oxígeno.

El compuesto que se forma es lo que conocemos como orín o herrumbre. Mira la reacción. ¿Sabrías decir el nombre químico de ese compuesto?



La oxidación y la corrosión de los metales suponen grandes pérdidas económicas para los países y los ciudadanos. Materiales como el acero inoxidable han contribuido a disminuir estas pérdidas.

Otras reacciones químicas que dan lugar a compuestos muy dañinos son las que dan lugar a los componentes de la **lluvia ácida**, responsable de la destrucción de bosques, suelos y de la vida en lagos. Es debida a una reacción química que tiene lugar en la atmósfera entre ciertos gases contaminantes y el agua.

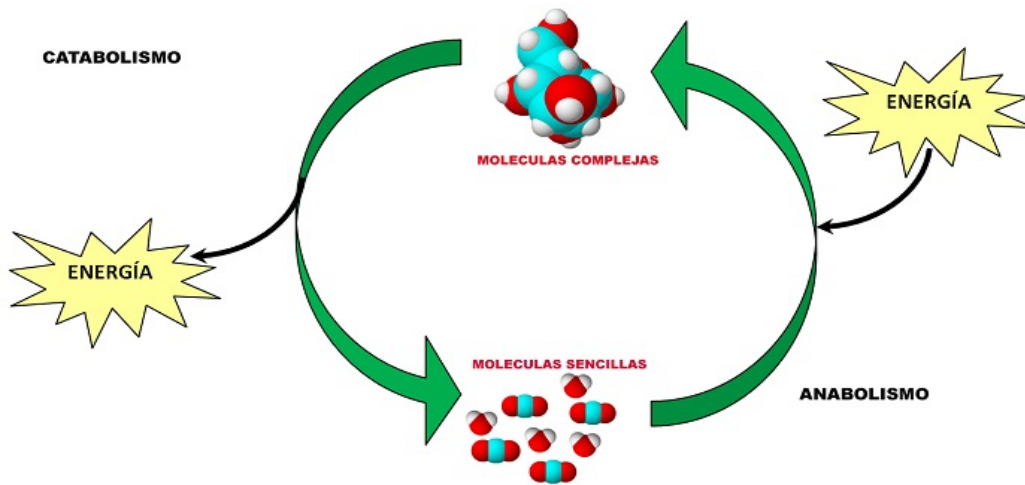


## 2.2. Reacciones químicas en los seres vivos

El desayuno de Belén forma parte de su nutrición, que ya sabes que es una función fundamental de los seres vivos.

Aunque parece algo diferente, la nutrición no es más que una serie de reacciones químicas. En unas, la materia orgánica se descompone para dar materia inorgánica y liberar energía (que utilizaremos para poder realizar las funciones vitales, es decir, para mantenernos vivos), y en otras gastamos energía para formar o sintetizar las

moléculas de nuestro cuerpo. Todas esas reacciones constituyen el denominado metabolismo celular.



El **metabolismo** celular es el **conjunto de reacciones químicas que tienen lugar en las células.**

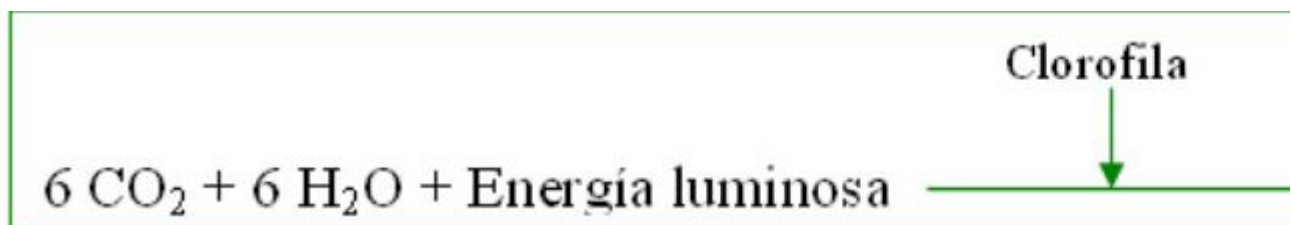
Dentro de los procesos en los que se construye materia orgánica, el más importante es la fotosíntesis.

Fíjate bien, porque este proceso químico es el verdadero motor de la vida:

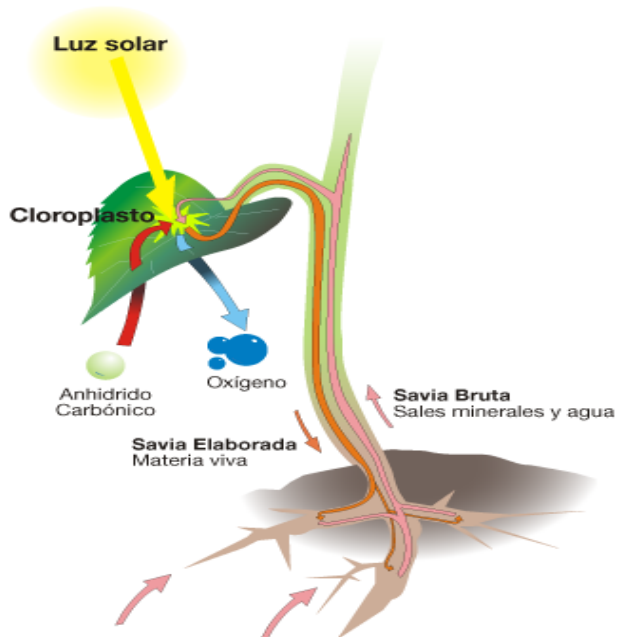
En unas estructuras de las células vegetales, los cloroplastos, se encuentra la clorofila. Gracias a ella las plantas pueden utilizar la energía del sol y, junto con agua (H<sub>2</sub>O), anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) y sales minerales, crear todos los nutrientes que utilizaremos todos los animales (hidratos de carbono, lípidos y proteínas). Además, mediante este proceso se libera oxígeno (O<sub>2</sub>), que, como sabes, es fundamental para la vida en la Tierra.

La reacción química global sería:

Dióxido de carbono + Agua + Sales minerales + luz → (clorofila) → Glucosa, almidón, proteínas, lípidos + Oxígeno



Por cada gramo de glucosa que producen las plantas, consumen 1,5 g de CO<sub>2</sub>, 0,6 g de H<sub>2</sub>O y usan 0,25 kcal de energía solar. Además liberan 1 g de O<sub>2</sub> a la atmósfera o a los océanos.



Dentro de los procesos de destrucción de la materia orgánica para obtener la energía necesaria para la realización de todas las actividades físicas externas e internas (catabolismo), el más importante es la respiración. Todos los seres vivos respiramos, y la mayoría utilizamos oxígeno para hacerlo. Por eso se dice que la respiración es aerobia. La energía que se obtiene queda almacenada en una molécula que se denomina ATP.

Glucosa + Oxígeno = Dióxido de carbono + Agua + Energía metabólica

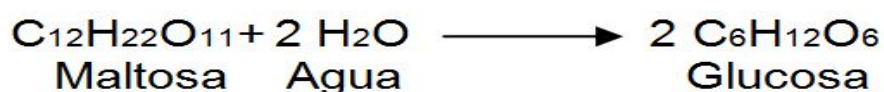


¿Te has dado cuenta, verdad? La respiración no es más que otra reacción de oxidación. Y en todo esto, ¿dónde encaja la digestión? ¿Es parte de la fotosíntesis o de la respiración?

Pues no. Realmente, ni de la una ni de la otra. Pero es un proceso fundamental, como ya sabes, para obtener los nutrientes, con los que las células realizan su metabolismo. Así que, en el caso de los animales la digestión es el primer paso de la nutrición.

Lo que fundamentalmente sucede durante la digestión son reacciones químicas que rompen las grandes moléculas que forman los alimentos, en moléculas más pequeñas. Así pueden llegar a las células, penetrar en ellas y ser aprovechadas, bien para obtener energía (por ejemplo, la glucosa), bien para obtener nuestras propias moléculas (proteínas, por ejemplo).

Aquí debajo tienes una reacción sencillita, de las muchas que se producen durante la digestión.



## BLOQUE 10

### TEMA 3 MATERIA Y ENERGÍA. LA ENERGÍA, EL OTRO COMPONENTE DEL UNIVERSO INVISIBLE

La **energía** es una propiedad de los cuerpos. Es "**algo**" que poseen los cuerpos, todos los cuerpos del universo y que tiene varias características:

- **permite producir cambios en los cuerpos** (como el aumento de temperatura de la leche cuando Belén la mete en el microondas).
- **puede ser almacenada** (por ejemplo, la energía que almacenan las pilas del despertador de Belén).
- **puede ser transformada de una a otra forma** (por ejemplo, la energía solar que se transforma en energía calorífica en la placa solar térmica de Teresa).
- **puede ser transferida de uno a otro cuerpo** (como al de Teresa cuando se ducha con el agua caliente procedente de la placa).

¿Y cuántos tipos o formas de energía hay?

#### 1. FORMAS DE ENERGÍA

La energía se presenta de formas muy diversas y variadas, todas las cuales son igualmente importantes.

##### • **TIPOS DE ENERGÍA**

###### ➤ Energía Potencial.

Todos tenemos energía de este tipo, ya que es la que posee un cuerpo por su posición.

Así, por ejemplo, cuando te encuentras en una montaña rusa, tienes energía potencial debido a tu posición en relación al suelo, de manera que, mientras más alto estés, mayor será tu energía potencial.

Existen varios tipos de energía potencial, la gravitatoria y la elástica.

##### **A. Energía Potencial Elástica.**

Es la energía **asociada a la deformación de los cuerpos elásticos**, los que recuperan su forma original cuando la fuerza que los ha deformado deja de actuar.

Aunque todos los cuerpos son más o menos elásticos, esta forma de la energía es más evidente en cuerpos como los muelles.

**Cuando un arquero tensa su arco, en éste se almacena energía potencial elástica, pero cuando lanza la flecha, pierde esa energía almacenada.**



## B. Energía portencial gravitatoria

Es la energía **asociada a la altura a la que se encuentra un cuerpo** respecto a la superficie de la Tierra (o de la Luna si el cuerpo está en la Luna, o de Marte si el cuerpo está en Marte, etc.).

Es muy parecida a la energía potencial elástica: **cuando un cuerpo gana altura almacena energía potencial gravitatoria**. Esa energía **se libera cuando el cuerpo cae y pierde altura**.

### ➤ Energía Cinética

Es la **energía asociada al movimiento**. La poseen los cuerpos por estar en **movimiento, por tener velocidad**.

### ➤ Energía Química

La **energía que está almacenada en los enlaces entre átomos es la energía química**. Si se rompe el enlace, el átomo que se separa gana libertad. Libertad para chocar, libertad para cambiar de sitio. Libertad para llevar energía de un sitio a otro. O sea, que **en un enlace hay almacenada energía**, la que retiene al átomo que está esperando hacer algo (igual que el agua está en lo alto del embalse esperando caer o el muelle está comprimido esperando volver a su posición). Está en todos los enlaces de todas las moléculas de todos los cuerpos, pero no lo está en la misma cantidad en todos ni se puede extraer con la misma facilidad. Por eso, por ejemplo, no nos sirve cualquier sustancia como combustible para un coche.

### ➤ Energía Radiante

La **Energía radiante o electromagnética** es la que poseen las ondas electromagnéticas como la luz visible, las ondas de radio, los rayos ultravioleta (UV), los rayos infrarrojo (IR), etc. No se ven, solo se detectan por la energía que transportan a través del espacio. Las ondas de radio o de televisión, las microondas, las ondas que nos permiten comunicarnos a través del móvil o acceder a internet vía inalámbrica son ondas electromagnéticas.

### ➤ Energía Solar

La Energía solar es la **energía radiante del sol**. Llega hasta nosotros en forma de ondas electromagnéticas: luz visible, microondas, rayos X, etc.

Es la **fente de la que, directa o indirectamente, emana la mayoría de la energía de la que podemos disponer en la Tierra**.

**Tiene su origen en reacciones nucleares de fusión** que tienen lugar en el interior del Sol, iguales que las que ocurren en el interior de todas las estrellas.

Hoy día se usa tanto directamente como para transformarla en energía eléctrica o térmica, mediante **placas solares térmicas** que se utilizan para calentar agua y para calefacción y **placas o células fotovoltaicas** que transforman la energía del sol en energía eléctrica.

### ➤ Energía luminosa

La energía luminosa, es decir, la **energía asociada a la luz**, es **tan solo una clase de energía radiante**. El sol desprende gran cantidad de esta energía; también una bombilla, una vela encendida y cualquier objeto luminoso desprenden este tipo de energía.

### ➤ Energía eléctrica

La energía eléctrica está asociada a la corriente eléctrica, que no es más que un movimiento ordenado de electrones. Las pilas, baterías o los paneles fotovoltaicos, (corriente continua) o la dinamo de la bicicleta (corriente alterna) producen dicho movimiento.

Es **la energía más familiar de todas para nosotros**. La usamos continuamente y para casi todas las actividades que realizamos.

Una parte muy significativa de la energía que obtenemos de los recursos naturales la transformamos en energía eléctrica para usarla.

**¿Por qué usamos tanto la energía eléctrica?** Pues porque con la tecnología que tenemos, es:

- **Fácil de obtener** a partir de otras formas de energía.
- **Fácil de transportar** a grandes distancias.
- **Fácil de transformar** en otros tipos de energía allí donde necesitemos utilizarla.

### ➤ Energía Térmica

La energía calorífica o térmica es la liberada por los cuerpos más calientes en forma de calor y **pasa de los cuerpos calientes a los fríos**. Es la **energía asociada a la temperatura** y está muy **relacionada con el calor**.

### ➤ Energía nuclear

La Energía nuclear es la **energía almacenada en el núcleo de los átomos**. Esta energía se libera cuando se rompen los núcleos de los átomos, proceso al que se llama **fisión nuclear**.

Los núcleos de algunos átomos se rompen de forma espontánea, natural y no violenta, dando lugar a fenómenos de radiactividad natural.

Pero la energía nuclear que aprovechamos los seres humanos se libera mediante **reacciones nucleares de fisión provocadas y controladas artificialmente**, que liberan enormes cantidades de energía. Los átomos que suelen emplearse en esas reacciones son átomos de **uranio**.

## ➤ Energía sonora

La energía sonora es, en muchos aspectos, similar a la energía electromagnética; es **energía asociada a las ondas sonoras** que se transmiten a través del aire. También pueden hacerlo a través de cualquier sustancia pero, a diferencia de las ondas electromagnéticas, no pueden hacerlo a través del vacío.

La música de la radio, por ejemplo, es una **vibración que se transmite** por el aire desde el altavoz hasta el oído. Esa vibración **transporta energía**, a la que denominamos **energía sonora**.

## 2. UNIDADES DE LA ENERGÍA

¿Te acuerdas de cuando estudiaste las dietas en el bloque de nutrición? Recordarás que las dietas se medían en calorías. Así, se dice que alguien está haciendo una dieta de 2000 calorías, o que el chocolate engorda porque tiene muchas calorías.

Pues eso de las **calorías** es en realidad **una unidad para medir la cantidad de energía**.

La energía, como cualquier otra magnitud física, debe medirse empleando las unidades adecuadas. La unidad que emplean los científicos para medirla es el **julio (J)**, que es la unidad del Sistema Internacional de Unidades, más conocido como S.I.

Pero también se mide en otras unidades, dependiendo de la forma en la que se encuentre:

- **calorías (cal)**. Se usa sobre todo para medir el contenido energético de los alimentos, apareciendo habitualmente con su múltiplo kilocalorías (kcal)
- **kilovatio-hora (kWh)**. Se usa como unidad de medida habitual de la energía eléctrica.

### Cambiar de unidades

Como todas estas unidades miden la misma magnitud física, la energía, **tiene que ser posible pasar de unas a otras** (igual que podemos pasar de metros a centímetros o de kilogramos a gramos, por ejemplo).

Por ejemplo, para pasar de centímetros a metros tenemos que tener en cuenta que 1 metro tiene 100 centímetros:  $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$ . Por eso, si queremos pasar de **metros a centímetros** tenemos que **multiplicar por 100** y si queremos pasar de **centímetros a metros** tenemos que **dividir entre 100**.

Pues con las unidades de la energía es lo mismo. Para pasar de **julios a kilovatios-hora** (o viceversa) tenemos que tener en cuenta que **1 kilovatio-hora son  $3,6 \cdot 10^6$  julios** (se lee 3,6 por 10 elevado a 6, y es una forma de escribir el número 3.600.000 -tres millones seiscientos mil. Está en notación científica, ¿te acuerdas? Te lo explicamos en el bloque 9).

Entonces, si queremos pasar de **julios a kilovatios-hora** tendremos que **dividir entre 3.600.000** y si queremos pasar de **kWh a J**, **multiplicaremos por 3.600.000**.

- Para **cambiar de unidades** siempre tenemos que multiplicar o dividir por un número, que se llama **factor de conversión**.
- El factor de conversión indica **cuántas veces cabe la unidad más pequeña en la más grande**.
- Para pasar de una unidad **grande a otra más pequeña** debemos **multiplicar por el factor de conversión**.
- Para pasar de una unidad **pequeña a otra más grande** debemos **dividir entre el factor de conversión**.

### 3. LA ENERGÍA MECÁNICA.

En este apartado profundizarás en dos tipos de energía que ya has visto: la energía potencial gravitatoria y la energía cinética.

Puede que te preguntes, ¿y por qué esas dos precisamente?

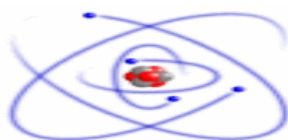
Pues por dos motivos:

- A pesar de que has visto hasta ocho tipos de energía diferentes, realmente solo hay dos: potencial y cinética.
- Cualquier cuerpo posee tanto energía cinética como potencial gravitatoria, y a la suma de ambas se le denomina **energía mecánica**.

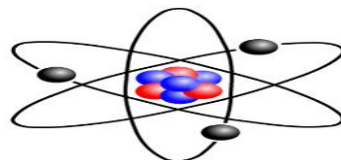
**La energía mecánica es la suma de la energía cinética y la energía potencial.**

$$E^m = E^b + E^c$$

Si te paras a pensar y analizar un poco, te darás cuenta de que **todas las formas de energía** de las que hemos hablado y todas las que te puedas imaginar **están asociadas a una de estas dos cosas**:



**Movimiento**



**Posición**

Todas las energías asociadas al movimiento de algo son **energías cinéticas**. Todas las energías asociadas a la posición de algo son **energías potenciales**. Y no hay más: posición y movimiento.

**Cada energía es distinta no porque lo sea en realidad, sino porque miro cosas distintas. Por eso hay muchos nombres para la energía**, porque nos es útil mirarla desde diferentes puntos de vista.

Fíjate en el ejercicio siguiente y verás que es así.

Por ejemplo:

- Si me fijo en la **posición de un cuerpo respecto a un planeta** → **energía potencial gravitatoria**.
- Si me fijo en la **posición de un cuerpo elástico** respecto a su posición de equilibrio → **energía potencial elástica**.
- Si me fijo en la **posición de unos átomos respecto a otros**, en cómo se unen dentro de una molécula → **energía química**.
- Si me fijo en el **movimiento de las partículas** que forman un cuerpo → **energía calorífica**.
- Si me fijo en el **movimiento de los electrones** cuando están fuera del átomo → **energía eléctrica**.

### **3.1. La energía potencial gravitatoria.**

Recuerda que las energías potenciales, todas las energías potenciales, son las que poseen los cuerpos por estar en el lugar que están con respecto a otros cuerpos. La energía potencial es la energía asociada a la posición.

La energía potencial gravitatoria es **la que tienen los cuerpos** por estar en la posición que están con respecto a la Tierra, es decir, **por estar a cierta altura**.

#### **Un experimento mental...**

Imagina que debajo del balcón que ves en la imagen hay aparcado un coche. Si una de esas macetas se cayera desde el balcón sobre el techo del coche, ¿cómo de grande sería “el bollo” que le haría?

Casi con toda seguridad has acertado: cuanto más grande sea la maceta (cuanto más pese) y cuanto más alto esté el balcón, ¿no?

Pues de esas dos cosas (de esas dos magnitudes), masa y altura, depende la energía potencial gravitatoria.

**Cuanto más alto esté un cuerpo y cuanta más masa tenga, mayor será su energía potencial gravitatoria.**

#### **Por ejemplo...**

Un cuerpo puede tener mucha energía potencial aunque pese muy poco. Piensa, por ejemplo, en un encendedor que se le caiga a alguien desde un décimo piso, ¿te atreverías a parar su caída con la cabeza? Pues imagínate un meteorito que cayera sobre la Tierra por pequeño que fuese, su efecto sería demoledor.

Pero también un cuerpo puede tener mucha energía potencial aunque no esté a mucha altura. Piensa en un bloque de mármol que se cae de un camión que lo transporta ¡No sería agradable que se nos cayera en el pie! ¿Verdad?

Pero **los científicos** no se conforman solo con las palabras. Ellos **buscan números, medidas. Intentan conocer exactamente** cuál es **la relación matemática entre las magnitudes** implicadas: energía potencial gravitatoria, masa y altura.

A una relación matemática entre varias magnitudes solemos llamarla "**la fórmula**". Pues bien, la **fórmula** para calcular la energía potencial gravitatoria de un cuerpo es:

$$E_p = m \times g \times h ; E_p = m \times 9,8 \times h$$

En esta fórmula las letras representan magnitudes:

m representa la masa del cuerpo. Se expresa en Kg  
g es el valor de la gravedad en la Tierra. Su valor es 9.8 m/s<sup>2</sup>  
h es la altura a la que se encuentra el cuerpo. Se expresa en m

- g en otro astro sería diferente. En la Luna, por ejemplo, la gravedad es tan solo de 1,6.

Este tipo de relaciones entre magnitudes se conoce como proporcionalidad directa. La fórmula anterior indica que **la energía potencial gravitatoria de un cuerpo es directamente proporcional a la masa del cuerpo y a la altura a la que se encuentre.**

### 3.2. La energía cinética

La energía cinética es más fácil que la potencial. Está muy clara: es **la que tiene un cuerpo por el hecho de estar moviéndose.**

#### **Un experimento mental...**

Imagina un vehículo que viene hacia ti con cierta velocidad. ¿En qué caso te daría más miedo, si es un coche que va despacio o si es un camión que va deprisa?

Casi seguro que el camión te da más miedo, ¿no? ¿Sabes por qué? Pues porque tiene más energía cinética.

**Cuanto más grande sea un cuerpo (cuanta más masa tenga) y más deprisa se mueva (cuanta más velocidad tenga) mayor será su energía cinética.**

¿Y cuál es la fórmula de la energía cinética? Porque seguro que esta también tiene fórmula ¿no? Pues sí, si la tiene. La fórmula que nos permite calcular la energía cinética es:

$$E_c = 1/2 \times m \times v^2$$

En esta fórmula, como en todas, las letras representan magnitudes:

*m* representa la masa del cuerpo. Se expresa en Kg  
*v* representa la velocidad con que se mueve el cuerpo. Se expresa en m/s

La relación entre las magnitudes anteriores es algo más complicada que en el caso de la energía potencial gravitatoria. La fórmula anterior nos indica que **la energía cinética de un cuerpo es directamente proporcional a la masa del cuerpo, pero no a la velocidad.**

La "culpa" de esta complicación es que la velocidad está "al cuadrado". Por eso, los científicos dicen que la relación entre la energía cinética de un cuerpo y la velocidad del mismo es una **relación cuadrática.**

#### **Piensa un poco...**

Eso de la relación "cuadrática" tiene importantes consecuencias. ¿Qué crees que sería peor, que te tiren una piedra el doble de pesada o el doble de deprisa?

Si la piedra es el doble de pesada, tiene el doble de masa, su energía cinética también será el doble; se habrá multiplicado por dos.

Pero si lo que tiene es el doble de velocidad, su energía cinética no será el doble, sino el cuádruple. ¡Se habrá multiplicado por cuatro!

Para pasar de....	...a...	Debes ...
m/s	km/h	Multiplicar por 3,6
km/h	m/s	Dividir por 3,6

## BLOQUE 10

### TEMA 4. MATERIA Y ENERGÍA: LA ENERGÍA SE TRANSFORMA

#### 1. ¿NOS ESTAMOS QUEDANDO SIN ENERGÍA?

¿Verdad que esa es una pregunta que nunca se hace referida a la materia?

Sin embargo, continuamente nos bombardean en los medios de comunicación con que tenemos que ahorrar energía, que no podemos gastar tanta energía, que tendremos problemas de suministro de energía... Belén y Teresa participan todos los años en la campaña "la hora del planeta" de WWF, en la que en todo el mundo se apagan voluntariamente las luces durante una hora, para concienciar a la gente sobre la necesidad de ahorrar energía para proteger al planeta.

Así que, parece que efectivamente se gasta, y que eso pone en peligro nuestra supervivencia. Aunque todo depende de lo que entendamos por "gastar". Está claro que si entendemos que tenemos que pagar un dinero por la energía que usamos, lo cual es lógico, pues entonces sí que se gasta. Pero fíjate bien en la frase anterior: **se gasta el dinero, la energía se usa.**

Una de las leyes más importantes de la física nos dice que **la cantidad de energía** que existe en el universo, en todo el universo, **es fija**. Y es siempre la misma.

Pero, cuando usamos la energía, ¿no la estamos gastando?... Pues no, **tan solo la estamos transformando en otro tipo de energía.**

O sea que, como dice la versión más popular del **principio de conservación de la energía...**

**La energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma.**

Piensa un poco...

Por curiosidad te preguntamos: ¿por qué acabas sudando después de una carrera? ¿Por qué pasan tanto calor los artistas en un escenario? ¿Por qué los automóviles necesitan radiador?

Cuando sucede cualquier transformación de la energía, hay **siempre una parte** de la misma que **se transforma en calor**. Una forma de energía siempre se transforma en otra, en la que sea, y en calor.

**La energía térmica** es la única forma que **aumenta**, aumenta, y aumenta, mientras que **todas las demás disminuyen**, disminuyen y disminuyen.

Pero, **no todas las formas de energía son igual de útiles**; no todas se pueden aprovechar igual.

¿Adivinas? **La energía térmica es la forma menos útil** de energía. Eso quiere decir algo terrible: todas y cada una de las **transformaciones** de energía que existen en el universo, **reducen la utilidad de la energía**. Cada vez que enciendes la radio, cada vez que llamas por móvil, la energía del Universo pierde utilidad. A este proceso los científicos suelen denominarlo **degradación de la energía**.



**Así que la energía no se gasta..., pero se degrada.**

significativa se transforme en calor y por eso buscamos y buscamos, **investigamos tecnologías** que sean **más eficientes, que transformen la energía minimizando las pérdidas en forma de calor.**

Muchos de los dispositivos que hoy utilizamos son más eficientes que en el pasado, **por ejemplo, las bombillas de bajo consumo.** Una manera de comprobarlo es fijarse en cuánto calor desprenden. Menos que una bombilla "tradicional", seguro. Pero algo. Siempre algo de calor. Eso es **inevitable.** Es una **ley inviolable del universo.**

## **2. LA ENERGÍA TÉRMICA NOS ES MUY ÚTIL**

En los apartados siguientes aprenderás a:

- Comprender la diferencia que existe entre el calor y la temperatura (no son la misma cosa).
- Conocer y usar las unidades en las que se suelen medir calor y temperatura.
- Hacer cálculos relacionados con los intercambios de calor entre dos cuerpos y las variaciones de temperatura que producen en ellos.

### **2.1. Calos y temperatura**

En nuestra vida cotidiana empleamos con frecuencia términos como **calor** o **temperatura**. En este apartado vamos a aprender que en la ciencia, a diferencia de lo que ocurre en el lenguaje cotidiano, **ambos conceptos no significan lo mismo.**

También aprenderemos la relación que estos conceptos tienen con la energía.

La **energía térmica** (o energía calorífica) es la que poseen los cuerpos debido al **movimiento de las partículas** que los forman. Por eso, este movimiento también se llama **agitación térmica.**

Conocer el valor exacto de la energía térmica de un cuerpo no es posible, debido a que habría que conocer cómo se mueve cada una de la inmensa cantidad de partículas que lo forman (por pequeño que sea el cuerpo).

Sin embargo, se sabe que mientras **mayor es la agitación térmica** de las partículas (y por tanto, mayor su energía térmica), **mayor es la temperatura** del cuerpo del que forman parte. De ahí que usemos la temperatura como una forma de medir esta agitación.

La **temperatura** es una **medida** del **nivel de agitación** de las partículas que constituyen un cuerpo.

Al poner en contacto dos cuerpos con diferente temperatura, podremos comprobar cómo al cabo de cierto tiempo (más o menos largo, según el caso) ambos cuerpos terminan por **tener la misma temperatura.**

En ese momento, los físicos dicen que los cuerpos han alcanzado el **equilibrio térmico**. Para llegar al equilibrio térmico **el cuerpo caliente transfiere calor al más frío**.

- El **calor**, o energía térmica, es la **energía que se transmite desde un cuerpo a otro cuando entre ellos hay una diferencia de temperatura**.
- El **calor** siempre **fluye**, en forma espontánea, **desde el cuerpo a mayor temperatura hacia el cuerpo a menor temperatura**.

## 2.2. Unidades de medida

Si el calor es energía que se transfiere, la unidad de **calor** en el Sistema Internacional, como la del resto de las energías, es el **julio (J)**.

Sin embargo, es frecuente que el calor se mida en **calorías (cal)** o **kilocalorías (kcal)**, como se puede ver en la información nutricional de la etiqueta de los alimentos.

En el tema anterior ya viste la **equivalencia** entre estas unidades: **1J = 0,24 cal**, o lo que es lo mismo, **1 cal = 4,18 J**

### ¿Cómo se escriben los símbolos?

Al igual que cualquier lengua, **el lenguaje científico tiene sus reglas de ortografía**. Aquí te recordamos dos de ellas:

- El prefijo "*kilo*", delante de una unidad, significa "*mil*", y se simboliza con una **k minúscula**. Así, se escribe 1 km y significa 1000 m, o 1 kg y significa 1000 g.
- Cuando el nombre de una **unidad** hace honor a una **persona** (normalmente un científico) la unidad se escribe en minúscula y su símbolo se escribe con **mayúscula**. Así, debemos escribir *W* para la unidad *vatio*, o *J* para la unidad *julio*.

Busca en etiquetas de alimentos la información relativa a su contenido energético, y fíjate cómo vienen expresadas las unidades. ¿Crees que debe ser igual de importante una falta de ortografía en el lenguaje científico que en el lenguaje "normal"?

La **temperatura** es sólo la **magnitud que miden los termómetros**. Se mide en **grados**.

- En nuestra vida cotidiana, usamos el **grado centígrado o Celsius (°C)**.
- En los países anglosajones emplean el **grado Fahrenheit (°F)**.
- En el Sistema Internacional se emplea el **kelvin (K)**.

Para comparar las distintas escalas termométricas haz **clic** en el termómetro de la imagen. Accederás a una animación interactiva que te permitirá ver las mismas temperaturas expresadas en las tres escalas, así como las reglas para pasar de una escala a otra.

Recuerda que a la hora de hacer cuentas es fundamental que todas las magnitudes estén en las unidades del SI. Por eso, a veces tendrás que pasar de grados Celsius a kelvin o viceversa. La siguiente tabla te recuerda cómo hacerlo:

Para pasar de...	...a...	Debes...
kelvin	grados Celsius	Restar 273
grados Celsius	kelvin	Sumar 273

### 2.3. Calos intercambiado y variación de temperatura

#### ¿Sabes lo que pasa?

Cuando tocamos el vaso de leche recién salido del microondas sentimos el calor que pasa de la leche caliente a nuestra mano, más fría.

Al coger una cerveza fría del frigorífico sentimos justo lo contrario. Parece que la cerveza nos pasa el frío. En realidad, es nuestra mano, más caliente, la que pasa calor a la cerveza.

Cuando dos cuerpos se ponen en contacto un tiempo suficiente, terminan por tener la misma temperatura, por alcanzar el equilibrio térmico.

Pero, ¿de qué dependerá la temperatura final a la que alcancen ese equilibrio térmico?

Se ha comprobado experimentalmente (a base de probar y medir miles de veces) que la energía (en forma de calor) que necesita absorber o perder un cuerpo para que su temperatura varíe se ajusta a la fórmula siguiente:

$$Q = m \times C_e \times (t_f - t_i)$$

La siguiente tabla te resume la información.

MAGNITUDES IMPLICADAS			
Magnitud	Representa	Unidad	Símbolo
Calor (Q)	Energía en forma de calor que el cuerpo ha ganado (+) o perdido (-)	julios	J
Masa (m)	Masa del cuerpo	kilogramos	Kg
Calor específico ( $c_e$ )	Calor específico del cuerpo (constante para cada sustancia)	Julios dividido por kilogramo y kelvin	J/kg * K
Temperatura ( $T_f$ y $T_i$ )	Temperaturas final e inicial, respectivamente, del cuerpo.	kelvin	K

De la fórmula se deduce que:

**Cuanto mayor sea la masa de un cuerpo, más calor debe ganar o perder para que su temperatura cambie una cantidad concreta.**

**Cuanto mayor sea el calor específico de un cuerpo, más calor debe ganar o perder para que su temperatura cambie una cantidad concreta.**

La distinta capacidad de los materiales para cambiar de temperatura cuando ganan o pierden calor se llama **calor específico**.

El calor específico de una sustancia nos indica **cuánto calor debe ganar o perder 1 kg de una sustancia para que su temperatura varíe 1 K (o 1 °C)**.

Aquí puedes ver una tabla de calores específicos de varias sustancias. Puedes que necesites consultarla para hacer algunos ejercicios.

Sustancia	Calor específico (J / (kg * K))	Sustancia	Calor específico (J / (kg* K))
Agua	4.180	Nitrógeno	1.033
Hielo	1.830	Vidrio	800
Glicerina	2.420	Oxígeno	902
Plomo	129	Aire	1.012
Benceno	1.738	Cobre	383
Alcohol	2.470	Hierro	450

### 3. ENERGÍA ELÉCTRICA, ¡QUÉ DIFÍCIL SERÍA VIVIR SIN ELLA!

Belén ha convencido a Teresa para salir a dar un paseo en bici. A lo largo de la carretera van observando los postes eléctricos. ¿Te has fijado alguna vez en ellos? ¿Te has preguntado de dónde viene y adónde va la electricidad?

Quizás el adónde sea más fácil de responder: la inmensa mayoría de la energía que utilizamos está en forma de **energía eléctrica**, luego irá a viviendas, fábricas, locales...

Pero, ¿de dónde procede? ¿A partir de qué se origina? Porque recuerda que no era una forma de energía abundante en la naturaleza. Afortunadamente es **fácil de**:

- *Obtener.*
- *Transportar.*
- *Transformar en otras formas de energía (mecánica, luminosa, calorífica, radiante, etc.)*

En este apartado conocerás dónde y cómo se produce la energía eléctrica y cómo llega a nuestras casas y nuestras industrias para poderla utilizar.

#### 3.1. Fuentes de energía



1



2



3



4

**1. Energía eólica. 2. Energía hidráulica. 3. Energía solar. 4. Energía mareomotriz.**

Como ya hemos dicho, la energía eléctrica es la forma de energía más utilizada por el hombre. Pero, ¿de dónde la obtenemos?

**La energía eléctrica se produce aprovechando recursos que nos ofrece la Naturaleza.** A dichos recursos se les denomina **fuentes de energía**.

**Las fuentes de energía son los recursos o medios naturales capaces de producir algún tipo de energía que podemos utilizar.**

La mayoría de estas fuentes de energía tienen su origen en el Sol:

- La lluvia, las olas del mar y el viento ocurren por efecto de la radiación solar.
- La energía producida con el petróleo, el carbón, el gas natural y la biomasa proviene de la luz solar que fijan las plantas mediante la fotosíntesis. A partir de sedimentos ricos en materia orgánica de origen vegetal y animal se han formado rocas como el carbón y el petróleo por la acción de procesos geológicos que necesitan millones de años.

Las fuentes de energía se clasifican en dos grandes grupos: **renovables** y **no renovables**; según se trate de recursos naturales "ilimitados" o "limitados".

## **Fuentes de energía**

### **Renovables**

Las **fuentes de energía renovables** son **recursos que**, una vez utilizados, **se pueden regenerar** mediante procesos naturales o artificiales. Por lo tanto, no se agotan al irse utilizando.

Estas fuentes renovables **están sometidas a ciclos** que se mantienen de forma más o menos constante en la naturaleza.

Además de la **energía solar**, de la que hemos hablado en un apartado anterior, otras fuentes de energía renovable son las escritas en verde.

#### ➤ Eólica

Su nombre viene del nombre del dios griego del viento: Eolo. Se trata de **una energía cinética**, puesto que el viento posee energía precisamente por tratarse de un cuerpo, el aire, en movimiento.

La energía eólica se usa directamente, por ejemplo para impulsar los barcos de vela y también se usa para transformarla en energía eléctrica mediante los **aerogeneradores**, como el que puedes ver en la imagen

#### ➤ Mareomotriz

El **mar** es un **inmenso almacén de energía** en muchas de sus formas. La **energía mareomotriz** es la **asociada al movimiento de las olas** y, sobre todo, de las **mareas**. Fíjate que se trata de una energía asociada al movimiento y, por tanto, es una **energía cinética**: energía cinética del mar.

### ➤ Geotérmica

El **interior de la Tierra** conserva gran cantidad de **calor** que aún queda de los tiempos en los que se formó. En algunas zonas de la Tierra, normalmente asociadas a procesos volcánicos, como en Lanzarote o en Islandia, **este calor aflora hasta la superficie terrestre** y constituye lo que llamamos energía geotérmica.

**Se trata de una energía térmica o calorífica**, que constituye un interesante recurso natural como fuente de energía, tanto directa como indirecta.

### ➤ Hidráulica

Llamamos así a la **energía que posee el agua** que discurre por los **ríos**, cae por **cascadas naturales** o **saltos de agua artificiales**, como los que el ser humano construye en los **embalses**.

A veces se aprovecha directamente, por ejemplo para mover una noria. Otras veces, como en la imagen, la energía hidráulica almacenada en el agua de un embalse se libera en el salto de agua de la presa para producir energía eléctrica.

### ➤ Biomasa

Es un tipo de energía renovable procedente del aprovechamiento de la materia orgánica. Se suele obtener a partir de los residuos de los seres vivos (plantas, ser humano, animales, entre otros). El aprovechamiento de la energía de la biomasa se hace directamente (por ejemplo, la leña que se quema en una chimenea), o utilizándola para producir otras sustancias que posteriormente pueden ser aprovechadas más tarde como combustibles (biocombustibles, por ejemplo).

## Energías no renovables

Las **fuentes de energía no renovables** son **recursos que se encuentran de forma limitada en el planeta**.

Por ello, se acabarán agotando si su velocidad de consumo es muy superior a su ritmo de regeneración, lo que está sucediendo en la actualidad debido al estilo de vida que llevamos en las sociedades industrializadas.

### ➤ Combustibles fósiles

Son aquellos que se han originado a partir de restos de microorganismo y vegetales que vivieron en nuestro planeta hace millones de años. Son el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman para obtener de ellos energía desprenden CO<sub>2</sub>, lo que contribuye al aumento del efecto invernadero.

➤ Nuclear

Ya has visto algo de ella en el tema anterior. En las reacciones de fisión nuclear se producen residuos radiactivos, altamente contaminantes y peligrosos, que hace que el uso de esta fuente de energía, tanto para obtener energía eléctrica (en centrales nucleares) como de otro tipo, sea rechazado por gran parte de la sociedad.

### 3.2. Generación de la energía eléctrica.

Si has sido observador, te habrás fijado que ninguna de las fuentes de energía era eléctrica. Por lo tanto, si la que normalmente utilizas es de este tipo, en algún lugar y de alguna manera se obtendrá a partir de una fuente, sea la que sea. No olvides que una de las características de la energía es que, aunque no se destruye, sí que se puede transformar.

La energía eléctrica se produce, a escala industrial, en las **centrales eléctricas**. Una central eléctrica es una "fábrica de corriente eléctrica". La **forma más habitual** de producir energía eléctrica es usando un **alternador**.

Un alternador está formado por un rollo de cable (bobina) que puede girar, y un imán que está fijo.

La bobina gira dentro del imán, impulsada por el giro de una **turbina** que, a su vez, se hace girar gracias a un fluido en movimiento.

Por último, la corriente eléctrica se modifica en un **transformador**, que la "prepara" para ser transportada.



*Turbina*



*Alternador*



*Transformador*

**El alternador transforma la energía cinética de la turbina en energía eléctrica.**

A continuación, vas a poder ver una descripción detallada de diferentes tipos de centrales eléctricas. Tan sólo tienes que pulsar en cada imagen para que se te abra una infografía que te explica su funcionamiento.

No te agobies si te parece demasiada información. ¡No tendrás que aprenderte todo lo que aquí vas a ver! Tan solo te pediremos que te quedes con lo fundamental, ¿vale?

Las centrales se diferencian por el sistema utilizado en la central para hacer girar la turbina.



Tan sólo las centrales **fotovoltaicas no utilizan turbinas**, sino que obtienen la energía eléctrica aprovechando el efecto **fotoeléctrico**, la capacidad de algunos materiales para convertir la energía luminosa en corriente eléctrica.

	<b>HIDROELÉCTRICA</b>	<b>EÓLICA</b>	<b>MAREOMOTRIZ</b>	<b>FOTOVOLTAICA</b>
TIPO DE CENTRAL				
FUENTE DE ENERGÍA	Salto de agua	Viento	Mareas	SOL

En las **centrales térmicas** la turbina es movida gracias a un **chorro de vapor a presión** obtenido calentando agua. Según el origen de la energía empleada para calentar el agua, pueden ser de diferentes tipos:

<b>CENTRALES TÉRMICAS</b>			
	<b>CLÁSICAS</b>	<b>BIOMASA</b>	<b>INCINERACIÓN RSU</b>
TIPO DE CENTRAL			
FUENTE DE ENERGÍA	Combustibles fósiles	Combustión de materia orgánica	Quema de Basura
	<b>NUCLEARES</b>	<b>TERMOSOLARES</b>	<b>GEOTÉRMICAS</b>
TIPO DE CENTRAL			
FUENTE DE ENERGÍA	Reacciones de fisión	Calor del sol	Calor interno de la tierra

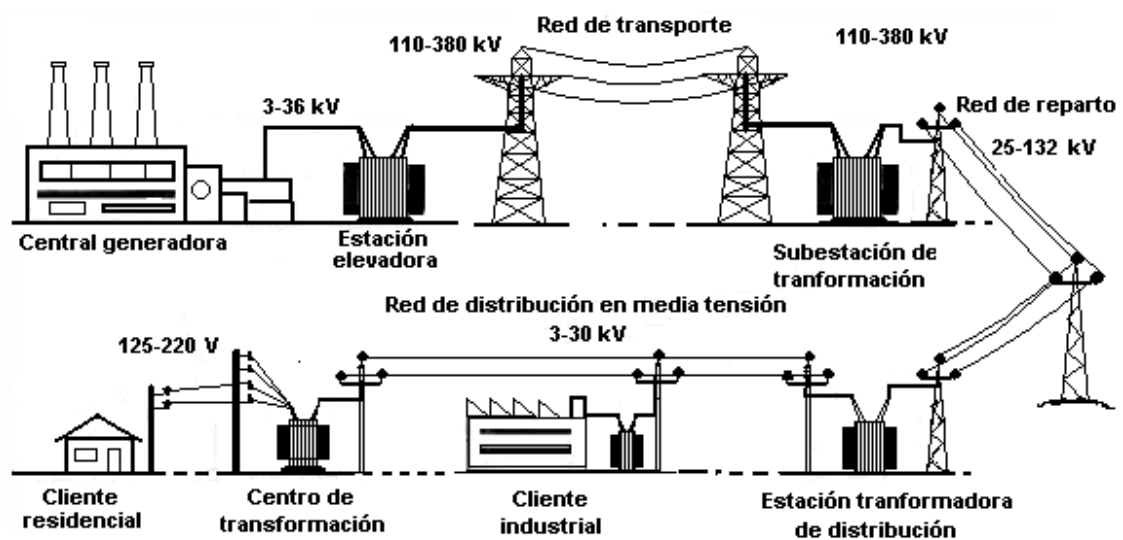
### 3.3. El transporte de la energía eléctrica

El transporte de la energía eléctrica forma parte de nuestros paisajes.

Una vez producida, la energía eléctrica se transporta desde las centrales hasta nuestros hogares y nuestras industrias.

Una de las grandes ventajas de la energía eléctrica es que es **fácil de transportar**, porque "viaja por los cables de la luz".

Pero durante el proceso, deben producirse cambios que permitan que en cada momento la electricidad se transporte de la manera más adecuada.



Para transportar la electricidad adecuadamente, es necesario transformar la corriente eléctrica al salir de las centrales y volver a transformarla al llegar a los centros de consumo.