

Electricidad básica

Tecnología y Digitalización - 1º ESO

ALBERTO DURÁN PÉREZ

ANY TEXT

Tabla de contenidos

1. Electricidad básica - 1º ESO	3
2. La electricidad	4
3. El átomo:	5
3.1 La estructura del átomo	5
3.2 Experimenta	7
4. La corriente eléctrica	8
4.1 Generadores eléctricos	8
5. El circuito eléctrico:	9
5.1 El circuito eléctrico	9
5.2 Componentes eléctricos	10
6. Símbología eléctrica:	16
6.1 Símbolos y esquemas eléctricos	16
6.2 Ejercicios sobre esquemas eléctricos	17
7. Magnitudes fundamentales eléctricas	19
7.1 Voltaje o Tensión eléctrica V	19
7.2 Resistencia eléctrica R	20
7.3 Intensidad de Corriente I	21
7.4 ¿Cómo afectan la V y R a I ?	22
8. Ley de Ohm	23

1. Electricidad básica - 1º ESO

Elaborado por **Alberto Durán**

¡Bienvenidos/as al curso de **Electricidad básica**! En este curso, aprenderemos los conceptos fundamentales que explican cómo funciona uno de los fenómenos más importantes y útiles de la naturaleza: **la electricidad** ⚡. Este curso está diseñado para que comprendas los principios básicos que sustentan el funcionamiento de muchos dispositivos y tecnologías que usamos a diario.

A lo largo del curso, exploraremos los siguientes temas:

El átomo

Descubriremos la estructura básica de la materia y cómo las partículas subatómicas, como los electrones, son esenciales para entender la electricidad.

La corriente eléctrica

Aprenderemos qué es el flujo de electrones y cómo se genera y se mide.

El circuito eléctrico

Estudiaremos las conexiones que permiten a la corriente eléctrica moverse y realizar trabajo útil.

Símbolos y esquemas eléctricos

Aprenderemos a expresar gráficamente un circuito en un plano.

Magnitudes fundamentales eléctricas

Profundizaremos en el Voltaje, la Intensidad y la Resistencia eléctrica, comprendiendo cómo se definen, se calculan y se relacionan entre sí.

Ley de Ohm

Analizaremos esta regla fundamental que relaciona el Voltaje, la Intensidad de corriente y la Resistencia eléctrica en un circuito eléctrico.

El objetivo de este curso es ayudarte a entender cómo funcionan los conceptos básicos de la electricidad y su importancia en nuestra vida cotidiana. Además, realizaremos experimentos prácticos para reforzar tu aprendizaje y despertar tu curiosidad científica.

¡Prepárate que despegamos! ✈️

2. La electricidad

La electricidad es una **forma de energía** que usamos todos los días porque es cómoda, limpia y fácil de transformar en otras energías, como la luz, el calor o el movimiento.

A lo largo de la historia, las personas han usado diferentes fuentes de energía para realizar sus tareas, como el fuego para cocinar y calentarse, el agua para mover molinos o el vapor para fabricar productos y transportar cosas. Hoy en día, casi todo lo hacemos gracias a la **electricidad**: encendemos lámparas, usamos electrodomésticos, calentamos nuestras casas o incluso iluminamos las calles. Desde la segunda mitad del siglo XX, la electricidad se volvió indispensable en el trabajo, en casa y en nuestro tiempo libre.

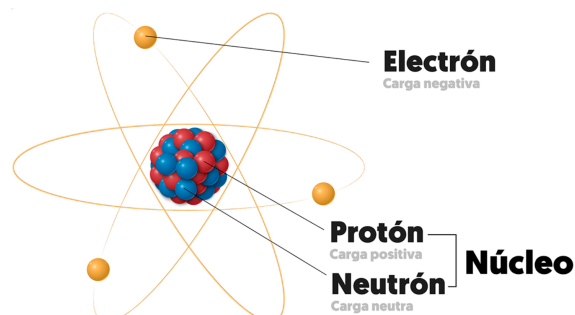
En esta unidad, aprenderás conceptos básicos de la electricidad a través de actividades sencillas que te ayudarán a entender cómo funciona y por qué es tan importante.



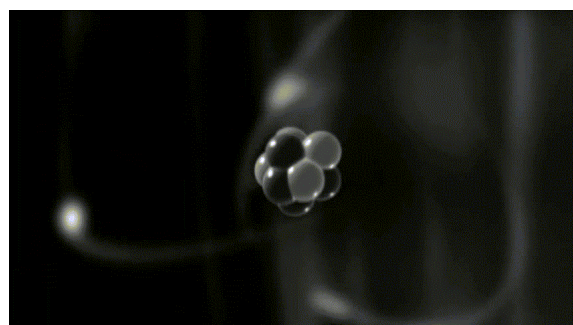
3. El átomo:

3.1 La estructura del átomo

Los fenómenos eléctricos tiene su origen en la **estructura interna de la materia**, que está formada por partículas diminutas llamadas **átomos**. Los átomos **son los componentes básicos de toda la materia que nos rodea y determinan sus propiedades**. Aunque parecen indivisibles a simple vista, los átomos están formados por dos **zonas** (núcleo y corteza) que albergan tres tipos de **partículas subatómicas**:



ZONAS	PARTÍCULAS SUBATÓMICAS	
NÚCLEO	Protones (+)	Se encuentra en el NÚCLEO del átomo y se conocen también como cargas POSITIVAS
NÚCLEO	Neutrones (sin carga)	Se encuentra en el NÚCLEO del átomo y se conocen también como cargas NEUTRAS
CORTEZA	Electrones (-)	Se encuentra en la CORTEZA del átomo y se conocen también como cargas NEGATIVAS



Definición de Átomo

El **átomo** es el componente fundamental de la materia, y proporciona sus propiedades

Vamos a estudiar con atención las partículas subatómicas constituyentes del átomo y la facultad de moverse que tienen los electrones.

3.1.1 Carga eléctrica: positiva, negativa y neutra.

Las subpartículas que forman el átomo tienen distinta carga eléctrica:

- Zona NÚCLEO:
 - Los **protones** tienen carga positiva (p^+).
 - Los **neutrones** no tienen carga (n).
- Zona CORTEZA:
 - Los **electrones** tienen carga negativa (e^-).

Es importante saber que **dos cargas del mismo signo se repelen**. Por el contrario, **dos cargas de diferente signo se atraen**.

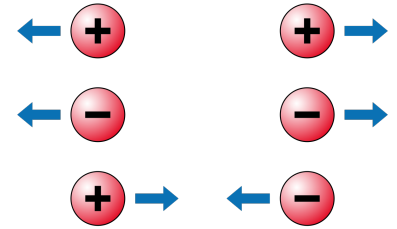
En estado normal cada átomo tiene el mismo número de protones que de electrones, por lo que, en este estado normal, se dice que es un **átomo neutro**.

Algunos átomos presentan tendencia a capturar o a perder electrones, lo que produce un desequilibrio de cargas.

- Si un átomo captura electrones queda cargado negativamente (**ión negativo**).
- En cambio, si pierde electrones, queda cargado positivamente (**ión positivo**).

3.1.2 Fuerzas de atracción y repulsión

Entre las **partículas subatómicas** (como protones, electrones y neutrones) existen **fuerzas de atracción y repulsión**, y son las responsables de mantener un átomo unido. Vamos a verlo con más detalle, pero explicado de manera sencilla:



- **Protones (+) y protones (+):**

- Se repelen porque tienen la misma carga positiva.
- Sin embargo, dentro del núcleo, esta repulsión es superada por otra fuerza (nuclear) que hace que los protones no se separen demasiado.

- **Electrones (-) y electrones (-):**

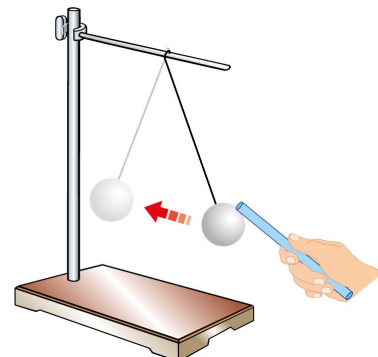
- También se repelen porque tienen la misma carga negativa.

- **Protones (+) y electrones (-):**

- Se atraen porque tienen cargas opuestas.
- Esto mantiene a los electrones girando alrededor del núcleo del átomo, como si fueran atados a él.

3.2 Experimenta

Para experimentar el movimiento de los electrones y los fenómenos de atracción y repulsión, puedes llevar a cabo la experiencia del **péndulo electrostático**.



- **Paso 1:** Carga positiva (repulsión)

Colgamos dos bolas de hierro de hilos separados. Luego, frotamos ambas bolas con lana o con nuestro pelo. Esto hace que las bolas pierdan algunos electrones y queden cargadas positivamente. Cuando acercamos las bolas entre sí, vemos algo curioso: ¡se alejan una de otra! Esto ocurre porque las cargas positivas se repelen entre sí.

- **Paso 2:** Carga negativa (repulsión)

Ahora vamos a hacer algo diferente. Frotamos las dos bolas con un globo de goma o una regla de plástico. Esto hace que las bolas ganen electrones extra y queden cargadas negativamente. Al acercarlas de nuevo, observamos el mismo resultado que antes: ¡se alejan! Esto nos muestra que las cargas negativas también se repelen entre sí.

- **Paso 3:** Carga positiva y negativa (atracción)

Para este último paso, frotamos una bola con lana para que quede positiva, y la otra con un globo para que quede negativa. Cuando las acercamos, ¡sucede algo mágico! En lugar de alejarse, las bolas se atraen. Esto es porque las cargas positivas y negativas se atraen entre sí.

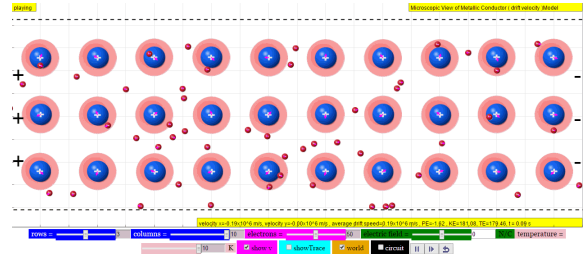
Este experimento nos enseña cómo funciona la electricidad estática en nuestro mundo. Las cargas iguales no se llevan bien y se alejan, pero las cargas opuestas se atraen como imanes. ¡Es como una danza invisible de cargas eléctricas que podemos ver con nuestros propios ojos!

4. La corriente eléctrica

Definición de Corriente Eléctrica ⚡

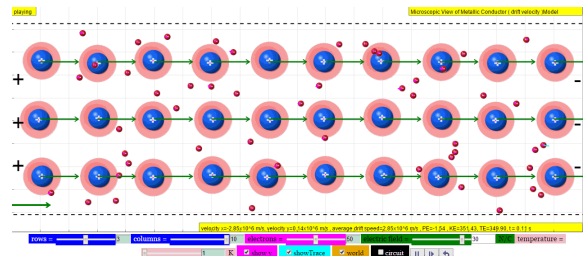
La **corriente eléctrica** es el movimiento ordenado de **electrones** a lo largo de un cuerpo en un mismo sentido.

Imagina que los átomos son como pequeñas piezas de un juego. Algunos de ellos tienen **carga positiva** (como si fueran imanes con un lado que "atrae") y otros tienen **carga negativa** (como el otro lado del imán que también "atrae"). Cuando un átomo con carga positiva se acerca a otro con carga negativa, la parte positiva atrae a los electrones (que tienen carga negativa) del otro átomo. Esto ocurre hasta que las dos cargas se equilibran y ya no hay atracción porque quedan "neutros", como si todo estuviera en calma.



En el caso de que estos saltos de los electrones sean **caóticos** (desordenados), **no habrá corriente eléctrica**.

Ahora, si conseguimos que los electrones (que son muy pequeños y están en movimiento) empiecen a moverse de un átomo a otro en un **orden y dirección específica**, decimos que **sí hay una corriente eléctrica**.



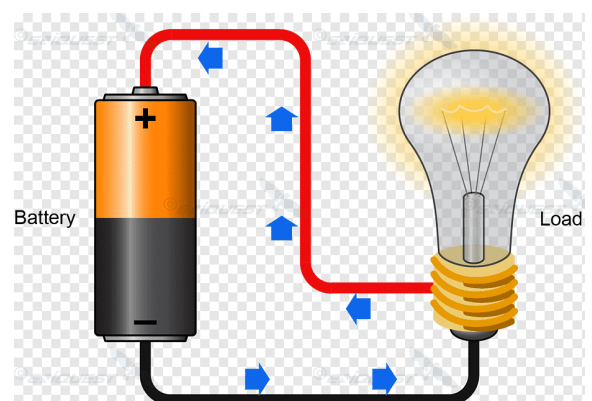
Es como si los electrones fueran coches en una carretera, moviéndose todos en la misma dirección. Este movimiento ocurre dentro de ciertos materiales, como los **metales**. Por eso decimos que "circula corriente eléctrica" por un cable, aunque en realidad lo que se mueve son esos electrones, y lo hacen desde un extremo del cable hasta el otro de manera continua.

4.1 Generadores eléctricos

¿Quién es el responsable de que los electrones se muevan en una misma dirección? Los electrones se mueven en la misma dirección porque son empujados por una fuerza especial que es generada por los **generadores eléctricos** (pila, baterías, dinamos...).

Te lo explico de una forma sencilla: En un circuito eléctrico, los extremos del cable están conectados a un **generador**, como una pila o una batería. La batería tiene dos polos: uno positivo y uno negativo, realizando una fuerza que "empuja" a los electrones desde el polo negativo al polo positivo.

Es habitual oír que por un cable circula corriente eléctrica. Cuando se dice esto, nos referimos a que, por su interior, circulan electrones; es decir, los electrones se desplazan de manera continua, a través de él, de un extremo a otro.



5. El circuito eléctrico:

5.1 El circuito eléctrico

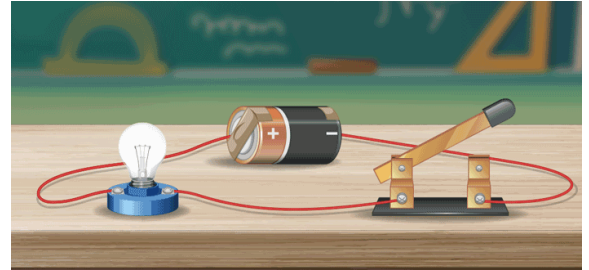
Imagina que el movimiento de los electrones anteriores pudiera continuar. Esto lo puede conseguir una pila que "empuja" a los electrones a través de un cable conductor hasta hacerlos llegar, por ejemplo, a una bombilla. Para ello, es imprescindible que el circuito esté cerrado.

Al cerrar el circuito con el interruptor, los **electrones se mueven desde el polo negativo al positivo**, generando corriente eléctrica

Por tanto, para que se produzca corriente eléctrica hace falta:

- Una fuerza o energía que mueva los electrones (esta fuerza la posee la pila).
- Un material conductor por el que circulen los electrones.
- Que el circuito esté cerrado.

Entonces ya podemos definir lo que es un circuito eléctrico:



Definición de Circuito Eléctrico

Un **circuito eléctrico** se puede definir de dos formas:

- un **camino cerrado** por el que circulan los electrones.
- un conjunto de **componentes eléctricos** conectados entre sí, por los que circulan los electrones.

Este circuito eléctrico está formado por un **conjunto de componentes** conectados entre sí (pilas, interruptores, bombillas...)

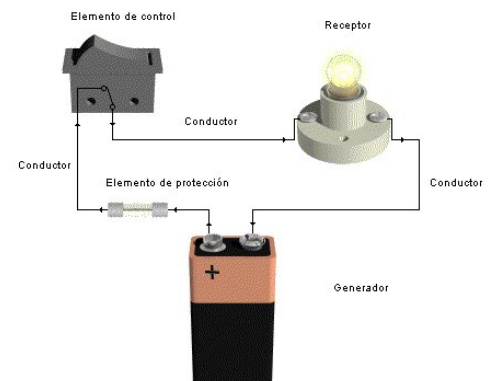
Sentido de movimiento

Al conectar los cables a la pila, los electrones salen del polo negativo de la pila y se mueven hacia el polo positivo, atravesando la bombilla en su camino. Los electrones vuelven a entrar en la pila cargándose de la energía necesaria para volver a recorrer el circuito eléctrico.

5.2 Componentes eléctricos

Como vimos en el apartado anterior el circuito eléctrico está formado por un conjunto de **componentes eléctricos** conectados entre sí formando un camino cerrado. Estos componentes los podemos clasificar en:

1. Generadores eléctricos
2. Receptores eléctricos
3. Conductores eléctricos
4. Elementos de control o maniobra
5. Elementos de protección



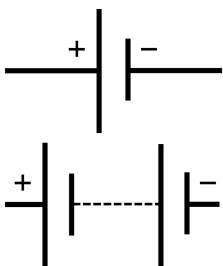
5.2.1 Generadores eléctricos

Definición de generador eléctrico

Los **generadores** son los componentes eléctricos que producen o generan la corriente eléctrica.

Para ello, mantienen una fuerza (**voltaje**) constante entre dos puntos denominados bornes o polos (positivo y negativo), moviendo los electrones desde el polo negativo al positivo.

Su **símbolo eléctrico** es:



Ejemplos de generadores son: las pilas de los dispositivos eléctricos, las baterías de los coches, los alternadores de las centrales eléctricas o las dinamos de las bicicletas.

5.2.2 Conductores eléctricos

Definición de conductor eléctrico

Los **conductores** son los componentes eléctricos que sirven para conectar los demás componentes y para que circulen por ellos los electrones (la corriente eléctrica).

Son los cables o láminas metálicas que unen el generador con los receptores y demás componentes eléctricos. Por ellos circula la corriente eléctrica. Los conductores se conectan entre sí con distintos tipos de conectores.

En los hilos y cables se utiliza el **cobre** por sus propiedades: es *dúctil* (puede estirarse en hilos sin romperse) y excelente *conductor de la electricidad*. Además, están recubiertos de plástico porque este material es aislante y permite manipular los cables eléctricos sin riesgo de recibir descargas.



5.2.3 Receptores eléctricos

Definición de receptor eléctrico

Los **receptores** son los componentes eléctricos a los que les llega la energía eléctrica y la transforma en otro tipo de energía útil (luminosa, cinética, sonora...).

Son los dispositivos que transforman la energía asociada a la corriente eléctrica en otras formas de energía. Son ejemplos: las bombillas, los motores, las resistencias, etc.

- Una **bombilla** recibe **energía eléctrica** y la transforma en **energía luminosa**.
- Un motor eléctrico recibe **energía eléctrica** y la transforma en **energía cinética**.
- Una zumbador recibe **energía eléctrica** y la transforma en **energía sonora**.

¡**Recuerda!**, un circuito eléctrico no sirve para nada sin un receptor como mínimo.

Los receptores más importantes son: la lámpara y el motor eléctrico, aunque hay más, como: el timbre, el zumbador, una resistencia...

Lámparas (o bombillas)

Las **lámparas** (o bombillas) transforman la *energía eléctrica* que les llega en *energía luminosa (radiante)*.

```
graph LR
  A[Energía eléctrica] --> B[Bombilla];
  B --> E[Energía luminosa];
```

Las bombillas transforman en luz la corriente eléctrica que se les suministra. El problema es que sólo un 15 o un 25 % de esta corriente se convierte en luz, el resto se disipa (pierde) en forma de calor.

Si nos fijamos con cuidado, vemos que la parte que se ilumina es un conductor muy fino! el filamento.

Al estrecharse el conductor, los electrones chocan más a menudo con los átomos del filamento, por lo que éste se calienta a más de 3.000 °C. A esas temperaturas, la mayoría de los metales se funden, por eso se utiliza el tungsteno, que es un material con un punto de fusión de 3.200 °C.

Su **símbolo eléctrico** es:



Motores eléctricos

Los **motores** transforman la energía eléctrica en energía cinética (movimiento).

```
graph LR
  A[Energía eléctrica] --> B{Motor eléctrico};
  B --> E[Energía cinética];
```

Se utilizan en muchísimos aparatos: lavadoras, batidoras, taladrados, ventiladores, etc.

Al abrir un motor se observa que contiene una bobina, que es un conductor fino enrollado con muchas vueltas, y unos imanes. Básicamente, el funcionamiento de un motor es el siguiente: al pasar la electricidad por la bobina, ésta se comporta como un imán y es atraído por el imán fijo que la hace girar.

Su **símbolo eléctrico** es:



Zumbadores

Un **zumbador** eléctrico es un dispositivo que transforma la energía eléctrica en energía sonora.



```
graph LR
  A[Energía eléctrica] --> B{Zumbador};
  B --> E[Energía sonora];
```

Emite un sonido característico (zumbido) cuando se le aplica una corriente eléctrica. Es ampliamente utilizado en circuitos y dispositivos electrónicos para generar señales audibles que sirven como alarmas, indicadores o avisos.

Su **símbolo eléctrico** es:



5.2.4 Elementos de maniobra o de control

Definición de elemento de control

Los **elementos de maniobra** sirven para conectar y desconectar el circuito a nuestra voluntad o dirigir la corriente por distintas ramas del circuito.

Los más importantes son:

- el interruptor,
- el pulsador,
- el conmutador.

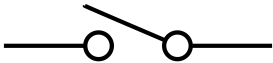


Interruptor

Un **interruptor** es un componente eléctrico cuya función es abrir o cerrar un circuito de forma permanente.

Al accionarlo haremos que varíe su posición, abriendo un circuito que estaba cerrado o cerrando uno que estaba abierto, permaneciendo así hasta que lo volvamos a accionar (biestable).

Su **símbolo eléctrico** es:

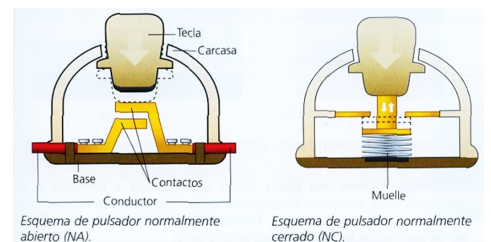


Pulsador

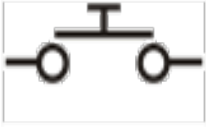
Un **pulsador** es un componente eléctrico que, cuando se oprime, permite el paso de la corriente eléctrica y, cuando se deja de oprimir, lo interrumpe.

Tiene una sola posición estable (monoestable). Se emplea en los timbres, las máquinas expendedoras de refrescos, los teclados de los ordenadores, para seleccionar el piso en los ascensores y en otras muchas aplicaciones.

Existen dos tipos de pulsadores:



- **pulsador N.A. (Normalmente Abierto)**: los contactos del pulsador están abiertos; es decir, no dejan pasar la corriente hasta que pulsamos. Son los más comunes.
- Su **símbolo eléctrico** es:



• **pulsador N.C.** (Normalmente Cerrado): los contactos del pulsador están cerrados, es decir, dejan pasar la corriente hasta que pulsamos.

• Su **símbolo eléctrico** es:



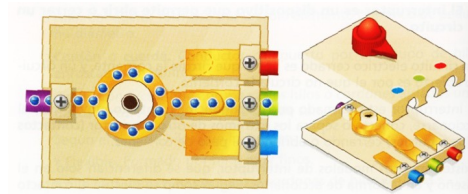
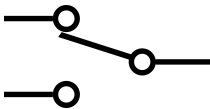
Conmutador

Un **conmutador** es un interruptor que abre un circuito, al mismo tiempo que, automáticamente, cierra otro.

Es decir, el conmutador es un doble interruptor porque actúa sobre dos circuitos, abriendo uno y cerrando el otro, o viceversa.

Al conmutador llegan más de dos cables en vez de sólo dos, por lo que la diferencia entre un interruptor normal y un conmutador consiste en que el primero tiene dos contactos y el segundo tiene tres o más.

Su **símbolo eléctrico** es:



5.2.5 Elementos de protección

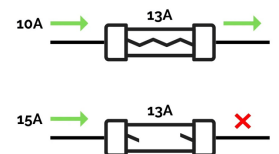
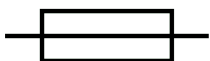
Definición de elementos de protección

Son elementos que protegen a los usuarios o a otros componentes cuando hay subidas inesperadas de tensión.

Fusibles

El funcionamiento de los fusibles es muy sencillo. Por ejemplo, si el aparato seamos proteger no puede soportar una intensidad mayor de 15 A intercalamos en el circuito un fusible que se funde a esa intensidad. Si aumenta la intensidad por encima de ese valor, el fusible se calienta tanto que se funde, interrumpiendo así el paso de la corriente eléctrica. De esta forma, el fusible se funde protegiendo el aparato. Sólo tendremos que cambiar el fusible para que de nuevo el circuito vuelva a funcionar.

Su **símbolo eléctrico** es:



Interruptor magnetotérmico

Un magnetotérmico es un dispositivo que encontramos en los cuadros eléctricos de las casas y que sirve para protegernos a nosotros y a los aparatos eléctricos. Principalmente, evita sobrecargas. Si enchufamos demasiados aparatos al mismo tiempo (imagina que enchufas muchos aparatos en una regleta, como el cargador del móvil, una lámpara, una tostadora y un secador de pelo), puede circular más electricidad de la que los cables soportan. Esto podría dañarlos o incluso provocar un incendio. El magnetotérmico corta la corriente cuando detecta que está pasando más electricidad de la que debería.



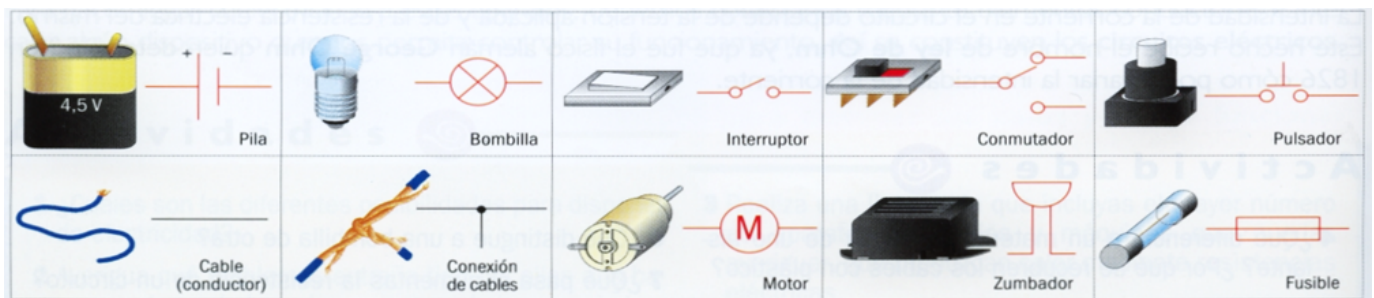
6. Símbología eléctrica:

6.1 Símbolos y esquemas eléctricos

6.1.1 Símbolos eléctricos

Cuando queremos representar un circuito eléctrico en papel nos resultaría muy complicado dibujar cada componente eléctrico con su forma real. Para solucionar este problema y representar el circuito más rápida y fácilmente, cada componente eléctrico se representa por su **símbolo eléctrico** correspondiente.

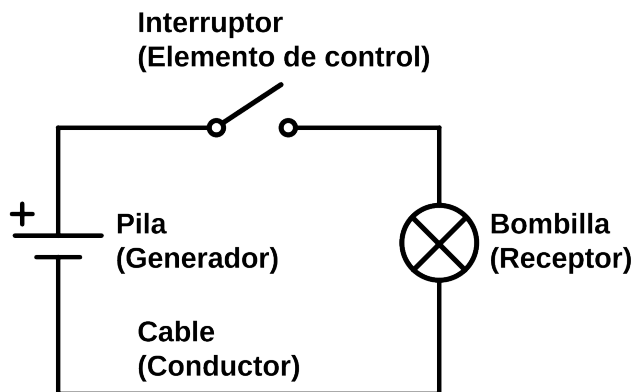
Hay un símbolo por cada componente eléctrico correspondiente. Estos son los más importantes:



6.1.2 Esquemas eléctricos

Una vez conocidos los símbolos eléctricos por separado podremos representar un circuito eléctrico con ellos. Esta representación sencilla del circuito se denomina **esquema eléctrico**

Ejemplo: Circuito formado por una pila, una bombilla y un interruptor.



6.2 Ejercicios sobre esquemas eléctricos

6.2.1 Esquema eléctrico 1

Circuito formado por:

- una pila, un interruptor y una bombilla.

Funcionamiento:

- La bombilla permanecerá apagada mientras el interruptor no se cierre. Cuando se cierre el interruptor, la corriente circulará por el circuito, haciendo que la bombilla se encienda.

6.2.2 Esquema eléctrico 2

Circuito formado por:

- una pila, un pulsador N.A., un motor eléctrico y un fusible.

Funcionamiento:

- El motor permanecerá apagado mientras el pulsador no se presione. Cuando se presione el pulsador, la corriente circulará por el circuito, haciendo que el motor eléctrico gire. El fusible protegerá el circuito.

6.2.3 Esquema eléctrico 3

Circuito formado por:

- una pila, un interruptor, dos bombillas y un motor eléctrico conectados en serie.

Funcionamiento:

- En este circuito se han conectado tres receptores en serie (uno a continuación del otro). El interruptor la permite encender y apagar todos los receptores a la vez. No es posible controlar cada receptor de manera individual.

6.2.4 Esquema eléctrico 4

Circuito formado por:

- una pila, dos pulsadores N.A. conectados en serie y un zumbador.

Funcionamiento:

- Este circuito está compuesto por dos pulsadores normalmente abierto conectados en serie con un zumbador. El zumbador solo funcionara cuando los dos pulsadores estén presionados simultáneamente. En cuanto un pulsador no este presionado se abrirá el circuito y la corriente se interrumpirá.

6.2.5 Esquema eléctrico 5

Circuito formado por:

- una pila, un pulsador N.A. general, dos bombillas conectados en paralelo y un fusible que solo proteja una de las bombillas.

Funcionamiento:

- En este circuito se han conectado tres receptores en serie (uno a continuación del otro). La ventaja que presenta este tipo de conexión es que permite controlar cada una de los receptores por separado. El pulsador permite encender y apagar todos los receptores a la vez. No es posible controlar cada receptor de manera individual.

6.2.6 Esquema eléctrico 6

Circuito formado por:

- una batería de tres pilas, dos interruptores que controlen a cada una de dos bombillas conectadas en paralelo y un fusible que proteja todas las bombillas.

Funcionamiento:

- En este circuito se han conectado dos bombillas en paralelo. La ventaja que presenta este tipo de conexión es que permite controlar cada una de las bombillas por separado. Recuerda, es indiferente conectar los interruptores a un lado o a otro de la bombilla que se desea controlar, ya que en el momento en que se abre un interruptor se corta la corriente por todo ese cable.

6.2.7 Esquema eléctrico 7

Circuito formado por:

- una pila, un conmutador, una bombilla y un motor eléctrico.

Funcionamiento:

- En este circuito se ha utilizado un elemento de control denominado conmutador. Se trata de un interruptor con tres terminales que permite seleccionar entre dos componentes cual se desea activar. En este caso se podrá decidir si funciona el motor o la bombilla, siempre habrá uno activado.

6.2.8 Esquema eléctrico 8

Circuito formado por:

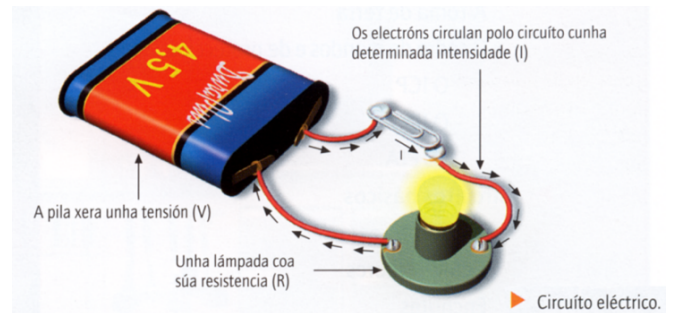
- una batería de pilas, tres interruptores que controlan tres bombillas en paralelo y un fusible que proteja cada bombilla.

Funcionamiento:

- Este circuito está formado por tres bombillas conectadas cada una a un fusible. De esta manera, se evita que las bombillas puedan fundirse si por algún motivo aumenta la corriente por alguno de los cables. Si ocurriera eso el fusible correspondientes se fundiría de manera automática, cortando la corriente y evitando así que la bombilla se fundiera. Como ocurre con los interruptores, es indiferente conectar los fusibles a un lado o a otro de las bombillas.

7. Magnitudes fundamentales eléctricas

Cuando analizamos un circuito eléctrico es necesario conocer tres características importantes del mismo. Estas características se llaman **magnitudes fundamentales eléctricas** y son:



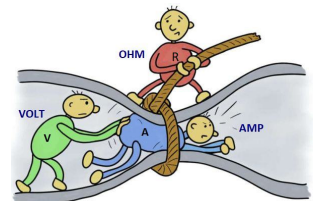
- Voltaje o Tensión eléctrica $((V))$
- Resistencia eléctrica $((R))$
- Intensidad de corriente $((I))$

En la figura se ven reflejados estos tres conceptos. Es un circuito elemental al cual se le conectó un receptor (lámpara). La corriente llega gracias a un conductor eléctrico (cable).

7.1 Voltaje o Tensión eléctrica $((V))$

Voltaje

El **voltaje $((V))$** , también llamado **tensión**, es como una *fuerza* que empuja a los electrones para que se muevan a través de un circuito.



Sin esta fuerza, los electrones no pueden desplazarse en la misma dirección y, por lo tanto, no hay corriente eléctrica. Por otro lado, hay que decir que **si aumentamos el voltaje de un circuito**, entonces, **el número de electrones en movimiento también aumentará**.

Estableciendo un símil, si dejamos caer coches de juguete por una rampa, cuanto más altura tenga más fácil les será deslizarse y, por lo tanto, más coches podrán bajar por ella; de la misma manera cuanto más tensión tenga un circuito, más cargas eléctricas (electrones) circularán.

Para medir el voltaje en una parte del circuito se utiliza un aparato llamado **voltímetro**, que se ha de conectar en paralelo con el circuito.

La unidad de medida del Voltaje $((V))$ es el **voltio $((v))$** . Por ejemplo:

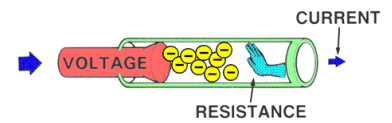


$[V = 4\text{v}; v]$

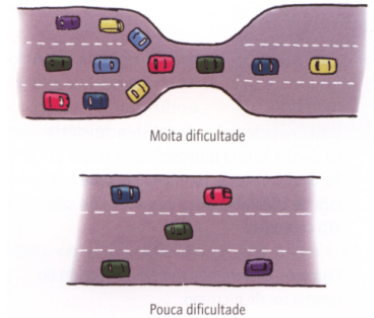
7.2 Resistencia eléctrica (R)

Resistencia eléctrica

La **Resistencia eléctrica (R)** es la *oposición o dificultad* que ofrecen los diferentes materiales al paso de la corriente eléctrica.



Explicaremos la Resistencia eléctrica con un símil. Los coches en la carretera "representan" a los electrones que circulan por circuito. En la parte superior de la imagen, la carretera se **estrecha**, lo que dificulta el avance de los coches y genera "atascos". Esto es similar a lo que sucede en un material con **alta resistencia eléctrica**, donde el flujo de electrones se encuentra con obstáculos, dificultando su movimiento y perdiendo parte de la energía en forma de calor.



En la parte inferior, la carretera es más **ancha** y los coches circulan sin problemas. Esto se parece a un material con **baja resistencia eléctrica**, donde los electrones fluyen fácilmente, como ocurre en buenos conductores como el cobre. Cuanto más amplio y adecuado sea el camino, más eficiente será el transporte de los electrones.

En resumen, **la resistencia eléctrica mide lo difícil que es para los electrones moverse por un material**. En un circuito, usar materiales con baja resistencia es como conducir por una carretera despejada, mientras que materiales con alta resistencia dificultan el flujo, como un atasco en una carretera estrecha.

Así:

- cuanta **más resistencia eléctrica** tenga un material (como el plástico), **menos número de electrones** en movimiento habrá,
- cuanta **menos resistencia eléctrica** tenga un material (como los metales), **más número de electrones** en movimiento habrá.

La resistencia que ofrece un cuerpo se puede determinar con un aparato llamado **óhmetro**. Para esto, hay que desconectar el elemento que se quiere medir.

Su unidad de medida es el **ohmio (Ω)** . Si los valores de la resistencia son grandes, se emplean múltiplos como el kiloOhmio $(k\Omega)$.



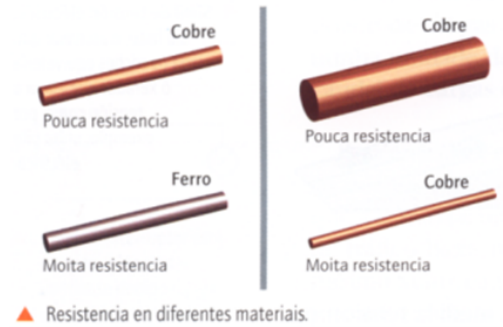
$[1\text{ k}\Omega = 1000\ \Omega]$

Experimenta

Si se toma un cilindro de hierro y un cilindro de cobre de idénticas medidas, y se mide su resistencia con un óhmetro, comprobaremos que sus valores son diferentes (el cobre ofrece menos resistencia).

Asimismo, si cogemos dos trozos de cobre de diferentes dimensiones, comprobaremos que tienen resistencias diferentes. La resistencia eléctrica que presentan los materiales depende tres factores:

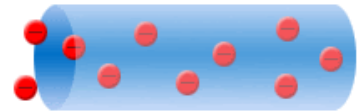
- de la **naturaleza** del material (hierro, cobre, plástico, madera,...)
- de las **dimensiones**:
- longitud
- sección.



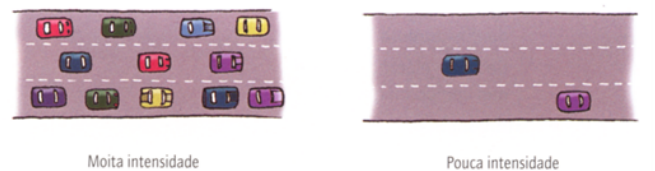
7.3 Intensidad de Corriente I

Intensidad de corriente

La **Intensidad de corriente I** se define como el número de *cargas eléctricas negativas* (electrones) que atraviesan la sección de un conductor en la *unidad de tiempo* (en 1 segundo).



Para entender esta definición vamos a establecer otro símil. Imagina que los coches que circulan por una carretera son los electrones o cargas eléctricas y la carretera es el cable conductor. Cuanta más intensidad de tráfico haya, más coches circularán en un determinado tiempo; del mismo modo, cuanta más intensidad de corriente tengamos en un circuito, más electrones se encontrarán circulando.

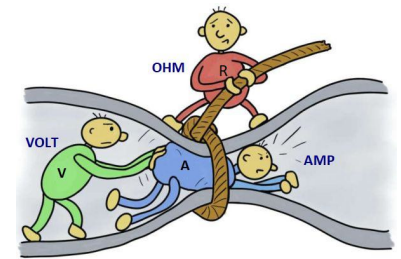


La unidad de medida de la Intensidad de Corriente es el Amperio (A). Cuando los valores de la intensidad son pequeños es más útil usar submúltiplos como el miliAmperio (mA).

$$1 \text{ A} = 1000 \text{ mA}$$

La Intensidad de Corriente se mide con un aparato llamado **amperímetro**. Éste se conecta en serie con los otros componentes del circuito, para que la corriente pase a través de él.

7.4 ¿Cómo afectan la (V) y (R) a (I) ?



- (V) es *directamente proporcional* a (I) :
- Si **augmenta la (V)** de un circuito, entonces, el número de electrones en movimiento que pasan por un punto del circuito durante 1 segundo, aumenta. Entonces, **augmentará la (I)** .
- De ello se deduce, que si **disminuye la (V)** , **disminuirá la (I)** .
- (R) es *inversamente proporcional* a (I)
- Si **augmenta la (R)** de un circuito, entonces, el número de electrones en movimiento que pasan por un punto del circuito durante 1 segundo, **disminuye**. Entonces, **disminuirá la (I)** .
- De ello se deduce, que si **disminuye la (R)** , **augmentará la (I)** .

8. Ley de Ohm

A comienzos del siglo XIX, el físico alemán George Simon Ohm estudió la **relación entre las magnitudes eléctricas básicas** (V , I) y (R)), justo como lo has visto al final del apartado anterior.

Comprobó que:



- al aumentar el **Voltaje** en un circuito eléctrico, también aumentaba el número de electrones en movimiento, es decir, aumentaba la **Intensidad de corriente**,
- que al aumentar la **Resistencia eléctrica** entonces la **Intensidad de corriente** disminuía.

Fruto de esta experimentación, en 1827 enunció lo que conocemos como **Ley de Ohm**, que dice:

Ley de Ohm

La **Intensidad de corriente** (I) que circula por un circuito es directamente proporcional al **Voltaje** (V) aplicado e inversamente proporcional a la **Resistencia eléctrica** (R) del circuito.

La **Ley de Ohm** se puede formalizar mediante la expresión matemática siguiente:

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

donde:

- I es la **Intensidad de Corriente**, expresada en amperios (A)
- V es el **Voltaje o Tensión**, expresado en voltios (v)
- R es la **Resistencia Eléctrica**, expresada en ohmios (\varOmega)

Ahora trata de buscar la expresión de la Ley de Ohm pero con la V y la R despejadas:

- con el Voltaje despejado:

$$V = I \cdot R$$

- con la Resistencia eléctrica despejada:

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

If we know two properties, we can calculate the value of the third

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

Ejercicio: Un circuito simple está formado por una pila de $9v$ y una bombilla cuya Resistencia Eléctrica es de $3\varOmega$.

- a) Dibuja el esquema del circuito.
 b) Calcula la Intensidad que circulará por el circuito.

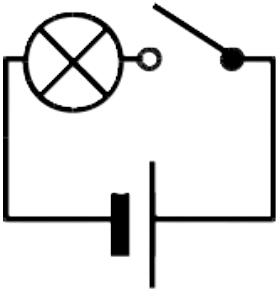
Solución:

Datos:

$$V = 9\text{v}$$

$$R = 3\varOmega$$

- a) Esquema eléctrico:



- b) Según la Ley de Ohm:

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

sustituyendo:

$$I = \frac{9\text{ v}}{3\ \varOmega} = 3\text{ A}$$