

1

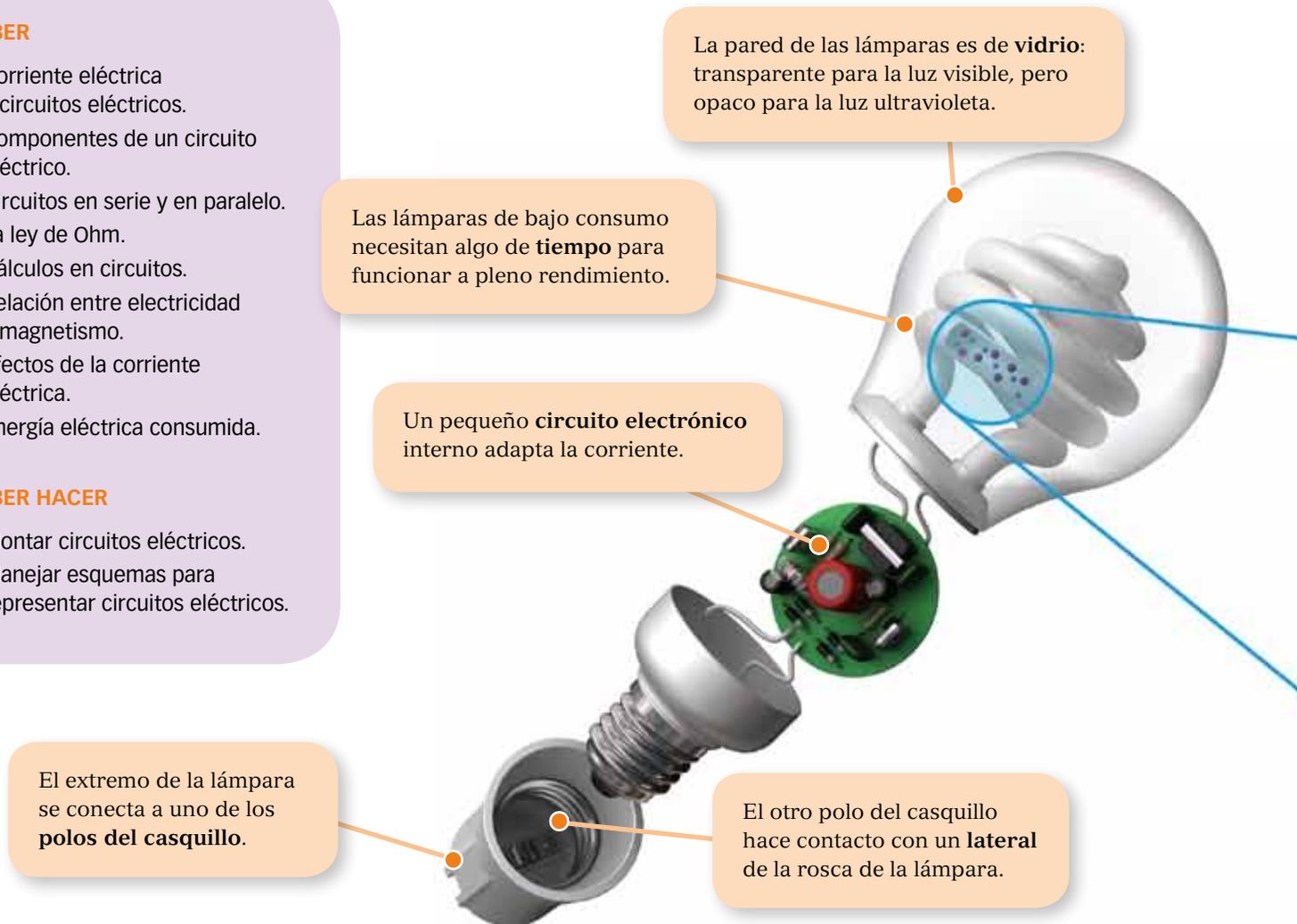
Electricidad

SABER

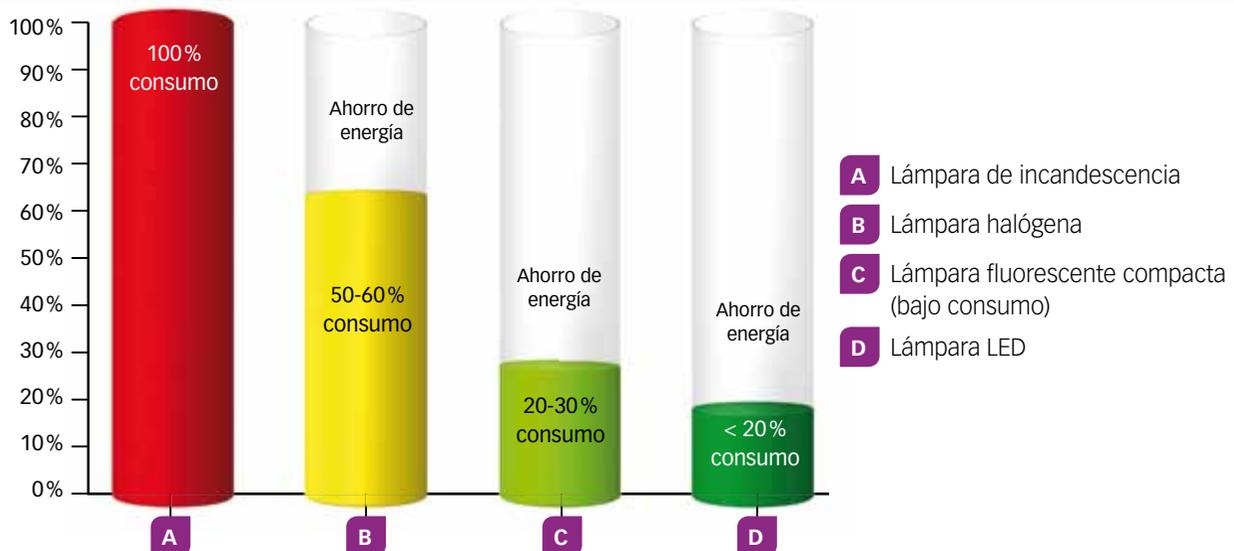
- Corriente eléctrica y circuitos eléctricos.
- Componentes de un circuito eléctrico.
- Circuitos en serie y en paralelo.
- La ley de Ohm.
- Cálculos en circuitos.
- Relación entre electricidad y magnetismo.
- Efectos de la corriente eléctrica.
- Energía eléctrica consumida.

SABER HACER

- Montar circuitos eléctricos.
- Manejar esquemas para representar circuitos eléctricos.



CONSUMO ENERGÉTICO DE LÁMPARAS



NOS HACEMOS PREGUNTAS. ¿Cómo funciona una lámpara de bajo consumo?

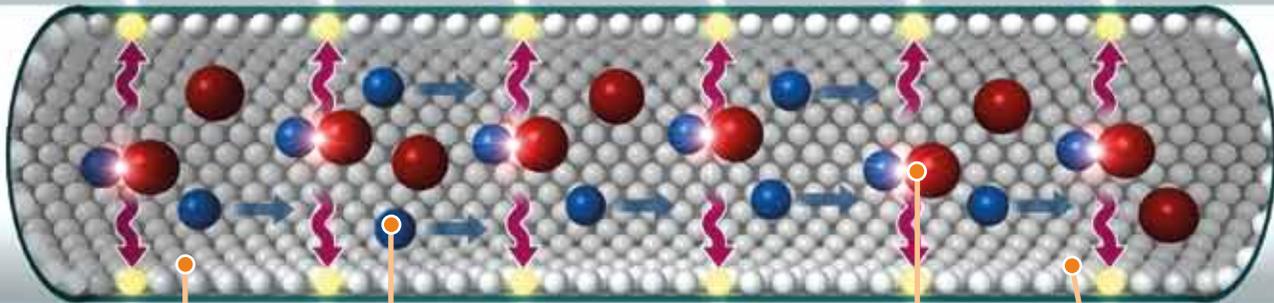
Cuando **Thomas Edison** y **Joseph Swan** inventaron de manera independiente lámparas eléctricas a finales del siglo XIX, la sociedad cambió. Por primera vez se podía combatir la oscuridad sin quemar un combustible, como el gas, que causaba numerosos incendios.

Desde entonces las lámparas han evolucionado, pero todas ellas convierten la energía eléctrica que llega gracias a los tendidos eléctricos en **luz**.

CORRIENTE ELÉCTRICA

LÁMPARA DE BAJO CONSUMO

LUZ



En el interior de las paredes de la lámpara hay **fósforo**, una sustancia fluorescente.

Gracias a la corriente eléctrica circulan **electrones** por el interior de la lámpara.

Los electrones chocan con átomos del gas que hay en la lámpara y emiten **luz ultravioleta**.

Cuando la luz ultravioleta incide en la pared de la lámpara, el fósforo la absorbe y luego emite **luz visible**, la luz que vemos.

? INTERPRETA LA IMAGEN

- ¿Cómo se produce la luz que vemos en una lámpara de bajo consumo? Ayúdate de un esquema para explicarlo.
- ¿Dónde se emite la luz?
- ¿Qué lámparas son las más eficientes? ¿Cuáles disipan más energía?

🔑 CLAVES PARA EMPEZAR

- Nombra aparatos que conviertan la energía eléctrica en luz. ¿Todos sirven para iluminar una estancia?
- Opina. Las lámparas de bajo consumo contienen mercurio, una sustancia tóxica. ¿Qué precauciones deben tomarse entonces al desechar las lámparas inservibles?



1

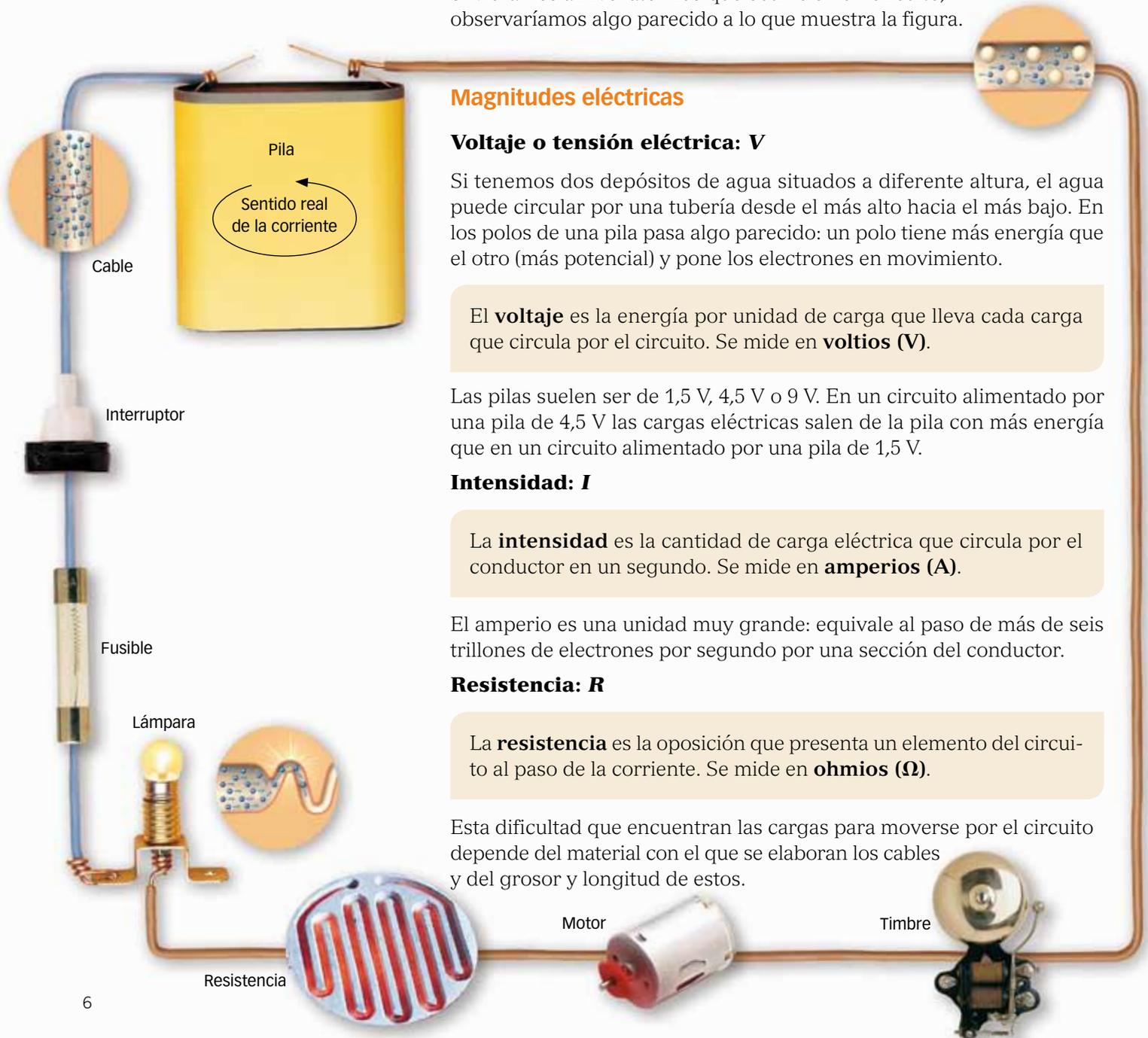
Corriente eléctrica y circuitos eléctricos

Los objetos y las sustancias que nos rodean (el aire que respiramos, el libro, la mesa, etc.) están formados por cargas eléctricas positivas y negativas. Las cargas eléctricas negativas se denominan **electrones**.

Llamamos **corriente eléctrica** al movimiento ordenado de los electrones a través de un conductor.

Cuando los electrones realizan un recorrido cerrado decimos que tenemos un **circuito eléctrico**.

Si viéramos a nivel atómico qué ocurre en un circuito, observaríamos algo parecido a lo que muestra la figura.



Magnitudes eléctricas

Voltaje o tensión eléctrica: V

Si tenemos dos depósitos de agua situados a diferente altura, el agua puede circular por una tubería desde el más alto hacia el más bajo. En los polos de una pila pasa algo parecido: un polo tiene más energía que el otro (más potencial) y pone los electrones en movimiento.

El **voltaje** es la energía por unidad de carga que lleva cada carga que circula por el circuito. Se mide en **voltios (V)**.

Las pilas suelen ser de 1,5 V, 4,5 V o 9 V. En un circuito alimentado por una pila de 4,5 V las cargas eléctricas salen de la pila con más energía que en un circuito alimentado por una pila de 1,5 V.

Intensidad: I

La **intensidad** es la cantidad de carga eléctrica que circula por el conductor en un segundo. Se mide en **amperios (A)**.

El amperio es una unidad muy grande: equivale al paso de más de seis trillones de electrones por segundo por una sección del conductor.

Resistencia: R

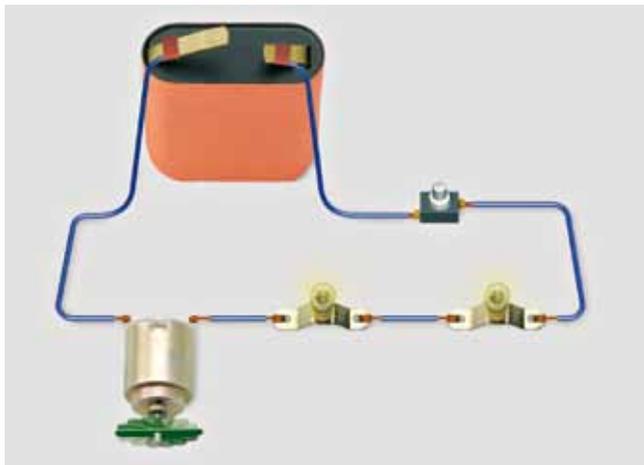
La **resistencia** es la oposición que presenta un elemento del circuito al paso de la corriente. Se mide en **ohmios (Ω)**.

Esta dificultad que encuentran las cargas para moverse por el circuito depende del material con el que se elaboran los cables y del grosor y longitud de estos.

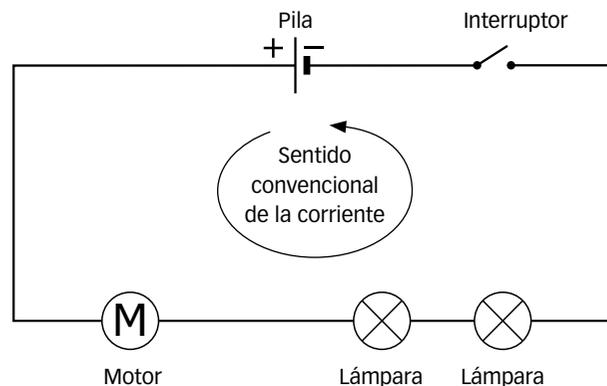
2 Componentes de un circuito eléctrico

En un circuito existe al menos un generador (pila) e hilos conductores, pero podemos conectar también otros elementos: lámparas, interruptores, motores...

Los científicos se han puesto de acuerdo en unos símbolos internacionales con los que se pueden representar los circuitos más fácilmente y de forma universal.



Circuito eléctrico con una pila, un interruptor, un motor y dos lámparas.



Esquema empleado para la representación del circuito eléctrico.

Símbolos	Elementos
	Generadores <ul style="list-style-type: none"> • Pilas. • Baterías. • Dinamos.
	Cables de conexión <ul style="list-style-type: none"> • De cobre. • De aluminio.
Lámpara Motor Resistencia Timbre	Receptores <ul style="list-style-type: none"> • Lámparas. • Resistencias. • Motores. • Timbres.
Interruptor Pulsador Conmutador	Elementos de control <ul style="list-style-type: none"> • Interruptores. • Pulsadores. • Conmutadores.
	Elementos de protección <ul style="list-style-type: none"> • Fusibles.

ACTIVIDADES

1 ¿Se encenderán las lámparas del dibujo o no? Explica el porqué.

a)

b)

c)

d)

Generadores

Los **generadores** producen la corriente eléctrica.

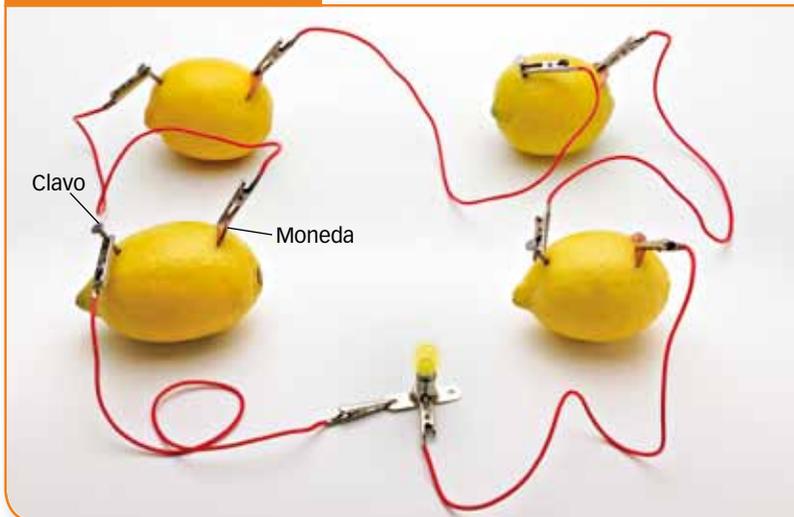


Pila y batería. Las baterías se pueden recargar; las pilas, no.

Existen varios tipos de generadores, pero los que más emplearemos en el taller de Tecnología son las **pilas** y las **baterías**, pues son baratas y fáciles de usar. Tienen dos polos, uno positivo y otro negativo, donde se conectan los demás elementos del circuito. En las centrales eléctricas los productores de corriente eléctrica se llaman simplemente **generadores**.

Las pilas son una fuente de energía eléctrica ligera y segura. Pero con el uso se agotan. Resultan útiles para aparatos de poca potencia, como las linternas, juguetes o algunos circuitos usados en el taller de Tecnología.

➔ SABER HACER



Construir una pila con limones

En una pila se usa un cambio químico para generar la corriente eléctrica. Usa varios limones para generar esta corriente.

1. Introduce un clavo de acero y una moneda de 5 céntimos en cada limón.
2. Conecta cada clavo a una moneda de otro limón.
3. Une con cables los extremos de esta agrupación de pilas a una bombilla.

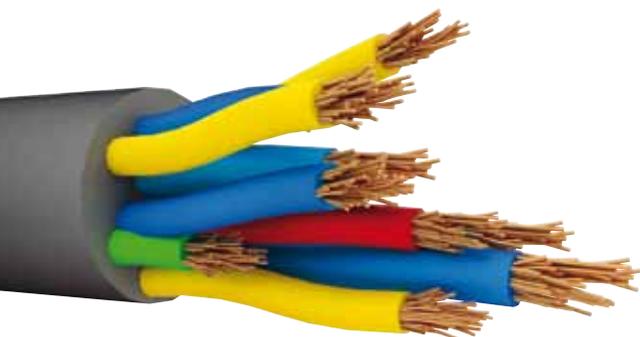
Si el contacto entre pilas es correcto, la bombilla lucirá.

Cables

Los **cables** conectan entre sí los elementos que forman un circuito.

Los cables de cobre que suelen usarse en los circuitos eléctricos conducen muy bien la corriente; es decir, dejan pasar fácilmente los electrones. Pero otros materiales no se comportan igual.

- Los materiales que ofrecen poca resistencia al paso de la corriente eléctrica se llaman **conductores**. Ejemplos: cobre, aluminio o plata.
- Los materiales que ofrecen mucha resistencia al paso de la corriente eléctrica se llaman **aislantes**. Ejemplos: plásticos, goma o madera.



Los cables se elaboran con materiales que conducen muy bien la corriente eléctrica, como el **cobre**. Luego se barnizan o se rodean con un material aislante, como el **plástico**. Así podemos enchufar o desenchufar un aparato sin electrocutarnos.

ACTIVIDADES

- 2 ¿Dónde están los dos polos de una pila?
- 3 Opina. ¿Qué medidas se te ocurren para reciclar las pilas usadas?
- 4 ¿Con qué materiales fabricarías estos objetos?
 - a) Mango de destornillador.
 - b) Recubrimiento de cables.
 - c) Suela de zapatos de electricistas.

Receptores

Lámparas

Las **lámparas** o **bombillas** transforman la energía eléctrica en luz y otras formas de energía.

Hasta hace pocos años casi todas las lámparas eran de incandescencia, que tienen un filamento que se calienta mucho cuando circula la corriente y emite luz. El problema es que solo un porcentaje de la energía que llega a la lámpara se convierte en luz; el resto se transforma en calor y se pierde.

Por eso en la Unión Europea ya se ha prohibido la comercialización de las lámparas de incandescencia. El objetivo es que poco a poco sean sustituidas por lámparas fluorescentes de bajo consumo, más eficientes.



Los **diodos LED** se iluminan aunque el voltaje del circuito sea reducido.



Lámparas de incandescencia.

Son las lámparas con filamento. Todavía se encuentran en numerosas viviendas, fábricas, etc.



Lámparas fluorescentes de bajo consumo. Necesitan menos energía que las de incandescencia. Se usan en viviendas, oficinas, industrias...



Lámparas LED. Son eficientes y caras. Se emplean en linternas y otros aparatos portátiles, donde el reducido consumo es una gran ventaja.

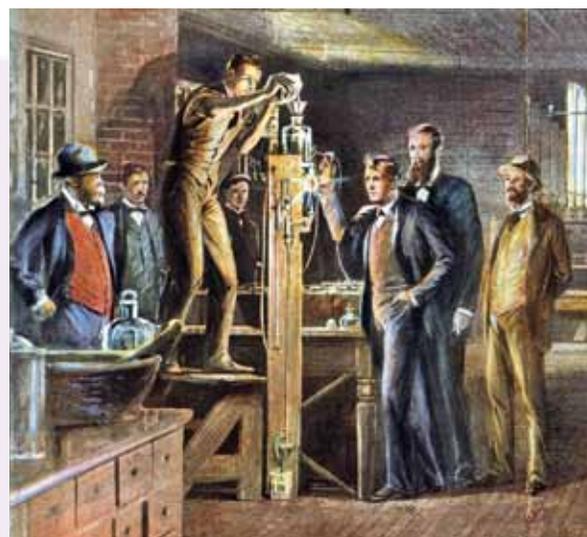
SABER MÁS

Thomas A. Edison (1847-1931)

Edison trabajó como vendedor de periódicos y otros productos en un tren y, más tarde, como telegrafista. Pero siempre aprovechó sus momentos libres para leer libros sobre ciencia y experimentar. Realizó cientos de ensayos hasta conseguir una lámpara eléctrica duradera. Patentó más de mil inventos. Entre ellos podemos destacar la bombilla de incandescencia y los primeros aparatos capaces de grabar y reproducir el sonido.

ACTIVIDADES

- 5 Una lámpara de «bajo consumo» tiene un rendimiento del 80%. ¿Qué significa?
- ¿De cada 100 unidades de energía eléctrica, cuántas se transforman en luz?
 - ¿Adónde va a parar el resto de la energía?



- 6 Antes de la bombilla de Edison se empleaban lámparas de gas en las farolas y en las viviendas. ¿Qué ventajas te parece que tiene una lámpara eléctrica frente a una lámpara de gas?



Motores

Los **motores** convierten la energía eléctrica en movimiento.

Los motores se utilizan en multitud de aparatos: lavadoras, batidoras, taladradoras, ventiladores, etc. Es decir, en aparatos eléctricos que disponen de piezas móviles.

Al abrir un motor se observa que contiene:

- Una **bobina**, que es un hilo conductor fino enrollado con muchas vueltas.
- Unos **imanes**, que atraen o repelen a la bobina.

Al pasar electricidad por la bobina, un imán la hace girar. Este giro puede ser transmitido a un eje, a unos engranajes, etc.

Los **motores eléctricos** están presentes en aparatos que disponen de una pieza que se mueve, rota, etc. Por ejemplo, en batidoras, ventiladores, etc.

Elementos de control

Interruptores

Los **interruptores** permiten controlar el paso de la corriente por un circuito. Al accionarlos, la corriente comienza a circular por el circuito o se interrumpe.

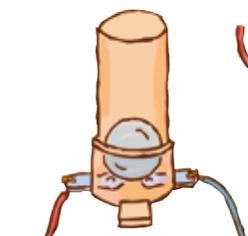
SABER HACER

Fabricar interruptores

Puedes elaborar fácilmente interruptores de distintos tipos:

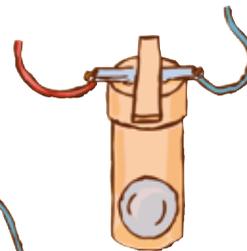


Al deslizarse, una chapa hace contacto con otra cerrando el circuito.

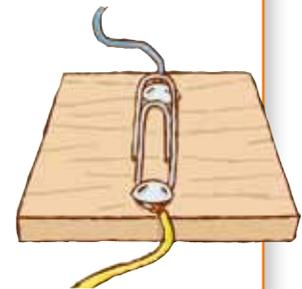


Circuito conectado

Cuando le da la vuelta, la canica de acero cae y desconecta el circuito.



Circuito desconectado



Este es muy práctico. Con unas chinchetas y un clip puedes abrir y cerrar el circuito.

Pulsadores

Los **pulsadores** son elementos que, al pulsarlos, ponen en funcionamiento un circuito. Cuando se sueltan el circuito se abre y deja de circular la corriente.

Muchos pulsadores tienen una pieza elástica que permite desconectar el circuito. Pero además de los pulsadores de muelle, como los que incluyen muchos timbres de viviendas, existen otros más originales.

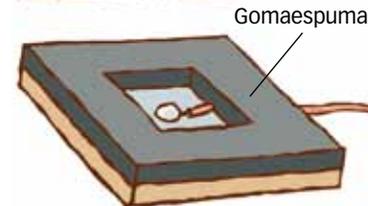
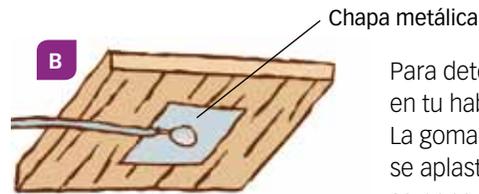
SABER HACER

Detectar intrusos con un pulsador

Observa cómo puedes utilizar un pulsador para detectar intrusos.



Dobla un clip y pega un extremo a la base con pegamento termofusible. Clava una chincheta, sujeta los cables y... ¡a pulsar!



Para detectar «intrusos» en tu habitación. La gomaespuma se aplasta y los cables se ponen en contacto cerrando el circuito, con lo que sonará la alarma. Cuando se retira el pie, el circuito se abre de nuevo y la alarma deja de sonar.



Conmutadores

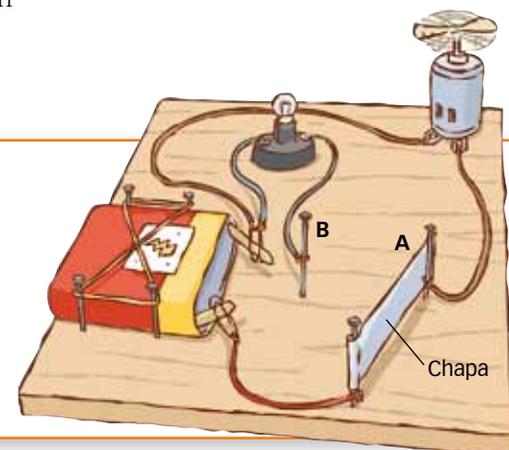
En ocasiones resultan muy útiles, ya que al mismo tiempo que abren un circuito, cierran otro.

SABER HACER

Usar un conmutador para controlar un circuito

En este circuito el conmutador permite poner en funcionamiento el ventilador (gracias a un motor eléctrico) o la lámpara.

- Al tocar la chapa metálica en **A**, se apaga la bombilla y funciona el motor.
- Si se gira hacia **B**, deja de funcionar el motor y se enciende la luz.

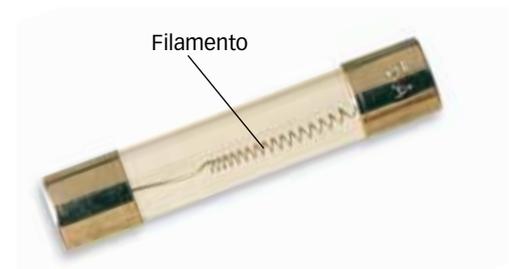


Elementos de protección: fusibles

Los **fusibles** protegen algún elemento de un circuito eléctrico.

Su funcionamiento es sencillo. Por ejemplo, si el elemento del circuito que queremos proteger no soporta una intensidad mayor de 0,5 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 y se funde, e interrumpe el paso de la corriente, pues el circuito se abre.

De esta forma, el fusible se funde y protege al aparato. Para que el circuito vuelva a ser operativo solo tendremos que cambiar el fusible, mucho más barato que un electrodoméstico, por ejemplo.



Un fusible consta de un filamento muy fino. Si la intensidad supera un determinado valor, el filamento se funde y se rompe, abriendo el circuito.

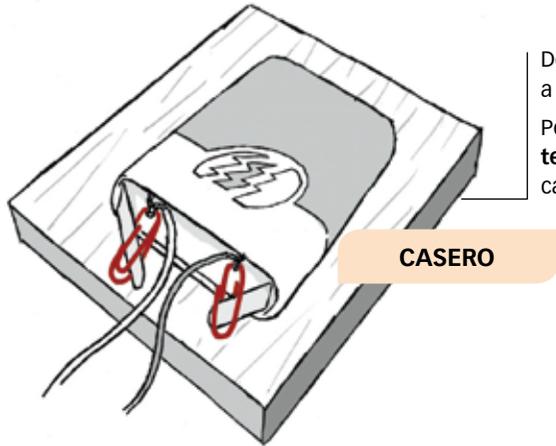
ACTIVIDADES

7 Compra un interruptor en una ferretería, ábrelo y dibújalo. Explica su funcionamiento.

8 Explica por qué es útil usar fusibles para proteger los circuitos eléctricos.

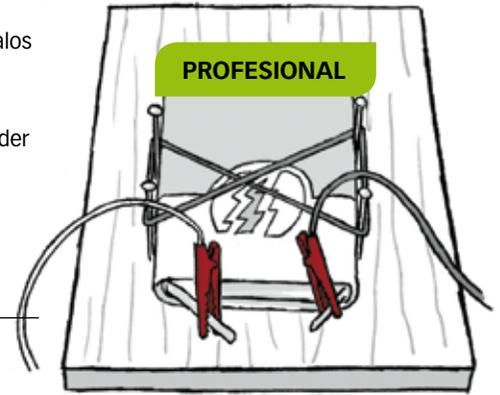
Realizar trabajos eléctricos en el taller

1. Cómo sujetar las pilas y unir cables.



CASERO

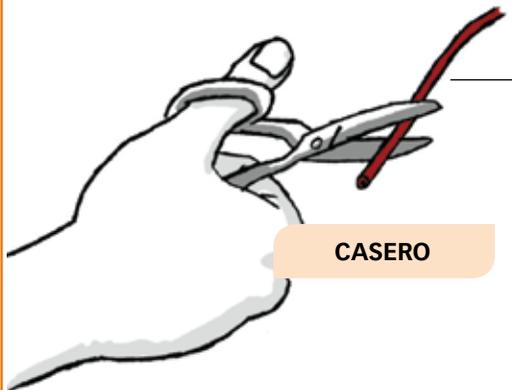
De forma «casera»: pela los cables, enróllalos a los clips y ponlos en los polos.
Pega la pila a la base con **pegamento termofusible**. Usa poca cantidad para poder cambiar la pila cuando se agote.



PROFESIONAL

De forma «profesional»: sujeta los cables con pinzas de cocodrilo y la pila a la base con **clavos y gomas**.

2. Cómo pelar los cables y unirlos.



CASERO

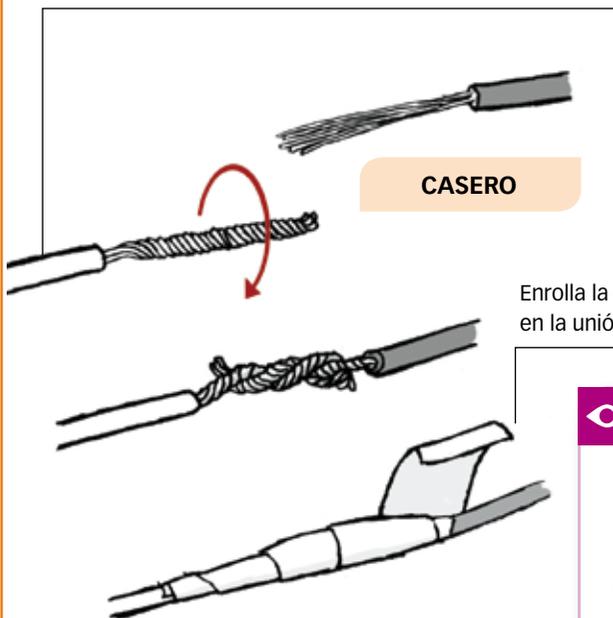
De forma «casera»: puedes usar unas **tijeras** para cortar el plástico con cuidado (sin dañar los hilos de cobre).

De forma «profesional»: con una herramienta llamada **pelacables**.



PROFESIONAL

Retuerce los hilos para que no queden pelos sueltos y únelos enrollándolos uno sobre el otro a lo largo.



CASERO

Enrolla la cinta aislante en la unión entre los cables.

Retuerce los hilos para que no queden pelos sueltos y mételos en los extremos de la **clema**. Atornilla para que queden perfectos.



PROFESIONAL

PRESTA ATENCIÓN

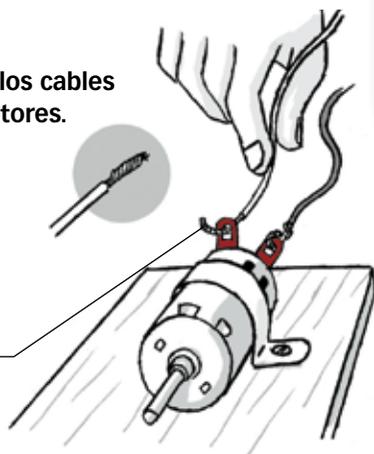
Si usas cable de bobinados, recuerda que está cubierto con un barniz transparente. Así que deberás quemar los extremos o lijarlos para que hagan contacto.


RECUERDA

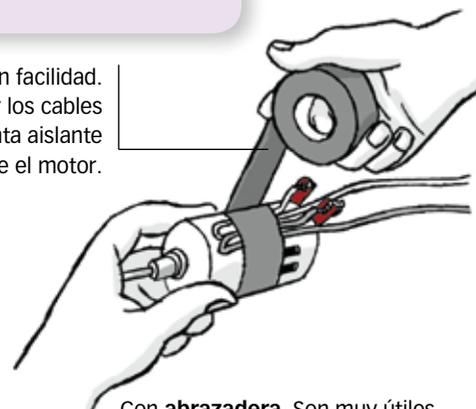
Algunas acciones resultan mucho más sencillas trabajando en equipo. No dudes en pedir ayuda a un compañero en caso de necesidad.

3. Cómo conectar los cables y sujetar los motores.

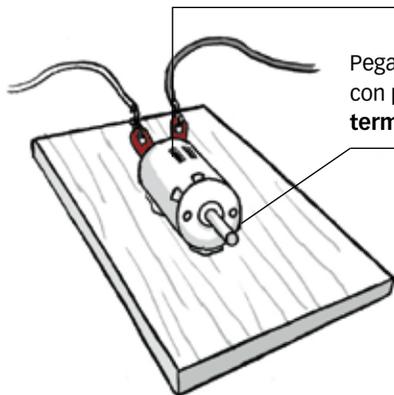
Pela los cables, retuércelos para que no queden pelos sueltos y sujétalos a las pestañas del motor.



Las pestañas se rompen con facilidad. Para evitarlo puedes doblar los cables y sujetarlos con cinta aislante sobre el motor.

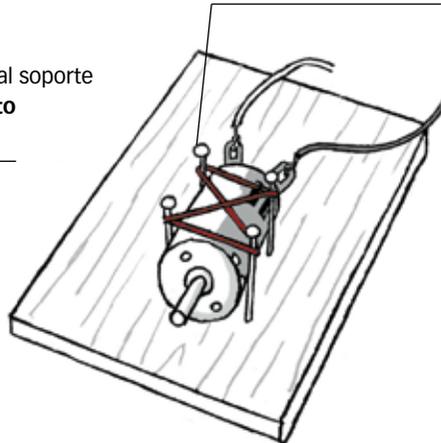


Debes dejar libres las ranuras de ventilación del motor.

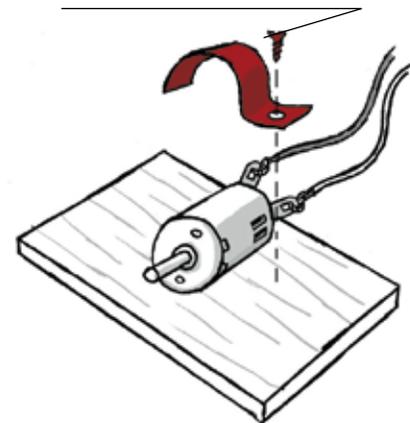


Pega el motor al soporte con **pegamento termofusible**.

Con **clavos y gomas**.



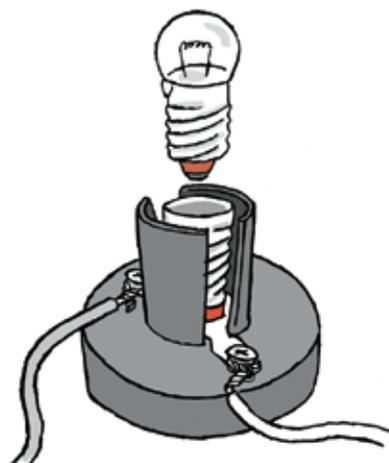
Con **abrazadera**. Son muy útiles las de un solo tornillo.



4. Cómo conectar los portalámparas.

Hay varios tipos de portalámparas.

Con soporte de plástico



Este es uno de los más fiables. Enrolla los cables en los tornillos y apriétalos bien.

Con soporte de metal



Este es más sencillo: se conectan los cables en los dos extremos metálicos.

Es parecido al anterior, pero las conexiones son diferentes. Así sí está bien conectado.



ACTIVIDADES

- 9 ¿Por qué es necesario sujetar bien los motores?
- 10 ¿Por qué es necesario unir bien los cables o apretarlos bien en los tornillos de los portalámparas?

3

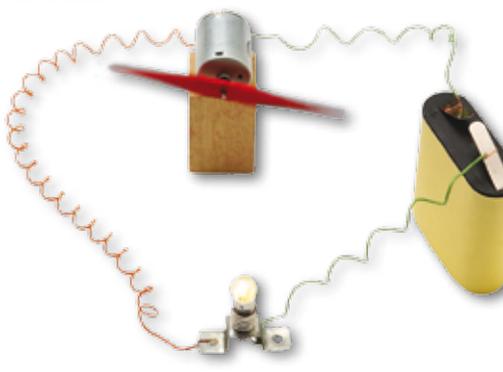
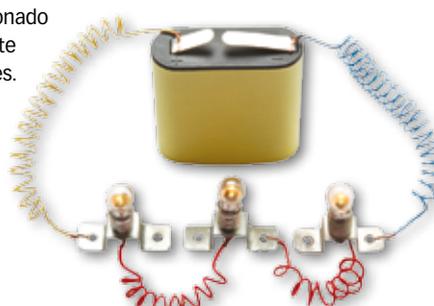
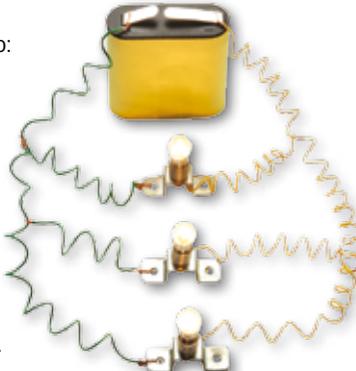
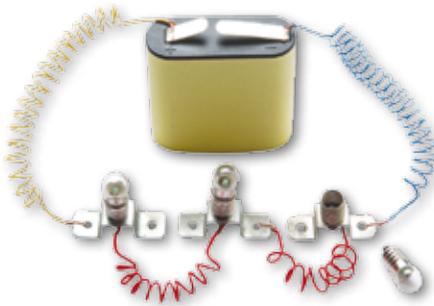
Circuitos en serie y en paralelo

? INTERPRETA LA IMAGEN

- ¿Cómo habrá que colocar las pequeñas lámparas que forman un hilo sobre un árbol de Navidad, en serie o en paralelo? ¿Por qué?

Hasta ahora hemos estudiado circuitos con un solo receptor, una sola bombilla o un motor, pero muchas veces necesitamos conectar varias bombillas, o una bombilla y un motor.

¿Cómo debemos conectar los componentes cuando hay varios? Según lo que necesitemos, podemos elegir básicamente dos tipos de conexión, **en serie** o **en paralelo**.

Circuito con elementos conectados en serie	Circuito con elementos conectados en paralelo
<ul style="list-style-type: none"> • Los elementos del circuito (lámparas, motores, etc.) se conectan uno tras otro, como en una fila. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los elementos del circuito se conectan en diferentes ramas: cada receptor está conectado al polo positivo y al polo negativo de la pila. 
Características	Características
<ul style="list-style-type: none"> • Circula la misma intensidad de corriente por todos los elementos del circuito. • El voltaje proporcionado por la pila se reparte entre los receptores. <p>Si conectamos tres bombillas en serie a una pila de 4,5 V, a cada una le corresponden solo 1,5 V, por lo que lucen muy poco.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • El voltaje entre los extremos de cada receptor es el mismo: el que proporciona la pila. • La intensidad que sale de la pila se reparte entre las distintas ramas del circuito. <p>Si conectamos tres bombillas en paralelo, cada una de ellas está en contacto con los polos de la pila. Como la pila es de 4,5 V, todas lucen mucho.</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Si se funde una bombilla, o la desconectamos, las otras dejan de lucir.  <p>No pasa corriente por ninguna lámpara. Ninguna luce.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si se funde una bombilla, o la desconectamos, las otras siguen luciendo.  <p>No pasa corriente por la lámpara que se ha desconectado, pero sí por las otras.</p>

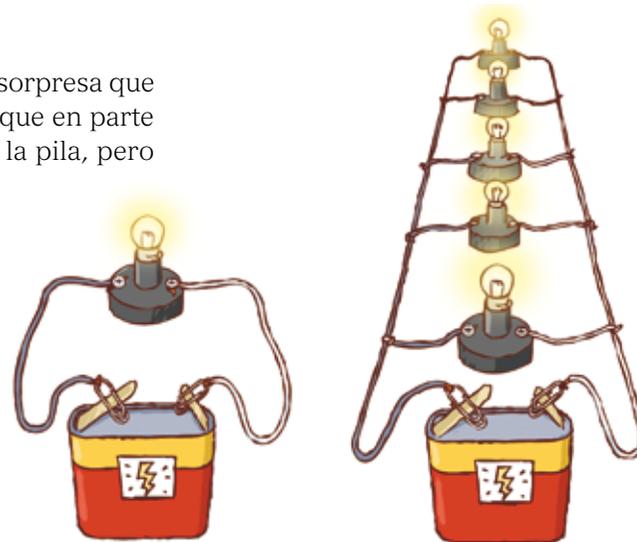
¿Es ventajosa la conexión en paralelo?

Si conectamos cinco lámparas a una pila, observamos con sorpresa que lucen igual que si ponemos una sola. Ya hemos explicado que en parte es lógico, porque cada una está conectada a los polos de la pila, pero parece increíble.

¿Dónde está el «truco»? Pues en que la pila se agotará cinco veces antes. Así que no hay ventaja. No creamos energía de la nada.

Vamos a explicarlo con un símil hidráulico, en el que:

- Los depósitos de agua representan los polos de la pila.
- El agua representa la corriente.
- Las hélices representan las lámparas.



UNA LÁMPARA

Al caer, el agua mueve la hélice (lámpara). Solo «ilumina» una «lámpara», pero durará más que cuando hay cinco.

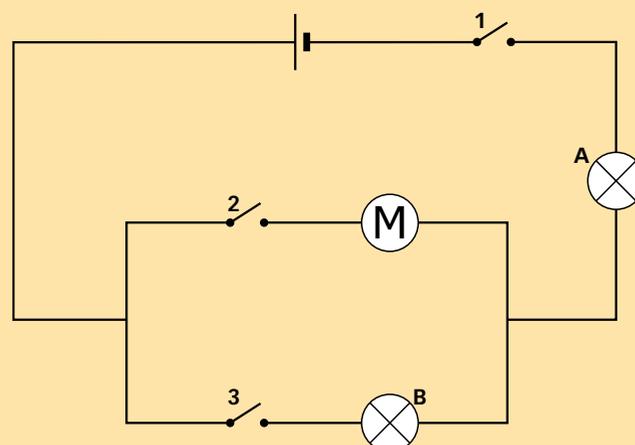
CINCO LÁMPARAS

Todas las hélices giran igual de rápido, pero el nivel del agua bajará antes, al igual que el potencial de la pila. Por tanto, el depósito superior se vaciará antes.

ACTIVIDADES

11 Observa el siguiente circuito y señala qué elementos funcionan cuando abrimos o cerramos uno o varios interruptores del mismo.

	Lámpara A	Lámpara B	Motor
1 cerrado 2, 3 abiertos		No luce.	
1, 2 cerrados 3 abierto			
1, 3 cerrados 2 abierto			
1 abierto 2, 3 cerrados			



➔ SABER HACER

Comprobar la ley de Ohm

Abre una pila de petaca. Observarás que hay tres pilas conectadas. Cada una de ellas es de 1,5 V.

Si las conectas sucesivamente a una lámpara, verás que cuanto mayor es el voltaje, más luce; es decir, circula más intensidad. En esta observación tan lógica se basa la **ley de Ohm**.

Para llegar a formular su ley, **George Ohm** tuvo que realizar muchas medidas del voltaje y de la intensidad de corriente en los circuitos con que trabajaba.

La tabla muestra datos obtenidos aplicando la ley de Ohm.



	Voltaje, en voltios (V)	Intensidad, en amperios (A)	V/I (V/A)
Una pila	1,5	0,1	$\frac{1,5 \text{ V}}{0,1 \text{ A}} = 15$
Dos pilas	3,0	0,2	$\frac{3,0 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 15$
Tres pilas	4,5	0,3	$\frac{4,5 \text{ V}}{0,3 \text{ A}} = 15$

La conclusión es sencilla:

Cuando el **voltaje** se duplica, la **intensidad** también se duplica.

Cuando el **voltaje** se triplica, la **intensidad** también se triplica.

Además, si dividimos el voltaje entre la intensidad, V/I , en los tres casos nos da el mismo resultado, que representa la **resistencia**.

Por eso, la **ley de Ohm** suele escribirse de esta manera:

$$\frac{\text{Voltaje}}{\text{Intensidad}} = \text{Resistencia}; \quad \frac{V}{I} = R$$

Esta ley se utiliza habitualmente para calcular el valor de la intensidad de corriente o el voltaje presentes en un circuito. En las siguientes páginas veremos cómo.

ACTIVIDADES

12 Representa con símbolos los tres circuitos de arriba en tu cuaderno.

- ¿Por dónde circula la corriente?
- Rehaz tus esquemas añadiendo un interruptor en cada circuito.

13 Calcula la resistencia de la lámpara en cada uno de los tres circuitos de arriba. ¿Qué conclusión sacas?

14 **EXPRESIÓN ESCRITA.** Explica con tus propias palabras el significado de la ley de Ohm.

5 Cálculos en circuitos

Para montar y realizar cálculos en los circuitos eléctricos es necesario utilizar la ley de Ohm, que relaciona la intensidad de la corriente, el voltaje proporcionado por el generador y la resistencia. Matemáticamente esta ley puede escribirse así:

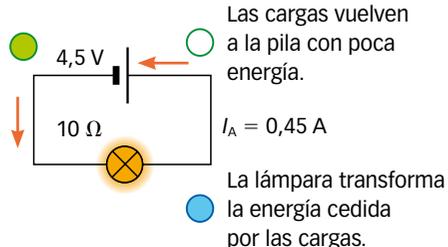
$$V = I \cdot R ; I = \frac{V}{R}$$

Circuitos con receptores conectados en serie

En un circuito en serie todos los componentes están conectados uno tras otro, como en una hilera. En este caso la intensidad de corriente que circula por todos ellos es la misma. Observa los siguientes circuitos.

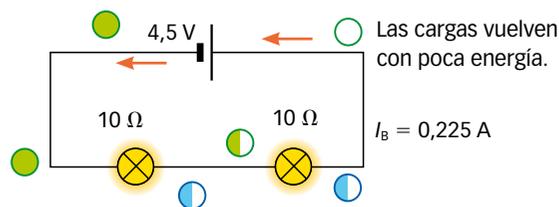
CIRCUITO A

Las cargas salen de la pila con cierta energía. Las pilas de mayor voltaje proporcionan más energía a cada carga que sale de la pila.



$$V_A = I_A \cdot R = 0,45 \text{ A} \cdot 10 \Omega = 4,5 \text{ V}$$

CIRCUITO B



$$V_1 = I_B \cdot R = 0,225 \text{ A} \cdot 10 \Omega = 2,25 \text{ V}$$

$$V_2 = I_B \cdot R = 0,225 \text{ A} \cdot 10 \Omega = 2,25 \text{ V}$$

← Movimiento real de las cargas en el circuito.

● Energía que lleva cada carga.

● Energía que transforma la lámpara.

Explicación

Las cargas eléctricas se mueven por el circuito desde el polo negativo de la pila hasta el polo positivo. En las lámparas la energía que transportan las cargas se transforma en luz. En el circuito con varias lámparas las cargas dejan una parte de la energía que llevan en cada lámpara. Por eso las lámparas lucen menos.

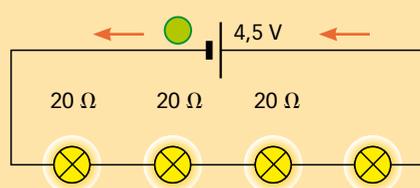
- El **voltaje** total proporcionado por el generador se reparte entre todos los elementos conectados en serie al circuito.
- Por todos los elementos circula la misma **intensidad de corriente**.

En un circuito con **dos lámparas conectadas en serie**, una tras otra, las cargas eléctricas salen de la pila y dejan en cada lámpara una parte de esa energía, que se transforma en luz y calor. Por eso dos lámparas conectadas en serie a una pila lucen menos que cuando hay una sola lámpara en el circuito.

ACTIVIDADES

15 Completa el esquema en tu cuaderno dibujando la energía que depositan las cargas eléctricas en cada receptor. ¿Qué intensidad de corriente circula por cada lámpara?

Utiliza un círculo azul dividido en cuatro partes para ayudarte a representar la energía transformada en cada lámpara.



Circuitos en receptores conectados en paralelo

En un circuito en paralelo los componentes están conectados a ambos polos del generador.

Observa los circuitos. En el de la derecha hay dos ramas por las cuales circula la corriente eléctrica. En cada una de ellas hay una lámpara. Como las lámparas son iguales, por las dos circula la misma cantidad de corriente eléctrica. Y como el voltaje en ambas es el mismo, las dos lucen igual.

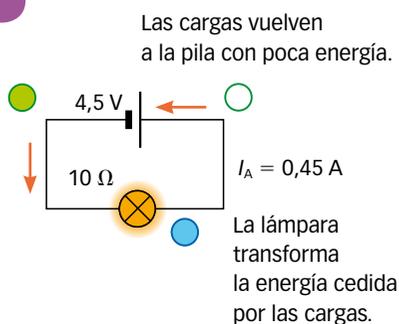
Aplicando la ley de Ohm:

$$I_1 = \frac{V}{R} = \frac{4,5 \text{ V}}{10 \Omega} = 0,45 \text{ A}$$

En este caso la intensidad es de 0,45 A en cada lámpara. Es decir, las lámparas del circuito de la derecha lucen igual que la lámpara del primer circuito. Pero la pila del circuito de la derecha se agota antes.

CIRCUITO A

Las cargas salen de la pila con cierta energía.

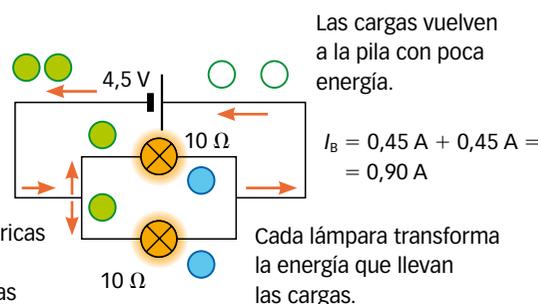


$$V_A = I_A \cdot R = 0,45 \text{ A} \cdot 10 \Omega = 4,5 \text{ V}$$

CIRCUITO B

Las cargas salen de la pila a un ritmo mayor.

Las cargas eléctricas se reparten por las dos ramas del circuito.



$$V_1 = I_1 \cdot R = 0,45 \text{ A} \cdot 10 \Omega = 4,5 \text{ V}$$

$$V_2 = I_2 \cdot R = 0,45 \text{ A} \cdot 10 \Omega = 4,5 \text{ V}$$

En un circuito con **dos lámparas conectadas en paralelo** las cargas salen de la pila y en cada lámpara pierden energía, que se transforma en luz y calor. Dos lámparas iguales conectadas en paralelo a una pila lucen igual que cuando hay una sola lámpara en el circuito. Pero la pila durará menos.

- En todos los elementos el **voltaje** es el mismo:

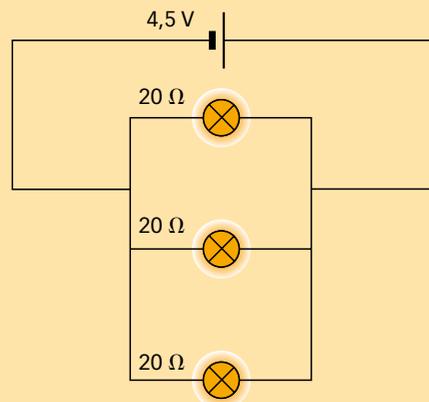
$$V = V_{\text{pila}}$$

- La **intensidad de corriente** se reparte entre los diferentes elementos conectados al circuito:

$$I = I_1 + I_2$$

ACTIVIDADES

- 16 Completa el esquema de la derecha en tu cuaderno dibujando la energía que llevan las cargas eléctricas por el circuito y la energía que depositan en cada receptor.
- 17 Si el voltaje de la pila se duplica, ¿cómo se modifica la energía con la que cada carga sale de la pila?
- 18 Si comparas este circuito con uno sencillo formado por una pila de igual voltaje y una sola lámpara, ¿en cuál de los dos circuitos se agotará antes la pila? ¿Por qué?

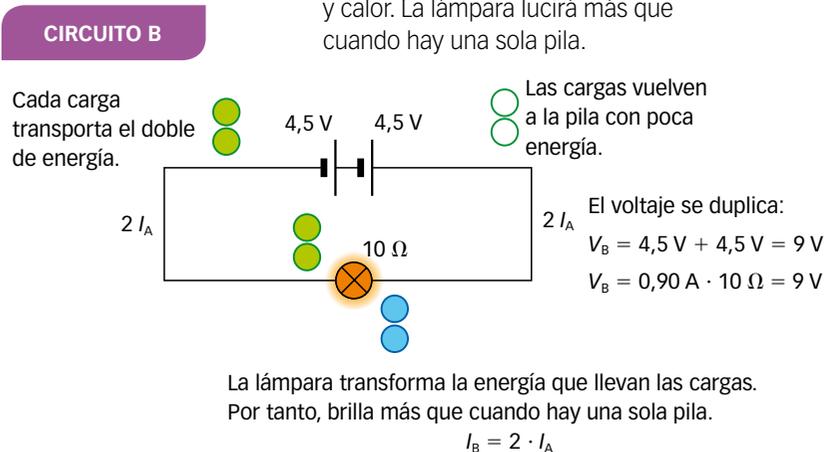
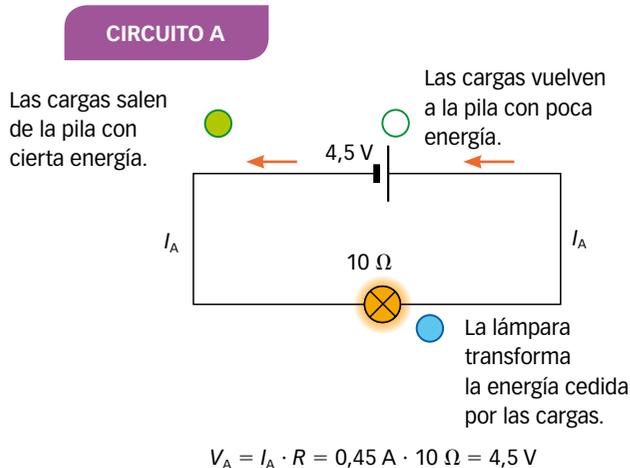


Circuitos con varias pilas conectadas en serie

Podemos lograr un mayor voltaje en un circuito conectando varias pilas en serie; es decir, conectando el polo negativo de una pila con el positivo de otra pila. Así, el voltaje es igual a la suma de los voltajes de cada pila.

Si tenemos dos pilas en serie, cada carga transporta más energía por el circuito. Esto hará que una lámpara luzca más.

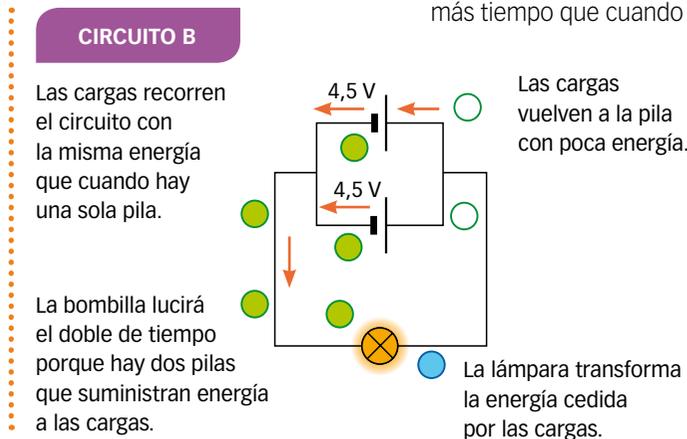
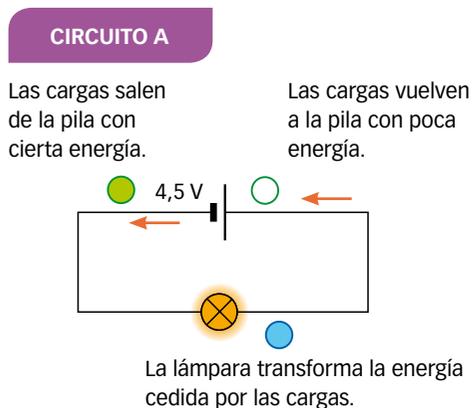
En un circuito con **dos pilas conectadas en serie** las cargas eléctricas salen de la pila con el doble de energía y en la lámpara pierden esa energía, que se transforma en luz y calor. La lámpara lucirá más que cuando hay una sola pila.



Circuitos con varias pilas conectadas en paralelo

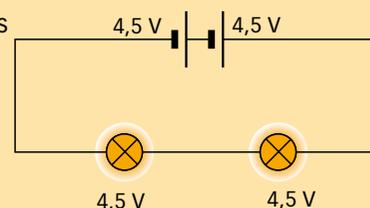
Otras veces no interesa aumentar el voltaje en un circuito, sino aumentar el tiempo que luce una lámpara, por ejemplo. Para ello se conectan varias pilas en paralelo. El voltaje no cambia: es el que proporciona una sola pila, pero como hay dos pilas proporcionando energía al circuito, la lámpara lucirá durante más tiempo.

En un circuito con **dos pilas conectadas en paralelo** las cargas salen de la pila con la misma energía que si hay una sola pila. En la lámpara esa energía se transforma en luz y calor. La lámpara lucirá igual, pero más tiempo que cuando hay una sola pila.



ACTIVIDADES

- 19 Completa el esquema en tu cuaderno dibujando la energía que llevan las cargas eléctricas por el circuito y la energía que se transforma en cada lámpara.
- 20 ¿De qué magnitud depende la energía que transporta cada carga por un circuito?
- 21 ¿Por qué está más tiempo luciendo una lámpara si conectamos dos pilas en paralelo en el circuito?



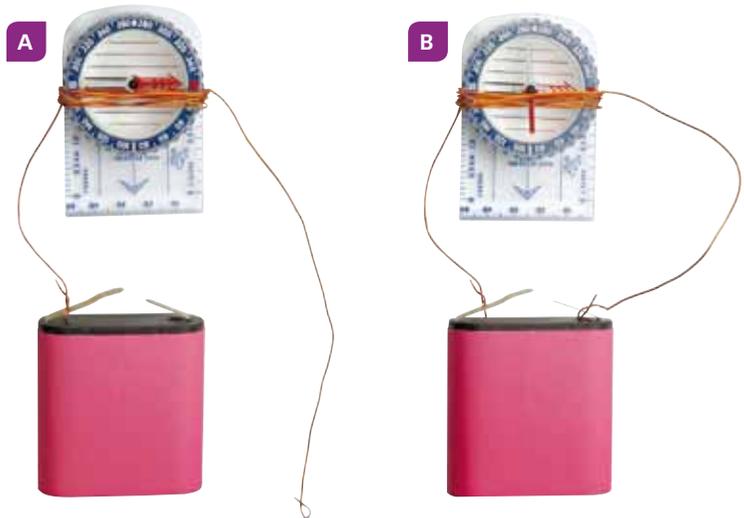
➔ SABER HACER

Convertir un cable en un imán

La electricidad y el magnetismo son fenómenos relacionados. Vas a comprobarlo.

1. Une los extremos de un cable a los polos de una pila y sitúa el cable sobre una brújula. ¿Qué ocurre al cerrar el circuito?
2. Ahora da varias vueltas con el cable de cobre esmaltado alrededor de la brújula y conéctalo de nuevo a la pila. ¿Qué observas en la aguja de la brújula?

¿Qué diferencias aprecias entre ambas situaciones?



El danés **Hans Christian Oersted** realizó en 1820 un experimento crucial para la historia de la ciencia. Colocó una brújula cerca de un hilo conductor por el que pasaba una corriente eléctrica y observó que la aguja de la brújula se desviaba. Es decir:

Una corriente eléctrica se comporta como un imán, pues es capaz de atraer o repeler a otros imanes.

Generación de corriente eléctrica

El británico **Michael Faraday** estudió los fenómenos eléctricos. Tras el experimento de Oersted, pensó lo siguiente: si la corriente eléctrica se comporta como un imán, ¿podrá generarse electricidad usando imanes? Tras realizar algunos experimentos se dio cuenta de que sí era posible.

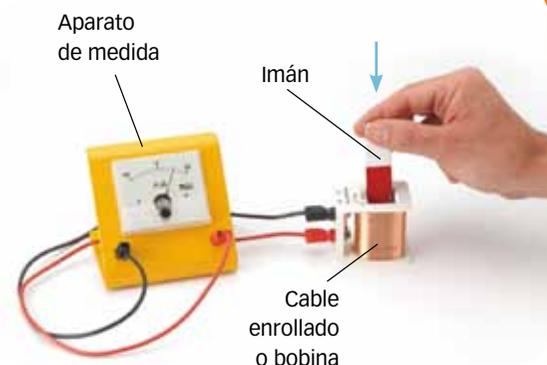
Cuando movemos un imán cerca de un conductor se genera una corriente eléctrica en el conductor.

➔ SABER HACER

Usar un imán para generar corriente eléctrica

Observa cómo puedes generar una corriente con un imán:

1. Conecta una bobina a un aparato de medida capaz de detectar la corriente. Por ejemplo, un aparato llamado amperímetro.
2. Acerca rápidamente el imán a la bobina. ¿Qué señala el aparato de medida?
3. Ahora deja quieto el imán junto a la bobina. ¿Qué ocurre?
4. Por último, aleja rápidamente el imán de la bobina. ¿Qué sucede? ¿Qué se observa en el aparato de medida?



¿Cómo funciona un motor?

Un motor contiene imanes y una **bobina**; es decir, un hilo conductor fino enrollado dando muchas vueltas.

Básicamente el funcionamiento de un motor es el siguiente: al pasar electricidad por la bobina, esta se comporta como un imán y es atraída por el imán fijo, que la hace girar.



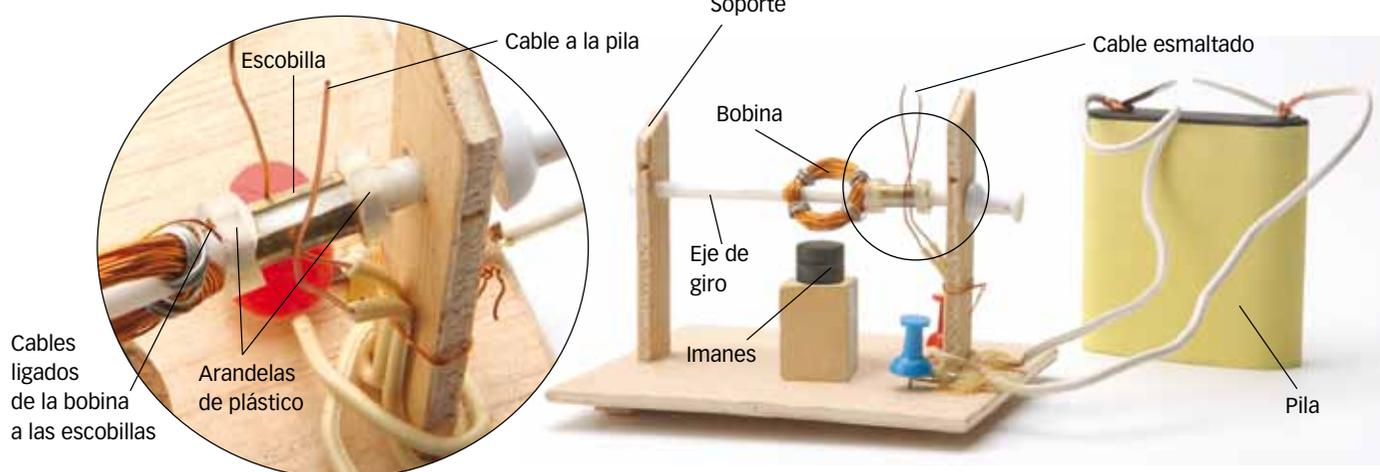
RECUERDA

Si enfrentamos dos polos iguales de dos imanes, estos se repelen.

Si enfrentamos polos diferentes, los imanes se atraen.

SABER HACER

Construir un pequeño motor



Con un palito de plástico, tres chinchetas, cinco metros de cable fino esmaltado (0,3 mm) y un par de imanes puedes fabricar un pequeño motor.

1. Enrolla el cable y forma una bobina. Como está esmaltado con un barniz, deberás lijar los extremos.
2. Únelos a dos chapitas de metal dobladas sobre el eje con dos arandelas de silicona.

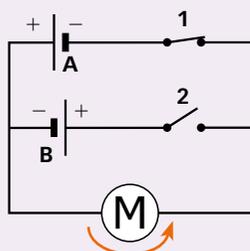
3. Coloca los imanes lo más cerca posible de la bobina y conecta los cables a la pila. Los imanes deben estar pegados por el mismo polo, para que no se anulen entre sí.
4. Dale un pequeño empujón y... ¡a girar! Si no es suficiente con una pila de petaca, utiliza la batería de un móvil.

Cuando circula la corriente la bobina se comporta como un imán y gira debido a la influencia de los otros imanes.

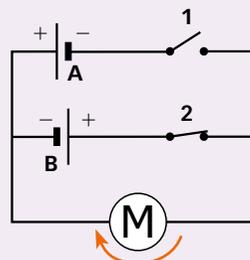
SABER MÁS

Invertir el sentido de giro de un motor

Si conectamos dos pilas en paralelo a un motor según el esquema, con los interruptores podemos cambiar el sentido del giro del motor.



Si cerramos el interruptor 1 se cierra una de las ramas del circuito y comienza a circular por ella la corriente generada en la pila A.



Si cerramos el interruptor 2 se cierra la otra rama del circuito y circula por ella la corriente generada en la pila B. Como está conectada de manera inversa respecto a la pila A, el motor girará en sentido opuesto al del circuito anterior.

ACTIVIDADES

- 22 Representa el sentido convencional de la corriente por cada rama en los circuitos anteriores. ¿Por qué no funciona el motor si 1 y 2 están abiertos?
- 23 Opina. ¿En qué aparatos crees que puede resultar útil disponer de un motor donde pueda invertirse fácilmente el sentido de giro?

LA ENERGÍA
ELÉCTRICA

se transforma en

ENERGÍA
CALORÍFICA

Los electrones en movimiento chocan con los átomos del metal del que están elaborados los conductores y, debido a ello, se calientan (**efecto Joule**). ¡Y esto es malo y es bueno! Es malo porque se pierde energía en los cables. Sin embargo, puede aprovecharse; por ejemplo, en las tostadoras eléctricas.

LA ENERGÍA
ELÉCTRICA

se transforma en

ENERGÍA
LUMINOSA

Si el cable es muy delgado, como ocurre con el filamento de una lámpara de incandescencia, este se calienta tanto que emite luz.

Sin embargo, una parte de la energía se transforma en calor.

En una lámpara de incandescencia se disipa el 80% de la energía en forma de calor.

En una lámpara fluorescente de bajo consumo se disipa el 20-30% de la energía en forma de calor.

LA ENERGÍA
ELÉCTRICA

se transforma en

ENERGÍA
MECÁNICA

Si conectamos un motor a una fuente de energía eléctrica, el motor gira y se puede usar para muchas aplicaciones: ventilador, batidora, lavadora, etc.

LA ENERGÍA
ELÉCTRICA

se transforma en

ENERGÍA
QUÍMICA

Esta transformación se realiza mediante un proceso que se denomina **electrolisis**.

Por ejemplo, si metemos dos cables en una disolución que contenga sulfato de cobre, los átomos de cobre se ven atraídos por el polo negativo y se van depositando en él.

Este procedimiento se utiliza para platear, cromar, etc., y también para obtener metales a partir de los minerales fundidos.

LA ENERGÍA
ELÉCTRICA

se transforma en

ENERGÍA
MAGNÉTICA

Si enrollamos un cable alrededor de un clavo obtenemos un imán que funciona gracias a la electricidad, de ahí que se denomine **electroimán**.

Se utiliza para construir timbres, grúas, etc.



8

Energía eléctrica consumida

Potencia eléctrica

Una lámpara o un motor transforman la energía eléctrica en otro tipo de energía. Pero no transforman la energía eléctrica al mismo ritmo.

Llamamos **potencia eléctrica (P)** a la cantidad de energía eléctrica que un aparato transforma en otros tipos de energía por unidad de tiempo. La potencia se mide en vatios (W).

Por ejemplo, una plancha con una potencia de 2000 W transforma en calor 2000 J de energía en cada segundo.

La potencia de un aparato se especifica en su manual o en una chapa técnica identificativa. Los aparatos de mayor potencia son aquellos usados para producir calor (hornos, radiadores, calderas) o para refrigerar (cámaras frigoríficas o aparatos de aire acondicionado).

Energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica (E) de un aparato viene determinado por:

- La **potencia eléctrica** del aparato.
- El **tiempo** que está funcionando.

Podemos expresarlo con la siguiente fórmula:

$$\text{Energía} = \text{Potencia} \cdot \text{Tiempo} \rightarrow E = P \cdot t$$

En una vivienda, aunque el frigorífico no es el aparato de mayor potencia, sí es uno de los que más energía consume, puesto que permanece conectado a la red eléctrica 24 horas al día.

1. EJEMPLO RESUELTO

En la chapa de una lavadora se expresa su potencia: 2000 W. ¿Cuál es el coste semanal asociado a su uso si un lavado normal dura 1,5 horas y cada semana usamos 7 veces la lavadora? Precio del kWh: 0,11 €.

Primero expresa la potencia en kW.

$$2000 \cancel{\text{W}} \cdot \frac{1 \text{ kW}}{1000 \cancel{\text{W}}} = 2 \text{ kW}$$

Ahora calcula la energía consumida en cada lavado.

$$E = P \cdot t = 2 \text{ kW} \cdot 1,5 \text{ h} = 3 \text{ kWh} \rightarrow \text{Coste} = 3 \text{ kWh} \cdot 0,18 \text{ €/kWh} = 0,54 \text{ €}$$

El coste semanal será:

$$\text{Coste} = 0,33 \text{ €} \cdot 7 = \mathbf{3,78 \text{ €}}$$

Aparato	Potencia eléctrica (W)
Televisor LED	150
Aspiradora	350
Frigorífico	350
Batidora	400
Horno microondas	900
Lavadora	1800
Aparato de aire acondicionado	2200
Plancha	2500
Radiador	2500

Potencia eléctrica de algunos aparatos eléctricos empleados en una vivienda.



PRESTA ATENCIÓN

En el Sistema Internacional la energía se expresa en julios (J). Pero al hablar de consumo eléctrico es más útil emplear otra unidad de energía: el **kilovatio hora (kWh)**.

1 kWh equivale a 3 600 000 J. Corresponde a la energía consumida por un aparato de 1 kW de potencia que funciona durante una hora.

El coste aproximado de 1 kWh es de 0,18 € (2013).

ACTIVIDADES

24 Averigua cuál de estos aparatos consume más energía:

a) Un ordenador de 300 W funcionando durante 6 h.

b) Una lámpara de bajo consumo de 11 W que permanece encendida durante 10 h.

c) Un microondas de 900 W que se usa durante 10 min.

ACTIVIDADES FINALES

REPASA LO ESENCIAL

25 Recuerda las definiciones de las magnitudes eléctricas y escribe la palabra que falta en tu cuaderno.

- El _____ es la energía por unidad de carga que hace que estas circulen por el circuito. Se mide en _____, V.
- La _____ es la cantidad de carga que pasa por el conductor en un segundo. Se mide en _____, A.
- La _____ mide la oposición que presentan los conductores al paso de la corriente. Se mide en _____, Ω .

26 Completa la tabla en tu cuaderno.

Símbolos	Elementos	Función
	Generadores Pilas. Baterías. Dinamos.	
	Cables de conexión Cobre.	
	Elementos de maniobra Pulsadores. Interruptores. Conmutadores.	
	Elementos de protección Fusibles.	
	Receptores Lámparas. Resistencias. Motores. Timbre.	

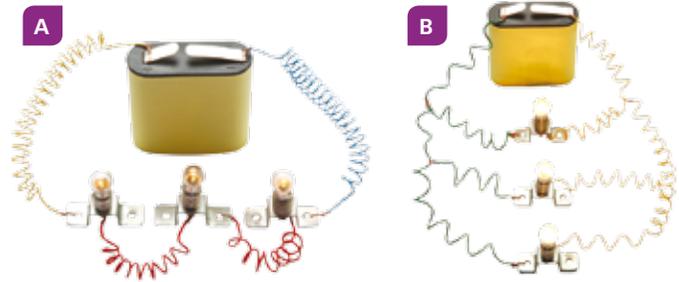
27 Copia la tabla en tu cuaderno y clasifica los siguientes materiales en aislantes o conductores de la corriente eléctrica.

- Cobre.
- Goma.
- Plata.
- Aluminio.
- Acero.
- Plástico.

Conductor	Aislante

28 Escribe la expresión de la ley de Ohm. Escribe la fórmula correspondiente y explica con tus propias palabras lo que significa.

29 Indica si los componentes de estos circuitos están conectados en serie o en paralelo.



- ¿En qué caso circula la misma intensidad de corriente por todas las lámparas?
- ¿Cómo se reparte la intensidad de corriente en el circuito B si las lámparas son iguales?

30 Recuerda las diferencias entre las conexiones en serie y en paralelo, y completa en tu cuaderno.

En la conexión en serie:

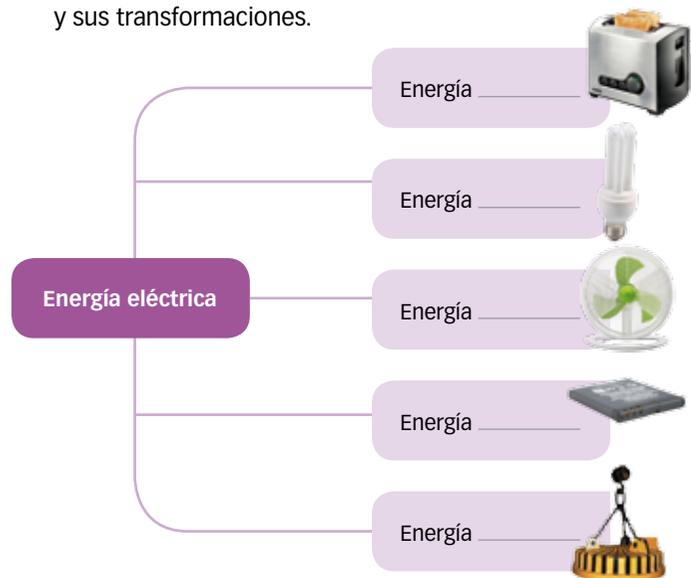
- El _____ de la pila se reparte entre los diferentes elementos.
- Circula la misma _____ por los elementos.

En la conexión en paralelo:

- Todos los elementos están a igual _____.
- La _____ se reparte entre todos los componentes. Si hay tres bombillas.

$$I_{\text{Total}} = _ + _ + _$$

31 Completa en tu cuaderno el esquema sobre los diversos efectos de la corriente eléctrica y sus transformaciones.



PRACTICA

32 Explica qué ocurre en los siguientes circuitos.



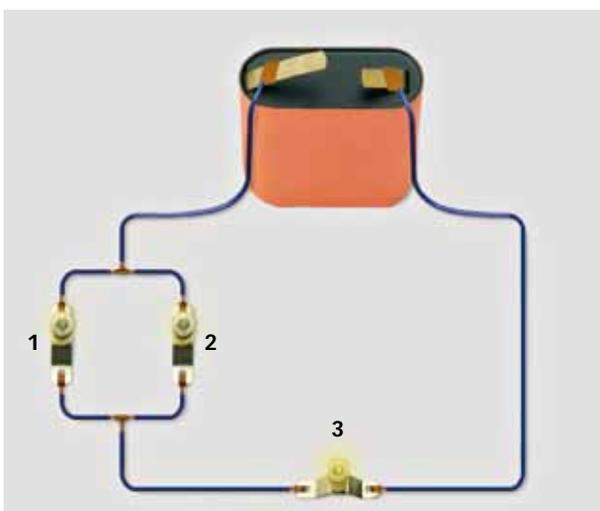
33 Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- a) La resistencia se mide en amperios.
- b) Una bombilla transforma la energía eléctrica solo en energía luminosa.
- c) Los fusibles protegen a los aparatos si hay una subida de tensión.
- d) Una expresión matemática de la ley de Ohm es:

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

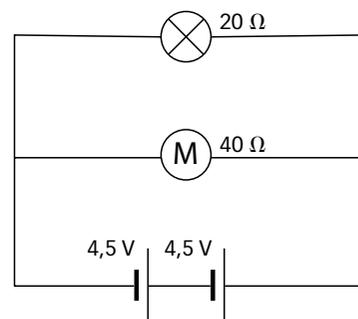
e) Si ponemos dos bombillas en paralelo lucen menos que si las conectamos en serie.

34 Completa en tu cuaderno un esquema de este circuito añadiendo una lámpara en serie con la lámpara 1 y un motor en paralelo con la lámpara 3.



35 Disponemos de un circuito con dos baterías de 4,5 V.

- a) ¿Cuál será la intensidad que circula por la lámpara?
- b) ¿Y por el motor?



36 Una pila muy común es la de 9 V. ¿Cuántas pilas de 3 V tendrá dentro? ¿Cómo estarán conectadas?

37 Una plancha de 22 Ω se conecta a la red de 220 V. ¿Qué intensidad circula por su resistencia?

38 EXPRESIÓN ESCRITA. Explica en unas pocas líneas cómo funciona un motor eléctrico.

39 Explica qué se observa en la siguiente ilustración.



40 ¿Qué efecto eléctrico se utiliza en cada uno de estos aparatos?

- a) Plancha de vapor.
- b) Batidora.
- c) Grúa electroimán.
- d) Estufa.
- e) Lavadora.
- f) Secadora.
- g) Cafetera.
- h) Aspiradora.
- i) Bombilla.
- j) Tostador.
- k) Ventilador.
- l) Horno.

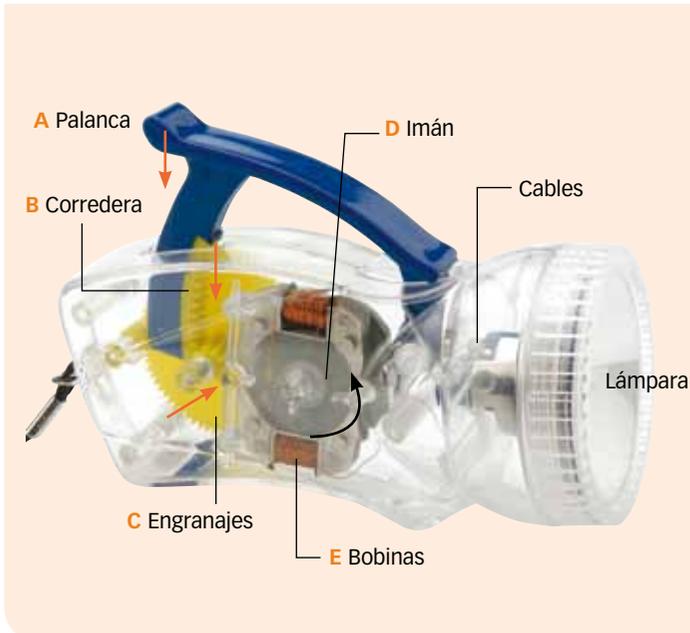
41 Calcula el coste de utilizar un lavavajillas de 160 W cuatro veces a la semana. Si el lavado dura 1 h 20 min. Dato: 1 kWh → 0,18 €.

AMPLÍA

42 Diseña un circuito que encienda una luz si alguien abre la puerta de tu dormitorio de noche.

43 Disponemos de una pila de 9 V y varias bombillas de 3 V. Si conectamos una bombilla a la pila, esta se funde. ¿Cuántas bombillas debemos conectar y de qué forma?

RESUELVE UN CASO PRÁCTICO. **Analizar una linterna sin pilas**



¿Una linterna **sin pilas**? Parece una misión posible, ¿verdad? Sin embargo, otros ejemplos nos avisan de que es posible generar luz con una lámpara sin enchufarla a la red eléctrica o sin ponerle pilas: por ejemplo, las dinamos de las bicicletas.

En un motor eléctrico una corriente eléctrica permite generar movimiento. Pues en un generador eléctrico como el de esta linterna ocurre lo contrario: a partir del movimiento de imanes cercanos a una bobina se crea una corriente eléctrica que alimenta la lámpara de la linterna.

Observa la linterna sin pilas representada en la imagen. Algunas de estas linternas funcionan con **lámparas LED**. ¿Cuál es la ventaja de las lámparas LED?: con una corriente eléctrica de poca intensidad se puede generar luz suficiente para iluminarnos en espacios oscuros.

44 Enumera algunos de los componentes de esta linterna.

- ¿Cuáles de ellos están presentes en las linternas con pilas?
- ¿Cuáles no?

45 Observa la imagen de arriba y escribe en orden en tu cuaderno las operaciones que se producen al pulsar la palanca.

- Se genera corriente eléctrica.
- El imán gira.
- Giran los engranajes.
- Empujamos la palanca.
- Baja la corredera.
- Se enciende la lámpara.

Orden correcto:

- Movemos la palanca.
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

46 **EXPRESIÓN ESCRITA.** ¿Funciona la linterna cuando dejamos de mover la palanca? Redacta un pequeño texto explicando tu respuesta.

47 Contesta.

- Si colocamos dos lámparas iguales en serie en lugar de una sola lámpara, ¿lucirán más o menos al mover la palanca?
- ¿Y si colocamos las dos lámparas iguales en paralelo?

48 ¿Por qué resulta ventajoso emplear lámparas LED en este tipo de linternas en lugar de lámparas tradicionales de incandescencia? Escribe en tu cuaderno la respuesta correcta.

- Porque dan mucha más luz.
- Porque consumen menos energía y pueden lucir con voltajes reducidos.
- Porque con un movimiento más lento de los engranajes produce la misma cantidad de luz.
- Porque duran más.
- Porque la luz es más rojiza y se ve mejor con ella en la oscuridad.

49 Copia el texto en tu cuaderno y completa las frases.

- Cuando los engranajes mueven el imán se genera una corriente eléctrica en las _____.
- Un imán en movimiento es capaz de generar una _____ en hilos conductores cercanos a ella.
- En la bombilla la corriente eléctrica se transforma en _____.

50 Pon otros ejemplos donde se revele la relación entre electricidad y magnetismo.

51 **TOMA LA INICIATIVA.** ¿Para qué más usarías lámparas LED? ¿El objetivo es siempre iluminar? Pon algunos ejemplos para apoyar tu respuesta basándote en el uso cotidiano de aparatos eléctricos y electrónicos.

FORMAS DE PENSAR. Análisis científico. ¿Prohibirías las lámparas de incandescencia?

La bombilla de Edison se despide

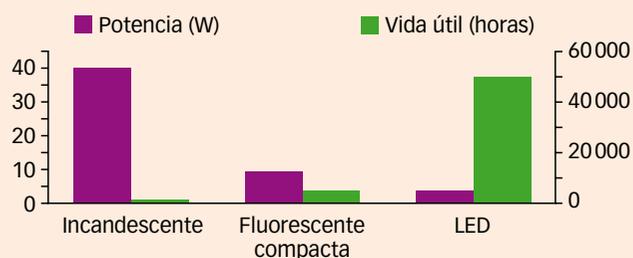
A PARTIR DEL 1 DE SEPTIEMBRE DE 2012 SE RETIRARÁN DEL MERCADO LAS BOMBILLAS TRADICIONALES DE MENOS DE 60 VATIOS POR ACUERDO DE LA UNIÓN EUROPEA

Las bombillas de Thomas Alva Edison tienen sus horas contadas en el mercado europeo. A partir del 1 de septiembre [de 2012] los tradicionales focos de menos de 60 vatios dejarán de distribuirse en los 27 países de la Unión Europea para fomentar el ahorro de energía. La iniciativa empezó hace tres años, cuando se sacaron de circulación las bombillas incandescentes de 100 vatios. Entonces, la Comisión Europea anunció un calendario de acción para terminar con los focos de Edison, que además de iluminar, generan calor y son ineficientes. En 2010 y 2011 les llegó la hora a las bombillas de 75 y 60 vatios respectivamente y con el fin de las de menos de 60 vatios se concluirá la transición.

Desde el 1 de septiembre, las empresas europeas deberán dejar de fabricar estas lámparas, pero los comerciantes que las tengan en sus inventarios podrán seguir vendiéndolas hasta agotarlas. [...]

La medida de la UE busca fomentar el ahorro de energía y sugiere a los consumidores que sustituyan las bombillas de menos de 60 vatios –que actualmente salen del mercado– por otras más eficientes y menos

contaminantes. Entre estas están las fluorescentes compactas de larga duración [de bajo consumo], así como las luces halógenas. Mientras las primeras suponen un ahorro de un 75% de energía, las segundas consumen entre un 25% y un 50% menos.



Otra alternativa son las lámparas LED. El problema de estos artefactos es que su precio suele ser elevado. La ventaja, por el contrario, es que pueden tener una duración mucho mayor que la de otras opciones y además permiten un ahorro energético de hasta un 70%.

Rosario Zanetta. *El País*, 31 de agosto de 2012.

- 52** **COMPRENSIÓN LECTORA.** Completa en tu cuaderno. Las lámparas de bajo consumo son lámparas:
- a) Halógenas.
 - b) Fluorescentes.
 - c) De incandescencia.
 - d) De tipo LED.

- 53** ¿Qué ventajas presentan las lámparas LED, según el texto? Escribe en tu cuaderno las respuestas correctas
- a) Su luz es más pura que la emitida por las lámparas de incandescencia.
 - b) Consumen menos energía que las bombillas tradicionales.
 - c) Son más baratas que las lámparas halógenas.
 - d) Duran más tiempo sin fundirse que las lámparas de incandescencia.
 - e) Al fundirse menos, el coste de mantenimiento de las instalaciones es menor.
 - f) Emiten más CO₂ a la atmósfera mientras están en funcionamiento.
 - g) Son más baratas que las lámparas halógenas.

- 54** ¿Por qué se han prohibido las lámparas de incandescencia si son más baratas que otras lámparas?

- 55** Contesta.
- a) ¿Qué tipo de lámparas son las más adecuadas para estancias que casi nunca se iluminan?
 - b) ¿Y para estancias que están iluminadas las 24 horas del día?
 - c) ¿Qué tipo de lámparas son las más adecuadas desde el punto de vista de la eficiencia energética?

- 56** **TOMA LA INICIATIVA.** Ahora decide: ¿prohibirías las lámparas de incandescencia? ¿Por qué?

COMPROMETIDOS

La eficiencia luminosa de una lámpara de LED es superior a la de otro tipo de bombillas. Aunque inicialmente el coste sea superior, el ahorro energético es importante. ¿Cómo concienciarías a tus padres, vecinos, profesores... para que sustituyan las bombillas por lámparas LED?

Construye un cortador de porexpán

Ya sabes que el paso de los electrones a través de un conductor provoca que el cable se caliente. Incluso puede llegar a quemarse y provocar un accidente. Para evitarlo, en nuestras casas existen unos interruptores automáticos que desconectan la corriente eléctrica antes de que los cables de la instalación se quemen. En función de la intensidad que recorre el circuito, el conductor se calentará más o menos.

En este proyecto vas a aprovechar esta característica de la corriente eléctrica, controlándola para elaborar un cortador de poliestireno expandido o porexpán.

¿Qué necesitas?

Materiales

- Listón de madera de 4 × 2 cm.
- Hilo de nicrom (níquel-cromo).
- Cuerda.
- Interruptor.
- Cable.
- Clemas.
- Cinta aislante.
- Transformador de 9 V/500 mA.
- Tornillos.
- Arandelas y tuercas.

Herramientas

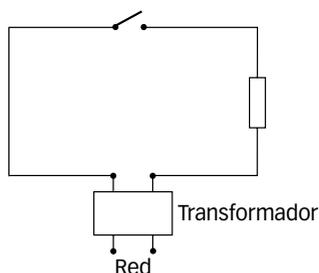
- Taladro.
- Brocas para madera.
- Lija.
- Arco de sierra.
- Destornillador.
- Pistola de pegamento.
- Brochas y pinceles.



¿Dónde encontrar los materiales?

En establecimientos de bricolaje.
El hilo de nicrom, en tiendas de material eléctrico y electrónico.

El circuito



RECUERDA

Ve tomando fotografías del proceso de construcción.

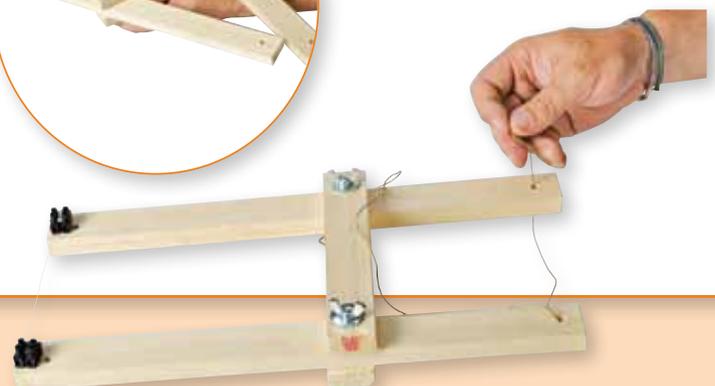
PRESTA ATENCIÓN

Utiliza guantes y una mordaza o un tornillo de banco para sujetar las piezas.

Montaje

Para elaborar el bastidor utiliza listón de pino de 40 × 20 mm.

1. Corta dos trozos de 40 cm y dos de 20 cm.
2. Con la broca de madera de Ø 6 mm realiza un taladro a 2 cm de los extremos de los trozos de 20 cm, otro en el centro justo de los listones de 40 cm y otro a 2 cm de uno de los extremos de los de 40 cm. Fíjate en la fotografía.
3. Monta el bastidor colocando los tornillos con sus arandelas y tuercas como muestra la imagen y atornilla las dos clemas en los extremos.
4. Coloca una cuerda entre los agujeros del extremo contrario para poder tensar el hilo de nicrom luego.

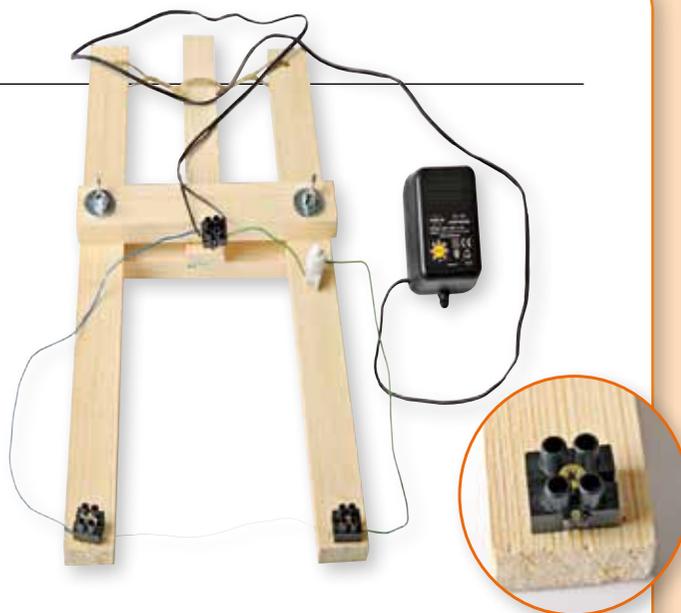


Cableado

1. Primero ajusta el hilo en la clema (dale un par de vueltas para que no se escape al tensarlo).
2. Cablea según el esquema.
3. Coloca los cables de la fuente de alimentación eléctrica y pega el interruptor al bastidor.

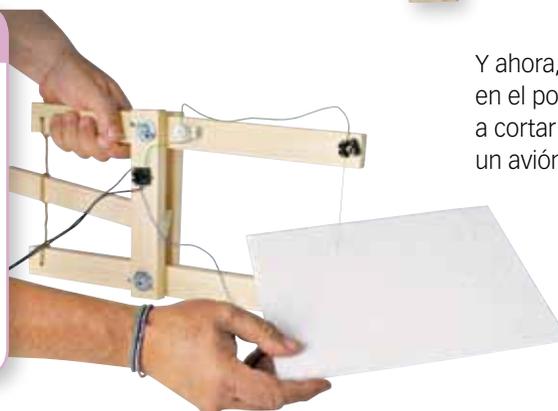
Acabado

Solo falta tensar el hilo. Para ello da vueltas a la cuerda y fíjala cuando alcance la tensión adecuada con un trozo de listón.



PRESTA ATENCIÓN

¡Ojo con la tensión del hilo!
El hilo no tiene que estar excesivamente tenso (pues al calentarse puede partirse) pero tampoco demasiado suelto porque entonces no cortarás bien el porexpán.



Y ahora, a ensayar tus formas en el poliestireno. Puedes probar a cortar las piezas para construir un avión, por ejemplo.



PRESTA ATENCIÓN

¡Ten cuidado para no quemarte!

EL PROCESO TECNOLÓGICO

Identificación del problema	Poder realizar cortes con formas diversas en una plancha de porexpán.
Exploración de ideas	Buscar herramientas de corte y ensayar con ellas. Por ejemplo, tijeras o cúter. Investigar sobre herramientas profesionales para cortar el porexpán.
Diseño y construcción	Fases explicadas en la unidad.
Comprobación	Verificación del corte.

PLANIFICACIÓN

Actividad	Tiempo (sesiones)*				
	0	1	2	3	4
1. Medir y cortar el listón	■				
2. Taladrar		■			
3. Montar bastidor y atornillar clemas			■		
4. Colocar el hilo de nicrom				■	
5. Cablear y colocar pila e interruptor					■
6. Tensar el hilo					■
7. Realizar ensayos					■

*Sesiones de 50 minutos trabajando por parejas.

ACTIVIDADES

- 57 **USA LAS TIC.** Elabora una presentación multimedia usando fotografías del «paso a paso» de la construcción del cortador.
- 58 ¿En qué pasos has tenido más dificultad? ¿Y tus compañeros?
- 59 Para este proyecto has usado hilo de nicrom (aleación de níquel, cromo y algo de hierro). Investiga y di para qué se usa este material. ¿Cuándo se inventó?