

UNIDAD DE APRENDIZAJE Nº 9: ELECTRICIDAD. EL UNIVERSO. GEOLOGÍA.

TEMA 6. LA NATURALEZA ELÉCTRICA DE LA MATERIA. CIRCUITOS Y OPERADORES ELÉCTRICOS. EL AHORRO ENERGÉTICO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA COMO BASE PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE ENERGÉTICAMENTE.

1. LA ELECTRICIDAD.

Si observas a tu alrededor verás la gran cantidad de dispositivos y elementos que funcionan gracias a la *electricidad*. Nos pasamos el día conectando y desconectando cosas de los enchufes, cambiando pilas, pulsando interruptores, cargando baterías de aparatos electrónicos..., parece que todo funciona con *electricidad*.

Sabemos que la materia está formada por **átomos**, y éstos a su vez están compuestos por un *núcleo* en el que hay *neutrones* y *protones*, alrededor del cual giran los *electrones*.

La *carga eléctrica* de cada una de estas partículas es:

- Los **neutrones** no tienen carga.
- Los **protones** tienen carga positiva.
- Los **electrones** tienen carga negativa.

En condiciones normales los átomos tienen el mismo número de *electrones* que de *protones*, por tanto la carga final es cero o neutra.

La **electricidad**, del griego *elektron*, es un fenómeno físico originado por las *cargas eléctricas*. También es una forma de energía asociada a la atracción y repulsión de las cargas eléctricas.

1.1. TIPOS DE ELECTRICIDAD.

La **electricidad estática** (**electrostática**) es aquella que se pone de manifiesto cuando las *cargas eléctricas* no se desplazan.

A todos nos ha pasado alguna vez que al acercar un peine a nuestra cabeza los pelos se nos han puesto de punta. Esto se debe a que el peine se ha cargado negativamente (tiene más electrones que protones) y es capaz de atraer a nuestro cabello.

Otra manifestación de este tipo se da cuando frotamos un bolígrafo en un paño, después de hacerlo es capaz de atraer pequeños trocitos de papel. La explicación es la misma: al frotar el bolígrafo con el paño, éste cede electrones al bolígrafo que se carga negativamente.

En la naturaleza este fenómeno se pone de manifiesto en los **rayos** que se producen en las tormentas. Un *rayo* es una descarga entre una zona cargada muy negativamente y otra cargada muy positivamente.

Para explicar estos fenómenos se utiliza una propiedad de la materia que se denomina **carga eléctrica** y que es la responsable de los **fenómenos eléctricos**. Estos *fenómenos eléctricos* pueden ser **de atracción** o **de repulsión**.

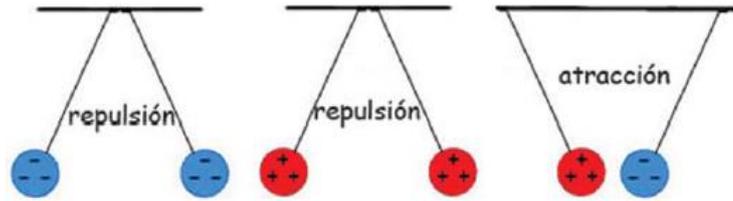


Como ya sabemos, los cuerpos tienen en sus átomos el mismo número de *protones* (**carga positiva**) que de *electrones* (**carga negativa**). Sin embargo el número de electrones de un átomo puede aumentar o disminuir de modo que el cuerpo adquiere lo que se llama *carga eléctrica*.

Los cuerpos con **cargas eléctricas del mismo signo se repelen** y los cuerpos con **cargas eléctricas de distinto signo se atraen**.

La cantidad de *carga eléctrica* se mide en **Culombios (C)**.

Toda la materia está constituida por partículas electrizadas. La prueba de ello es la **electrización por frotamiento, por contacto y por inducción**.



El descubrimiento del *electrón* permitió explicar el fenómeno de la *electrización*.

La **electricidad dinámica** es aquella que se pone de manifiesto cuando las *cargas eléctricas* se desplazan a través de conductores. Este tipo de electricidad es la que vamos a estudiar en este tema, ya que es el que se utiliza en todos los dispositivos eléctricos que conocemos.

Las únicas *cargas eléctricas* que se desplazan de un átomo a otro son los *electrones*. Los protones están fijos en el núcleo y no se pueden mover.

1.2. MATERIALES CONDUCTORES Y AISLANTES.

Cuando intentamos las experiencias de electrización frotando metales no se obtienen los mismos resultados que utilizando vidrio, ebonita o un plástico.

Los *metales* se electrizan por completo, mientras que los otros cuerpos sólo se electrizan en la parte frotada. El motivo es que en los metales los *electrones* se mueven con facilidad y se reparten por todo el cuerpo, no así en los otros materiales.

Los materiales como los metales, en los que los electrones se desplazan con facilidad se denominan **conductores**.

Los materiales como la madera o el vidrio, en los que los electrones no pueden circular fácilmente se denominan **aislantes** o **dieléctricos**.

Materiales conductores

Son todos aquellos materiales o elementos que permiten que los atraviese el flujo de la corriente o de cargas eléctricas en movimiento.

De alta conductividad:

- *Plata*: este es el material con menor resistencia al paso de la electricidad pero al ser muy costoso, su uso es limitado.
- *Cobre*: este es el conductor eléctrico más utilizado ya que es barato y presenta una conductividad elevada.
- *Aluminio*: este ocupa el tercer puesto por su conductividad, luego de los dos anteriores. Su conductividad representa un 63% de la del cobre pero a igualdad de peso y longitud su conductancia es del doble.

Materiales aislantes

Un **aislante eléctrico** es un material con escasa capacidad de conducción de la electricidad, utilizado para separar conductores eléctricos evitando un cortocircuito y para mantener alejadas del

usuario determinadas partes de los sistemas eléctricos, que de tocarse accidentalmente cuando se encuentran en tensión, pueden producir una descarga.

Algunos materiales, como el *aire* o el *agua*, son aislantes bajo ciertas condiciones pero no para otras. El aire, por ejemplo, es aislante a temperatura ambiente, pero bajo ciertas condiciones, puede convertirse en conductor. El *vidrio* es otro de los materiales en los que los electrones no pueden circular fácilmente.

Los más frecuentemente utilizados son los *materiales plásticos* y las *cerámicas*. Las piezas empleadas en torres de alta tensión empleadas para sostener o sujetar los cables eléctricos sin que éstos entren en contacto con la estructura metálica de las torres se denominan *aisladores* y suelen fabricarse con este tipo de materiales.

Entre los buenos *conductores* y los *dieléctricos* existen múltiples situaciones intermedias. Entre ellas destacan los **materiales semiconductores** por su importancia en la fabricación de dispositivos electrónicos. Entre los semiconductores el más utilizado es el *silicio* (Si), aunque también son semiconductores el *germanio* (Ge) y el *galio* (Ga).

Ciertos metales adquieren una conductividad infinita a temperaturas muy bajas, es decir, la resistencia al flujo de cargas se hace cero. Se trata de los **superconductores**.

En la práctica no hay conductores ni aislantes perfectos. Hay buenos conductores (plata o cobre) y buenos aislantes (baquelita o mica).

2. LA CORRIENTE ELÉCTRICA.

Una **corriente eléctrica** es un movimiento ordenado de electrones, generalmente, a través de un *circuito eléctrico*.

En un *circuito eléctrico* alimentado por una pila, los electrones circulan desde el borne negativo de la pila hasta el positivo. Es lo que se conoce como **sentido real** de la corriente eléctrica.

A la hora de analizar circuitos se suele considerar al revés, que la corriente sale del positivo hacia el negativo. Esto se debe a que, cuando empezaron a estudiar los *fenómenos eléctricos*, creían que las cargas que se desplazaban eran las cargas positivas. Es lo que se llama **sentido convencional** de la corriente eléctrica, que todavía se sigue utilizando hoy en día, ya que no afecta para nada a los cálculos en los circuitos eléctricos.

Para que exista una *corriente eléctrica* se deben cumplir dos condiciones:

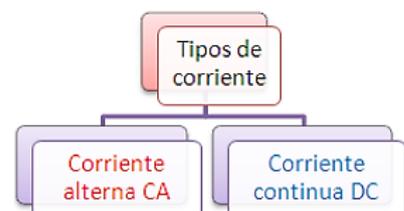
- Que exista un *camino cerrado* por el que pueda circular.
- Que exista un *generador* que produzca dicha corriente eléctrica.

Si alguna de las dos condiciones anteriores no se cumple, no puede haber corriente eléctrica.

2.1. TIPOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA.

Hay dos clases de *corriente eléctrica*:

- La **corriente continua (C.C.)**, es aquella en la que los electrones circulan siempre en el mismo sentido y no varía



de valor. Es la producida por *pilas, baterías, dinamos y células fotovoltaicas*.

- La **corriente alterna (C.A.)**, es aquella en la que los electrones cambian constantemente su sentido de circulación y no mantiene un valor fijo. Es la producida por los *alternadores*.

Los *circuitos electrónicos* necesitan *corriente continua* para funcionar, pero en los enchufes de nuestras casas disponemos solo de *corriente alterna*. Por eso, no podemos alimentar directamente los *aparatos electrónicos*. Pero afortunadamente hay dispositivos que permiten convertir la corriente alterna en corriente continua, se llaman *fuentes de alimentación*.

Todos los *aparatos electrónicos* que enchufamos a la red o bien disponen internamente de una fuente de alimentación (por ejemplo: televisores, ordenadores...) o bien se conectan a través de una fuente de alimentación (que recibe nombres muy variados: *transformador, convertidor, cargador, alimentador, etc.*).

3. EL CIRCUITO ELÉCTRICO.

Hemos dicho que la **electricidad dinámica** es aquella en la que las *cargas eléctricas*, concretamente los *electrones*, se desplazan a través de un conductor.

Cuando se ponen en contacto dos cuerpos cargados, uno negativamente (con exceso de electrones) y otro positivamente (con defecto de electrones), hay un movimiento de electrones destinado a volver a los dos cuerpos al estado neutro. Se produce una *corriente eléctrica*.

Si queremos que esa *corriente eléctrica* se mantenga en el tiempo son necesarias varias condiciones. Algunas de ellas absolutamente imprescindibles:

- Un **material conductor**, que suele ser un *cable o hilo de cobre*.
- Un **dispositivo que suministre a los electrones la energía necesaria** para mantener su movimiento ordenado. Puede ser una *pila, una batería, una dinamo o un alternador* y, en general, recibe el nombre de **generador**.
- Un **dispositivo que convierta la energía eléctrica**, la que llevan los *electrones* en su movimiento, en otro tipo de energía. Este dispositivo se llama, en general, **receptor**. Por ejemplo, una *bombilla, un calefactor, un motor eléctrico, etc.*

Otros elementos, aunque no son imprescindibles, suelen estar presentes. Son los **elementos de control y de protección**.

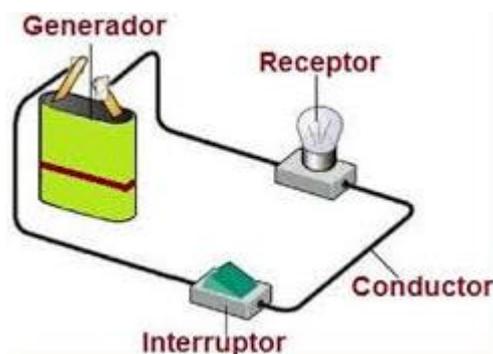
Un ejemplo de *elemento de control* sería el *interruptor* o un *pulsador*. Y un ejemplo de *elemento de protección* podría ser un *fusible, un interruptor automático o un diferencial*.

Pues bien, estos cuatro elementos básicos, convenientemente conectados, forman un **circuito eléctrico**, por el que puede circular la *corriente eléctrica*.

Pues bien, estos cuatro elementos básicos, convenientemente conectados, forman un **circuito eléctrico**, por el que puede circular la *corriente eléctrica*.

Por tanto, un **circuito eléctrico** es un *camino cerrado* formado por distintos elementos conectados entre sí, por el que circula una *corriente eléctrica*.

3.1. ELEMENTOS DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO.



Los elementos que pueden formar parte de un *circuito eléctrico* los podemos clasificar en los siguientes tipos: *generadores, conductores, receptores, elementos de control y elementos de control.*

De estos cinco tipos de elementos, los únicos imprescindibles para que un *circuito eléctrico* funcione son: los **generadores**, los **conductores** y los **receptores**.

Aunque los **elementos de control y protección** no son necesarios para que un circuito eléctrico funcione, son fundamentales para controlar la *corriente eléctrica* y evitar accidentes como descargas eléctricas e incendios. En las instalaciones de viviendas es obligado por ley el uso de estos elementos.

Vamos a conocer las características de cada uno de ellos

Generadores eléctricos

Se encargan de transformar cualquier otro tipo de energía en energía eléctrica. Son capaces de mantener una *diferencia de potencial eléctrico (d.d.p.)* entre sus bornes.

Algunos ejemplos son:

- **Pilas y baterías:** transforman la energía química en eléctrica.
- **Placas fotovoltaicas:** transforman la energía solar en eléctrica.
- **Dinamos y alternadores:** transforman la energía mecánica en eléctrica.



Conductores

Son los encargados de unir al resto de elementos de un circuito eléctrico.

A través de ellos circula la *corriente eléctrica*. Los conductores más habituales son los **cables**. Están hechos de algún material conductor como el cobre o el aluminio y recubiertos de un material aislante para evitar accidentes.



Receptores

Se encargan de transformar la energía eléctrica en otro tipo de energía.

- **Motores:** transforman la energía eléctrica en mecánica.
- **Lámparas:** transforman la energía eléctrica en luminosa.
- **Resistencias:** transforman la energía eléctrica en calor.
- **Timbres:** transforman la energía eléctrica en energía sonora.



Elementos de control

También llamados **elementos de maniobra**. **Son los encargados de controlar el funcionamiento del circuito.** Actuando sobre ellos las personas podemos abrir y cerrar el circuito o un tramo de él.

- **Pulsador:** permite abrir o cerrar el circuito cada vez que se pulsa. Si dejamos de pulsarlo vuelve a su posición inicial (normalmente abierto).
- **Interruptor:** permite abrir o cerrar el circuito cada vez que se actúa sobre él. Debemos pulsarlo otra vez si queremos abrir de nuevo el circuito.



- **Conmutador:** permite seleccionar el circuito por el que circulará la corriente eléctrica.

Elementos de protección

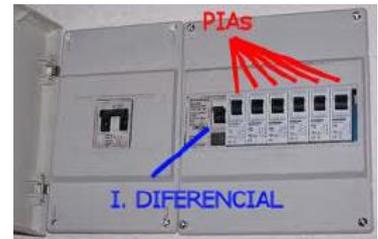
Sirven para proteger tanto a las personas, como a los elementos que forman parte de una instalación eléctrica o circuito eléctrico.

Abren el circuito y por tanto cortan la corriente cuando detectan:

1. Qué hay una fuga de corriente a través de una persona u otro elemento.
2. La corriente eléctrica es tan grande que puede causar daños en la instalación.

Algunos de los elementos de protección más habituales son los siguientes:

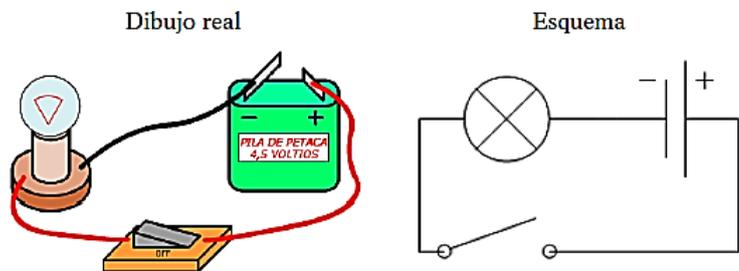
- **Fusibles:** están formados por un cable muy fino, si circula por ellos una corriente mayor de lo previsto se calientan mucho y se funden cortando el circuito.
- **Interruptores automáticos (PIAs):** se disparan cuando la corriente sobrepasa un valor determinado. Tienen la ventaja de que no se rompen como los fusibles, sólo hay que solucionar la avería y volverlo a su posición. Se utilizan en todas las instalaciones de viviendas.
- **Interruptores diferenciales:** detectan cuando se produce una fuga de corriente y al igual que los PIAs, están presentes en todas las instalaciones de viviendas.



3.2. ESQUEMA ELÉCTRICO Y SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA.

Dibujar los *componentes eléctricos* de un circuito tal y como son sería muy laborioso, además podría dar lugar a que se produjesen algunas confusiones.

Por ello, se han creado unos *símbolos normalizados* que simplifican mucho la tarea de representar circuitos. Para un circuito formado por una pila, una bombilla y un interruptor el esquema sería el de la figura.



Un **esquema** de un circuito eléctrico es una representación gráfica en la que se utilizan **símbolos eléctricos** para representar los distintos elementos que lo componen.

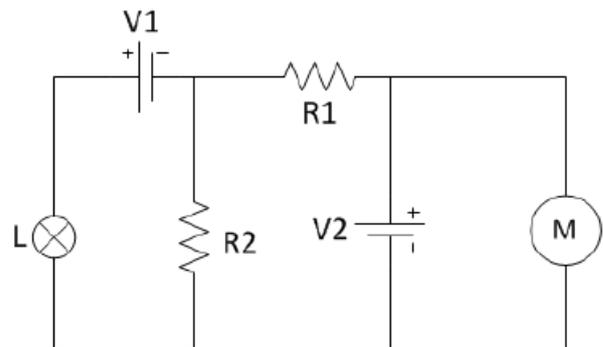
En la tabla siguiente se muestran los símbolos de algunos de los *componentes eléctricos* más habituales.

ELEMENTO	SÍMBOLO ELÉCTRICO
Pila	
Generador de corriente alterna	
Conductor	
Conexión - Cruce sin conexión	

Interruptor	
Conmutador	
Pulsadores: NA y NC	
Fusible	
Resistencia eléctrica	
Lámpara o bombilla	
Motor eléctrico	
Zumbador - Altavoz	
Óhmetro - Voltímetro - Amperímetro	

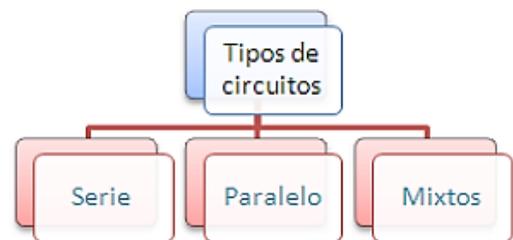
Consejos a la hora de dibujar un esquema

- Todos los símbolos se pueden representar tanto en posición horizontal como vertical.
- Los conductores se dibujan con líneas rectas y formando ángulos rectos.
- Hay que evitar en la medida de lo posible que se crucen entre ellos.
- Hay que guardar la proporción de tamaños entre los distintos símbolos.
- Hay que nombrar a todos los elementos de un circuito, es habitual utilizar la inicial de su nombre. En el caso de que haya elementos repetidos, se les añade un número para distinguirlos.



3.3. TIPOS DE CIRCUITO ELÉCTRICO.

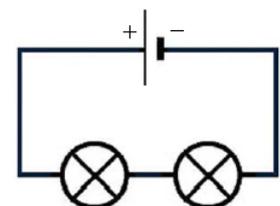
Dependiendo de cómo se conecten físicamente los componentes del circuito eléctrico, nos podemos encontrar con tres tipos de circuitos: *serie*, *paralelo* y *mixto*.



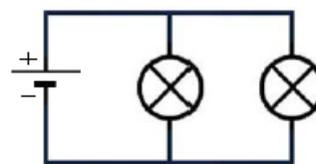
Empecemos hablando de los *receptores*.

En un **circuito** en el que los *receptores* estén **conectados en serie**, la corriente eléctrica que circula por cada componente del circuito eléctrico es la misma, ya que solo hay un único camino por el que circular.

Dos o más componentes están en *serie* cuando se conectan uno a continuación de otro, sin conexiones intermedias.

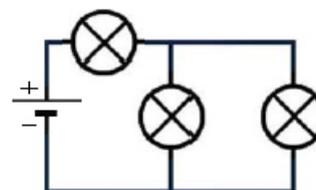


En un **circuito** en el que los receptores están **conectados en paralelo**, la corriente eléctrica se reparte entre cada uno de los tramos que forma el circuito eléctrico. La corriente eléctrica que circula por cada componente ya no es la misma.



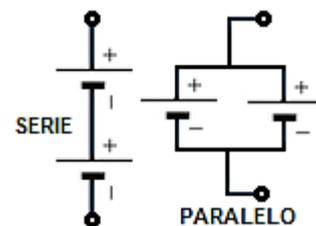
Dos o más componentes están en *paralelo* cuando se conectan sus dos bornes de entrada y salida entre sí, respectivamente.

Los **circuitos mixtos** son más complejos de analizar que los circuitos serie y paralelo. Únicamente señalar que, cualquier *circuito mixto* se puede simplificar hasta convertirlo en su *equivalente serie* o su *equivalente paralelo*. La corriente eléctrica se reparte de forma diferente según el tramo por el que circule.



Dos o más componentes están en *conexión mixta* cuando algunos de ellos se conectan en serie y otros en paralelo.

A parte de los *receptores*, también podemos conectar en serie o paralelo los *generadores*. Por ejemplo, si conectamos dos **pilas en serie** conseguimos suministrar al circuito eléctrico mayor *tensión* o *voltaje*. Si conectamos dos **pilas en paralelo** la *tensión* suministrada sería la misma, pero aumentamos la duración de las pilas y podríamos conectar más receptores que en serie.



4. MAGNITUDES ELÉCTRICAS.

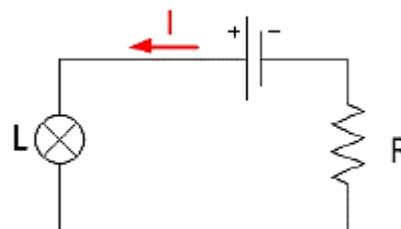
Una **magnitud** es una *propiedad física* que puede ser medida. Las principales *magnitudes eléctricas* son tres: la **intensidad de corriente**, la **tensión** y la **resistencia eléctrica**.

4.1. INTENSIDAD DE CORRIENTE.

La **intensidad de corriente** es la *cantidad de carga eléctrica* que pasa por un punto de un circuito en la unidad de tiempo.

$$I = \frac{Q}{t}$$

Se representa por la letra **I** y su unidad es el **amperio (A)**, en honor a *André-Marie Ampère*, descubridor de los efectos magnéticos de la corriente eléctrica. Un *amperio* es una intensidad de un *culombio* por segundo.

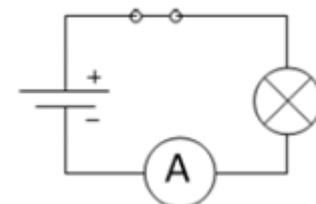


La unidad de medida de la *carga eléctrica* se llama **culombio (C)**. Esta unidad es muy grande ya que $1 C = 6,25 \cdot 10^{18}$ electrones.

La *intensidad de corriente* se señala en los circuitos con una flecha que indica su sentido. Utilizaremos el *sentido convencional*: del borne positivo al negativo.

Recuerda que por un circuito eléctrico circulan electrones, cuántos más electrones pasen por un punto en un tiempo determinado, mayor será la *intensidad*.

La *intensidad* que circula por un circuito o tramo de él será cero, cuando el circuito esté abierto o no haya *tensión*.

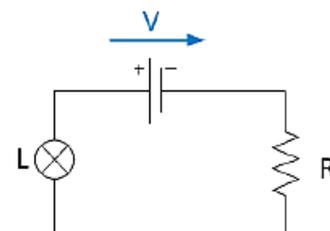


Para medir la intensidad de la corriente eléctrica se utiliza un aparato de medida llamado **amperímetro**. Mide la intensidad que circula por un tramo de un circuito. Se conecta en *serie* con el componente cuya intensidad queremos conocer. Un ejemplo: si queremos saber la intensidad que circula por la lámpara del circuito, abrimos dicho circuito e intercalamos el amperímetro.

4.2. TENSIÓN O VOLTAJE.

La **tensión** es la *diferencia de potencial eléctrico* entre dos puntos de un circuito. También es el trabajo que hay que realizar para trasladar una carga eléctrica desde un punto de un circuito a otro.

El borne negativo de una pila posee un exceso de electrones, mientras que el borne positivo es deficitario en electrones. Si conectamos una bombilla a la pila, los electrones son atraídos por el borne positivo y repelidos por el borne negativo y, por tanto, circulan por la bombilla.



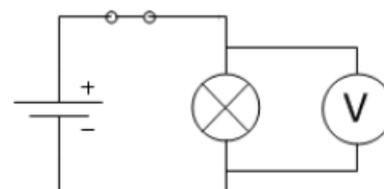
La magnitud física que representa la concentración de cargas se denomina **potencial eléctrico**. Entre los bornes positivo y negativo de la pila existe, por lo tanto, una *diferencia de potencial o tensión eléctrica*.

La **diferencia de potencial (d.d.p.)** o *tensión eléctrica* que existe entre los bornes de la pila es capaz de poner en movimiento a los electrones y por eso se llama **fuerza electromotriz (f.e.m.)**.

En los circuitos eléctricos los encargados de mantener la *diferencia de potencial* son los *generadores*. El generador suministra al circuito eléctrico la energía que hace circular la corriente eléctrica. Es decir, la energía eléctrica del generador pone en movimiento las cargas eléctricas.

La **tensión** también se denomina **voltaje** o, simplemente, *diferencia de potencial (d.d.p.)*. Se designa por la letra **V**, y su unidad de medida es el **voltio (V)**, en honor a *Alessandro Volta*, inventor de la *pila eléctrica*.

Para medir la tensión que hay entre dos puntos de un circuito se utiliza un aparato de medida llamado **voltímetro**. El *voltímetro* se conecta en *paralelo* con el generador o componente



cuya tensión se va a medir. Un ejemplo: si queremos medir la tensión que hay en la lámpara del circuito, conectamos cada una de los bornes del voltímetro a los dos bornes de la lámpara.

4.3. RESISTENCIA ELÉCTRICA.

La **resistencia eléctrica** es la oposición que presentan los cuerpos al paso de la *corriente eléctrica*.

Se designa por la letra **R** y su unidad de medida es el **ohmio (Ω)**, en honor a *George Simon Ohm*, descubridor de la ley que lleva su nombre. Un *ohmio* es la resistencia que opone un conductor al paso de la corriente cuando, al aplicar a sus extremos una diferencia de potencial de un voltio, deja pasar una intensidad de corriente de un amperio.

La resistencia de un conductor depende de:

- La *resistencia específica* o **resistividad (ρ)**. Depende el material del que está hecho en conductor.

- La *forma del conductor*, cuanto más corto y grueso sea el conductor los electrones circularán con mayor facilidad.

La *resistencia eléctrica* de un conductor responde a la siguiente fórmula:

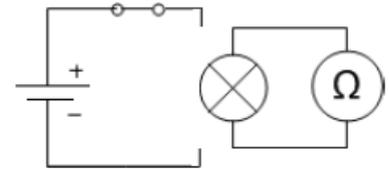
$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

Todos los cuerpos presentan, en mayor o menor medida, resistencia al paso de la corriente.

En los casos extremos tenemos:

- **Conductores:** la resistencia que presentan al paso de la corriente es prácticamente nula.
- **Aislantes:** su resistencia es tan grande que no permiten el paso de corriente eléctrica a través de ellos.

El aparato de medida para medir la resistencia que tiene cualquier componente eléctrico se llama **óhmetro**. Para que la medida sea correcta, debemos desconectar del resto del circuito el



elemento al cuál queremos saber su resistencia. Un ejemplo: si queremos saber la resistencia de la lámpara del circuito, la desconectamos y conectamos los bornes del óhmetro a sus bornes.

5. LEY DE OHM.

En 1852, el físico alemán *George Simon Ohm* estudió la relación que existe entre la intensidad de corriente que atraviesa un conductor y la diferencia de potencial aplicada entre sus extremos:

$$I = \frac{V}{R}$$

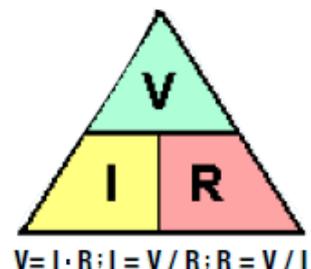
A la fórmula anterior se la conoce como **Ley de Ohm**. Es la fórmula que relaciona las tres *magnitudes eléctricas* anteriores y que resume una de las relaciones más importantes de las que se cumplen en un *circuito eléctrico*

Es decir, la *intensidad de corriente eléctrica* que circula por un circuito es directamente proporcional a la *tensión* aplicada e inversamente proporcional a la *resistencia* del circuito.

De esta expresión se pueden deducir otras dos:

$$V = I \cdot R \rightarrow R = \frac{V}{I}$$

El *voltaje* entre dos puntos de un circuito es siempre igual al producto de la *intensidad de corriente* que circula entre esos dos puntos por la *resistencia eléctrica* que haya entre ellos.



Para recordar las tres expresiones de la ley de Ohm se utiliza el siguiente triángulo.

6. TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS.

La importancia y la utilidad de la *electricidad* radica en la capacidad que tiene la *energía eléctrica* de transformarse en otras formas de energía, como por ejemplo:

- **Energía luminosa**, en una bombilla o en un tubo fluorescente.
- **Energía mecánica**, en un motor eléctrico.

- **Energía química**, en la carga de una batería.
- **Energía sonora**, en un timbre.
- **Energía térmica o calorífica**, en una estufa eléctrica, una plancha o una resistencia eléctrica.

7. OBTENCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

¿Alguna vez te has preguntado cómo llega la luz hasta tu hogar? La **energía eléctrica** pasa por diferentes puntos desde que se genera hasta que llega a tu hogar.

1. Obtención de la energía a partir de diferentes fuentes primarias.

La **electricidad** es una **fuerza de energía secundaria**, por lo que hay que producirla a partir de una **fuerza de energía primaria**, es decir, de los recursos presentes en la naturaleza. Existen dos formas de obtener electricidad:

- A partir de *fuentes de energía primarias renovables*, como el viento, la radiación solar o las mareas.
- A partir de *fuentes de energía primarias no renovables* como el carbón, el gas natural, el petróleo o la energía nuclear.

2. Transformación de cualquier tipo de energía en energía eléctrica.

Una vez se obtiene la energía, se convierte en electricidad y se transmite desde la *central eléctrica* a través de las *líneas de alta, media y baja tensión* hasta la *subestación eléctrica*. Las **subestaciones eléctricas** son fundamentales para transformar la electricidad y garantizar una tensión adecuada. Las más grandes normalmente se ubican en la periferia de las ciudades, mientras que las más pequeñas, pueden instalarse incluso dentro de un edificio.



3. Distribución de la energía eléctrica.

La **empresa distribuidora** se encarga de enviar la electricidad desde la *subestación eléctrica* hasta los hogares. Las diferentes *distribuidoras* disponen de las infraestructuras adecuadas para transportar y distribuir la energía, y son las encargadas de mantenerlas en buen estado. También son las propietarias de los contadores de luz y, por tanto, las encargadas de enviar las lecturas de consumo a la *empresa comercializadora*. El consumidor no puede elegir a la *distribuidora*, ya que se designa por proximidad a la zona, pero sí a la *comercializadora*.

4. Comercialización de la energía eléctrica

La **comercializadora** es la empresa con la que el usuario contrata el suministro eléctrico. Esta empresa compra la energía a las empresas de generación eléctrica y la vende al

usuario para que tenga electricidad en su hogar. También es la encargada de enviar las facturas. El suministro eléctrico se puede comercializar y contratar de dos maneras:

- **Mercado libre:** según las condiciones especificadas en un contrato entre la empresa y el usuario.
- **Mercado regulado:** según el sistema diseñado por el Gobierno.

7.1. PRINCIPALES TIPOS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA.

¿Alguna vez te has preguntado cómo se genera electricidad? En función de la capacidad que tiene la naturaleza para generar cada recurso, las fuentes de energía se clasifican en renovables y no renovables.

Generación de energía eléctrica renovable

Las *energías renovables* son aquellas que se obtienen a partir de **fuentes naturales**, como el *sol, el calor de la tierra o la fuerza del viento y del agua*. Su característica principal es que son recursos inagotables y no producen emisiones de *Gases de Efecto Invernadero (GEI)*.

Generación energía eléctrica no renovable

Las *energías no renovables* son las que se obtienen a partir de **combustibles fósiles**, como el *carbón, el gas natural, el petróleo o la energía nuclear*. Hasta hace unos años su uso era extendido porque permiten satisfacer la demanda del mercado, ya que son fáciles de extraer y el proceso de producción y de transporte es muy eficiente. Sin embargo, son limitadas. Producen emisiones de *Gases de Efecto Invernadero (GEI)*.

8. AHORRO ENERGÉTICO Y LA CONSERVACIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO AMBIENTE.

España está en camino de generar más de la mitad de su electricidad a partir de *fuentes renovables* este año. Aunque España ha dado pasos significativos en la reducción de su dependencia de los *combustibles fósiles*, el *gas natural* actualmente sigue siendo la principal fuente de generación de electricidad a partir de este tipo de combustibles.

Si realizamos un repaso por todas las actividades que realizamos a lo largo de un día seremos conscientes de que la *energía eléctrica* está presente en la mayoría de ellas. De ahí la importancia de que seamos conscientes de distintos aspectos a tener en cuenta sobre el consumo de la electricidad. Por un lado, algunas fuentes de energía se agotan, es decir, existen de forma limitada en la naturaleza por lo que se consideran no renovables. Además, el modo de transportar, extraer y consumir esta energía también tiene su **impacto en el medioambiente**.

Por estos motivos es importante ser conscientes de la importancia de realizar un **consumo responsable de la energía**, fomentando el **ahorro energético** para contribuir a conservar el medioambiente y el desarrollo sostenible.

Existen numerosas acciones que podemos tener en cuenta para fomentar el *ahorro energético*, pero las más sencillas se encuentran en pequeños gestos de nuestras *rutinas diarias*. La modernización de nuestro estilo de vida ha llenado los hogares de electrodomésticos y otros

aparatos electrónicos que nos facilitan la vida, pero que debemos aprender a utilizar de una manera eficiente.

Por ello, es necesario conocer una serie de consejos para ahorrar energía en nuestros hogares, con el consiguiente ahorro en la factura de la luz y un menor impacto en el medio ambiente, al evitar el despilfarro energético.

El consumo energético de los electrodomésticos

Los utilizamos todos los días, algunos incluso varias veces. De hecho, los electrodomésticos suponen prácticamente la mitad del gasto energético en el hogar. Te damos algunos consejos sobre el consumo energético de los electrodomésticos:

- **Lavadora.** Es un electrodoméstico que consume mucha energía, sobre todo cuando tiene que calentar el agua. Puedes ahorrar energía utilizando programas de lavado en frío y utilizándola solo cuando esté del todo llena.
- **Secadora.** Lo recomendable es que su uso sea excepcional y primar siempre el uso del calor del sol y del viento para secar la ropa.
- **Lavaplatos.** Este electrodoméstico consume mucha energía, sobre todo para calentar el agua. Es aconsejable utilizarlo siempre cuando esté lleno, o utilizar programas de ahorro o media carga cuando no sea así.
- **Frigorífico.** Se trata del electrodoméstico que más electricidad consume en el hogar por lo que es aconsejable intentar optimizar su uso. Cuando abrimos la puerta del frigorífico, su temperatura baja y el motor se pone de nuevo en marcha para volver a enfriar. Por eso lo recomendable es intentar optimizar su uso abriendo lo menos posible y no dejar nunca la puerta abierta por un periodo largo de tiempo.
- **Congelador.** La temperatura ideal es de -15°C . Como ocurre con el frigorífico, siempre que se abre la puerta pierde temperatura, por lo que es necesario hacer un buen uso. Algunos consejos para ahorrar energía es no congelar todos los alimentos a la vez y mantenerlo lleno sin forzar su capacidad, debido a que los alimentos congelados son una fuente de frío que ayudan al congelador a mantener su temperatura y, por tanto, utilizar menos electricidad.
- **Horno.** Consume mucha energía por lo que se recomienda su uso solo para cocinar y no para descongelar o mantener el calor de los alimentos. Cuando esté en funcionamiento, es necesario evitar la puerta abierta debido a que perderá temperatura.
- **Microondas.** Algunos consejos para ahorrar energía utilizando el microondas es no abrirlo antes de que termine la cocción y colocar los alimentos, preferiblemente en trozos para que su tiempo de cocinado sea menor.
- **Cocina.** Las cocinas de gas son las que más ahorro de energía suponen. Si la cocina es de vitrocerámica, puede ahorrarse energía desconectándola unos minutos antes de acabar de cocinar, ya que el calor se mantiene.
- **Pequeños electrodomésticos.** Desenchufarlos tras terminar de usarlos y elegir pequeños electrodomésticos con distintas potencias para utilizar la necesaria en cada caso.

- **Comprar electrodomésticos con buena clasificación energética.** Elige siempre electrodomésticos que te ayuden a ahorrar a la larga. La calificación más baja es la G y la más alta, la A.

Consejos para ahorrar electricidad en la climatización del hogar

La calefacción, los climatizadores y los aires acondicionados suponen otro de los principales gastos de electricidad de los hogares. Para climatizar una casa de una manera sostenible y ahorrar energía, deben tenerse en cuenta algunos aspectos:

- **Temperatura:** lo ideal es una temperatura interior de 19 a 21 °C en invierno y de 22 a 26 °C en verano. Por cada grado que aumentamos la temperatura se consume un 7% más de energía.
- **Ventilación:** es importante renovar el aire de las casas, pero hacerlo de una forma correcta te ayudará a ahorrar energía. El tiempo recomendado para ventilar sin que se enfríe o caliente demasiado es unos 10 minutos, y hacerlo a primera hora de la mañana.
- **Orientación del edificio:** si vas a construir, comprar o alquilar una vivienda, debes tener en cuenta su orientación si lo que quieres es ahorrar en gasto energético. Las viviendas orientadas hacia el sur o este aprovechan el sol y calor de la primera parte del día, mientras que las orientadas hacia el oeste acumulan demasiado calor en verano.
- **Aislamiento térmico:** un buen aislamiento del hogar es clave para mantener la temperatura y ahorrar energía.
- **Complementos para equilibrar la temperatura:** el sol es un gran aliado para climatizar nuestro hogar y ahorrar en electricidad siempre que sepamos dejarlo entrar en invierno y evitar su paso en verano.
 - **Ventanas:** el doble cristal permite ahorrar un 25% de energía en calefacción y aislar del ruido del exterior.
 - **Persianas:** ayudan a ventilar la casa en verano bloqueando el paso del sol.
 - **Cortinas:** permiten conservar el calor de las habitaciones en invierno y evitar el paso de sol en verano.
- **Aparatos para refrescar el ambiente:** el ventilador consume menos energía que el aire acondicionado.
- **Aparatos para calentar el ambiente:** las calefacciones centralizadas de gas son las que menos consumen.
- **Suelo radiante:** es útil para tener una temperatura constante en todas las habitaciones, porque propaga el calor por el suelo.

Consejos para ahorrar en la iluminación del hogar

Aprovechar al máximo la luz natural es la clave de cómo ahorrar energía eléctrica en el consumo de electricidad para iluminar nuestro hogar. Lo ideal es combinarlo con lámparas de bajo consumo o LED.

Consejos para ahorrar energía en los aparatos electrónicos

RESUMEN DEL TEMA 6

1. ELECTRICIDAD.

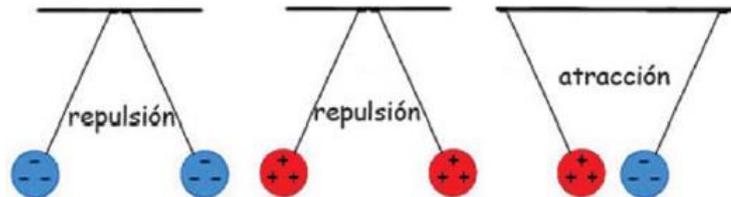
La **electricidad** es un *fenómeno físico* originado por las **cargas eléctricas**. También es una **forma de energía** asociada a la atracción y repulsión de las *cargas eléctricas*.

1.1. TIPOS DE ELECTRICIDAD.

La **carga eléctrica** es una propiedad de la materia y es la responsable de los **fenómenos eléctricos**. Existen dos tipos de *cargas eléctricas*: **positivas** y **negativas**.

Las **cargas eléctricas del mismo signo se repelen** y las **cargas eléctricas de distinto signo se atraen**.

Las únicas *cargas eléctricas* que se desplazan de un átomo a otro son los *electrones*.



La **carga** de un cuerpo es el número de electrones que tiene en exceso o en defecto. Como la *carga* de los electrones muy pequeña, en el S.I. se usa una unidad mayor que es el **Culombio (C)**

Existen dos tipos fundamentales de **electricidad**:

- **Electricidad estática:** es aquella que se pone de manifiesto cuando las *cargas eléctricas* no se desplazan. Los cuerpos pueden electrizarse de tres maneras: *por frotamiento*, *por contacto*, *por inducción*.
 - **Electrización por frotamiento:** se produce al frotar dos objetos. En el frotamiento se transfieren *electrones* de uno de los objetos al otro, quedando estos cargados eléctricamente. La carga eléctrica no varía pero queda distribuida de forma diferente.
 - **Electrización por contacto:** se produce al tocar un *objeto cargado* (positivamente o negativamente) a otro no cargado (neutro). De esta forma el *objeto neutro* quedará cargado con la misma carga eléctrica que el *objeto cargado*.
 - **Electrización por inducción:** se produce al acercar un objeto cargado (positivamente o negativamente) a otro no cargado (neutro). De esta forma se induce una carga de signo contrario en la superficie más próxima del *objeto neutro*, que se traduce en una atracción. La parte más alejada quedará con un exceso de carga de signo contrario (el cuerpo es neutro).
- **Electricidad dinámica:** es aquella que se pone de manifiesto cuando las *cargas eléctricas* se desplazan a través de conductores. Es decir, al flujo de cargas eléctricas se le denomina *corriente eléctrica*.

1.2. MATERIALES CONDUCTORES Y AISLANTES.

Los electrones no se desplazan con la misma facilidad en un tipo de materiales que en otros.

Un **material conductor** es aquel material que permite que lo atraviese un flujo de cargas eléctricas en movimiento. Ejemplo: los metales (la plata, el cobre o el aluminio) presentan una alta conductividad.

Un **material aislante** es un material con escasa capacidad de conducción de la electricidad. Ejemplos de materiales aislantes: el *vidrio*, los *plásticos* y las *cerámicas*.

Algunos materiales, como el *aire* o el *agua*, son aislantes bajo ciertas condiciones pero no para otras.

2. LA CORRIENTE ELÉCTRICA.

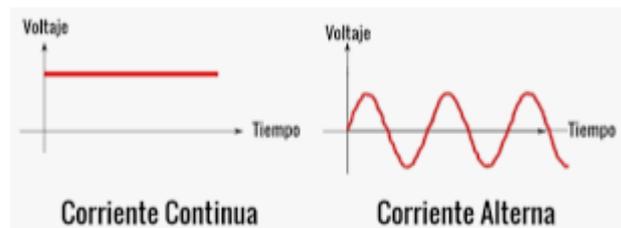
Una **corriente eléctrica** es un movimiento ordenado de electrones a través de un *circuito eléctrico*.

Para que circule una *corriente eléctrica* por un *circuito eléctrico* se deben dar dos condiciones: que el camino esté cerrado y que haya un generador que produzca dicha corriente. Si alguna de las dos condiciones no se cumple, no puede haber corriente eléctrica.

El **sentido real** de la *corriente eléctrica* es aquel que va desde del polo negativo del generador al polo positivo del generador. El **sentido convencional** es aquel en el que la *corriente eléctrica* sale del polo positivo hacia el polo negativo.

Tipos de corriente eléctrica

Dependiendo de cómo varíe en el tiempo, la *corriente eléctrica* la podemos clasificar en dos tipos:



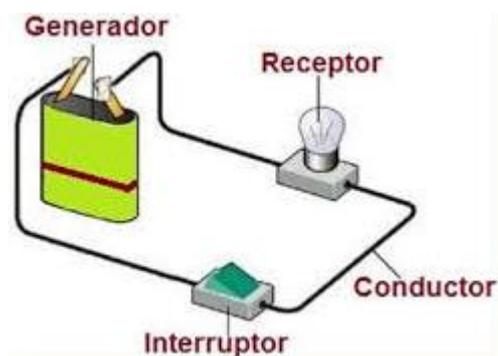
- La **corriente continua** es aquella que no varía su valor ni su sentido a lo largo del tiempo.
- La **corriente alterna** es aquella que varía su valor y su sentido cíclicamente en el tiempo.

3. EL CIRCUITO ELÉCTRICO.

Un **circuito eléctrico** es un camino cerrado formado por distintos *elementos* conectados entre sí, por el que puede circular una *corriente eléctrica*.

Los *elementos* que forman parte de un *circuito eléctrico* son los siguientes:

- **Generador:** es el encargado de mantener una *diferencia de potencial eléctrico (d.d.p.)* entre sus bornes. Ejemplo: *pila*, *batería*, *dinamo* o *alternador*.
- **Conductores:** Son los encargados de unir al resto de elementos de un circuito eléctrico. A través de ellos circula la corriente eléctrica. Ejemplo: *cables eléctricos*.
- **Receptores:** Se encargan de transformar la *energía eléctrica* en otro tipo de energía. Por ejemplo: motor eléctrico, timbre, bombilla, etc.



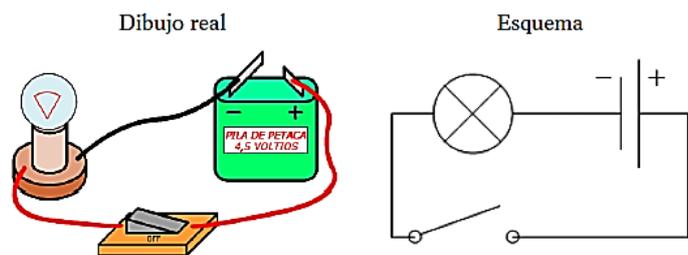
- **Elementos de control:** son los encargados de controlar el funcionamiento del circuito. Ejemplos: *interruptores, pulsadores o conmutadores.*
- **Elementos de protección:** sirven para proteger tanto a las personas, como a los elementos que forman parte de una instalación eléctrica. Por ejemplo: *fusibles, PIAs o diferencial.*

De estos cinco tipos de elementos, los únicos imprescindibles para que un *circuito eléctrico* funcione son: los **generadores**, los **conductores** y los **receptores**.

Aunque los **elementos de control y protección** no son necesarios para que un circuito eléctrico funcione, son fundamentales para controlar la *corriente eléctrica* y evitar accidentes como descargas eléctricas e incendios.

3.1. ESQUEMA ELÉCTRICO. SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA.

Para representar un *circuito eléctrico* se utilizan **esquemas** en los que cada componente o elemento está representado mediante un **símbolo eléctrico**.



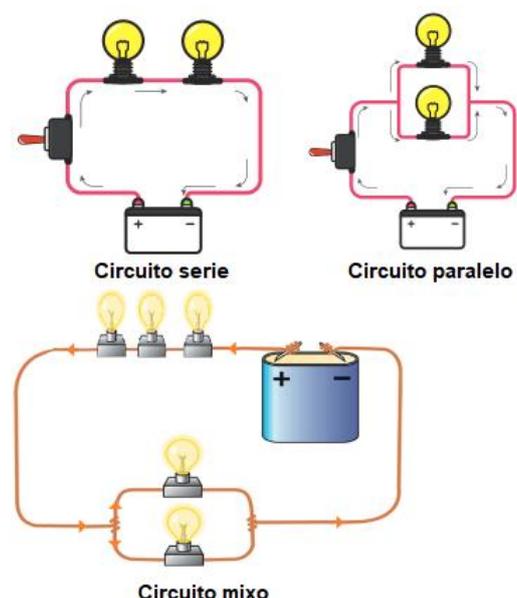
A continuación se muestran los *símbolos eléctricos* más habituales que nos podemos encontrar en un *esquema eléctrico*.

Símbolos de los componentes de un circuito			
Pila		Bombilla	
Interruptor		Resistencia	
Amperímetro		Voltímetro	

3.2. TIPOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

Dependiendo de cómo conectemos los elementos de un *circuito eléctrico*, nos podemos encontrar con tres tipos de circuitos: *serie, paralelo y mixto*.

- En un **circuito en serie**, la corriente eléctrica que circula por él es la misma para cada uno de sus receptores.
- En un **circuito en paralelo**, la corriente eléctrica que circula por él se reparte entre los receptores del circuito.
- Un **circuito mixto** es aquel en el que parte de sus receptores están conectados en serie y parte en paralelo.



4. MAGNITUDES ELÉCTRICAS.

Las principales **magnitudes eléctricas** son tres: la **tensión**, la **intensidad de corriente** y la **resistencia eléctrica**.

- La **intensidad de corriente** es la *cantidad de carga eléctrica* (Q) que pasa por un punto de un circuito en la unidad de tiempo (t). Se designa por la letra **I**, y su unidad de medida es el **amperio (A)**.

$$I = \frac{Q}{t}$$

- La **tensión** o **voltaje** es la *diferencia de potencial eléctrico* (*d.d.p.*) entre dos puntos de un circuito. Representa el trabajo que hay que realizar para trasladar una *carga eléctrica* desde un punto de un circuito a otro. Se representa con la letra **V** y su unidad es el **voltio (V)**.
- La **resistencia eléctrica** es la oposición que presentan los cuerpos al paso de la *corriente eléctrica*. Se designa por la letra **R** y su unidad de medida es el **ohmio (Ω)**.

Instrumentos de medida de magnitudes eléctricas

- Amperímetro.** Mide la *intensidad* que circula por un punto de un circuito. Se conecta en serie con el componente cuya intensidad queremos conocer.
- Voltímetro.** Se utiliza para medir la *tensión* que hay entre dos puntos de un circuito y se conecta en paralelo con el generador o componente cuya tensión se va a medir.
- Óhmetro.** Se utiliza para medir la *resistencia* que tiene cualquier componente eléctrico. Para que la medida sea correcta, debemos desconectar del resto del circuito el elemento del cuál queremos saber su resistencia.
- Polímetro.** Son aparatos que pueden realizar medidas de varias magnitudes eléctricas: tensión, corriente, resistencia... Presentan la lectura en un display.

4.1. LEY DE OHM.

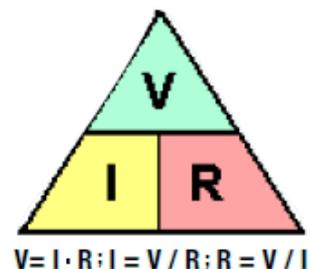
La ley que relaciona las tres *magnitudes eléctricas* fundamentales es la **Ley de Ohm**. Esta ley dice: **“la intensidad de corriente eléctrica que circula por un circuito es directamente proporcional a la tensión aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del circuito”**.

Matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$I = \frac{V}{R}$$

De esta expresión se pueden deducir otras dos:

$$V = I \cdot R \rightarrow R = \frac{V}{I}$$



5. TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS.

La importancia y la utilidad de la *electricidad* radica en la capacidad que tiene la *energía eléctrica* de transformarse en otras formas de energía, como por ejemplo:

- Energía luminosa**, en una bombilla o en un tubo fluorescente.

- **Energía mecánica**, en un motor eléctrico.
- **Energía química**, en la carga de una batería.
- **Energía sonora**, en un timbre.
- **Energía térmica o calorífica**, en una estufa eléctrica, una plancha o una resistencia eléctrica.

6. OBTENCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

La **energía eléctrica** pasa por diferentes puntos desde que se genera hasta que llega a tu hogar.

1. Obtención de la energía a partir de diferentes fuentes primarias.

La **electricidad** es una **fuentes de energía secundaria**, por lo que hay que producirla a partir de una **fuentes de energía primaria**, es decir, de los recursos presentes en la naturaleza.

Existen dos formas de obtener electricidad:

- A partir de *fuentes de energía primarias renovables*, como el viento, la radiación solar o las mareas.
- A partir de *fuentes de energía primarias no renovables* como el carbón, el gas natural, el petróleo o la energía nuclear.

2. Transformación de cualquier tipo de energía en energía eléctrica.

Una vez se obtiene la energía, se convierte en electricidad y se transmite desde la *central eléctrica* a través de las *líneas de alta, media y baja tensión* hasta la **subestación eléctrica**. Las más grandes normalmente se ubican en la periferia de las ciudades, mientras que las más pequeñas, pueden instalarse incluso dentro de un edificio.



3. Distribución de la energía eléctrica.

La **empresa distribuidora** se encarga de enviar la electricidad desde la *subestación eléctrica* hasta los hogares. Las *distribuidoras* se encargan de transportar y distribuir la energía, y son las encargadas de mantenerlas en buen estado. También son las propietarias de los contadores de luz y, por tanto, las encargadas de enviar las lecturas de consumo a la *empresa comercializadora*. El consumidor no puede elegir a la *distribuidora*, ya que se designa por proximidad a la zona, pero sí a la *comercializadora*.

4. Comercialización de la energía eléctrica

La **comercializadora** es la empresa con la que el usuario contrata el suministro eléctrico. Esta empresa compra la energía a las empresas de generación eléctrica y la vende al usuario para que tenga electricidad en su hogar. También es la encargada de enviar las facturas. El suministro eléctrico se puede comercializar y contratar en el **mercado libre**

(contrato entre la empresa y el usuario) o en el **mercado regulado** (regulado por el Gobierno).

6.1. PRINCIPALES TIPOS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA.

En función de la capacidad que tiene la naturaleza para generar cada recurso, las fuentes de energía se clasifican en renovables y no renovables.

Generación de energía eléctrica renovable

Las *energías renovables* son aquellas que se obtienen a partir de **fuentes naturales**, como *el sol, el calor de la tierra o la fuerza del viento y del agua*. Su característica principal es que son recursos inagotables y no producen emisiones de *Gases de Efecto Invernadero (GEI)*.

Generación energía eléctrica no renovable

Las *energías no renovables* son las que se obtienen a partir de **combustibles fósiles**, como *el carbón, el gas natural, el petróleo o la energía nuclear*. Hasta hace unos años su uso era extendido porque permiten satisfacer la demanda del mercado, ya que son fáciles de extraer y el proceso de producción y de transporte es muy eficiente. Sin embargo, son limitadas.

7. AHORRO ENERGÉTICO Y LA CONSERVACIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO AMBIENTE.

Si realizamos un repaso por todas las actividades que realizamos a lo largo de un día seremos conscientes de que la *energía eléctrica* está presente en la mayoría de ellas. De ahí la importancia de que seamos conscientes de distintos aspectos a tener en cuenta sobre el consumo de la electricidad. Además, el modo de transportar, extraer y consumir esta energía también tiene su **impacto en el medioambiente**.

Por estos motivos es importante ser conscientes de la importancia de realizar un **consumo responsable de la energía**, fomentando el **ahorro energético** para contribuir a conservar el medioambiente y el desarrollo sostenible.

Por ello, es necesario conocer una serie de consejos para ahorrar energía en nuestros hogares, con el consiguiente ahorro en la factura de la luz y un menor impacto en el medio ambiente.

El consumo energético de los electrodomésticos

Te damos algunos consejos sobre el consumo energético de los electrodomésticos:

- **Lavadora, secadora y lavavajillas.** Son electrodomésticos que consume mucha energía, En el caso de la lavadora, puedes ahorrar energía utilizando programas de lavado en frío y utilizándola solo cuando esté del todo llena. En el caso de la secadora, o recomendable es que su uso sea excepcional y primar siempre el uso del calor del sol y del viento para secar la ropa. En el caso del lavavajillas, es aconsejable utilizarlo siempre cuando esté lleno, o utilizar programas de ahorro o media carga cuando no sea así.
- **Frigorífico.** Se trata del electrodoméstico que más electricidad consume en el hogar por estar funcionando las 24 horas. Es aconsejable intentar no abrir mucho la puerta del frigorífico y no dejarla abierta por un periodo largo de tiempo, el consumo aumenta.

- **Congelador.** La temperatura ideal es de -15°C . Algunos consejos para ahorrar energía es no congelar todos los alimentos a la vez y mantenerlo lleno sin forzar su capacidad, debido a que los alimentos congelados son una fuente de frío que ayudan al congelador a mantener su temperatura y, por tanto, utilizar menos electricidad.
- **Horno.** Consume mucha energía por lo que se recomienda su uso solo para cocinar y no para descongelar o mantener el calor de los alimentos.
- **Microondas.** Para ahorrar energía utilizando el microondas es colocar los alimentos, preferiblemente en trozos, para que su tiempo de cocinado sea menor.
- **Cocina.** Las cocinas de gas son las que más ahorro de energía suponen. Con la vitrocerámica, puede ahorrarse energía desconectándola unos minutos antes de acabar de cocinar, ya que el calor se mantiene.
- **Pequeños electrodomésticos.** Desenchufarlos tras terminar de usarlos y elegir pequeños electrodomésticos con distintas potencias para utilizar la necesaria en cada caso.
- **Comprar electrodomésticos con buena clasificación energética.** Elige siempre electrodomésticos que te ayuden a ahorrar a la larga. La calificación más baja es la G y la más alta, la A.

Consejos para ahorrar electricidad en la climatización del hogar

La *calefacción, los climatizadores y los aires acondicionados* suponen otro de los principales gastos de electricidad de los hogares. Para climatizar una casa de una manera sostenible y ahorrar energía, deben tenerse en cuenta algunos aspectos:

- **Temperatura:** lo ideal es una temperatura interior de 19 a 21°C en invierno y de 22 a 26°C en verano. Por cada grado que aumentamos se consume un 7% más de energía.
- **Ventilación:** El tiempo recomendado para ventilar sin que se enfríe o caliente demasiado es unos 10 minutos, y hacerlo a primera hora de la mañana.
- **Orientación del edificio:** Las viviendas orientadas hacia el sur o este aprovechan el sol y calor de la primera parte del día, mientras que las orientadas hacia el oeste acumulan demasiado calor en verano.
- **Aislamiento térmico:** un buen aislamiento del hogar es clave para mantener la temperatura y ahorrar energía.
- **Complementos para equilibrar la temperatura:** el sol es un gran aliado para climatizar nuestro hogar y ahorrar en electricidad siempre que sepamos dejarlo entrar en invierno y evitar su paso en verano.
 - Ventanas: el doble cristal permite ahorrar un 25% de energía en calefacción y aislar del ruido del exterior.
 - Persianas: ayudan a ventilar la casa en verano bloqueando el paso del sol.
 - Cortinas: permiten conservar el calor de las habitaciones en invierno y evitar el paso de sol en verano.

- **Aparatos para refrescar el ambiente:** el ventilador consume menos energía que el aire acondicionado.
- **Aparatos para calentar el ambiente:** las calefacciones centralizadas de gas son las que menos consumen.
- **Suelo radiante:** es útil para tener una temperatura constante en todas las habitaciones, porque propaga el calor por el suelo.

Consejos para ahorrar en la iluminación del hogar

Aprovechar al máximo la luz natural es la clave de cómo ahorrar energía eléctrica en el consumo de electricidad para iluminar nuestro hogar. Lo ideal es combinarlo con lámparas de bajo consumo o LED.

Consejos para ahorrar energía en los aparatos electrónicos

Los aparatos electrónicos de nuestro hogar suelen tener un sistema de apagado en **stand by** que les hace no estar nunca desenchufados de la corriente y, por tanto, el gasto de electricidad, aunque pequeño, es permanente. Lo mejor es dejarlos completamente desconectados de la luz.

UNIDAD DE APRENDIZAJE Nº 9: ELECTRICIDAD. EL UNIVERSO. GEOLOGÍA.

TEMA 7. EL UNIVERSO: TEORÍAS DE FORMACIÓN, ESTRUCTURAS BÁSICAS. EL SISTEMA SOLAR E HIPÓTESIS DEL ORIGEN DE LA VIDA EN LA TIERRA.

1. EL UNIVERSO Y LA TIERRA.

El hombre, desde la antigüedad, siempre ha tratado de explicar cómo se podía haber creado el **Universo**, a través de creencias mitológicas o de teorías científicas. Tanto las civilizaciones egipcias, griegas, chinas o mayas han intentado atribuir el origen del Universo a seres superiores con poderes infinitos.

Sin embargo, la comunidad científica atribuye su origen a la teoría del **big bang**. Esta teoría estipula que hace acerca de 13700 millones de años toda la materia estaba concentrada en un punto, y tras una gran explosión, se alejó entre sí y a distancias enormes.

El **Universo** es el conjunto de todo lo que existe. Nosotros somos parte del *Universo*. También forman parte de él los *astros*. Los **astros** o **cuerpos celestes** son los objetos que hay en el espacio. En el *Universo* hay varios tipos de *astros*:

- **Estrellas:** son astros con luz propia. Podemos verlas en el cielo por la noche. Las *constelaciones* son grupos de estrellas que parecen estar agrupadas formando figuras.
- **Galaxias:** son grandes conjuntos de estrellas y planetas.
- **Planetas:** son astros sin luz propia y de gran tamaño que giran alrededor de una estrella.
- **Satélites:** son astros sin luz y de pequeño tamaño que giran alrededor de un planeta.
- **Cometas:** son astros formados por hielo, trozos de rocas y polvo que giran alrededor de una estrella a gran velocidad. Al moverse dejan detrás una cola que refleja la luz.
- **Asteroides:** suelen ser más grandes que los *cometas* y están compuestos de roca y de metal, por lo que nos les afecta casi el calor del sol. Además, los asteroides no tienen cola.
- **Meteoritos:** son los *meteoroides* que consiguen sobrepasar la atmósfera sin desintegrarse del todo. Reciben el nombre de *meteoritos* cuando llegan al suelo.

1.1. EL SISTEMA SOLAR.

Nuestro **Sistema Solar** forma parte de la **Vía Láctea**, una de las galaxias que forman parte del Universo. El *Sistema Solar* es el conjunto formado por una estrella, el *Sol*, ocho *planetas* y otros *cuerpos celestes* (asteroides, cometas y meteoritos) que orbitan a su alrededor.

Podemos distinguir los siguientes componentes del *Sistema Solar*:

- **El Sol.** Es la *estrella* de nuestro sistema solar. Es unas 100 veces más grande que la Tierra.
- **Los planetas.** Son cuerpos



celestes que no emiten luz y que giran alrededor de una *estrella*. Los ocho planetas que giran alrededor del Sol son *Mercurio*, *Venus*, la *Tierra*, *Marte*, *Júpiter*, *Saturno*, *Urano* y *Neptuno*.

- **Satélites:** Cuerpos que no emiten luz y giran alrededor de un planeta. La mayoría de los *planetas* tienen *satélites* que giran a su alrededor. Júpiter tiene más de 60. La Tierra solo tiene un satélite, la *Luna*.
- **Asteroides:** Son fragmentos sólidos, rocosos, de restos de la formación de *planetas rocosos*. Se encuentran desde la órbita de la Tierra hasta más allá de la órbita de Júpiter, aunque la mayoría están entre Marte y Júpiter, en el denominado *cinturón de asteroides*. Sus órbitas, a veces, cortan la órbita de algún planeta y pueden ser atraídos por su gravedad cayendo hacia el planeta.
- **Cometas:** Cuerpo celeste del Sistema Solar de pequeñas dimensiones que, cuando se acerca al Sol, deja tras de sí una cola luminosa de miles de kilómetros. El más famoso de todos es el *cometa Halley*, que se puede ver desde la Tierra cada 75 años.
- **Meteoroide, meteoro y meteorito:** Un **meteoroide** es un cuerpo rocoso menor que un *asteroide* pero mayor que el polvo cósmico que está fuera de la atmósfera terrestre. Cuando un *meteoroide* entra en la atmósfera y se desintegra dejando una estela luminosa, se convierte en un **meteoro (estrella fugaz)**. Al *meteoroide* que no se desintegra completamente y choca contra la superficie terrestre produciendo un cráter, se le llama **meteorito**.

Los *planetas* tienen diferente tamaño y están a distinta distancia del Sol. Algunos tienen unos anillos formados por polvo y fragmentos de rocas. Podemos clasificar a los *planetas* según su tamaño y composición en:

- **Planetas interiores o rocosos (telúricos):** Se llaman así porque se parecen a la Tierra en el sentido de que están formados por materiales sólidos, rocosos. Son *Mercurio*, *Venus*, la *Tierra* y *Marte*.
- **Planetas exteriores o gaseosos (jovianos):** Están constituidos fundamentalmente por gases y son de gran tamaño comparados con los terrestres. Son *Júpiter*, *Saturno*, *Urano* y *Neptuno*.
- **Planetas enanos.** Son cuerpos celestes que no cumplen las condiciones para ser un planeta: son demasiados pequeños y sus órbitas no están limpias de cuerpos menores. En el *Sistema Solar* hay 5 *planetas enanos* que son *Ceres*, *Plutón*, *Eris*, *Makemake* y *Haumea*.

1.2. EL PLANETA TIERRA. CARACTERÍSTICAS.

La **Tierra** es un planeta que por sus características especiales hace que sea un planeta especial. Las características que hacen que la *Tierra* sea un planeta único son:

- La situación de la *Tierra* en el *Sistema Solar*.
- La temperatura de su superficie.
- Presencia de una capa de agua líquida: la *hidrosfera*.

- Los cambios continuos de su fisonomía.
- La aparición de la vida en la Tierra.

Situación de la Tierra en el Sistema Solar

La *Tierra* es el tercer planeta del Sistema Solar más cercano al Sol, el quinto planeta más grande, y el más denso de todos. Es un *planeta rocoso* en continuo cambio, que se encuentra rodeado de una masa de gases denominada *atmósfera*.

Temperatura de la superficie terrestre

La distancia al Sol es de 150 millones de km., distancia suficiente para que los rayos tengan suficiente energía para calentar la superficie, pero es insuficiente para arrastrar la atmósfera fuera del campo gravitatorio terrestre, como ocurrió en *Mercurio*.

La **atmósfera** distribuye la energía solar por la superficie terrestre. Si no existiera, los polos soportarían unas temperaturas mucho más frías, mientras que donde incidieran los rayos del Sol, la temperatura sería mucho más alta. Además, impide que se pierda calor durante la noche.

La reunión de todas las características anteriores ha posibilitado la aparición de la **vida** en el planeta.

1.3. MOVIMIENTOS DE LA TIERRA.

Ya hemos visto que el *Universo* no es nada estático. Las *galaxias* se alejan entre sí, el *Sol* se mueve dentro de la *Vía Láctea*, los *planetas* giran alrededor del Sol y los *satélites* alrededor de los planetas. Además, todos giran sobre sí mismos.

Todos estos movimientos entre el *Sol*, la *Tierra* y la *Luna*, producen los siguientes fenómenos:

- **Alternancia de días y noches:** los cambios que observamos a nuestro alrededor durante un día, o a lo largo del año, se deben a los *movimientos* que realiza la Tierra. La Tierra gira sobre su eje. Este movimiento se denomina **rotación** y produce la alternancia del **día** y la **noche**.

- **Las estaciones del año:** La Tierra gira alrededor del Sol con un movimiento llamado **traslación**, que produce los *cambios estacionales*.

La tierra



completa una vuelta alrededor del Sol en 365,25 días. El movimiento de la Tierra alrededor del Sol y la inclinación del eje terrestre originan las **estaciones del año: primavera, verano, otoño e invierno**. El eje de la Tierra está inclinado un pequeño ángulo (23.5°). El ángulo de inclinación del eje terrestre es el responsable de los cambios en la cantidad de calor que recibe cada hemisferio y por tanto de las *estaciones*. Las cuatro *estaciones* están determinadas por cuatro posiciones principales en la órbita terrestre, opuestas dos a dos, que reciben el nombre de **solsticios y equinoccios**. *Solsticio de invierno, equinoccio de primavera, solsticio de verano y equinoccio de otoño*.

- **Las mareas:** Las *mareas* son las variaciones periódicas del nivel del mar, debido principalmente a la atracción gravitatoria de la *Luna* y, en menor medida, de la atracción del *Sol*, provocando efectos en ambos cuerpos. Las *mareas* se ponen de manifiesto en las zonas costeras como una subida (*pleamar*) o retroceso (*bajamar*) del nivel del mar.

2. HIPÓTESIS SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA.

El **origen de la vida en la Tierra** es un enigma que ha intrigado a científicos y filósofos durante siglos. Aunque no existe una respuesta definitiva, existen varias teorías que intentan explicar cómo comenzó la vida en nuestro planeta:

- **Teoría de la Generación Espontánea (Aristóteles, siglo IV a.C.):**
Aristóteles creía que los seres vivos podían surgir espontáneamente de la materia inerte. Esta idea dominó el pensamiento científico durante siglos, pero fue refutada por *Louis Pasteur* en el siglo XIX.
- **Teoría de la Sopa Primordial (Stanley Miller, 1953):**
Stanley Miller realizó experimentos que simularon las condiciones de la Tierra primitiva, demostrando que compuestos orgánicos como los **aminoácidos** podían formarse a partir de sustancias químicas simples en un ambiente rico en energía.
- **Hipótesis del Mundo de ARN (Walter Gilbert, 1986):**
Walter Gilbert sugirió que antes de la aparición del ADN como material genético, las **moléculas de ARN** podrían haber sido los precursores de la vida, ya que tienen la capacidad de almacenar información genética y catalizar reacciones químicas.
- **Teoría de la Panspermia (Fred Hoyle y Chandra Wickramasinghe, 1981):**
Esta teoría propone que la vida no se originó en la Tierra, sino que fue traída por cometas o asteroides desde otros lugares del universo. *Hoyle* y *Wickramasinghe* sugirieron que la vida es omnipresente en el cosmos.
- **Teoría del Mundo de Hierro y Níquel (Günter Wächtershäuser, 1988):**
Wächtershäuser planteó que las reacciones químicas en la superficie de minerales de hierro y níquel podrían haber dado origen a las *primeras biomoléculas*, proporcionando una alternativa a las teorías basadas en soluciones acuosas.

Estas teorías ofrecen diferentes perspectivas sobre cómo pudo haber comenzado la vida en la Tierra, y aunque ninguna proporciona una respuesta definitiva, han contribuido significativamente a nuestro entendimiento del origen de la vida. La investigación científica continúa explorando estos conceptos y busca nuevas evidencias para arrojar luz sobre este misterio fundamental.

RESUMEN DEL TEMA 7

1. EL UNIVERSO Y LA TIERRA.

El **Universo** es el conjunto de todo lo que existe. Nosotros somos parte del Universo. También forman parte de él los *astros*. Los **astros** o **cuerpos celestes** son los objetos que hay en el espacio. Pueden ser tan grandes como un *planeta* o tan pequeños como un grano de arena.

Las teorías modernas dicen que nuestro *universo* comenzó a existir una pequeña fracción de segundo después del **Big Bang** en la que el universo se expandió a un ritmo exponencial colosal, formándose las *estrellas*, *galaxias* y *planetas* como el nuestro.

En el *Universo* hay varios tipos de *astros*:

- **Estrellas:** son astros con luz propia. Podemos verlas en el cielo por la noche. Las *constelaciones* son grupos de estrellas que parecen estar agrupadas formando figuras.
- **Galaxias:** son grandes conjuntos de *estrellas* y *planetas*.
- **Planetas:** son astros sin luz propia y de gran tamaño que giran alrededor de una *estrella*.
- **Satélites:** son astros sin luz y de pequeño tamaño que giran alrededor de un *planeta*.
- **Otros cuerpos celestes:** como los *asteroides*, *cometas* y *meteoritos*.

1.1. EL SISTEMA SOLAR.

Nuestro **Sistema Solar** forma parte de la **Vía Láctea**, una de las *galaxias* que forman parte del *Universo*. El *Sistema Solar* está formado por una *estrella* (el Sol) y ocho *planetas* que giran a su alrededor. La *Tierra* es uno de esos planetas. Además, en el *Sistema Solar* hay *satélites*, *cometas* y *asteroides*.

El **Sol** es una *estrella* está en el centro del Sistema Solar. Es unas 100 veces más grande que la *Tierra*. Los ocho **planetas** que giran alrededor del Sol son *Mercurio*, *Venus*, *la Tierra*, *Marte*, *Júpiter*, *Saturno*, *Urano* y *Neptuno*.

Los **planetas** tienen diferente tamaño y están a distinta distancia del Sol. Algunos tienen unos anillos formados por polvo y



fragmentos de rocas. La mayoría de los planetas tienen **satélites** que giran a su alrededor. La *Tierra* solo tiene un satélite, *la Luna*. La *Tierra* es el único planeta del Sistema Solar en el que existe vida.

Los **planetas interiores** o **rocosos** son los más próximos al Sol. Tienen núcleos metálicos y una corteza de aspecto rocoso.

Los **planetas exteriores o gaseosos**, son los más alejados del Sol, también su núcleo es metálico, pero se encuentran rodeados de grandes capas en estado líquido y de atmósferas gaseosas muy profundas sobre todo por hidrógeno y helio.

Los **planetas enanos** son cuerpos celestes que orbitan el Sol y tienen forma esférica pero que no son lo suficientemente grandes para ser considerados planetas. En el Sistema Solar hay 5 *planetas enanos* que son *Ceres, Plutón, Eris, Makemake y Haumea*.

En el *Sistema Solar* existen otros objetos como los *asteroides*, los *cometas* y los *meteoritos*.

Los **asteroides** son grandes rocas que giran alrededor del Sol. Los **cometas** son cuerpos celestes más pequeños que los *asteroides*, formados por hielo y trozos de rocas que giran alrededor de una *estrella* a gran velocidad. Al moverse dejan detrás una cola que refleja la luz. Los **meteoritos** son fragmentos de un cuerpo procedente del espacio exterior que entra en la atmósfera a gran velocidad y cae sobre la Tierra.

1.2. EL PLANETA TIERRA. CARACTERÍSTICAS.

El planeta *Tierra* es el tercero que orbita alrededor del Sol, es un planeta terrestre metálico, debido a la composición de su núcleo. Se caracteriza por ser el más denso de todo el *Sistema Solar*, por poseer el campo magnético más intenso y la gravedad superficial más alta de los planetas rocosos, pues tiene la rotación con velocidad más alta. Posee un satélite llamado *Luna*, que orbita a tan solo 384.400 km de distancia de la superficie, La *Tierra* es el único planeta del *Sistema Solar* donde existe vida y se encuentra rodeado de una masa de gases denominada *atmósfera*.

La **atmósfera** tiene un papel importante en el calentamiento de la Tierra. La *atmósfera* es la manta protectora de la Tierra; si no hubiera atmósfera, la temperatura del planeta sería de 22° C bajo cero. El agua cubre el 70% de su superficie. A esta capa de agua líquida se le llama **hidrosfera**.

1.3. MOVIMIENTOS DE LA TIERRA.

La *Tierra*, como los demás planetas del Sistema Solar, se mueve. Gira sobre sí misma. Este movimiento se llama **rotación**. La *Tierra* tarda 24 horas en dar una vuelta completa. Este movimiento hace que se produzca la diferencia entre el **día** y la **noche**.

La *Tierra* no solo gira sobre sí misma. También gira alrededor del Sol. Este movimiento se llama **traslación**. La *Tierra* tarda un año en dar una vuelta completa alrededor del Sol. Este movimiento produce las cuatro **estaciones del año**: *primavera, verano, otoño e invierno*.

Las cuatro *estaciones* están determinadas por cuatro posiciones principales en la órbita terrestre, opuestas dos a dos, que reciben el nombre de



solsticios y equinoccios. *Solsticio de invierno, equinoccio de primavera, solsticio de verano y equinoccio de otoño.*

Las **mareas** son las variaciones periódicas del nivel del mar, debido principalmente a la atracción gravitatoria de la Luna y, en menor medida, de la atracción del Sol. Se ponen de manifiesto en las zonas costeras como una subida (*pleamar*) o bajada (*bajamar*) del nivel del mar.

2. HIPÓTESIS SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA.

El **origen de la vida en la Tierra** es un enigma que ha intrigado a científicos y filósofos durante siglos. Aunque no existe una respuesta definitiva, existen varias teorías que intentan explicar cómo comenzó la vida en nuestro planeta:

- **Teoría de la Generación Espontánea (Aristóteles, siglo IV a.C.):**

Aristóteles creía que los seres vivos podían surgir espontáneamente de la materia inerte. Esta idea dominó el pensamiento científico durante siglos, pero fue refutada por *Louis Pasteur* en el siglo XIX.

- **Teoría de la Sopa Primordial (Stanley Miller, 1953):**

Stanley Miller realizó experimentos que simularon las condiciones de la Tierra primitiva, demostrando que compuestos orgánicos como los **aminoácidos** podían formarse a partir de sustancias químicas simples en un ambiente rico en energía.

- **Hipótesis del Mundo de ARN (Walter Gilbert, 1986):**

Walter Gilbert sugirió que antes de la aparición del ADN como material genético, las **moléculas de ARN** podrían haber sido los precursores de la vida, ya que tienen la capacidad de almacenar información genética y catalizar reacciones químicas.

- **Teoría de la Panspermia (Fred Hoyle y Chandra Wickramasinghe, 1981):**

Esta teoría propone que la vida no se originó en la Tierra, sino que fue traída por cometas o asteroides desde otros lugares del universo. *Hoyle* y *Wickramasinghe* sugirieron que la vida es omnipresente en el cosmos.

- **Teoría del Mundo de Hierro y Níquel (Günter Wächtershäuser, 1988):**

Wächtershäuser planteó que las reacciones químicas en la superficie de minerales de hierro y níquel podrían haber dado origen a las *primeras biomoléculas*, proporcionando una alternativa a las teorías basadas en soluciones acuosas.

Estas teorías ofrecen diferentes perspectivas sobre cómo pudo haber comenzado la vida en la Tierra, y aunque ninguna proporciona una respuesta definitiva, han contribuido significativamente a nuestro entendimiento del origen de la vida. La investigación científica continúa explorando estos conceptos y busca nuevas evidencias para arrojar luz sobre este misterio fundamental.

UNIDAD DE APRENDIZAJE Nº 9: ELECTRICIDAD. EL UNIVERSO. GEOLOGÍA.

TEMA 8. ROCAS Y MINERALES. PROCESOS GEOLÓGICOS INTERNOS Y EXTERNOS, SUS RIESGOS NATURALES. FORMACIÓN DEL RELIEVE Y EL PAISAJE.

1. LAS ROCAS.

Las *rocas* que constituyen la corteza de la Tierra se forman a partir de los diferentes procesos geológicos, tanto externos como internos (*volcanes, sedimentación en los ríos, transformaciones de otras rocas, etc.*)

Las **rocas** son agregados naturales formados por granos de un solo mineral o de varios minerales diferentes.

Propiedades de las rocas

Las rocas se pueden identificar según sus propiedades, algunas de las más importantes son:

- La **forma en la que aparecen en la naturaleza**, como, por ejemplo, formando capas llamadas *estratos*, en *bloques* o en *coladas de lava*.
- La **composición**, que es el tipo de minerales que contienen. Pueden estar formadas por un solo mineral, como la caliza, o por varios minerales, como el granito.
- La **textura**, que es la forma en la que se disponen los minerales en la roca observada a simple vista o con el microscopio. Algunos ejemplos de textura son: *granuda*, si se observan cristales de minerales de diferentes tamaños y colores; *vítrea*, si no se observan cristales a simple vista...

Las *rocas* se clasifican según su proceso de formación en tres grandes grupos: *rocas magmáticas, rocas metamórficas* y *rocas sedimentarias*.

- **Rocas magmáticas**: Proceden de la solidificación del *magma*, una masa fundida de otras rocas mezcladas con agua y gases del interior de la Tierra. Según el lugar de formación se clasifican en:

- **Rocas plutónicas**. El magma se enfría y solidifica lentamente en el interior de la corteza. El enfriamiento lento hace que los minerales puedan formar



Granito.



Basalto.

- **Rocas volcánicas**. El magma sale a la superficie y origina lava, que se enfría y solidifica rápidamente. Los cristales tienen menos tiempo para formarse, por lo que son muy pequeños o no llegan a formarse. Por ejemplo, el *basalto*.
- **Rocas metamórficas**: Las *rocas metamórficas* son rocas formadas por la modificación de otras preexistentes en el interior de la Tierra mediante un proceso llamado **metamorfismo**. Estas rocas se originan cuando son sometidas a presiones y a temperaturas altas o a

esfuerzos tectónicos en el interior de la corteza. Bajo estas condiciones, los minerales de la roca original se transforman en otros diferentes, dando como resultado una nueva roca diferente de la inicial. Atendiendo al tipo de *metamorfismo* que las origina, se clasifican en dos grandes grupos:

- **Rocas metamórficas foliadas.** Estas rocas se han formado en procesos de metamorfismo cuyo factor dominante es la presión. Los minerales que las originan están orientados y presentan *foliación*, es decir, disposición paralela de los minerales en láminas, lo que les da un aspecto en forma de hojaldre. Un ejemplo es la *pizarra*.
- **Rocas metamórficas no foliadas.** Las *rocas no foliadas* se suelen originar en procesos del metamorfismo cuyo factor determinante son las altas temperaturas. Por esta razón, los minerales que las forman tienen cristales grandes, regulares y no presentan orientación. Un ejemplo es el *mármol*.



Pizarra



Mármol

- **Rocas sedimentarias:** las *rocas sedimentarias* se forman a partir de rocas preexistentes de cualquier tipo cuya erosión da lugar a *sedimentos*, que se depositan lentamente en el fondo de los océanos, mares o lagos, formando capas horizontales superpuestas denominadas *estratos*, en las denominadas *cuencas sedimentarias*. Los sedimentos se van compactando por el peso que ejercen sobre ellos los materiales que se acumulan encima y cementados por la precipitación de sales minerales. Como resultado de este proceso, los *sedimentos* se transforman en rocas. Según el origen de los sedimentos pueden ser:

- **Rocas detríticas.** Estas rocas proceden de fragmentos de distintos tamaños originados por la erosión de las rocas superficiales. Son *rocas detríticas* los *conglomerados*, las *arenas* y las *arcillas*.
- **Rocas no detríticas.** Estas rocas se originan por la precipitación en el fondo de una cuenca sedimentaria de sustancias disueltas en el agua o por la acumulación de restos de organismos. Son *rocas no detríticas* las *calizas*, las *dolomías* y las *evaporitas*.



Caliza

2. LOS MINERALES.

Un **mineral** es una sustancia sólida, inorgánica, de origen natural, existente en la corteza terrestre, que tiene una composición química definida y presenta una estructura cristalina. Un *mineral* puede estar formado por uno o varios elementos químicos. Por ejemplo, la *pirita* es un mineral compuesto por hierro y azufre.



Características de los minerales

1. Son **sólidos e inorgánicos**, es decir, no proceden de los seres vivos.

2. Su origen es **natural**, no son fabricados por el ser humano.
3. Tienen una **composición química definida**, que se puede expresar mediante una fórmula.
4. Tienen una **estructura cristalina**. Sus átomos están ordenados con una disposición regular en el espacio.

Los *minerales* se clasifican en:

- **Minerales silicatados.** Sustancias compuestas de silicio (Si) y oxígeno (O), acompañadas por otros elementos como el hierro, el magnesio o el aluminio. Como, por ejemplo, el *cuarzo*, el *olivino* o la *moscovita*.
- **Minerales no silicatados.** Sustancias que no tienen silicatos en su composición. Como, por ejemplo, el *yeso*, el *corindón* o la *calcita*.



Propiedades de los minerales

- El **color de la superficie**. Algunos minerales tienen siempre el mismo color, por ejemplo, la azurita tiene color azul. Sin embargo, en otros casos, el color del mineral puede no coincidir con el color de la superficie.
- El **brillo** es el aspecto que presenta la superficie del mineral al reflejar la luz. Por ejemplo, brillo metálico, como el de la *galena*.
- La **forma**. Cuando la forma externa del mineral es regular, con caras, aristas y vértices, el mineral se denomina *crystal*.
- La **dureza**. Es la resistencia que ofrece la superficie del mineral a ser rayado. Se mide mediante la *escala de Mohs*.
- La **exfoliación**. Se produce cuando un mineral se rompe de forma regular, siguiendo planos o figuras poliédricas. Por ejemplo, la exfoliación en láminas de la *mica* o en cubos de la *halita*.

2.1. USO DE LOS MINERALES.

Algunos minerales son especialmente útiles para los seres humanos porque de ellos se extraen sustancias que tienen aplicaciones en la industria.

Los minerales con interés económico se pueden encontrar en zonas denominadas **yacimientos**, que son las zonas de la corteza terrestre en las que hay concentraciones explotables de recursos de la geosfera.

Los minerales son una fuente importante de recursos, pero *no son renovables* y, para evitar que se agoten, debemos hacer una extracción y un uso adecuado de ellos, procurando, siempre que sea posible, el reciclado de los materiales.

Utilizamos, sobre todo, los **crisales**, los **minerales no metálicos** de uso industrial y los **minerales metálicos**.

Uso de los crisales

Los **cristales** de algunos minerales tienen distintas aplicaciones industriales y comerciales.

Algunas de ellas son:

- La **joyería**. Los cristales de minerales, como el *diamante*, el *rubí*, el *zafiro* o la *esmeralda*, por su belleza y escasez, alcanzan un gran valor en joyería.
- La **electrónica**. Algunos cristales tienen propiedades eléctricas, sobre todo los de *cuarzo*, y se utilizan en pantallas de cristal líquido o placas solares fotovoltaicas.
- La **óptica**. Los cristales de *fluorita* se emplean para fabricar lentes de gran calidad.



Uso de los minerales no metálicos

De los **minerales no metálicos** se extraen materias primas muy diversas con uso industrial.

Algunas de ellas son:

- Del *cuarzo* se obtienen el vidrio y un material llamado sílice, con el que se fabrican ordenadores, placas solares, etc.
- De la *halita* se extrae la sal común.



Sal común

Uso de los minerales metálicos

Todos los metales que utilizamos proceden de ciertos minerales que los contienen en su composición y de los que resulta relativamente fácil extraerlos. Estos minerales se llaman *menas metálicas*. Algunas de ellas son:

- La *magnetita* y el *oligisto* de los que se extrae hierro, utilizado en la fabricación del acero.
- La *calcopirita* de la que se extrae cobre, utilizado en la fabricación de cables y en aleaciones.
- La *bauxita* de la que se extrae aluminio, empleado en la construcción y en la industria automovilística.



3. FÓSILES.

Los **fósiles** son restos de organismos (animales y plantas) o de su actividad biológica que se han petrificado mediante procesos químicos y geológicos y que se encuentran en los estratos de las rocas sedimentarias de la corteza terrestre.



Estos restos de organismos de épocas pasadas tienden a conservarse adheridos a rocas sedimentarias y nos muestran cómo eran los habitantes de la Tierra hace millones de años e incluso cuáles eran sus costumbres gracias a los fósiles en los que se ha dejado grabado el rastro de actividad en ellos. Las huellas que deja un organismo pueden convertirse en *fósiles*.

La ciencia que estudia a los fósiles se llama **paleontología** y una de las especialidades dentro de esta disciplina es la **tafonomía**, que se dedica al estudio de los *fósiles* y de los procesos implicados en su formación.

Generalmente fosilizan las partes duras o mineralizadas de los organismos; como conchas de caracoles, caparazones de artrópodos, esqueleto de vertebrados o de estrellas de mar, etc. Las partes blandas se desintegran y descomponen rápidamente, y difícilmente fosilizan.

El proceso que da lugar a la producción de un *fósil* se denomina **fosilización**. Es un proceso complejo que solo se dan cuando ocurren ciertas características químicas que permiten que el organismo o parte de él se conserve.

Proceso de fosilización

No todos los organismos muertos o extintos se convierten en fósiles. La *fosilización* es un proceso que no suele darse con frecuencia, porque después de la muerte de un organismo este comienza a descomponerse y luego emprende un proceso de putrefacción. En casos excepcionales y, sobre todo por condiciones ambientales diversas como la aparición de lava, pantano u otros fenómenos, se puede producir la fosilización.

El **proceso de fosilización** es muy lento y existen distintos tipos. Uno de los más representativos es la **permineralización o petrificación**, un proceso que comienza cuando los restos de un organismo se cubren de sedimento, lo que los protege de las inclemencias del clima y del paso del oxígeno. Es importante mencionar que solamente se suelen fosilizar las partes duras del organismo como dientes, huesos y caparazones, y las partes blandas se desintegran. Una vez eliminadas las partes blandas, los minerales presentes en el sedimento ocupan estos huecos y permiten la fosilización.

También existen las llamadas **trazas fósiles**, que son los registros o marcas que deja un animal aún con vida, como las huellas o los senderos. El estudio de estas huellas es fundamental para la paleontología ya que permite conocer características e información de los seres que habitaron el planeta Tierra.

En otros casos, puede ocurrir la *fosilización* del organismo completo, cuando se conserva bajo hielo o queda atrapado en ámbar (resina de los vegetales que se fosiliza y puede atrapar pequeños organismos como insectos o arañas).

4. FORMACIÓN DEL RELIEVE Y EL PAISAJE.

El **paisaje** está constituido por el terreno que se puede ver desde un lugar y por el resto de elementos que se observan.

En un *paisaje* podemos observar distintos elementos que forman parte de él. Los más importantes son:

- **Las formas de relieve.** Son las formas del terreno que podemos observar en la superficie terrestre, como las *montañas*, los *valles*, las *llanuras*, los *acantilados*, las *bahías*, las *playas*, etc. Las *formas de relieve* son el resultado del modelado que han realizado los *agentes geológicos*. Los **agentes geológicos** son todos los elementos de la naturaleza que modifican el relieve, como *el viento*, *los ríos*, *los glaciares*, *el mar*... la acción que realizan estos agentes es el **modelado del relieve**.

- **El tipo de vegetación.** Las plantas predominantes de una zona son un elemento fundamental en el paisaje.
- **La fauna.** Es el conjunto de animales que hay en un territorio concreto.
- **La presencia humana.** El ser humano realiza ciertas actividades que modifican el paisaje: cultivos, instalaciones para prácticas deportivas, edificaciones, industriales, explotaciones forestales, etc. Cuando la presencia humana prácticamente no ha modificado el paisaje, decimos que es un paisaje natural.
- **El tiempo meteorológico.** Está definido por las condiciones atmosféricas (viento, lluvia, temperatura...) que son habituales en él.

4.1. LA FORMACIÓN DEL RELIEVE.

El **relieve** de la Tierra es el conjunto de formas y accidentes geográficos que presenta la superficie de la corteza terrestre.

La Tierra es un planeta geológicamente activo, gracias al calor que alberga en su interior y a la interacción de la energía del Sol con la atmósfera y la hidrosfera. Todo esto conlleva un cambio constante en el aspecto de la superficie de la Tierra.

La superficie de nuestro planeta presenta una gran variedad de formas del relieve. Todas ellas han sido modeladas gracias a la actividad geológica, unas a causa de *procesos internos*, como las cordilleras, otras gracias a la *actividad externa*, como los valles de los ríos. En la mayor parte de los casos, sin embargo, el relieve final se debe a la acción combinada de los dos tipos de actividad: la interna y la externa.

Efectos de la dinámica interna

La *actividad interna* del planeta es la que da lugar a las estructuras geológicas de más envergadura. Es el caso de las *grandes cordilleras*, aparecidas por la acción de la tectónica de placas, y de las *islas oceánicas* de origen volcánico, así como de los *volcanes* en los continentes. Estos últimos pueden llegar a generar relieves muy importantes e incluso dar lugar a grandes modificaciones de la superficie a causa de las erupciones. En el caso de volcanes, los cambios en la topografía son bruscos e instantáneos.

Efectos de la dinámica externa

Los **agentes geológicos externos** actúan sobre las estructuras generadas por la dinámica interna, modificándolas y dando lugar a nuevas formas del relieve mediante los procesos de *meteorización, erosión, transporte y sedimentación*.

La actuación de estos agentes en el relieve también puede provocar cambios bruscos, como los sufridos en la topografía durante una avenida en un torrente. En muchas ocasiones, estos cambios se producen muy lentamente y no son perceptibles para los seres humanos. Es el caso de la acción de los glaciares, del viento o del agua subterránea.

Atendiendo a su forma, existen relieves positivos, como las *montañas*, o relieves negativos, como los *valles*. Pero a largo plazo, los agentes geológicos externos tienden siempre a igualar el terreno, erosionando los relieves positivos y depositando materiales en los negativos.

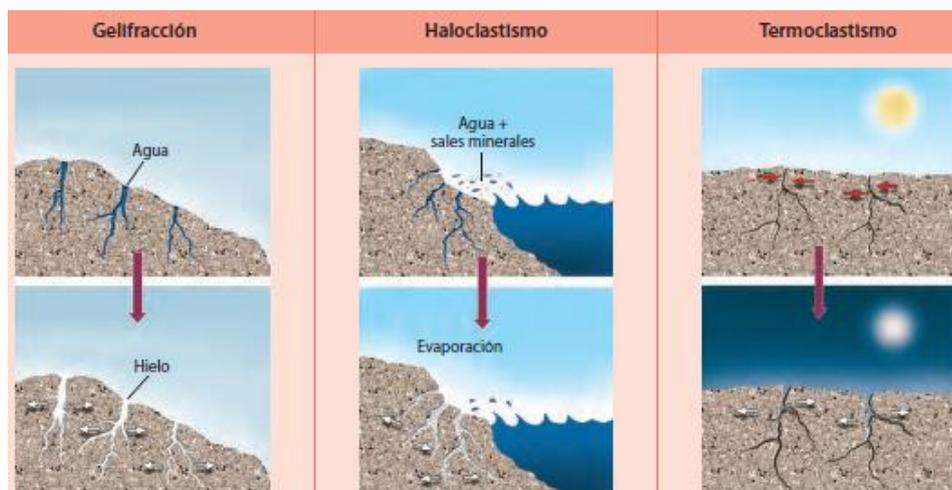
4.2. PROCESOS GEOLÓGICOS EXTERNOS.

La dinámica geológica externa se basa en cuatro procesos fundamentales llevados a cabo por los *agentes geológicos externos*. Estos procesos son la *meteorización*, la *erosión*, el *transporte* y la *sedimentación*. Cuando el material ya ha sedimentado, puede sufrir diversos procesos de transformación, llamados **diagénesis**, que dan lugar a *rocas sedimentarias compactas*.

Meteorización

La **meteorización** es el conjunto de modificaciones que experimentan las rocas por efecto de los agentes geológicos externos, convirtiendo estas en materiales más débiles. Estos cambios sufridos por las rocas pueden deberse a procesos puramente *físicos*, a *reacciones químicas*, o bien, a la *acción de los seres vivos*. Por eso, se definen tres tipos de *meteorización*: la *meteorización física*, la *meteorización química* y la *meteorización biológica*.

- **Meteorización física:** Se produce a causa de las variaciones de la temperatura y de otros factores que pueden provocar que las rocas se rompan en fragmentos más pequeños sin alterar los minerales que la forman. Es característica de climas fríos, desérticos y de zonas costeras. Los principales tipos de *meteorización física* son:
 - **Gelifracción.** En zonas cercanas a los glaciares, el agua que está en las pequeñas grietas de la roca se congela, aumenta su tamaño y, tras repetir muchas veces el ciclo de hielo y deshielo, acaba por fracturar la roca.
 - **Haloclastismo.** En ambientes marinos, el agua que ocupa los poros y fisuras de las rocas se evapora dejando la sal. Al cristalizar, como su volumen es mayor, ejerce unas presiones que puede llegar a romper la roca.
 - **Termoclastismo.** Si las diferencias de temperatura entre el día y la noche son muy grandes, la roca se dilata y contrae continuamente. Como no todos los minerales que las forman se dilatan del mismo modo, la roca acaba por disgregarse. Este proceso es característico de zonas desérticas.



- **Meteorización química:** Debido a las reacciones químicas entre el agua o los gases atmosféricos y los minerales de la roca, se disgrega la roca provocando cambios en los minerales que la constituyen. Es característica del clima ecuatorial y templado húmedo.

Los principales procesos químicos son, entre otros:

- *Hidratación*. Es el proceso por el cual el agua se combina químicamente con un compuesto. Cuando las moléculas de agua se introducen a través de las redes cristalinas de las rocas se produce una presión que causa un aumento de volumen. Cuando estos materiales transformados se secan se produce el efecto contrario, se genera una contracción y se resquebrajan.
- *Hidrólisis*. Es la descomposición química de una sustancia por el agua, que a su vez también se descompone. En este proceso el agua se transforma en iones que pueden reaccionar con determinados minerales, a los cuales rompen sus redes cristalinas. Este es el proceso que ha originado la mayoría de materiales arcillosos que conocemos.
- *Carbonatación*: Consiste en la capacidad del dióxido de carbono para actuar por sí mismo, o para disolverse en el agua y formar ácido carbónico en pequeñas cantidades. El agua carbonatada reacciona con rocas cuyos minerales predominantes sean calcio, magnesio, sodio o potasio, dando lugar a los carbonatos y bicarbonatos.
- *Oxidación*: La oxidación se produce por la acción del oxígeno atmosférico disuelto en el agua sobre las rocas, como ocurre en aquellas que tienen un alto contenido en hierro.
- Meteorización biológica: Los seres vivos también pueden producir transformaciones en las rocas. Es el caso de las raíces de las plantas que crecen en terrenos rocosos y provocan su fragmentación, o incluso, de algunos animales de hábitos subterráneos como topos, lombrices, termitas... que favorecen la disgregación de los materiales y, especialmente, la actividad humana.



Erosión

La **erosión** es el desgaste y rotura de las rocas superficiales por la acción de los *agentes geológicos externos*. El viento y el agua, en todas sus formas, erosionan la morfología del paisaje.

La **erosionabilidad** de las rocas es la facilidad con la que pueden erosionarse y depende del tipo de roca, y del grado de meteorización que presenten. Cuanto más meteorizadas están, más erosionables son.

La **erosividad** es la capacidad que tiene un agente geológico para erosionar los materiales, como un río, por ejemplo, que es más erosivo cuanto mayor es la velocidad del agua. Esta, a su vez, depende de la pendiente (a más pendiente, más velocidad) y de la sección del cauce (a menor sección, más velocidad).

Transporte

El **transporte** es el proceso mediante el que los fragmentos erosionados se transportan hacia zonas más bajas. Lo puede realizar el mismo agente que erosionó u otro distinto. Por la

naturaleza de los agentes responsables, el transporte siempre lleva consigo *erosión*. Puede realizarse de diversas maneras, en función de la naturaleza del sedimento y de la energía del medio de transporte.

- El **transporte aéreo** es llevado a cabo por el viento. Puede ser por *rodadura*, cuando los granos de sedimento ruedan por la superficie; por *saltación*, cuando las partículas se desplazan dando pequeños saltos al colisionar entre ellas; o por *suspensión*, cuando la velocidad del viento es elevada o las partículas transportadas son pequeñas.
- En el **transporte acuático** se dan los mismos procesos que en el aéreo, es decir, *rodadura*, *saltación* o *suspensión*, además de la *flotación*, que afecta a las partículas menos densas que el agua.
- En el **hielo**, los sedimentos se transportan incrustados en él, independientemente de su tamaño.

Sedimentación

La **sedimentación** es un proceso que consiste en el depósito de los materiales transportados en zonas bajas de los continentes y, sobre todo, en los océanos. La zona del medio sedimentario donde se produce la *sedimentación* recibe el nombre de **cuenca sedimentaria**.

Los depósitos acumulados dan lugar a **sedimentos**, dispuestos en capas generalmente horizontales, denominadas *capas* o *estratos*. Después de millones de años los estratos darán lugar a las *rocas sedimentarias* mediante un proceso conocido como *litificación* o *diagénesis*.

Los *procesos geológicos externos* destruyen el relieve, ya que contribuyen a erosionar las zonas altas de los continentes, transportando los materiales y acumulándolos en las zonas bajas, y el paisaje se modifica.

4.3. PROCESOS GEOLÓGICOS INTERNOS.

Los **procesos geológicos internos** se deben a la **energía interna de la Tierra**. El principal agente es el movimiento de las *placas litosféricas*. Como consecuencia de ello, se originan *volcanes*, *terremotos*, *formación de cordilleras* y el *movimiento de continentes y océanos*. Su actuación cambia la superficie terrestre originando un relieve desigual.

La manifestación de los *agentes internos* se realiza con movimientos lentos (orogénicos) o bruscos (seísmos y volcanes), que así mismo darán origen a la formación de nuevos minerales y rocas.

4.3.1. MANIFESTACIONES DE LA ENERGÍA INTERNA DE LA TIERRA.

Los *procesos geológicos internos* ocurren por dos factores:

- **Calor interno de la Tierra:** La energía que se desprende en la desintegración de elementos radiactivos presentes en el núcleo terrestre provoca un aumento de la temperatura; la temperatura generada calienta la parte inferior del manto, haciendo menos densos los materiales y provocando su ascenso. Al mismo tiempo, los materiales superficiales del manto, más fríos y densos,



descienden. El ascenso y descenso de materiales establece una circulación constante denominada **corrientes de convección**.

- **Gravedad:** Permite la formación de las *corrientes de convección*, haciendo que los materiales más fríos y densos puedan descender a capas profundas del manto terrestre.

Los **terremotos** y los **volcanes** son las manifestaciones más claras que podemos observar de la energía interna de la Tierra. Son los agentes que provocan los *procesos geológicos internos*.

Terremotos o sismos

La corteza terrestre, tanto la oceánica como la continental, está dividida en distintos fragmentos denominados **placas tectónicas**, las cuales se encuentran en un movimiento lento y continuo. Estas se encuentran entre 50 y 100 km bajo la superficie terrestre. Estas placas pueden separarse, colisionar o friccionar entre ellas.

Los terremotos se producen por desplazamientos bruscos de grandes fracturas de la corteza terrestre llamadas **fallas**.

El **foco o hipocentro** es el lugar de la *falla* donde se inicia el terremoto. El **epicentro** es el lugar de la superficie terrestre situado justo encima del *hipocentro*. El movimiento de las placas libera energía en forma de **ondas sísmicas** que se transmiten tanto por el interior de la corteza terrestre como por el exterior, provocando los daños de la superficie.



Cuando se originan muchos temblores se dice que hay **actividad sísmica**. Ésta se mide haciendo uso de la *Escala de Richter* o bien la *Escala de Mercalli*.

Los encargados de estudiar los *seísmos* o *terremotos* son los *sismólogos*. Éstos pueden detectar cualquier vibración en la tierra por muy leve que sea a través de un **sismógrafo**. Todas esas vibraciones quedan registradas gracias a unas agujas que trazan líneas discontinuas cuando hay vibraciones. Si no las hay estas líneas son rectas.

Hay *estaciones sismográficas* ubicadas en el mundo y cuando se perciben *ondas sísmicas*, se comparan las ondas y el tiempo que han tardado en recibirlos las demás estaciones. Esto permite que los científicos puedan determinar el lugar donde se produjo el *seísmo* y también la magnitud.

Volcanes

Los **volcanes** son conductos u orificios por los que sale al exterior el **magma** generado en el interior terrestre. La **cámara magmática** es el lugar donde el *magma* se acumula y la **chimenea** es el conducto por el que este sale al exterior. La *chimenea* desemboca en el **cráter** u orificio de salida del *magma*.



En muchos casos, a medida que el *magma* fluye al exterior, se va depositando y genera una elevación que recibe el nombre de **cono volcánico**. Cuando el *magma*, formado por roca fundida y gases disueltos, sale al exterior, se denomina **lava**.

La composición del *magma*, así como de la *lava* que surge en las erupciones, puede variar mucho dependiendo de los materiales que la forman. En función de la composición varía también su viscosidad, condicionando el tipo de erupción volcánica.

Los materiales que emite un volcán en una erupción se clasifican según su estado físico:

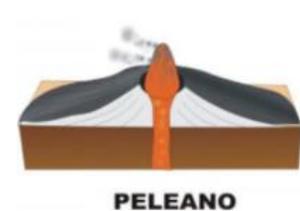
- **Gases volcánicos:** Principalmente se desprende vapor de agua, pero también emiten *dióxido de carbono* y gases derivados del azufre. El *dióxido sulfúrico* forma parte de los causantes del enfriamiento del globo terrestre, mientras que el *dióxido de carbono* volcánico acelera el proceso del calentamiento global. En resumen, las *actividades volcánicas* forman parte del impacto del fenómeno del *cambio climático*.
- **Lava:** Roca fundida de composición variable dependiendo de las rocas a partir de las cuales se haya formado.
- **Piroclastos:** Materiales sólidos de tamaño variable, de menor a mayor tenemos *cenizas*, *lapilli* y *bombas volcánicas*.

Las **erupciones volcánicas** pueden ser muy diferentes debido a la viscosidad del magma presente en la cámara magmática. Según su composición variará la violencia de la erupción, los materiales desprendidos y la forma del cono volcánico. Según las características de la erupción, los volcanes se clasifican en:

1. **Volcán hawaiano:** Tienen un magma muy fluido, por lo que el gas sale fácilmente y sus erupciones son muy tranquilas. Su cono es muy grande y aplanado.
2. **Volcán estromboliano:** Su magma es más viscoso y producen erupciones más violentas. Su cono es más esbelto, formando la típica forma de volcán.
3. **Volcán vulcaniano:** La lava se caracteriza por ser muy viscosa y con enormes cantidades de gas. En este caso, se trata de erupciones muy violentas que pueden llegar a destruir al mismo volcán en el cual se desarrollan.
4. **Volcán peleano:** Tienen el magma más viscoso, dificultando la salida de los gases y provocando erupciones muy explosivas.

Los *volcanes* según su actividad se pueden clasificar en:

- **Volcanes activos.** Son aquellos volcanes que permanecen en estado de latencia y pueden erupcionar en cualquier momento. Esto ocurre con la mayoría de los volcanes, pero como ejemplos podemos citar el *volcán de Cumbre Vieja*, en la isla de La Palma, España o el *volcán Etna* en Sicilia, Italia.



- **Volcanes inactivos.** También llamados durmientes, son volcanes que mantienen un mínimo de actividad. A pesar de su baja actividad, en ocasiones puede llegar a erupcionar. Un volcán se considera inactivo cuando ha pasado siglos sin erupciones volcánicas. El *volcán de Teide* en las Islas Canarias de España y el súper *volcán de Yellowstone* en Estados Unidos, son ejemplos de volcanes inactivos.
- **Volcanes extintos.** Son volcanes en los cuales su última erupción data más de 25.000 años. También se denomina así, aquellos volcanes que los movimientos tectónicos los han desplazado de su fuente de magma. El *volcán Cabeza de Diamante* en Hawái es un ejemplo de volcanes extintos.

Tectónica de placas

Los *terremotos* y los *volcanes* no se producen de forma accidental ni ocurren en cualquier zona, ambos se concentran en regiones específicas que coinciden con los *bordes* de las denominadas *placas litosféricas*. La *litosfera* es la capa rígida más superficial de la Tierra que está fragmentada debido al movimiento de las *corrientes de convección* que se producen en el manto.

Las **corrientes de convección** van desplazando las **placas litosféricas**, lo que provoca que rocen entre sí, choquen o se separen, generando con ello los *terremotos*, los *volcanes* y diferentes *formaciones del relieve oceánico y terrestre*:

Tipos de límites de placas	Características
Divergentes	<ul style="list-style-type: none"> • Las placas se separan. • Se crea nueva litosfera. • Se forman dorsales oceánicas.
Convergentes	<ul style="list-style-type: none"> • Las placas se aproximan y colisionan entre sí. • Se destruye la litosfera. • Se forman volcanes, cordilleras y fosas oceánicas.
Transformantes	<ul style="list-style-type: none"> • Las placas rozan de forma lateral. • La fricción ni crea ni destruye litosfera. • Se forman fallas transformantes y se producen terremotos.

En España hay dos *áreas volcánicas* bien diferenciadas:

- **España insular:** *Islas Canarias* e *Islas Columbretes* (en el Mediterráneo).
- **España continental:** La *Garrocha* (Gerona), *Campo de Calatrava* (Ciudad Real) y *Cabo de Gata* (Almería) - *Jumilla* (Murcia).



Vulcanismo canario: Teide.



Vulcanismo mediterráneo: Islas Columbretes.



Volcán Croscat, en La Garrotxa, es el volcán más alto de la Península Ibérica, con 786 m sobre el n.m..



Volcán "Cabezo Pardo", junto al aeropuerto de Ciudad Real, en el Campo de Calatrava.

5. LOS RIESGOS GEOLÓGICOS.

Se define **riesgo** como la probabilidad de que ocurra un proceso o evento que cause daños personales (heridas, enfermedades o muerte), pérdidas económicas o daños al medio ambiente.

El **riesgo geológico** es aquel riesgo provocado por cualquier proceso geológico (interno o externo) capaz de producir daños materiales y/o personales. Se puede valorar el riesgo de la siguiente manera:

Riesgo geológico = Peligrosidad x Vulnerabilidad

- **Peligrosidad:** Probabilidad de que ocurra una amenaza en un lugar determinado.
- **Vulnerabilidad:** Valor de los daños humanos y materiales que ocasione la amenaza.

Los *riesgos geológicos* son los que causan mayores catástrofes naturales y con el fin de poder actuar de forma preventiva y minimizar el impacto de estos peligros tanto de las personas como de bienes, es necesario conocer su comportamiento y su distribución en el territorio.

Los *riesgos geológicos* se clasifican en tres grupos:

- Los originados directamente por la **dinámica de los procesos geológicos internos** (*volcanes, terremotos y tsunamis*).
- Los derivados directamente de la **dinámica de los procesos geológicos externos** (*inundaciones, deslizamientos, desprendimientos, hundimientos y aludes*).
- Los *riesgos geológicos inducidos* son provocados por la intervención y modificación directa del ser humano sobre el medio geológico o la dinámica de diversos procesos geológicos naturales.

Cada uno de los riesgos se estudia con el propósito de determinar sus causas, su alcance y evaluar su peligrosidad, con el fin de establecer medidas preventivas o correctivas para evitar y/o minimizar el riesgo.

5.1. RIESGO SÍSMICO.

Un *terremoto o seísmo* es la vibración de la Tierra producida por la liberación brusca de la energía elástica almacenada en las rocas cuando se produce su ruptura tras haber estado sometidas a grandes esfuerzos.

Las rocas sometidas a esfuerzos pueden sufrir deformaciones elásticas y acumulan durante años la energía elástica hasta un cierto límite, por encima del cual, se supera la resistencia del material. Entonces se fracturan, originando una *falla* y, a la vez, se libera en segundos la energía almacenada en ellas.

La fuerza de un terremoto se puede valorar utilizando dos medidas diferentes:

- **Magnitud:** Mide la energía liberada en el hipocentro de un terremoto, utilizando la *escala de Richter*, que es una escala logarítmica, es decir, que el aumento de una unidad en la escala supone un incremento de 10 veces la energía liberada.
- **Intensidad:** Mide los daños causados por un terremoto en un lugar determinado. Se utiliza la *Escala Macrosísmica Europea (EMS-98)*.

Teniendo en cuenta los dos conceptos, un terremoto que tenga la misma *magnitud* puede tener *intensidades* diferentes según el lugar en el que se produce: no es lo mismo que ocurra en una ciudad o en un bosque, que ocurra en la tierra o en el fondo marino (tsunami), o bajo un rascacielos o bajo una central nuclear.

La **peligrosidad sísmica** depende, principalmente, de la magnitud y de la intensidad de un terremoto o un tsunami. Estos factores están directamente relacionados con la liberación de energía en el marco de la tectónica de placas.

Un *terremoto* puede ocasionar numerosos daños: *daños en edificios y en infraestructuras civiles, rotura de presas, rotura de conducciones de gas y de agua, tsunamis, muerte de personas y animales, etc.*

5.2. RIESGO VOLCÁNICO.

Los *volcanes* son un *riesgo geológico natural*, ya que pueden causar muerte y destrucción.

Debido a los diferentes *tipos de erupción*, de *volcanes* y de *composición del magma*, los **riesgos volcánicos** son muy variados como las **explosiones volcánicas**, la cantidad de **nubes de cenizas** que expulsa, la **colada de lava formada**, el **material piroclástico arrojado**, las **emisiones de gases tóxicos**, etc.

La distribución geográfica de los *volcanes* no es aleatoria, sino que está relacionada con los límites de placas tectónicas. Debido a ello, también tendremos en cuenta si el volcán se encuentra próximo a una zona habitada o no.

La **peligrosidad volcánica** depende, principalmente, del mecanismo eruptivo y del volumen de materiales expulsados a la superficie. La **magnitud de los peligros eruptivos** se calcula a partir de dos parámetros:

- **Índice de fragmentación (F)**, es la proporción de *piroclastos* de tamaño inferior a 1 mm (cenizas) en un punto. Dicho tamaño depende de la explosividad: cuanto mayor es esta, mayor fragmentación del magma.
- **Índice de dispersión (D)**, es el área cubierta por el depósito *piroclástico* en una región concreta. A mayor explosividad, mayor altura de la columna piroclástica y, en consecuencia, mayor alcance de los depósitos piroclásticos de caída

Los volcanes producen un impacto sobre los recursos y sobre los habitantes de la zona en la que sucede la erupción volcánica. Durante una erupción volcánica se altera la calidad de los recursos naturales como el aire, el suelo y el agua en los ecosistemas de la zona de riesgo volcánico, principalmente por la emisión de gases y cenizas.

El vapor de agua emitido durante la erupción aumenta la humedad en la zona. Esto contribuye, junto con las emisiones de gases, a la formación de lluvia ácida y de una capa gaseosa densa que impide la penetración de la luz solar. Las aguas superficiales de lagos, ríos y arroyos presentan un alto riesgo de contaminación por precipitaciones de cenizas. La lluvia ácida quema la vegetación y deja el suelo inutilizable durante varios meses. Los gases emitidos por la erupción volcánica pueden ser irritantes, asfixiantes y si se mezclan con las cenizas pueden ser mortales.

Las coladas pueden provocar incendios y destrucción de viviendas, infraestructuras civiles y suministros de gas, electricidad y agua.

5.3. PREDICCIÓN Y PREVENCIÓN SÍSMICA Y VOLCÁNICA.

La **predicción** y la **prevención** ayudan a reducir el riesgo sísmico y volcánico.

Predicción y prevención frente a terremotos

Pese a conocer aproximadamente en qué zonas ocurren los terremotos, no es posible predecir de forma exacta cuándo tendrán lugar. No existe actualmente ningún método capaz de predecir el tiempo, lugar y magnitud de un terremoto. Sólo se puede hablar de probabilidades de ocurrencia. Esta dificultad radica en el comportamiento no lineal y bastante caótico que tienen los movimientos sísmicos.

Por tanto, se trata de aplicar **medidas de prevención** que permitan evitar o reducir los efectos de un terremoto:



- Realizar mediciones de la tensión acumulada en los bloques de una *falla* y observar si se producen microfracturas para deducir si el seísmo está próximo.
- Elaboración de mapas de riesgo sísmico.
- Establecimiento de normas para la construcción de viviendas e infraestructuras civiles en zonas de riesgo sísmico. La aplicación de soluciones técnicas es un buen instrumento de protección frente a la actividad sísmica.
- Educación frente a terremotos. La educación de la población es una buena medida preventiva de los daños que pueden ocasionar los terremotos.

En España, el **Instituto Geográfico Nacional (IGN)** es responsable de la *Red Sísmica Nacional* y de los sistemas de detección y comunicación de los movimientos sísmicos en tiempo real, además de coordinar la normativa de construcción sismorresistente para minimizar el riesgo en las zonas con actividad sísmica importante.

Predicción y prevención frente a volcanes

En cuanto a la **predicción volcánica**, existen indicios que nos ayudan a predecir una erupción inminente, estudiando las señales de que el magma se está acumulando bajo el volcán, analizando la ascensión del magma a través de la chimenea o por el estudio de la emisión de gases volcánicos previos a una erupción volcánica.



Los indicadores más comunes de reactivación volcánica son:

- Inicio o aumento de terremotos que se detectan en la red de sismógrafos.
- Cambios en la topografía del terreno. Por ejemplo, abombamiento del terreno demostrado con datos de GPS.
- Cambios en la composición y tasa de emisión de gases (principalmente, dióxido de carbono y dióxido de azufre).
- Aumento de la temperatura del agua de los pozos.
- Cambios inusuales de la gravedad o del campo magnético.

Algunas de **medidas de prevención** que se pueden adoptar para evitar o reducir los efectos de un volcán son estas:

- Elaborar mapas de peligrosidad y riesgo que analicen la probabilidad de que se produzca un seísmo en una zona determinada.
- Desviar las corrientes de lava hacia lugares deshabitados.
- Evacuación de la población si existe riesgo.
- Contratación de seguros que cubran la pérdida de propiedades.
- Evitar las construcciones en las zonas de mayor riesgo .
- Sistemas de alarma que avisen a la población de un posible riesgo. La población debe conocer cómo realizar una evacuación rápida en caso de erupciones volcánicas.

RESUMEN DEL TEMA 8

1. LAS ROCAS.

Las **rocas** son agregados naturales formados por granos de un solo mineral o de varios minerales diferentes.

Propiedades de las rocas

Las rocas se pueden identificar según sus propiedades, algunas de las más importantes son:

- La **forma en la que aparecen en la naturaleza**, como, por ejemplo, formando capas llamadas estratos, en bloques o en coladas de lava.
- La **composición**, que es el tipo de minerales que contienen. Pueden estar formadas por un solo mineral, como la caliza, o por varios minerales, como el granito.
- La **textura**, que es la forma en la que se disponen los minerales en la roca observada a simple vista o con el microscopio. Algunos ejemplos de textura son: *granuda*, si se observan cristales de minerales de diferentes tamaños y colores; *vítrea*, si no se observan cristales a simple vista...

Las *rocas* que constituyen la corteza de la Tierra se forman a partir de los diferentes procesos geológicos, tanto externos como internos. En función de su origen, estas rocas se clasifican en tres grandes grupos:

- **Rocas magmáticas.** Se forman a partir de una masa fundida de otras rocas mezcladas con agua y gases del interior de la Tierra, llamado *magma*, que puede solidificar rápidamente en los *procesos volcánicos* o lentamente durante los *procesos plutónicos*. Algunas de las rocas magmáticas más importantes son el *granito*, de origen plutónico, o el *basalto*, de origen volcánico.
- **Rocas metamórficas.** Aparecen cuando rocas de cualquier tipo quedan expuestas a temperaturas y presiones elevadas o esfuerzos tectónicos y sufren transformaciones físicas y químicas, cambiando su estructura y su composición. Algunas rocas metamórficas son la *pizarra*, la *cuarcita* o el *mármol*.
- **Rocas sedimentarias.** Se forman a partir de rocas preexistentes de cualquier tipo cuya erosión da lugar a *sedimentos* que se depositan y sufren un conjunto de procesos que dan lugar a la formación de rocas sedimentarias a partir de estos sedimentos (*diagénesis*). Las rocas sedimentarias pueden tener un origen físico o un origen químico. En el primer caso, se originan las *rocas detríticas*, formadas a partir de partículas sólidas, como el *conglomerado* o la *arenisca*. La *caliza*, el *yeso* o las *sales* son ejemplos de rocas de origen químico, formadas a partir de sedimento disuelto.

2. LOS MINERALES.

Un **mineral** es una sustancia sólida, inorgánica, de origen natural, existente en la corteza terrestre, que tiene una composición química definida y presenta una estructura cristalina. Un

mineral puede estar formado por uno o varios elementos químicos. Por ejemplo, la *pirita* es un mineral compuesto por hierro y azufre.

Los *minerales* se clasifican en:

- **Minerales silicatados.** Sustancias compuestas de silicio (Si) y oxígeno (O), acompañadas por otros elementos como el hierro, el magnesio o el aluminio. Como, por ejemplo, el *cuarzo*, el *olivino* o la *moscovita*.
- **Minerales no silicatados.** Sustancias que no tienen silicatos en su composición. Como, por ejemplo, el *yeso*, el *corindón* o la *calcita*.



Propiedades de los minerales

- El **color de la superficie.** Algunos minerales tienen siempre el mismo color, por ejemplo, la *azurita* tiene color azul. Sin embargo, en otros casos, el color del mineral puede no coincidir con el color de la superficie.
- El **brillo** es el aspecto que presenta la superficie del mineral al reflejar la luz. Por ejemplo, brillo metálico, como el de la *galena*.
- La **forma.** Cuando la forma externa del mineral es regular, con caras, aristas y vértices, el mineral se denomina cristal.
- La **dureza.** Es la resistencia que ofrece la superficie del mineral a ser rayado. Se mide mediante la escala de Mohs.
- La **exfoliación.** Se produce cuando un mineral se rompe de forma regular, siguiendo planos o figuras poliédricas. Por ejemplo, la exfoliación en láminas de la *mica* o en cubos de la *halita*.

2.1. USO DE LOS MINERALES.

Algunos minerales son especialmente útiles para los seres humanos porque de ellos se extraen sustancias que tienen aplicaciones en la industria.

Los minerales con interés económico se pueden encontrar en zonas denominadas **yacimientos**, que son las zonas de la corteza terrestre en las que hay concentraciones explotables de recursos de la geosfera.

Los minerales son una fuente importante de recursos, pero *no son renovables* y, para evitar que se agoten, debemos hacer una extracción y un uso adecuado de ellos, procurando, siempre que sea posible, el reciclado de los materiales.

Utilizamos, sobre todo, los **cristales**, los **minerales no metálicos** de uso industrial y los **minerales metálicos**.

Uso de los cristales

Los **cristales** de algunos minerales tienen distintas aplicaciones industriales y comerciales. Algunas de ellas son: la *joyería* (diamantes o rubíes), la *electrónica* (cuarzo) o la *óptica* (fluorita).



Uso de los minerales no metálicos

De los **minerales no metálicos** se extraen materias primas muy diversas con uso industrial. Por ejemplo, del *cuarzo* se obtienen el vidrio y un material llamado sílice, con el que se fabrican ordenadores, placas solares, etc. Y de la *halita* se extrae la sal común.



Uso de los minerales metálicos

Todos los metales que utilizamos proceden de ciertos minerales que los contienen en su composición. Estos minerales se llaman *menas metálicas*. Por ejemplo, de la *magnetita* y el *oligisto* se extrae hierro, utilizado en la fabricación del acero. De la *calcopirita* se extrae cobre, utilizado en la fabricación de cables y en aleaciones. Y de la *bauxita* se extrae aluminio, empleado en la construcción y en la industria automovilística.



3. LOS FÓSILES.

Los **fósiles** son los restos de animales y plantas con más de 10.000 años de antigüedad, que están conservados en las rocas sedimentarias, en el ámbar o en el hielo. En la mayoría de los casos, se trata de seres vivos ya extintos y no suelen encontrarse fósiles del organismo completo, sino su esqueleto, cuernos, dientes o huellas.

Los *fósiles* son de gran importancia porque permiten conocer las características y el entorno de seres vivos que habitaron el planeta en otras eras geológicas.

Generalmente fosilizan las partes duras o mineralizadas de los organismos; como conchas de caracoles, caparzones de artrópodos, esqueleto de vertebrados o de estrellas de mar, etc. Las partes blandas se desintegran y descomponen rápidamente, y difícilmente fosilizan.

La ciencia que estudia a los fósiles se llama **paleontología** y una de las especialidades dentro de esta disciplina es la **tafonomía**, que se dedica al estudio de los *fósiles* y de los procesos implicados en su formación.

El proceso que da lugar a la producción de un fósil se denomina *fosilización*. La **fosilización** es un fenómeno excepcionalmente raro, ya que la mayoría de los componentes de los seres vivos tienden a descomponerse rápidamente después de la muerte. Es un proceso complejo que solo se dan cuando ocurren ciertas características químicas que permiten que el organismo o parte de él se conserve.

Uno de los **procesos de fosilización** más representativos es la *permineralización*. La **permineralización o petrificación** ocurre después del enterramiento, cuando los espacios vacíos en un organismo (espacios que en vida estaban llenos de líquido o gas) se llenan con agua subterránea, y los minerales que esta contiene precipitan, llenando dichos espacios.

4. FORMACIÓN DEL RELIEVE Y PAISAJE.

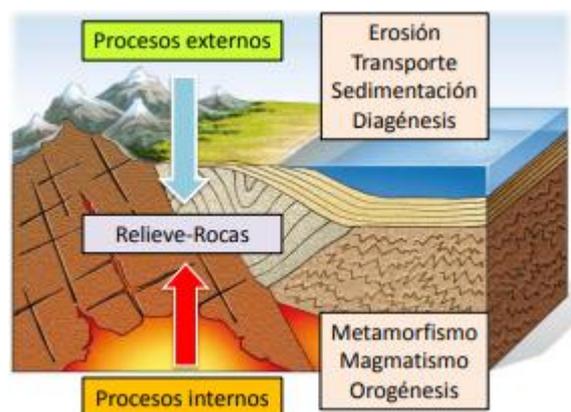
El **paisaje** está constituido por el terreno que se puede ver desde un lugar y por el resto de elementos que se observan. En un *paisaje* podemos observar distintos elementos que forman parte de él. Los más importantes son:

- **Las formas de relieve.** Son las formas del terreno que podemos observar en la superficie terrestre, como las *montañas*, los *valles*, las *llanuras*, los *acantilados*, las *bahías*, las *playas*, etc. Las *formas de relieve* son el resultado del modelado que han realizado los *agentes geológicos*. Los **agentes geológicos** son todos los elementos de la naturaleza que modifican el relieve, como *el viento*, *los ríos*, *los glaciares*, *el mar...* la acción que realizan estos agentes es el **modelado del relieve**.
- **El tipo de vegetación.** Las plantas predominantes de una zona son un elemento fundamental en el paisaje.
- **La fauna.** Es el conjunto de animales que hay en un territorio concreto.
- **La presencia humana.** El ser humano realiza ciertas actividades que modifican el paisaje: cultivos, instalaciones para prácticas deportivas, edificaciones, industriales, explotaciones forestales, etc. Cuando la presencia humana prácticamente no ha modificado el paisaje, decimos que es un **paisaje natural**.
- **El tiempo meteorológico.** Está definido por las condiciones atmosféricas (viento, lluvia, temperatura...) que son habituales en él.

4.1. FORMACIÓN DEL RELIEVE.

El **relieve** es el conjunto de accidentes geográficos (montañas, valles, llanuras ...) que podemos contemplar en la superficie terrestre.

El *relieve* es el resultado de la acción conjunta de ambos tipos de *procesos geológicos*, *externos* e *internos*. Los **procesos geológicos internos** tienden a construirlo, mientras los **procesos geológicos externos** que tienden a modelarlo.



Efectos de la dinámica interna

La *actividad interna* del planeta es la que da lugar a las estructuras geológicas de más envergadura. Es el caso de las *grandes cordilleras*, aparecidas por la acción de la tectónica de placas, y de las *islas oceánicas* de origen volcánico, así como de los *volcanes* en los continentes. Estos últimos pueden llegar a generar relieves muy importantes e incluso dar lugar a grandes modificaciones de la superficie a causa de las erupciones. En el caso de volcanes, los cambios en la topografía son bruscos e instantáneos.

Efectos de la dinámica externa

Los **agentes geológicos externos** actúan sobre las estructuras generadas por la dinámica interna, modificándolas y dando lugar a nuevas formas del relieve mediante los procesos de *meteorización*, *erosión*, *transporte* y *sedimentación*.

La actuación de estos agentes en el relieve también puede provocar cambios bruscos, como los sufridos en la topografía durante una avenida en un torrente. En muchas ocasiones, estos cambios se producen muy lentamente y no son perceptibles para los seres humanos. Es el caso de la acción de los glaciares, del viento o del agua subterránea.

Atendiendo a su forma, existen relieves positivos, como las *montañas*, o relieves negativos, como los *valles*. Pero a largo plazo, los agentes geológicos externos tienden siempre a igualar el terreno, erosionando los relieves positivos y depositando materiales en los negativos.

4.2. PROCESOS GEOLÓGICOS EXTERNOS.

Con el paso del tiempo el *relieve* va cambiando de forma por la acción de los **agentes geológicos externos**. Este proceso de modelado es lento y continuo y en él intervienen varios procesos:

- **Meteorización.** Es el proceso de rotura y fragmentación que experimentan las rocas expuestas a la intemperie. La *meteorización* de las rocas puede ser debida a distintas causas:
 - Los cambios de temperatura extremos entre el día y la noche, como ocurre en los desiertos, hacen que las rocas se dilaten con el calor y se contraigan con el frío continuamente, hasta fragmentarse.
 - En zonas frías, cuando el agua de lluvia se congela en las grietas de las rocas, el hielo hace un efecto de cuña que termina por romperlas.
 - *Meteorización biológica.* Las raíces de los árboles, al ir profundizando en el suelo, van comprimiendo y desmenuzando las rocas a su alrededor.
- **Erosión.** Es el desgaste y rotura de las rocas superficiales por la acción de *los agentes geológicos externos* como el viento y el agua, en todas sus formas. La erosión origina formas de relieve características.
- **Transporte.** Es el traslado de los materiales desde las zonas donde han sido arrancados por la erosión hasta zonas más bajas. Durante su transporte los materiales experimentan cambios.
- **Sedimentación.** Es la acumulación, en las zonas más bajas de la superficie, de los fragmentos de las rocas que han sido erosionados y transportados. Estas zonas son las **cuencas sedimentarias** y los fragmentos de rocas, cuando se depositan, forman los **sedimentos**. Estos se van depositando en **capas o estratos** y se transforman poco a poco en rocas sedimentarias (caliza, arcilla, yeso...).

4.3. PROCESOS GEOLÓGICOS INTERNOS.

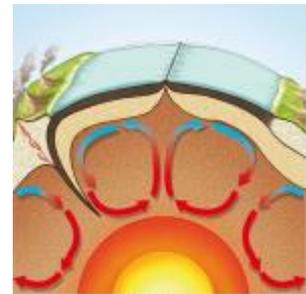
Los **procesos geológicos internos** se deben a la **energía interna de la Tierra**. El principal agente es el movimiento de las *placas litosféricas*. Como consecuencia de ello, se originan *volcanes*, *terremotos*, *formación de cordilleras* y el *movimiento de continentes y océanos*. Su actuación cambia la superficie terrestre originando un relieve desigual.

La manifestación de los *agentes internos* se realiza con movimientos lentos (fallas o pliegues de la corteza terrestre) o bruscos (seísmos y volcanes), que así mismo darán origen a la formación de nuevos minerales y rocas.

4.3.2. MANIFESTACIONES DE LA ENERGÍA INTERNA DE LA TIERRA.

Los *procesos geológicos internos* ocurren por dos factores:

- **Calor interno de la Tierra:** La energía que se desprende en la desintegración de elementos radiactivos presentes en el núcleo terrestre provoca un aumento de la temperatura; la temperatura generada calienta la parte inferior del manto, haciendo menos densos los materiales y provocando su ascenso. Al mismo tiempo, los materiales superficiales del manto, más fríos y densos, descienden. El ascenso y descenso de materiales establece una circulación constante denominada **corrientes de convección**.
- **Gravedad:** Permite la formación de las *corrientes de convección*, haciendo que los materiales más fríos y densos puedan descender a capas profundas del manto terrestre.



Esquema de las corrientes de convección

Los **terremotos** y los **volcanes** son las manifestaciones más claras que podemos observar de la energía interna de la Tierra. Son los agentes que provocan los *procesos geológicos internos*.

Terremotos o seísmos

La corteza terrestre, tanto la oceánica como la continental, está dividida en distintos fragmentos denominados **placas tectónicas**, las cuales se encuentran en un movimiento lento y continuo. Estas placas pueden separarse, colisionar o friccionar entre ellas.

Los *terremotos* se producen por desplazamientos bruscos de grandes fracturas de la corteza terrestre llamadas **fallas**.

El **foco o hipocentro** es el lugar de la *falla* donde se inicia el terremoto. El **epicentro** es el lugar de la superficie terrestre situado justo encima del *hipocentro*. El movimiento de las placas libera energía en forma de **ondas sísmicas** que se transmiten tanto por el interior de la corteza terrestre como por el exterior, provocando los daños de la superficie.



Cuando se originan muchos temblores se dice que hay **actividad sísmica**. Ésta se mide haciendo uso de la *Escala de Richter* o bien la *Escala de Mercalli*.

Los encargados de estudiar los *seísmos* o *terremotos* son los *sismólogos*. Éstos pueden detectar cualquier vibración en la tierra por muy leve que sea a través de un **sismógrafo**. Todas esas vibraciones quedan registradas gracias a unas agujas que trazan líneas discontinuas cuando hay vibraciones. Si no las hay estas líneas son rectas.

Hay *estaciones sismográficas* ubicadas en el mundo y cuando se perciben *ondas sísmicas*, se comparan las ondas y el tiempo que han tardado en recibirlos las demás estaciones. Esto permite que los científicos puedan determinar el lugar donde se produjo el *seísmo* y también la magnitud.

Volcanes

Los **volcanes** son conductos u orificios por los que sale al exterior el **magma** generado en el interior terrestre. La **cámara magmática** es el lugar donde el *magma* se acumula y la **chimenea** es el conducto por el que este sale al exterior. La *chimenea* desemboca en el **cráter** u orificio de salida del *magma*.



En muchos casos, a medida que el *magma* fluye al exterior, se va depositando y genera una elevación que recibe el nombre de **cono volcánico**. Cuando el *magma*, formado por roca fundida y gases disueltos, sale al exterior, se denomina **lava**.

La composición del *magma*, así como de la *lava* que surge en las erupciones, puede variar mucho dependiendo de los materiales que la forman.

Los materiales que emite un volcán en una erupción se clasifican según su estado físico:

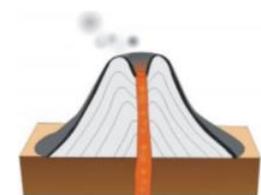
- **Gases volcánicos:** Principalmente se desprende vapor de agua, pero también emiten *dióxido de carbono* y *dióxido de azufre*. Las *actividades volcánicas* forman parte del impacto del fenómeno del *cambio climático*.
- **Lava:** Roca fundida de composición variable dependiendo de las rocas a partir de las cuales se haya formado.
- **Piroclastos:** Materiales sólidos de tamaño variable, de menor a mayor tenemos *cenizas*, *lapilli* y *bombas volcánicas*.

Las **erupciones volcánicas** pueden ser muy diferentes debido a la viscosidad del *magma* presente en la *cámara magmática*. Según las características de la erupción, los volcanes se clasifican en:

1. **Volcán hawaiano:** Tienen un *magma* muy fluido, por lo que el gas sale fácilmente y sus erupciones son muy tranquilas. Su cono es muy grande y aplanado.
2. **Volcán estromboliano:** Su *magma* es más viscoso y producen erupciones más violentas. Su cono es más esbelto, formando la típica forma de volcán.
3. **Volcán vulcaniano:** La lava se caracteriza por ser muy viscosa y con enormes cantidades de gas. En este caso, se trata de erupciones muy violentas que pueden llegar a destruir al mismo volcán en el cual se desarrollan.



HAWAIANO

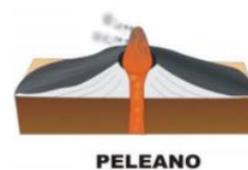


ESTROMBOLIANO



VULCANIANO

4. **Volcán peleano:** Tienen el magma más viscoso, dificultando la salida de los gases y provocando erupciones muy explosivas.



Los *volcanes* según su actividad se pueden clasificar en:

- **Volcanes activos.** Son aquellos volcanes que permanecen en estado de latencia y pueden erupcionar en cualquier momento.
- **Volcanes inactivos.** También llamados durmientes, son volcanes que mantienen un mínimo de actividad. Un volcán se considera inactivo cuando ha pasado siglos sin erupciones volcánicas.
- **Volcanes extintos.** Son volcanes en los cuales su última erupción data más de 25.000 años. También se denomina así, aquellos volcanes que los movimientos tectónicos los han desplazado de su fuente de magma.

Tectónica de placas

Los *terremotos* y los *volcanes* no se producen de forma accidental ni ocurren en cualquier zona, ambos se concentran en regiones específicas que coinciden con los *bordes* de las denominadas *placas litosféricas*. La *litosfera* es la capa rígida más superficial de la Tierra que está fragmentada debido al movimiento de las *corrientes de convección* que se producen en el manto.

Las **corrientes de convección** van desplazando las **placas litosféricas**, lo que provoca que rocen entre sí, choquen o se separen, generando con ello los *terremotos*, los *volcanes* y diferentes *formaciones del relieve oceánico y terrestre*:

Tipos de límites de placas	Características
Divergentes	<ul style="list-style-type: none"> • Las placas se separan. • Se crea nueva litosfera. • Se forman dorsales oceánicas.
Convergentes	<ul style="list-style-type: none"> • Las placas se aproximan y colisionan entre sí. • Se destruye la litosfera. • Se forman volcanes, cordilleras y fosas oceánicas.
Transformantes	<ul style="list-style-type: none"> • Las placas rozan de forma lateral. • La fricción ni crea ni destruye litosfera. • Se forman fallas transformantes y se producen terremotos.

En España hay dos *áreas volcánicas* bien diferenciadas:

- **España insular:** *Islas Canarias* e *Islas Columbretes* (en el Mediterráneo).
- **España continental:** *La Garrocha* (Gerona), *Campo de Calatrava* (Ciudad Real) y *Cabo de Gata* (Almería) - *Jumilla* (Murcia).

5. LOS RIESGOS GEOLÓGICOS.

Se define **riesgo** como la probabilidad de que ocurra un proceso o evento que cause daños personales (heridas, enfermedades o muerte), pérdidas económicas o daños al medio ambiente.

El **riesgo geológico** es aquel riesgo provocado por cualquier *proceso geológico (interno o externo)* capaz de producir daños materiales y/o personales. Se puede valorar el riesgo de la siguiente manera:

Riesgo geológico = Peligrosidad x Vulnerabilidad

- **Peligrosidad:** Probabilidad de que ocurra una amenaza en un lugar determinado.
- **Vulnerabilidad:** Valor de los daños humanos y materiales que ocasione la amenaza.

Los *riesgos geológicos* se clasifican en tres grupos:

- Los originados directamente por la *dinámica de los procesos geológicos internos (volcanes, terremotos y tsunamis)*.
- Los derivados directamente de la *dinámica de los procesos geológicos externos (inundaciones, deslizamientos, desprendimientos, hundimientos y aludes)*.
- Los *riesgos geológicos inducidos* son provocados por la intervención y modificación directa del ser humano sobre el medio geológico o la dinámica de diversos procesos geológicos naturales.

Cada uno de los riesgos se estudia con el propósito de determinar sus causas, su alcance y evaluar su peligrosidad, con el fin de establecer medidas preventivas o correctivas para evitar y/o minimizar el riesgo.

5.4. RIESGO SÍSMICO.

Un *terremoto o seísmo* es la vibración de la Tierra producida por la liberación brusca de la energía elástica almacenada en las rocas cuando se produce su ruptura tras haber estado sometidas a grandes esfuerzos.

Las rocas sometidas a esfuerzos pueden sufrir deformaciones elásticas y acumulan durante años la energía elástica hasta un cierto límite, por encima del cual, se supera la resistencia del material. Entonces se fracturan, originando una *falla* y, a la vez, se libera en segundos la energía almacenada en ellas.

La fuerza de un terremoto se puede valorar utilizando dos medidas diferentes:

- **Magnitud:** Mide la energía liberada en el hipocentro de un terremoto, utilizando la *escala de Richter*, que es una escala logarítmica, es decir, que el aumento de una unidad en la escala supone un incremento de 10 veces la energía liberada.
- **Intensidad:** Mide los daños causados por un terremoto en un lugar determinado. Se utiliza la *Escala Macrosísmica Europea (EMS-98)*.

La **peligrosidad sísmica** depende, principalmente, de la *magnitud* y de la *intensidad* de un terremoto o un tsunami. Estos factores están directamente relacionados con la liberación de energía en el marco de la tectónica de placas.

Un *terremoto* puede ocasionar numerosos daños: *daños en edificios y en infraestructuras civiles, rotura de presas, rotura de conducciones de gas y de agua, tsunamis, muerte de personas y animales, etc.*

5.5. RIESGO VOLCÁNICO.

Los *volcanes* son un *riesgo geológico natural*, ya que pueden causar muerte y destrucción.

Debido a los diferentes *tipos de erupción*, de *volcanes* y de *composición del magma*, los **riesgos volcánicos** son muy variados como las **explosiones volcánicas**, la cantidad de **nubes de cenizas** que expulse, la **colada de lava formada**, el **material piroclástico arrojado**, las **emisiones de gases tóxicos**, etc.

La distribución geográfica de los *volcanes* no es aleatoria, sino que está relacionada con los límites de placas tectónicas. Debido a ello, también tendremos en cuenta si el volcán se encuentra próximo a una zona habitada o no.

La **peligrosidad volcánica** depende, principalmente, del mecanismo eruptivo y del volumen de materiales expulsados a la superficie. La **magnitud de los peligros eruptivos** se calcula a partir de dos parámetros:

- **Índice de fragmentación (F)**, es la proporción de *piroclastos* de tamaño inferior a 1 mm (cenizas) en un punto. Dicho tamaño depende de la explosividad: cuanto mayor es esta, mayor fragmentación del magma.
- **Índice de dispersión (D)**, es el área cubierta por el depósito *piroclástico* en una región concreta. A mayor explosividad, mayor altura de la columna piroclástica y, en consecuencia, mayor alcance de los depósitos piroclásticos de caída

Los volcanes producen un impacto sobre los recursos y sobre los habitantes de la zona en la que sucede la erupción volcánica. Durante una erupción volcánica se altera la calidad de los recursos naturales como el aire, el suelo y el agua en los ecosistemas de la zona de riesgo volcánico, principalmente por la emisión de gases y cenizas.

Las coladas pueden provocar incendios y destrucción de viviendas, infraestructuras civiles y suministros de gas, electricidad y agua.

5.6. PREDICCIÓN Y PREVENCIÓN SÍSMICA Y VOLCÁNICA.

La **predicción** y la **prevención** ayudan a reducir el riesgo sísmico y volcánico.

Predicción y prevención frente a terremotos

Pese a conocer aproximadamente en qué zonas ocurren los terremotos, no es posible predecir de forma exacta cuándo tendrán lugar. No existe actualmente ningún método capaz de predecir el tiempo, lugar y magnitud de un terremoto. Sólo se puede hablar de probabilidades de ocurrencia.

Por tanto, se trata de aplicar **medidas de prevención** que permitan evitar o reducir los efectos de un terremoto:

- Realizar mediciones de la tensión acumulada en los bloques de una *falla* y observar si se producen microfracturas para deducir si el seísmo está próximo.
- Elaboración de mapas de riesgo sísmico.



- Establecimiento de normas para la construcción de viviendas e infraestructuras civiles en zonas de riesgo sísmico.
- Educación frente a terremotos.

En España, el **Instituto Geográfico Nacional (IGN)** es responsable de la *Red Sísmica Nacional* y de los sistemas de detección y comunicación de los movimientos sísmicos en tiempo real.

Predicción y prevención frente a volcanes

En cuanto a la **predicción volcánica**, existen indicios que nos ayudan a predecir una erupción inminente, estudiando las señales de que el magma se está acumulando bajo el volcán, analizando la ascensión del magma a través de la chimenea o por el estudio de la emisión de gases volcánicos previos a una erupción volcánica.



Los indicadores más comunes de reactivación volcánica son:

- Inicio o aumento de terremotos que se detectan en la red de sismógrafos.
- Cambios en la topografía del terreno.
- Cambios en la composición y tasa de emisión de gases (principalmente, dióxido de carbono y dióxido de azufre).
- Aumento de la temperatura del agua de los pozos.

Algunas de **medidas de prevención** que se pueden adoptar para evitar o reducir los efectos de un volcán son estas:

- Elaborar mapas de peligrosidad y riesgo que analicen la probabilidad de que se produzca un seísmo en una zona determinada.
- Desviar las corrientes de lava hacia lugares deshabitados.
- Evacuación de la población si existe riesgo.
- Contratación de seguros que cubran la pérdida de propiedades.
- Evitar las construcciones en las zonas de mayor riesgo .
- Sistemas de alarma que avisen a la población de un posible riesgo.