

Electricidad 1

Versión 1.0

Índice:

1. El circuito eléctrico	1
2. Componentes eléctricos	2
3. Magnitudes eléctricas	4
4. Ley de Ohm	7

1. El circuito eléctrico

1.1. Estructura del átomo

Como ya sabes por tus estudios de ciencias, todas las cosas están formadas por átomos. En el centro del átomo, el núcleo, hay dos tipos de partículas: los protones (partículas de carga positiva) y los neutrones (partículas sin carga). Alrededor del núcleo giran los electrones, unas partículas de carga negativa que son las responsables de la forma de energía que conocemos como electricidad.

1.2. Conductores y aislantes

En los materiales conductores, como el cobre de un cable eléctrico, algunos de sus electrones están muy débilmente unidos al átomo. Si se les aplica una fuerza exterior (fuerza electromotriz) pueden viajar saltando de átomo en átomo. La energía asociada al movimiento de estos electrones es la energía eléctrica o electricidad.

Los materiales conductores son aquellos que dejan pasar la electricidad, como el cobre, el hierro, el aluminio, etc. Los materiales aislantes no permiten el paso de la electricidad, como la madera, la cerámica, el plástico, etc.

1.3. La corriente eléctrica

Cuando hay un número muy grande de electrones que viajan por un material conductor se dice que circula corriente eléctrica.

1.4. El circuito eléctrico

Un circuito eléctrico es un camino cerrado por donde circulan electrones. Este camino está formado por cables y otros componentes eléctricos, como pilas, bombillas e interruptores.

La finalidad de los circuitos es hacer que la corriente eléctrica haga un trabajo útil, como iluminar, mover un motor, hacer funcionar un aparato de radio, etc.

En un circuito eléctrico se produce una transformación de energía. La energía eléctrica de los electrones en movimiento se transforma en energía luminosa, mecánica, sonora, etc., depende del tipo de circuito.

Un circuito eléctrico puede ser muy sencillo, como una bombilla conectada a una pila, o muy complicado como, por ejemplo, el que hay en el interior del ratón que utilizas en tu ordenador.

Si abrimos un ratón podemos ver el complejo circuito que esconde dentro. Los circuitos eléctricos en los que hay muchos componentes y sólo circula una pequeña cantidad de corriente, como en este caso, se llaman también circuitos electrónicos. Puedes encontrar circuitos electrónicos en los televisores, equipos de música, ordenadores, aparatos de videojuegos, etc.

1.5. Familias de componentes eléctricos

Los elementos que componen un circuito eléctrico se pueden clasificar en cuatro grandes grupos o familias. Cada familia de componentes hace una función distinta.

- GENERADORES. Suministran corriente eléctrica al circuito. Ejemplo: pilas
- CONDUCTORES. Permiten que circule la corriente eléctrica. Ejemplo: cables
- RECEPTORES. Transforman la energía de la corriente eléctrica en un trabajo útil. Ejemplo: motor
- ELEMENTOS DE CONTROL. Gobiernan el circuito eléctrico. Ejemplo: interruptor

Los componentes eléctricos se representan gráficamente con un dibujo llamado símbolo.

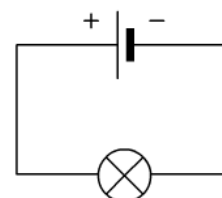
COMPONENTE	SÍMBOLO ELÉCTRICO	DIBUJO O FOTOGRAFÍA
Pila		
Cable		
Bombilla		
Motor eléctrico		
Zumbador		
Interruptor		
Pulsador		

Tabla con los símbolos de los componentes eléctricos más comunes.

1.6. El esquema eléctrico

Los componentes eléctricos se conectan para formar circuitos eléctricos. Hemos visto que cada componente eléctrico tiene un símbolo, que sirve para dibujarlo de una manera simplificada y que todo el mundo pueda entender. Lo mismo pasa con un circuito entero. A la representación gráfica de un circuito se le llama esquema eléctrico del circuito y está formado por los símbolos de sus componentes unidos entre sí.

Por ejemplo, el esquema eléctrico de un circuito formado únicamente por una pila de petaca, una bombilla y dos cables, es el de la derecha.



1.7. ¿Circuito abierto o cerrado?

Cuando todos los componentes de un circuito están conectados entre sí, y no hay ninguna discontinuidad, la corriente eléctrica puede circular; se dice entonces que el circuito está cerrado. Si existe alguna discontinuidad (como un cable roto, un componente desconectado o un interruptor apagado) la corriente no circulará, se dice que el circuito está abierto.

1.8. El sentido de la corriente (un lío histórico)

Cuando conectamos todos los elementos de un circuito eléctrico, el generador produce una fuerza llamada fuerza electromotriz que induce la formación de una corriente de electrones.

Los electrones salen del polo - de la pila y van hacia el polo +. Este es el llamado SENTIDO REAL DE LA CORRIENTE.

A pesar de lo que acabamos de ver, para analizar circuitos, diseñar máquinas o hacer cálculos eléctricos se utiliza la interpretación contraria: la corriente eléctrica fluye desde el polo + de la pila y va hacia el polo -. Éste es el llamado SENTIDO CONVENCIONAL DE LA CORRIENTE, y es el que tienes que utilizar siempre a partir de ahora, aunque sabemos que los electrones se mueven en el sentido contrario.

La razón de utilizar esta interpretación es histórica. Los primeros científicos que estudiaron la electricidad pensaban que la corriente era un flujo de partículas con carga positiva y con un sentido de circulación de positivo a negativo. Después se descubrió que las partículas que se movían no tenían carga positiva, sino negativa (los electrones) y que el sentido de circulación era el contrario, pero quedó esta manera de interpretar y calcular la electricidad.

1.9. Circuitos eléctricos básicos

En este apartado estudiaremos tres circuitos eléctricos sencillos:

1.9.1. Circuito 1. Bombilla controlada por un interruptor

FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO:

Cuando accionamos el interruptor el circuito se cierra, entonces la corriente puede circular y hacer funcionar la bombilla. Al accionar de nuevo el interruptor el circuito se abre, la corriente deja de circular y la bombilla se apaga.

1.9.2. Circuito 2. Motor eléctrico controlado por un interruptor

FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO:

Cuando accionamos el interruptor el circuito se cierra. La corriente puede circular y hacer funcionar el motor. Cuando se vuelve a accionar el interruptor, el circuito se abre, la corriente deja de circular y el motor se apaga.

1.9.3. Circuito 3. Zumbador controlado por un pulsador

FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO:

Cuando apretamos el pulsador el circuito se cierra, entonces la corriente circula y hace funcionar el zumbador (es un avisador, parecido a un timbre). Al soltar el pulsador el circuito se abre, la corriente deja de circular y el zumbador deja de sonar. Es un circuito similar al del timbre de una casa.

2. Componentes eléctricos

2.1. Familias de componentes eléctricos

En la miniunidad anterior vimos que hay 4 familias de componentes eléctricos. En esta miniunidad las estudiaremos.

2.2. Generadores

La familia de los generadores engloba todos los componentes eléctricos que tienen como función suministrar corriente eléctrica al circuito. Hay muchos tipos de generadores, como los utilizados en las centrales eléctricas, la dinamo de una bicicleta, las células solares de un coche solar, la batería de un teléfono móvil, etc. Uno de los tipos más utilizados, y el más adecuado para aprender electricidad, son las pilas.

2.2.1. Tipos de pilas

Tipos de pilas más comunes y para qué se utilizan:

- Pilas botón. Relojes y cámaras fotográficas
- Pila prismática. Coches de radiocontrol, aparatos de medida, etc.
- Pila de petaca. Linternas

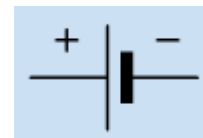
- Pilas cilíndricas. Linternas, mandos a distancia, despertadores, juguetes, etc.

2.2.2. Símbolo eléctrico de las pilas

Antes de continuar con los generadores es importante tener en cuenta una cosa. Todos los elementos que hay en un circuito se pueden representar gráficamente con un dibujo que se denomina símbolo eléctrico.

El símbolo eléctrico de una pila, por ejemplo, es el de la derecha.

El signo "+" indica el polo o borne positivo y el "-" el borne negativo.



2.2.3. La tensión eléctrica de los generadores

En las pilas, como en todos los generadores, es muy importante conocer cuál es su tensión eléctrica (tradicionalmente también se ha llamado voltaje). La tensión eléctrica nos indica la energía que tienen los electrones que salen de los generadores. Se mide en voltios (en honor del físico italiano Alessandro Volta, que estudió la electricidad) y se abrevia con la letra V (mayúscula).

Tensión eléctrica de las pilas más comunes:

- Pila prismática: 9 voltios
- Pila de petaca: 4,5 voltios
- Pilas botón: 3 voltios
- Pilas cilíndricas: 1,5 voltios

2.2.4. Aquí pilas...

Las pilas contienen sustancias y elementos químicos que pueden ser muy contaminantes, como el mercurio (Hg), por eso es necesario depositarlas en recipientes especiales para su tratamiento. Puedes depositar tus pilas usadas en los contenedores de reciclaje, en algunos establecimientos de electrodomésticos o relojerías y en los puntos de recogida selectiva de tu pueblo o ciudad.

2.2.5. Si usas muchas pilas...

Si usas muchas pilas es una buena idea utilizar pilas recargables. Necesitarás un cargador de pilas. El precio de estas pilas es bastante más alto, unas cuatro veces el de una pila no recargable, pero si las recargas unas cuantas veces se amortizan rápidamente y, además, ayudas a cuidar del medio ambiente.

2.3. Receptores

Como su nombre indica, los receptores son la familia de componentes eléctricos que reciben la corriente eléctrica y la utilizan para realizar un trabajo útil, como iluminar, mover una máquina, avisarnos, reproducir música, etc.

En esta unidad estudiaremos tres receptores: la bombilla, el motor eléctrico y el zumbador. Existen muchos más, como un altavoz, un electroimán, un fluorescente, una estufa eléctrica, una radio, un televisor, etc. En realidad cualquier aparato o electrodoméstico que consuma energía eléctrica es un receptor.

2.3.1. La tensión eléctrica de los receptores

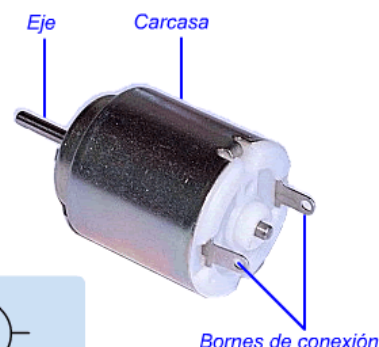
Una de las cosas más importantes a tener en cuenta en los receptores es el valor de la tensión eléctrica que necesitan para funcionar. Todos los aparatos que funcionan con electricidad tienen una plaquita, denominada placa de características, donde se indican todas sus características eléctricas. En esta placa está, entre otros datos, la tensión a la que hay que conectarlos. Si lo conectamos a una tensión más baja no funcionará correctamente, si es más alta puede estropearse.

2.3.2. La bombilla

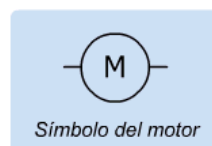
La bombilla es un receptor que transforma la energía eléctrica en energía luminosa, es decir, en luz. Existen muchos tipos de bombillas, como las bombillas de incandescencia. Se denominan así porque el elemento que produce la luz es un filamento (un hilo metálico muy fino, generalmente de tungsteno) que se pone incandescente cuando circula corriente eléctrica por su interior.

2.3.3. El motor eléctrico

El motor eléctrico es el receptor que transforma la energía eléctrica en energía mecánica de rotación. En esta foto puedes ver un motor que se utiliza en aparatos de poca potencia como juguetes, walkmans, cepillos de dientes, etc.



Las partes y el símbolo de un motor eléctrico.



2.3.4. El zumbador

El zumbador es un componente que transforma la energía eléctrica en energía sonora, es decir, en sonido. Lo encontramos en muchos aparatos electrónicos donde hace la función de avisador acústico. Por ejemplo en videojuegos (para indicarnos movimientos o acciones), en relojes (para despertarnos), en hornos (para avisarnos que ha finalizado el tiempo de cocción), etc. También lo encontramos en muchas viviendas haciendo la función de timbre. El zumbador, para hacer ruido, utiliza una membrana metálica a la que hace vibrar muy rápidamente, mientras que el timbre hace chocar una pieza metálica (el martillo) contra una campana.

2.4. Elementos de control

Los componentes eléctricos que se utilizan para gobernar circuitos forman la familia de los elementos de control. Las funciones más básicas que realizan son las de encender y apagar circuitos. Los componentes eléctricos más utilizados de esta familia son los interruptores y los pulsadores, aunque existen otros componentes también de gran importancia como los conmutadores, los selectores, los potenciómetros, etc.

Los interruptores y los pulsadores tienen como función encender y apagar circuitos. Cuando pulsamos un interruptor se queda fijo y el circuito que gobierna se mantiene encendido o apagado hasta que lo volvemos a pulsar. En el caso de los pulsadores, su acción (normalmente encender) sólo hace efecto mientras que lo mantenemos pulsado, al dejar de hacer presión el circuito deja de funcionar. En electricidad, cuando un circuito está apagado se dice que está abierto y cuando está encendido se dice que está cerrado.

2.5. Conductores

La familia de los conductores incluye todos aquellos elementos que permiten que circule la corriente eléctrica desde los generadores hacia los receptores y que vuelva de nuevo a los generadores. Los conductores más comunes son los cables. Están formados por uno o varios hilos de un material conductor, normalmente cobre, envuelto por una capa de plástico que lo aísla del exterior.

Los cables que sólo tienen un hilo conductor se denominan cables unifilares. Los cables que tienen muchos hilos se denominan multifilares.

2.5.1. Hay muchos tipos de cables

Existen muchos tipos de cables. Una manera de clasificarlos es según el número de conductores que contienen. Si el cable tiene un sólo conductor se denomina cable monopolar, si tiene dos conductores asociados se denomina bipolar, tres conductores tripolar, cuatro conductores tetrapolar. Si tiene muchos conductores se denomina multipolar.

2.5.2. A veces los conductores no son cables

Dentro del ratón del ordenador que utilizas hay un circuito electrónico. En la parte posterior tiene conductores que no son cables, sino pistas de cobre que conectan los componentes electrónicos entre sí. Este sistema, que permite automatizar la construcción de circuitos electrónicos, se denomina circuito impreso.

Los circuitos impresos permiten construir circuitos sin utilizar cables, en su lugar utilizan láminas de cobre en forma de pistas sobre una placa de plástico. Se usan en todos los aparatos electrónicos, como televisores, vídeos, aparatos de radio, etc.

3. Magnitudes eléctricas

3.1. Magnitudes eléctricas

Una magnitud es todo aquello que se puede medir, por ejemplo la temperatura, la longitud, el volumen o la velocidad. La electricidad tiene 3 magnitudes fundamentales: la resistencia, la tensión y la intensidad. En esta miniunidad las estudiaremos.

3.2. La resistencia eléctrica

La resistencia es la oposición que ofrecen los componentes de un circuito al paso de la corriente eléctrica. La unidad de medida es el ohmio, que se expresa abreviadamente con la letra griega omega mayúscula (Ω).

Si hacemos un símil entre la electricidad y el agua, la resistencia de un componente eléctrico es como una reducción de sección en una tubería. El agua puede fluir por la tubería, pero lo hará en menor cantidad. En un circuito eléctrico, un componente con mucha resistencia reduce la cantidad de corriente que circula.

3.2.1. A veces nos interesa tener poca resistencia, otras veces mucha

Todos los elementos que intervienen en los circuitos tienen resistencia eléctrica, 'frenan' la circulación de la corriente. A veces interesa que sea baja, como en los cables, para que dejen pasar la corriente con total facilidad. Otras nos interesa que sea alta, para dificultar el paso de la corriente, como en los resistores de carbón que se utilizan para ajustar circuitos electrónicos o en las resistencias de radiadores y secadores, diseñadas para producir calor.

3.2.2. Medida de la resistencia

La resistencia se mide con un aparato llamado óhmetro (puedes ver su símbolo a la derecha), aunque habitualmente se utiliza un polímetro, un aparato de medida polivalente que lleva integrado un óhmetro.



MEDIDA DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA CON UN POLÍMETRO

En este ejemplo mediremos la resistencia eléctrica de un resistor de carbón, de los usados en los circuitos electrónicos. Para ello utilizaremos un polímetro.

1. Primero debes asegurarte que el elemento a medir no está alimentado: la alimentación falsearía la medida y podría dañar el polímetro. La mejor manera de hacerlo es sacar el elemento del circuito.
2. De la misma manera que existen básculas de distintos tamaños –pequeñas para bebés, medianas para adultos, grandes para camiones- los óhmetros disponen de escalas de medida diferentes para resistencias más grandes o más pequeñas.
Gira el selector del polímetro hasta una posición para medida de resistencias, de la zona marcada con la letra omega (Ω). Si no tienes una idea del valor de la resistencia que vas a medir, selecciona la escala más alta, la de resistencias grandes.
3. Introduce las sondas en las conexiones: la negra en COM (de común) y la roja en Ω (medida de resistencia). A continuación conecta las sondas a los extremos del componente a medir.
4. Observa la pantalla. Si marca cero (uno o varios) significa que has elegido una escala demasiado grande, cambia el selector a la siguiente escala más pequeña. Si sigue marcando cero o un valor muy pequeño, vuelve a cambiar.
5. A veces en la pantalla aparece una l minúscula: l de 'large', 'grande' en inglés. Significa que la resistencia que estás intentando medir es demasiado grande para esta escala. Es necesario cambiar el selector a una posición mayor.
6. Para obtener una medida precisa, debes conseguir que aparezca en la pantalla el número más significativo posible, con ningún cero a la izquierda, o, en su defecto, con el menor número posible de ceros a la izquierda.
7. Si en la pantalla aparece un número precedido por un punto, –ejemplo: .82- debes suponer que antes del punto figura un cero. Así, en este ejemplo, el valor sería 0,82.
8. Por último, debes añadir las unidades al número que aparece en la pantalla. Si tienes el selector en la posición 200 o 2 000, la medida irá directamente en ohmios: 820 Ω . Si está en 2K o alguna posición con el prefijo K, la medida será 820 K Ω (820 000 Ω). En algunos polímetros también se usa el prefijo M, que indica millones de ohmios.

3.3. La tensión eléctrica

Para hacer funcionar un circuito eléctrico, para alimentarlo, necesitamos un generador. La característica fundamental de un generador es su tensión eléctrica, que también recibe los nombres de voltaje y diferencia de potencial. Se mide en voltios, abreviadamente una uve mayúscula (V).

La tensión eléctrica de un generador es similar a la tensión elástica de un muelle: cuanto más comprimido está un muelle, más tensión elástica tiene, y más fuerte puede empujar al ser liberado.

3.3.1. Tensión y corriente eléctrica

Cuanta más tensión tenga un generador eléctrico, más impulso puede proporcionar a los electrones para que atraviesen un circuito, provocando una corriente eléctrica mayor. Así, una pila de 9 V tiene más tensión que otra de 4,5 V y provoca corrientes eléctricas mayores (más electrones por segundo).

Podemos definir el concepto de tensión de la siguiente manera: *La tensión eléctrica es la energía con la que un generador impulsa los electrones que circulan por un circuito eléctrico.*

3.3.2. Medida de la tensión

La tensión se mide con un aparato llamado voltímetro (puedes ver su símbolo a la derecha), aunque, como en el caso de la medida de la resistencia, es más práctico usar un polímetro.



MEDIDA DE LA TENSIÓN ELÉCTRICA EN CORRIENTE CONTINUA

PRECAUCIÓN: En esta miniunidad se explica cómo medir la tensión de pilas o pequeñas baterías de corriente continua. No intentes medir la tensión de un enchufe sin la presencia del profesor, tiene una tensión muy elevada (230 V), que es peligrosa.

1. De la misma manera que existen básculas de distintos tamaños –pequeñas para bebés, medianas para adultos, grandes para camiones- los voltímetros disponen de escalas de medida diferentes para tensiones más grandes o más pequeñas.
Gira el selector del polímetro hasta una posición para medida de tensión continua. Suelen venir marcadas con DCV o el símbolo V $\overline{\text{---}}$. Si no tienes una idea del valor de la tensión que vas a medir, selecciona la escala más alta, la de 200 V.
2. Introduce las sondas en las conexiones: la negra en COM (de común) y la roja en V (medida de tensión). A continuación conecta las sondas a los terminales del elemento donde deseas medir la tensión, en este caso, los bornes de la pila.
3. Observa la pantalla. Si marca cero (uno o varios) significa que has elegido una escala demasiado grande, cambia el selector a la siguiente escala más pequeña. Si sigue marcando cero o un valor muy pequeño, vuelve a cambiar.

4. A veces en la pantalla aparece una I minúscula: I de 'large', 'grande' en inglés. Significa que la tensión que estás intentando medir es demasiado grande para esta escala. Es necesario cambiar el selector a una posición mayor.
5. Para obtener una medida precisa, debes conseguir que aparezca en la pantalla el número más significativo posible, con ningún cero a la izquierda, o, en su defecto, con el menor número posible de ceros a la izquierda.
6. Si en la pantalla aparece un número precedido por un punto, –ejemplo: .957- debes suponer que antes del punto figura un cero. Así, en este ejemplo, el valor sería 0,957.
7. Por último, debes añadir las unidades al número que aparece en la pantalla. Si tienes el selector en la posición 20 o 200, la medida irá directamente en voltios: 0,957 V. Si está en 200m o 2 000m, la medida será 0,957 mV (milivoltios). Las pilas tipo AA son de 1,5 V, si sólo marca 0,957 V significa que está descargada.

3.4. La intensidad eléctrica

Los aparatos eléctricos funcionan gracias al movimiento de una gran cantidad de electrones a través de ellos. A esta circulación de electrones se le llama corriente eléctrica.

La corriente eléctrica puede ser de dos tipos: corriente continua, cuando el movimiento de los electrones es siempre en la misma dirección (en circuitos alimentados con pilas o baterías) y corriente alterna, cuando la dirección del movimiento de los electrones cambia alternativamente (en circuitos alimentados con la red eléctrica de los edificios).

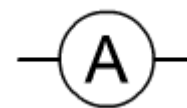
3.4.1. Intensidad de la corriente eléctrica

La intensidad de la corriente eléctrica, o simplemente intensidad, es una magnitud que nos indica si la corriente es grande o pequeña. Se puede definir como la cantidad de carga eléctrica que pasa por la sección de un conductor cada segundo y su unidad de medida es el amperio (A). 1 amperio equivale al paso de $6,24 \cdot 10^{18}$ electrones por segundo.

Cuanto mayor sea la intensidad eléctrica que necesita un aparato para funcionar, mayor será su consumo: mayor gasto eléctrico tendrá y antes se acabará la pila si es un circuito de corriente continua. Por lo tanto, por razones económicas y ecológicas, interesa que la intensidad eléctrica que atraviesa cualquier circuito sea lo más pequeña posible.

3.4.2. Medida de la intensidad

La intensidad se mide con un aparato llamado amperímetro (puedes ver su símbolo a la derecha), aunque habitualmente se utiliza un polímetro, un aparato de medida que puede realizar medidas de diferentes magnitudes eléctricas.



MEDIDA DE LA INTENSIDAD ELÉCTRICA EN CORRIENTE CONTINUA

PRECAUCIÓN: En esta miniunidad se explica cómo medir la intensidad de circuitos de corriente continua alimentados por pilas o pequeñas baterías de corriente continua. No intentes medir la intensidad de circuitos conectados a un enchufe sin la presencia del profesor, tiene una tensión muy elevada (230 V), que es peligrosa.

OTRA PRECAUCIÓN: Nunca debes conectar un amperímetro (en nuestro caso un polímetro con el selector puesto para medir intensidad) directamente a un generador, se produciría un cortocircuito que, como poco, dañaría el fusible del polímetro y éste dejaría de funcionar.

En este ejemplo mediremos la intensidad de la corriente que circula por un circuito formado por una pila de petaca y una pequeña bombilla de linterna. Para ello utilizaremos un polímetro.

1. De la misma manera que existen básculas de distintos tamaños –pequeñas para bebés, medianas para adultos, grandes para camiones- los amperímetros disponen de escalas de medida diferentes para intensidades más grandes o más pequeñas.
Gira el selector del polímetro hasta una posición para medida de intensidad en corriente continua. Suelen venir marcadas con las siglas DCA. Si no tienes una idea del valor de intensidad que vas a medir, selecciona la escala más alta, la de 10 A, aunque normalmente no nos será útil y deberemos pasar a la de 200m.
2. Para medir la cantidad de agua que atraviesa una tubería –su caudal- hace falta un contador de agua: cortamos la tubería y lo insertamos. Así nos medirá la corriente de agua que circula por la tubería. La corriente eléctrica que atraviesa un circuito se puede medir de forma similar: abrimos el circuito, insertamos un amperímetro –un contador de corriente eléctrica- y nos medirá la intensidad que lo atraviesa.
3. Introduce las sondas en las conexiones: La negra en COM (de común) y la roja en mA (medida de baja intensidad). Debes conectar el polímetro en serie en el punto donde quieras medir la intensidad: abre el circuito e insértalo ahí, de forma que la corriente que quieres medir lo atraviese.
4. Observa la pantalla. Si marca cero (uno o varios) significa que has elegido una escala demasiado grande, cambia el selector a la siguiente escala más pequeña. Si sigue marcando cero o un valor muy pequeño, vuelve a cambiar. Si siempre marca 0, puede que las sondas no estén bien conectadas o se haya fundido el fusible del polímetro.
5. A veces en la pantalla aparece una I minúscula: I de 'large', 'grande' en inglés. Significa que la intensidad que estás intentando medir es demasiado grande para esta escala. Es necesario cambiar el selector a una posición mayor.

6. Para obtener una medida precisa, debes conseguir que aparezca en la pantalla el número más significativo posible, con ningún cero a la izquierda, o, en su defecto, con el menor número posible de ceros a la izquierda.
7. Por último, debes añadir las unidades al número que aparece en la pantalla. Si tienes el selector en la posición 20m o 200m, la medida irá en miliamperios (mA): 75 mA. Si está en 200μ o 2 000μ, la medida será 75 μA (microamperios).

4. La Ley de Ohm

4.1. ¿Cómo calcular la intensidad de la corriente?

Cuando conectamos un receptor a un generador, como una resistencia a una pila, circula corriente eléctrica que atraviesa el receptor. Pero, ¿cómo podemos calcular cuál será la intensidad de la corriente que circulará, sin tener que utilizar instrumentos de medida? A continuación veremos cómo se puede hacer utilizando la Ley de Ohm.

4.2. Antes de seguir con la Ley de Ohm...

Antes de ver en qué consiste la Ley de Ohm, vamos a ver dos experimentos simulados que nos ayudarán a entender mejor la teoría. En los experimentos utilizaremos un circuito formado por una pila y una resistencia.

4.3. Al aumentar la tensión, aumenta la intensidad

Qué pasa si modificamos la tensión que aplicamos a un circuito:

- Si la pila tiene una tensión de 0 V los electrones no tienen energía para circular, no hay corriente eléctrica.
- Si la pila tiene una tensión baja, los electrones tienen poca energía para circular, sólo unos pocos pueden atravesar el circuito. La intensidad de la corriente es pequeña.
- Si la pila tiene una tensión elevada, los electrones disponen de mucha energía para circular y muchos pueden atravesar el circuito. La intensidad de la corriente es grande.

4.4. Al aumentar la resistencia, disminuye la intensidad

Qué pasa si modificamos la resistencia del circuito:

- Si la resistencia del circuito es extremadamente grande, infinita en teoría, los electrones no pueden atravesarlo. No circula corriente eléctrica.
- Si la resistencia del circuito es elevada, pocos electrones pueden atravesarlo. La intensidad de la corriente eléctrica que circula es pequeña.
- Si la resistencia del circuito es baja, pueden atravesarlo muchos electrones. La intensidad de la corriente eléctrica que circula es grande.
- Si el circuito no tiene resistencia, o ésta es extremadamente baja, se produce lo que se llama un cortocircuito. Esto quiere decir que la cantidad de electrones que circulan es tan grande que pueden quemar el circuito o, si el generador es una pila o una batería, descargarlo en muy poco tiempo.

4.5. La Ley de Ohm

Experimentos similares a los que hemos visto fueron llevados a cabo en el siglo XIX por el físico y matemático alemán Georg Simon Ohm.

Este científico descubrió que:

- Al aumentar la tensión de un circuito circula más corriente por él.
- Al aumentar la resistencia de un circuito circula menos corriente por él.

Basándose en estos descubrimientos, enunció la ley que lleva su nombre:

LEY DE OHM: *La intensidad de la corriente que circula por un circuito cerrado es directamente proporcional a la tensión que se le aplica e inversamente proporcional a su resistencia eléctrica.*

La Ley de Ohm se expresa matemáticamente con la siguiente ecuación: $I = V / R$, donde I es la intensidad de la corriente eléctrica (amperios – A), V la tensión (voltios – V) y R la resistencia (ohmios – Ω).

4.6. Tres ecuaciones iguales

La ley de Ohm relaciona la intensidad, la tensión y la resistencia de un circuito. No sólo sirve para calcular la intensidad de la corriente eléctrica, si conocemos dos de los tres parámetros podemos encontrar fácilmente el otro, sólo es necesario despejar la ecuación.

4.7. El triángulo de la Ley de Ohm

Existe una manera muy sencilla de recordar las tres ecuaciones anteriores: el triángulo de la ley de Ohm (a la derecha). Tapando con el dedo la magnitud que nos interesa conocer (intensidad, tensión o resistencia), obtenemos rápidamente la ecuación que debemos aplicar.

