

Unidad 7: ELECTRICIDAD

Hace muchos siglos, los griegos se dieron cuenta de un curioso fenómeno: al frotar un objeto de ámbar con un trozo de lana, el objeto atraía las motas de polvo. A este fenómeno lo llamaron **electricidad**.

Podemos también observar la **electricidad en la naturaleza**. Por ejemplo, en una tormenta se suelen producir relámpagos, que son descargas eléctricas.

En la **actualidad** sabemos que hay sustancias, como los plásticos y los vidrios, que también tienen esa propiedad de producir un fenómeno de electrización y que, al frotarlos con un paño de algodón o de lana, son capaces de atraer objetos pequeños, como trocitos de papel o cabellos.



Compruébalo tú mismo/a: frota tu bolígrafo contra un trozo de tela (tu camiseta, sudadera...) y luego acércalo a unos trocitos de papel que antes debes haber cortado. ¿Qué ocurre?

La electricidad **es una forma de energía**. La electricidad nos proporciona luz y calor, mueve las máquinas, hace funcionar los electrodomésticos y los ordenadores...

1. LA CARGA ELÉCTRICA

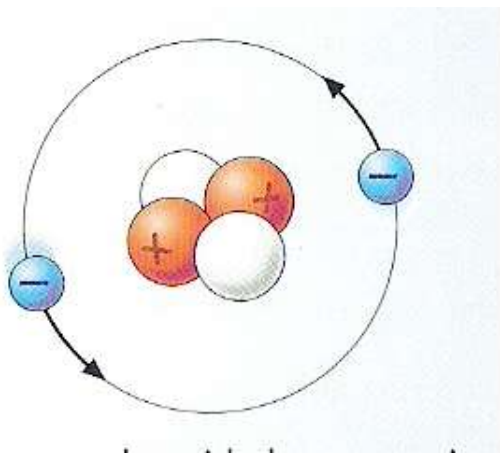
- **Lee atentamente:**

Vamos a explicarte por qué tu bolígrafo atraía a los trocitos de papel. Para entender lo que está pasando -que se está produciendo un fenómeno de electrización- debes saber antes lo siguiente:

Todos los cuerpos, como la mesa, el lápiz, las rocas, el agua, el Sol o los seres vivos, están formados de **materia**.

La materia está formada por partículas muy pequeñas que llamamos **átomos**. Los átomos son muy pequeños, invisibles, pero sabemos que existen por el comportamiento y las características que tiene la materia, y que podemos comprobar con algún pequeño experimento (como el coger varios trocitos de papel y les acercamos un bolígrafo que previamente habíamos frotado contra nuestra ropa.)

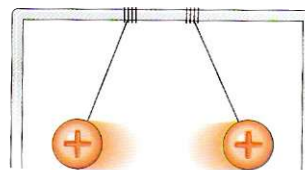
Los átomos están compuestos por tres partes aún más pequeñas, se llaman



Se llama **protón**. Tienen carga positiva y están en la parte central del átomo, que se llama núcleo.

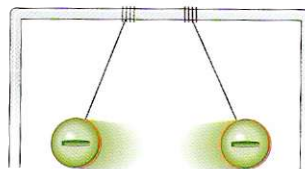
Se llama **neutrón**. Se llama **electrón**. Es muy pequeño y que el protón tiene muy poca masa, prácticamente ninguna. Tiene carga negativa y da vueltas alrededor del núcleo del átomo.

Los protones y los electrones tienen una propiedad que conocemos como **carga eléctrica**.



una **eléctrica**.

A las cargas eléctricas les ocurre lo siguiente:



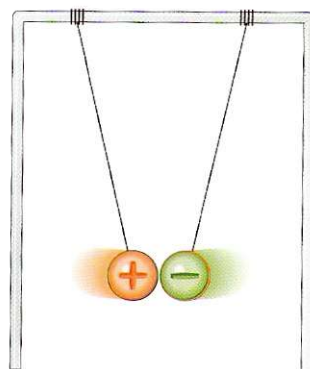
siguiente:

- Las **cargas del mismo tipo se se separan**.
- Las **cargas de distinto tipo se acercan**.

Cargas del mismo tipo se repelen.

repelen, es decir,

Obsérvalo en el dibujo de la izquierda.



atraen, **se**

Cargas de distinto tipo se atraen.

- **Responde:**

¿Cuántos protones hay en todo el átomo? _____

¿Cuántos neutrones hay en el átomo? _____

¿Cuántos electrones hay en este átomo? _____

¿Cuántas cargas negativas tiene este átomo? _____

¿Cuántas cargas positivas tiene este átomo? _____

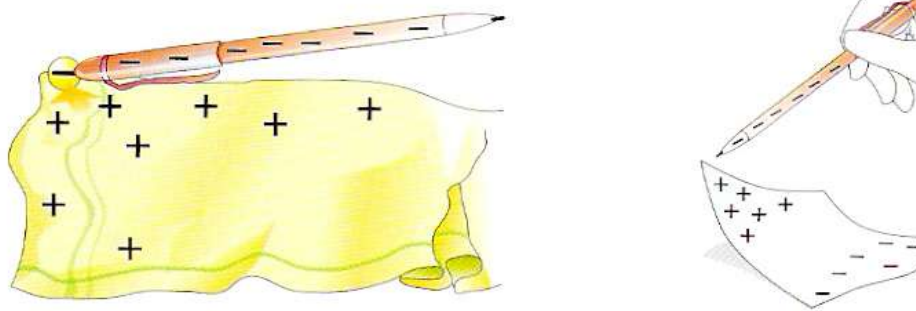
- **Continúa leyendo:**

REFLEXIONAMOS

Si hemos contado bien hay el mismo número de cargas positivas que de cargas negativas, es decir, el mismo número de protones que de electrones. Entonces, en este átomo no domina ni la carga negativa, ni la carga positiva. Es neutro.

Lo que ocurre con este átomo es lo que normalmente ocurre con la material, que es neutra, es decir, posee el mismo número de electrones que de protones. Pero, en ocasiones, se produce movimiento de electrones que pasan de unos materiales a otros para que existan igual número de electrones que de protones.

Esto es lo que ocurriría al frotar el bolígrafo contra nuestra camiseta y luego al acercarlo a los papelillos:



1º Al frotar el bolígrafo contra la tela, los electrones de la tela pasan al bolígrafo. Ahora el bolígrafo está cargado negativamente.

2º Al acercar el bolígrafo a los papelillos, los electrones del bolígrafo son atraídos por los protones de los papelillos. Por eso, el bolígrafo atrae a los papeles.

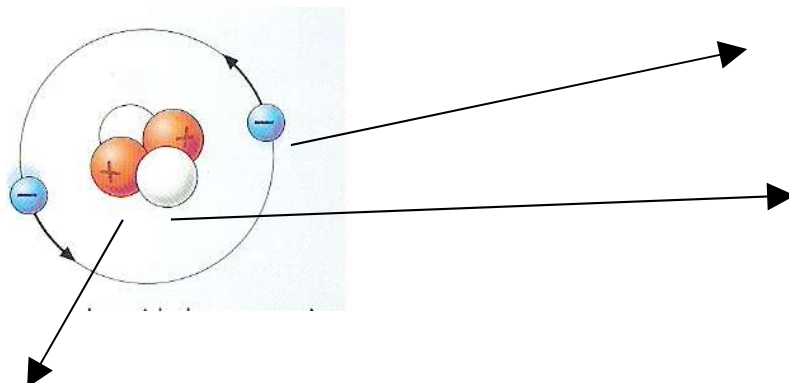
• **Contesta:**

1.- ¿Cómo se llaman las partículas que forman toda la materia? _____

2.- Completa:

- Los **electrones** tienen carga _____.
- Los **protones** tienen carga _____.
- Los _____ no tienen carga.

• **Fíjate en el siguiente dibujo de un átomo. Señala cuáles son las partículas que forman el átomo.**



- **Sigue leyendo:**

Al igual que ocurre con los átomos:

- Dos cuerpos con el mismo tipo de carga eléctrica se repelen.
- Dos cuerpos con distinta carga eléctrica (uno positiva y otro negativa) se repelen.

La **carga eléctrica** es una propiedad de los cuerpos, igual que el volumen, la masa o la temperatura.

Es posible que un cuerpo no esté cargado de electricidad (por ejemplo, un trozo de madera no está cargado de electricidad), cuando esto ocurre se dice que el cuerpo es **neutro**.

- **Contesta:**

¿Todos los cuerpos están cargados de electricidad? _____

¿Cómo se les dice a los cuerpos que no están cargados de electricidad?

¿Qué les ocurre a los cuerpos que tienen la misma carga eléctrica?

¿Qué les ocurren si tienen distinta carga eléctrica? _____

2.- LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Al igual que ocurre con el agua que fluye por una tubería, los electrones pueden moverse a través de ciertos materiales. Cuando lo hacen están creando **corriente eléctrica**.

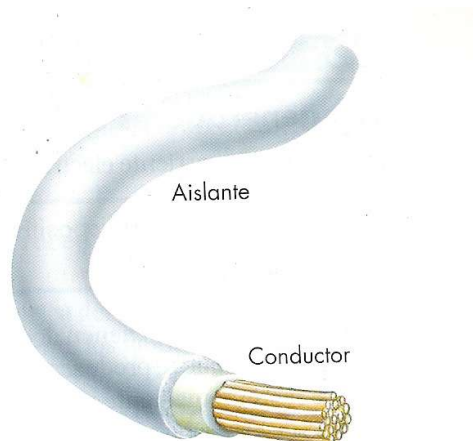


Electrones moviéndose por un conductor.

Se llama corriente eléctrica al desplazamiento continuo de electrones a lo largo de un cuerpo.

La corriente eléctrica no pasa con la misma facilidad por todos los cuerpos. La corriente eléctrica circula mejor a través de unos materiales que de otros. Así tenemos dos tipos de materiales:

- Los materiales que permiten el desplazamiento de electrones, es decir, el paso de la corriente eléctrica, se llaman **materiales conductores de la electricidad**. El cobre es el metal más utilizado para transportar la corriente eléctrica. Todos los metales son buenos conductores, el aluminio también es un buen conductor.
- Los materiales que no permitan el paso de la corriente eléctrica se llaman **materiales aislantes de la electricidad**. Son buenos aislantes estos materiales: la madera, los plásticos o la cerámica. Usamos estos materiales para protegernos de la corriente. Por eso los mangos de los destornilladores son de madera o plástico.



Pero ¿qué es lo que produce la corriente eléctrica?

Para que exista corriente eléctrica tiene que ocurrir lo siguiente: **entre dos puntos de un conductor tiene que existir mucha diferencia de cantidad entre cargas negativas y positivas**. Es decir:

- En un punto del conductor hay mucha cantidad de electrones (cargas negativas).
- En otro punto de conductor debe haber muy pocos protones (cargas positivas) o ningún protón.

De esta manera, los electrones se ponen en movimiento para conseguir que haya igual número de cargas positivas que negativas en los dos puntos del conductor.

- Clasifica estos materiales en conductores o aislantes de la electricidad:

Trozo de madera	Pulsera de plata	Cazo de aluminio
Vaso de vidrio	Goma de borrar	Bolsa de plástico

MATERIALES AISLANTES	MATERIALES CONDUCTORES

- Contesta V (verdadero) o F (falso):

	La corriente eléctrica es el desplazamiento continuo de protones a lo largo de un cuerpo.
	La corriente eléctrica es el desplazamiento continuo de electrones a lo largo de un cuerpo.
	Para que se produzca corriente eléctrica en un punto del conductor tiene que haber mucha cantidad de electrones (cargas negativas), y en otro punto de conductor debe haber muy pocos protones (cargas positivas) o ningún protón.
	Para que se produzca corriente eléctrica en dos puntos distintos del conductor tiene que haber la misma cantidad de electrones (cargas negativas) que de protones (cargas positivas).

- **Piensa y deduce:**

¿De qué están hechos por dentro los cables eléctricos?

¿De qué están hechos por fuera los cables eléctricos?

¿Por qué crees que están hechos así? Señala las respuestas correctas

	Porque el cobre el aislante de la corriente eléctrica.
	Porque el cobre es conductor de la corriente eléctrica.
	Porque el plástico el aislante de la corriente eléctrica.
	Porque el plástico el conductor de la corriente eléctrica.

3.- EL CIRCUITO ELÉCTRICO

Un **circuito eléctrico** es un conjunto de elementos que están conectados entre sí, por los que circula la corriente eléctrica.

Todo circuito eléctrico es un **recorrido cerrado** por donde circula la corriente eléctrica.

Los circuitos eléctricos están formados por estos elementos:

- **El generador de corriente:** un aparato que es capaz de producir corriente eléctrica. Ejemplos de generador pueden ser: una pila, una batería o el generador de la central eléctrica desde la que llega la electricidad a nuestras casas.

Los generadores tienen dos extremos llamados polos: un **polo positivo** y un **polo negativo**. Para que se produzca una corriente eléctrica, es necesario que estos dos extremos se unan mediante

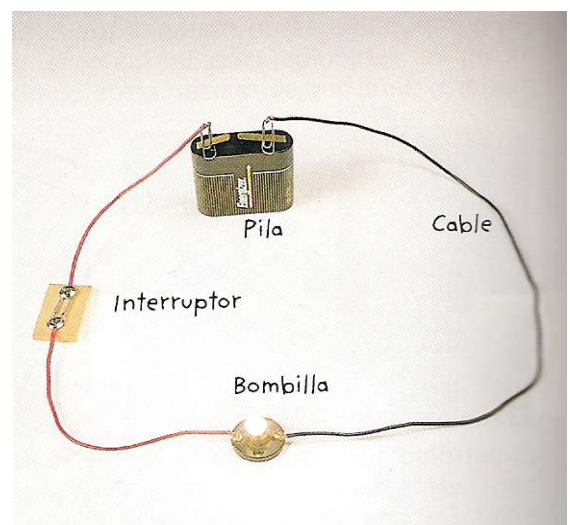
conductores eléctricos que permitan el paso de la electricidad por el circuito, es decir, el desplazamiento de electrones.

- Los **hilos conductores**, que son normalmente cables metálicos (cobre), por donde circulan los electrones. También una chapa, un clip o un alambre sirve de hilo conductor.
- Los **receptores**: dispositivos que transforman la energía eléctrica en otro tipo de energía. Son receptores, por ejemplo:
 - Las bombillas, que se enciende gracias a la corriente eléctrica llega a ella, y que transforman la energía eléctrica en luz.
 - Los motores, que transforman la energía eléctrica en movimiento.
 - Los timbres, que transforman la energía eléctrica en sonido.
 - Las resistencias eléctricas, que transforman la energía eléctrica en calor.
- Los **interruptores**, que sirven para abrir o cerrar el circuito, es decir, para permitir o no el paso de electricidad en un momento determinado.

Un circuito sencillo es, por ejemplo, el de la **linterna** que está formado por:

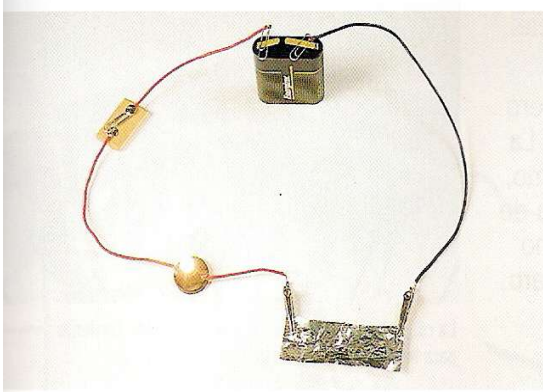
- El **generador**: una pila.
- El **hilo conductor**: los cables de cobre.
- El **receptor**: la bombilla, que transforma la energía eléctrica en luz.
- El **interruptor** con el que cerramos abrimos o el circuito; es decir, con el que encendemos o apagamos la bombilla. En este caso es un clip.

Cuando **se cierra** el interruptor, se enciende la bombilla ya que así se permite el paso de la corriente eléctrica.

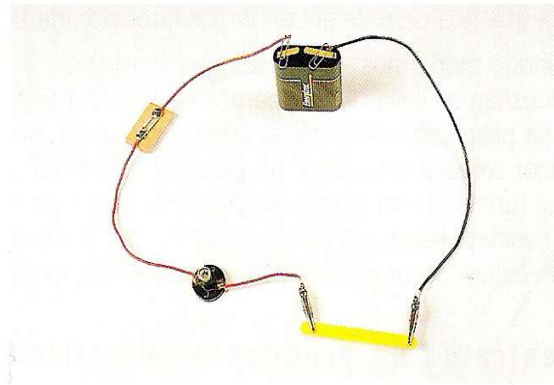


El circuito debe de estar cerrado para que funcione la bombilla.

Fíjate en estos dos circuitos sencillos:



El aluminio conduce la electricidad.



El plástico no conduce la electricidad.

- Por el circuito de la izquierda sí circula la corriente, pues el trozo de aluminio es un **material conductor** de la electricidad y permite su paso por el circuito.
- Por el otro circuito, el de la derecha, no pasa la corriente, pues el trozo de plástico es un **material aislante** y no permite el paso de la corriente por el circuito, lo corta.

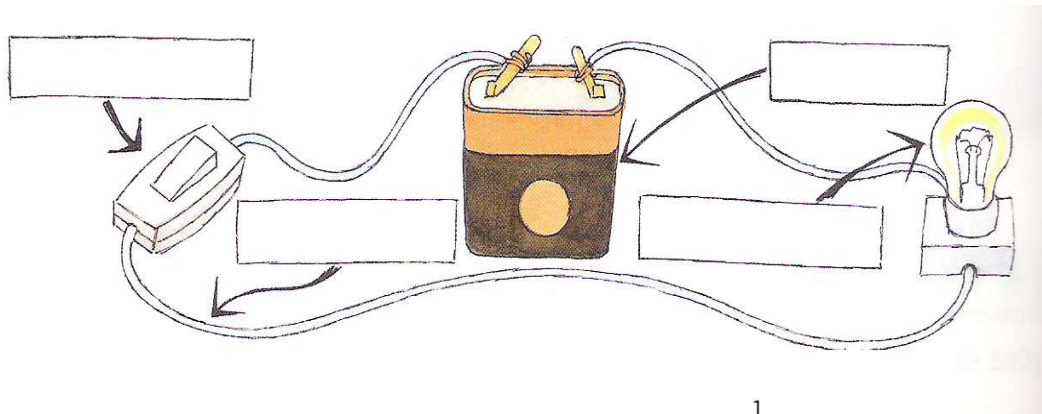
• **Contesta:**

¿Qué es un circuito eléctrico?

¿Qué 4 elementos son imprescindibles en un circuito eléctrico?

_____ y _____

Escribe los nombres de los componentes de este circuito eléctrico:



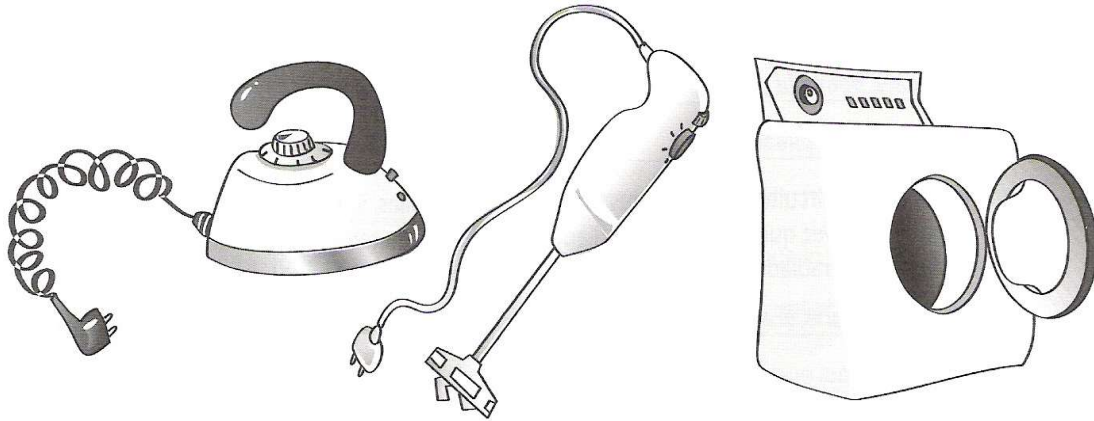
¿Qué es un generador de corriente? Pon algún ejemplo de generador.

¿Cómo se llaman a los dos extremos de un generador?

¿Qué es un receptor? Pon algún ejemplo de receptor.

- **Une con flechas cada aparato eléctrico con el tipo de receptor que necesita tener para funcionar:**
- Un ventilador
- Un brasero
- Una lámpara
- Una alarma.
- Una bombilla
- Un motor
- Un timbre.
- Una resistencia eléctrica

- Seguro que estos aparatos eléctricos los tienes en tu casa. Funcionen con un motor o una resistencia, o con los dos tipos de receptores Indícalo y, además escribe cuál es la función de cada receptor en cada caso.



ELECTRODOMÉSTICO	RECEPTOR QUE USA	FUNCIÓN DEL RECEPTOR Y DEL ELECTRODOMÉSTICO

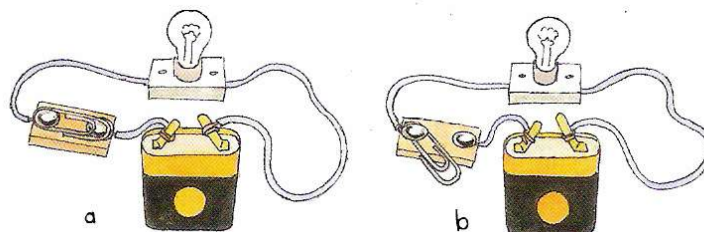
- **Contesta:**

¿Para qué sirve un interruptor en un circuito eléctrico?

De estos materiales, marca los que sirvan de interruptor.

	Un trozo de corcho.
	Un clip.
	Una horquilla metálica.
	Una pinza de plástico.
	Un lapicero
	Una moneda
	Un trozo de papel de aluminio

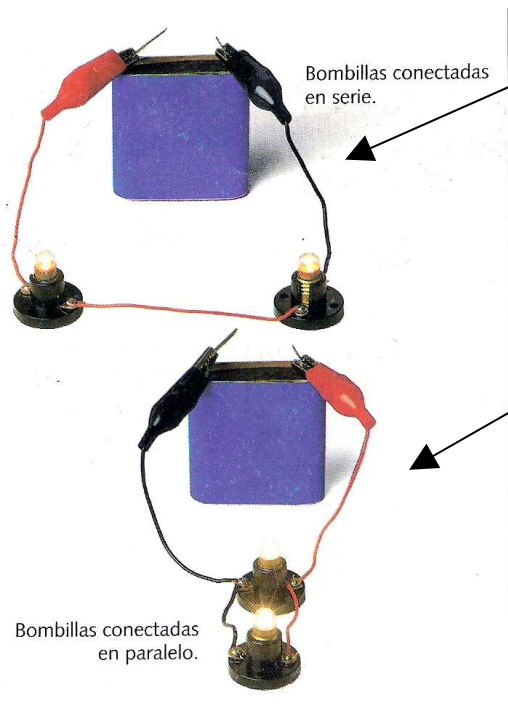
¿En cuál de estos dos circuitos lucirá la bombilla? Rodéalo.



Explica por qué: _____

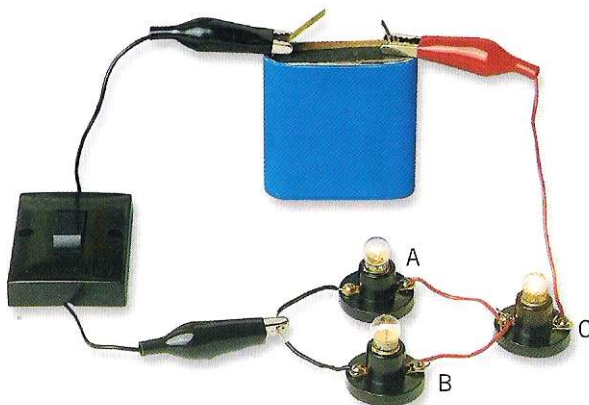
4.- CIRCUITOS EN SERIE Y EN PARALELO

Los elementos de un circuito se pueden conectar de dos maneras distintas: en serie o en paralelo.



- En los **circuitos conectados en serie**, al desconectarse uno de los elementos del circuito, se interrumpe el paso de corriente por todo el circuito.
- En los **circuitos conectados en paralelo**, al desconectarse alguno de los elementos del circuito, sólo se interrumpe el paso de corriente por una parte del circuito, por el resto del circuito sigue pasando la corriente.

A veces, en un mismo circuito, una parte está conectada en serie y otra en paralelo, se dice entonces que se trata de un **circuito mixto**.



en serie.

En este circuito mixto, las lámparas A y B están conectadas en paralelo, y ambas en conjunto c en serie con la lámpara C.

Si quitamos la C, deja de circular corriente y ni A ni B lucen. Si quitamos la A, seguirán luciendo la C y la B

- **Empareja cada definición con un tipo conexión:**

Conexión en paralelo

- Al desconectarse uno de los elementos del circuito, se interrumpe el paso de corriente por todo el circuito.

Conexión en serie

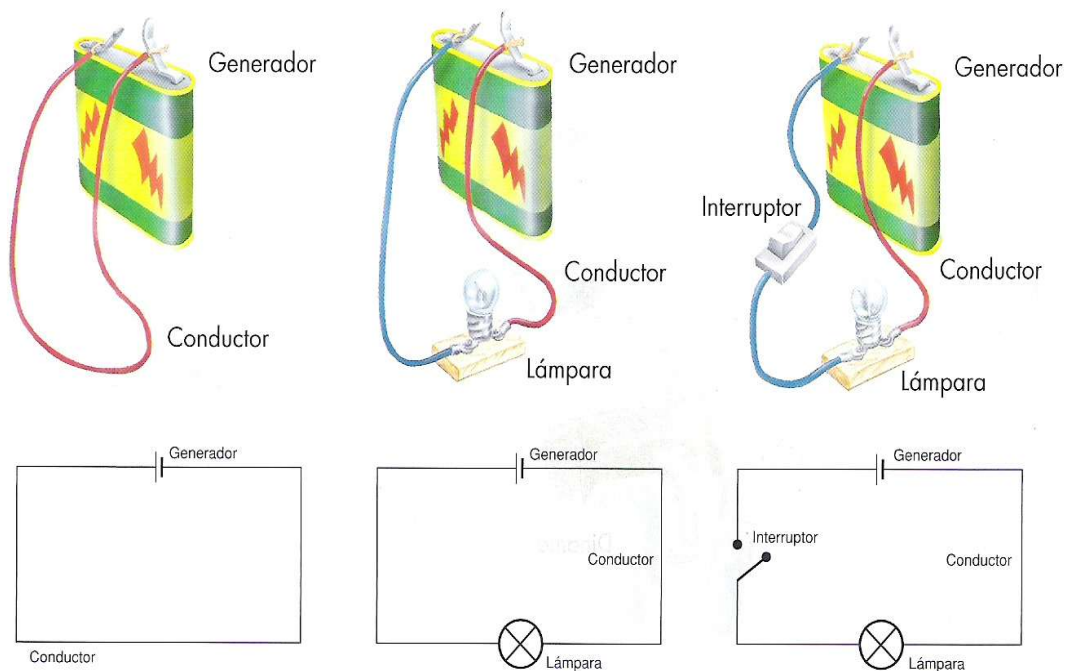
- En un mismo circuito, una parte está conectada en serie y otra en paralelo

Conexión mixta

- Al desconectarse alguno de los elementos del circuito, sólo se interrumpe el paso de corriente por una parte del circuito

5.- REPRESENTACIÓN DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO. SIMBOLOGÍA

Los electricistas, cuando construyen circuitos eléctricos, suelen usar signos que representan cada una de las partes. Observa cómo se representan estos tres circuitos sencillos:

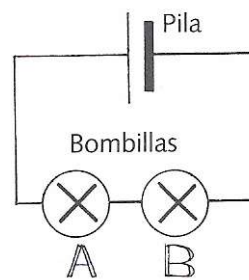
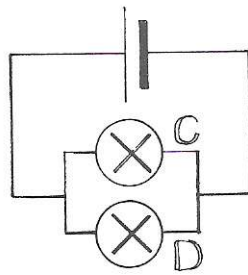


Estos son algunos de los **símbolos** que te puedes encontrar en los esquemas de un circuito.

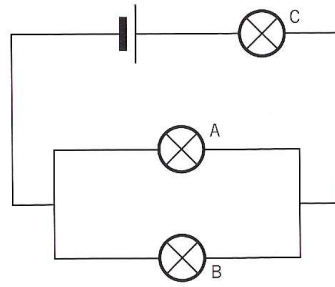
Elemento	Símbolo	Función
Pila o batería		Genera corriente
Bombilla		Produce luz
Motor		Genera movimiento
Resistencia		Genera calor
Interruptor		Permite o impide el paso de la corriente
Conmutador		Alterna la corriente entre dos circuitos
Pulsador		Permite o impide el paso de la corriente durante cierto tiempo
Fusible		Protege el circuito
Empalme		Conecta dos partes del circuito
Timbre		Produce sonido

Fíjate en las fotos de los circuitos montados en serie y en paralelo de las páginas anteriores y realiza estas actividades.

Di cuál de estos circuitos está montado en paralelo, en serie o mixto:

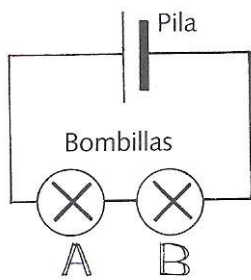


Montado en _____ Montado en _____



Montado en _____

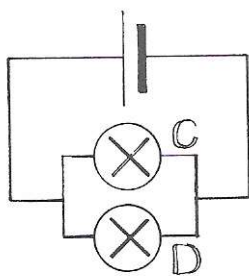
- **Observa los siguientes circuitos y responde:**



¿Cómo están conectadas las bombillas A y

B, en serie o en paralelo? _____

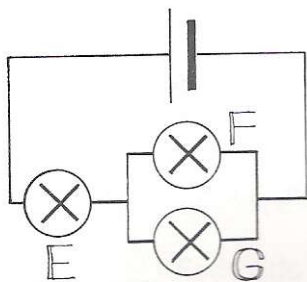
¿Qué sucede si, en este circuito, se funde una de las bombillas?



¿Cómo están conectadas las bombillas

C y D? _____

¿Qué sucede si se funde una de las bombillas de este circuito?



¿Cómo están conectadas las bombillas E y

F? _____ ¿Y las bombillas F y G?

¿Qué sucede en este último circuito si se funde la bombilla E?

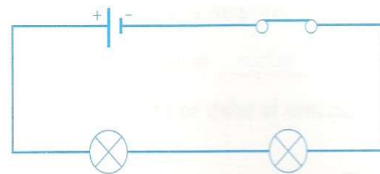
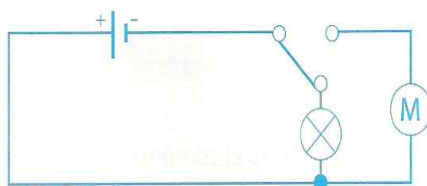
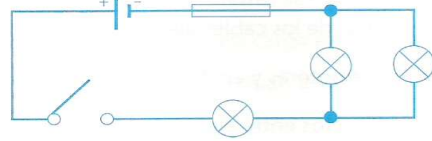
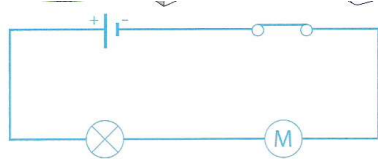
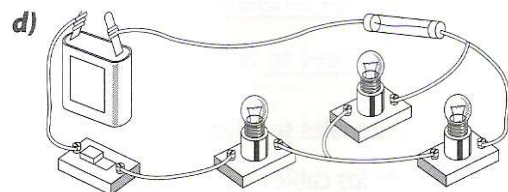
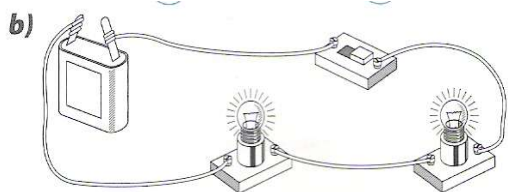
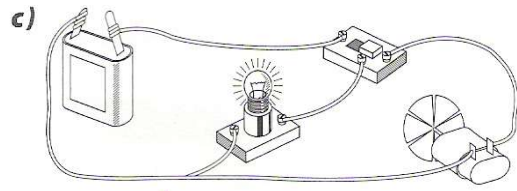
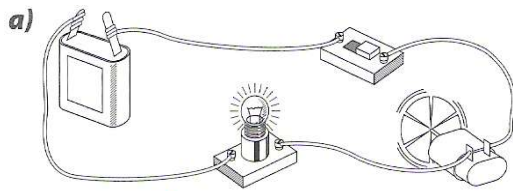
¿Y si se funde la bombilla G? _____

Escribe el símbolo de estos elementos de un circuito:

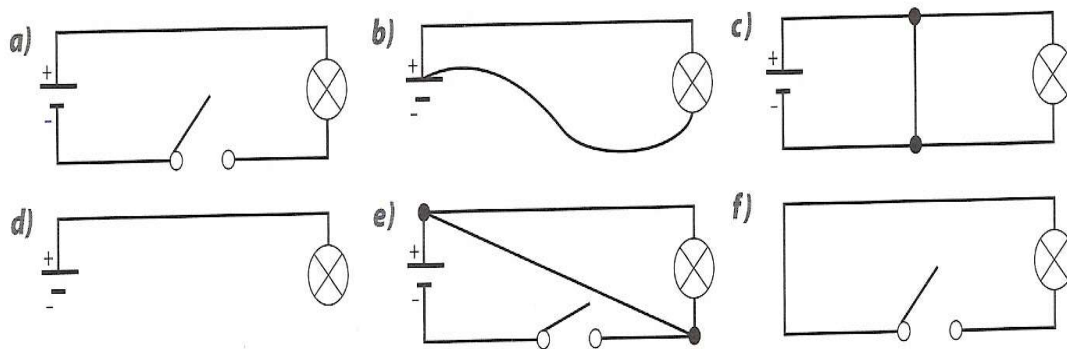
Pila o batería	
Bombilla	
Motor	
Resistencia	

Interruptor	
Pulsador	
Empalme	
Timbre	

- Empareja cada esquema de circuito eléctrico con la letra correspondiente al montaje del circuito



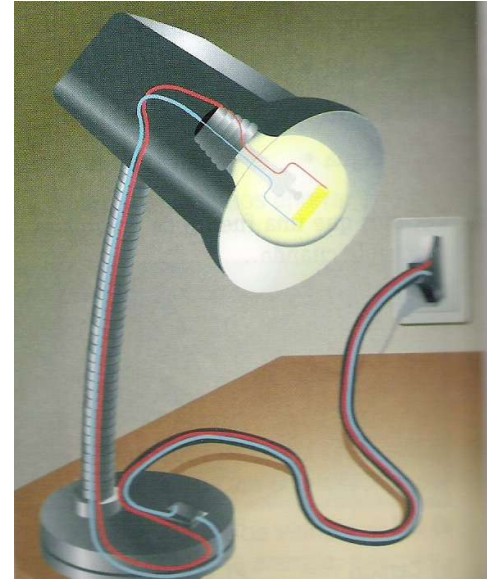
- Empareja cada definición del circuito con el esquema que le corresponda.



Letra del circuito	DEFINICIÓN DEL CIRCUITO
	Un circuito que no puede funcionar pues sus elementos no están conectados. Para que funcionase debería de conectarse la bombilla, por ejemplo, con el polo negativo de la pila.
	Es un circuito formado por una pila, una bombilla, un interruptor y el hilo conductor, bien conectados.
	Es un circuito formado por una pila, una bombilla, un interruptor y el hilo conductor; sin embargo, por la forma en que están conectados los elementos produciría un cortocircuito si se cerrase el interruptor. Para que funciona hay que quitar el hilo conductor que forma la diagonal \
	Es un circuito formado por una pila, el hilo conductor y una bombilla, pero por el modo en que están conectados estos elementos se produciría un cortocircuito. Habría que quitar el hilo conductor que va desde un lado al otro del hilo y no tienen bombilla.
	No es un circuito, pues le falta el generador (pila, batería...)
	No es un circuito, pues los extremos del hilo conductor están conectados al mismo polo de la pila.

6.- OBTENCIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En **nuestras casas**, la corriente eléctrica también circula por los circuitos eléctricos, aunque no podamos ver los cables, ya que está oculto en las paredes, suelos o los techos. El generador no es una pila, como en la linterna, sino que se encuentra en una central situada, a veces, muchos kilómetros de nuestras casas.

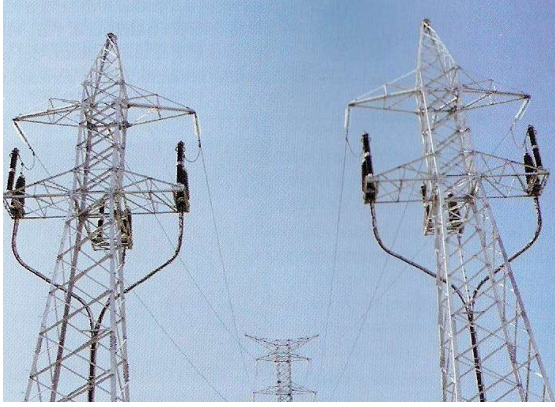


En nuestras casas hay muchos

circuitos eléctricos

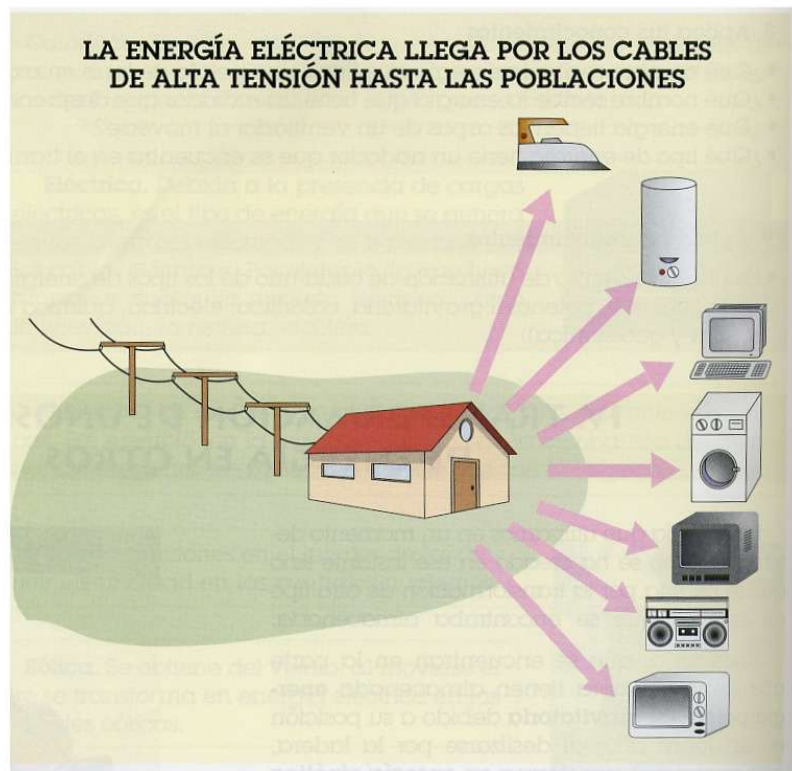
¿Cómo llega y de dónde viene la corriente eléctrica que llega a nuestras casas?

La corriente que llega a nuestras casas proviene de un **generador situado en una central eléctrica**, es decir, en una especie de fábrica donde se produce energía eléctrica.



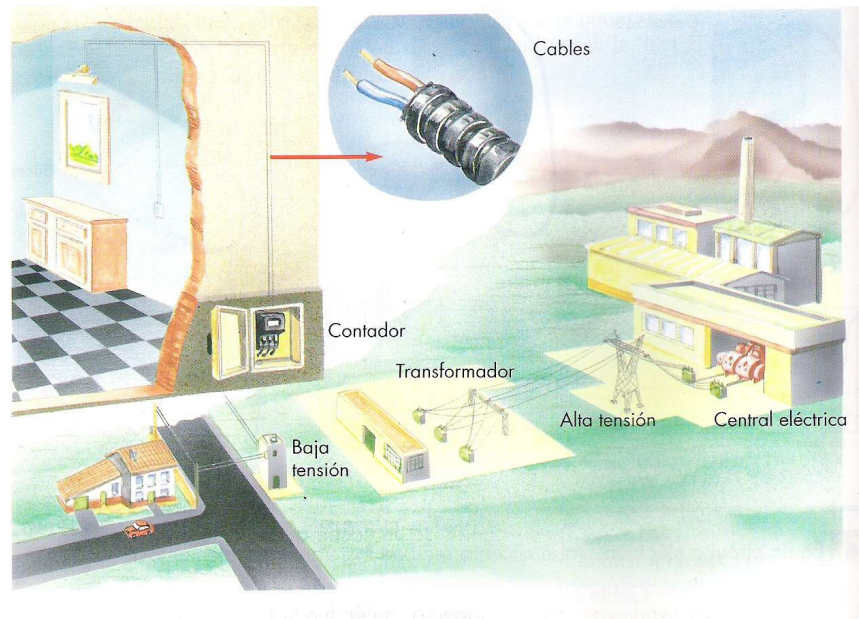
Esta corriente que sale de la central eléctrica posee mucha energía, por lo que se la llama **alta tensión** (entre 10.000 V y 40.000 V). A través de cables especiales llega a un **transformador**. Este aparato, como su nombre indica, transforma la alta tensión en **baja tensión**, que es la que llega a nuestras casas (220 V)

Cables de alta tensión por los que se transporta la energía eléctrica.



Dentro de las casas y en el interior de las paredes, suelos y techos hay ocultos cables que forman un circuito eléctrico denominado **instalación eléctrica**. En este circuito, a la entrada de la vivienda hay un **contador**, que mide la cantidad de energía eléctrica que se consume en esa vivienda. En las casas hay **tomas de corriente** o **enchufes**, que sirven para conectar aparatos, e interruptores, que dejan o impiden el paso de la corriente.

Observa este proceso en la siguiente foto:



Elige la respuesta correcta, márcala con una X:

- La corriente eléctrica que llega a nuestras casas proviene de:

<input type="checkbox"/>	Un generador situado en una central eléctrica cercana al lugar donde vivimos.
<input type="checkbox"/>	Un generador situado en una central eléctrica situada normalmente a muchos kilómetros de nuestra casa.

- La corriente que sale de la central se llama:

<input type="checkbox"/>	Alta tensión.
<input type="checkbox"/>	Baja tensión.

- La corriente que llega a nuestras casas se llama:

<input type="checkbox"/>	Alta tensión.
<input type="checkbox"/>	Baja tensión.

- Para concertar los aparatos eléctricos que tenemos en casa a la corriente existen:

<input type="checkbox"/>	Generadores
<input type="checkbox"/>	Tomas de corriente o enchufes.

- En nuestras viviendas, para dejar pasar la corriente eléctrica o impedírselo, utilizamos :

	Interruptores
	Enchufes

Usos de la corriente eléctrica:

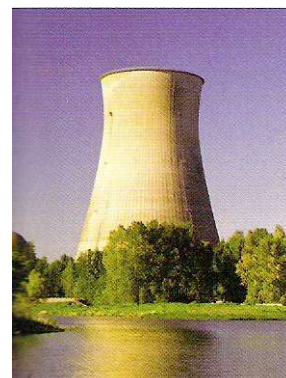
En nuestros hogares, lugares de trabajo o estudio..., la energía que procede de las centrales se transforma en otros tipos de energía:

- **En energía térmica:** en las estufas eléctricas y en las cocinas eléctricas (vitrocerámica...)
- **En energía luminosa:** en las bombillas y tubos fluorescentes con los que nos iluminamos cuando no hay luz del sol.
- **En energía cinética o de movimiento:** en los motores de los electrodomésticos, como lavadoras, lavavajillas, batidoras...

¿Dónde se obtiene la energía eléctrica que llega a nuestros hogares?

Para obtener energía eléctrica hay que transformar, de algún modo, otro tipo de energía. Esta transformación tiene lugar en las centrales, que pueden ser de varios tipos:

- **Centrales térmicas:** transforman en energía eléctrica la energía térmica procedente de la combustión del carbón, petróleo o gas natural.



- **Centrales nucleares:** transforman en energía eléctrica la energía que ciertas sustancias, como el uranio desprenden al desintegrarse.



- **Centrales solares.** Transforman en energía eléctrica la energía que reciben del sol.



-



- **Centrales eólicas:** transforman en energía eléctrica la energía que se desprende el viento al hacer girar las aspas de los aerogeneradores.

-

- **Centrales hidráulicas:** transforman en energía eléctrica la energía que produce el movimiento del agua en los de agua de las presas de los pantanos.



saltos

- **Empareja cada columna:**

Central térmica

- Transforman en energía eléctrica la energía que produce el movimiento del agua en los saltos de agua de las presas de los pantanos.

Central nuclear

- Transforman en energía eléctrica la energía que ciertas sustancias, como el uranio desprenden al desintegrarse.

- | | |
|--------------------|---|
| Central solar | <ul style="list-style-type: none"> • Transforman en energía eléctrica la energía térmica procedente de la combustión del carbón, petróleo o gas natural. |
| Central eólica | <ul style="list-style-type: none"> • Transforman en energía eléctrica la energía que reciben del sol. |
| Central hidráulica | <ul style="list-style-type: none"> • transforman en energía eléctrica la energía que se desprende el viento al hacer girar las aspas de los aerogeneradores. |

7.- RIESGOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Como hemos visto, la corriente eléctrica es de gran utilidad para el ser humano. Pero, a su vez, la corriente eléctrica supone **un gran peligro para los seres vivos** a partir de 24 V y una descarga eléctrica de nuestras viviendas a 220 V puede llegar a ser mortal.

Para evitar ponernos en peligro, debemos saber que **el agua es un conductor de la electricidad, lo que significa que a través de ella podemos recibir una descarga eléctrica.** Por eso no es conveniente ducharse mientras está encendido dentro del cuarto de baño un aparato eléctrico (secador, estufa...), siendo aún peor cuando la instalación eléctrica es antigua.

Debemos **adoptar estas precauciones** para no sufrir accidentes con la electricidad:

- Secarte bien las manos antes de utilizar aparatos eléctricos.
- No dejar conectados aparatos que puedan recalentarse, pues podrían salir ardiendo y provocar un incendio.
- No tocar cables estropeados, cambiarlos siempre que lo estén.
- No meter objetos extraños en los enchufes.
- No tirar nunca del cable para desenchufar.
- Evitar usar el mismo enchufe para que muchos aparatos funcionen a la vez.

- Desconectar la luz antes de empezar a realizar algún trabajo de arreglo relacionado con aparatos eléctricos, cables, enchufes...

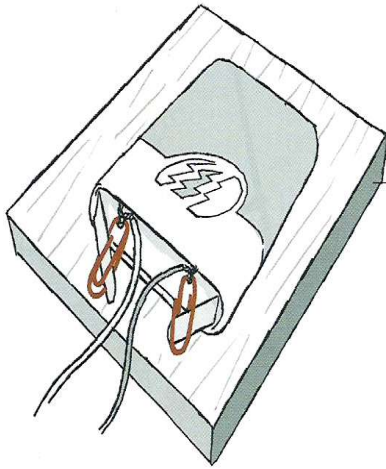
- Señala los que está bien hecho (B) o mal hecho (M) para evitar accidentes relacionados con la electricidad:

	Utilizar el secador de pelo con las manos mojadas.
	Secarte bien las manos antes de utilizar aparatos eléctricos.
	No dejar conectados aparatos que puedan recalentarse.
	Dejar conectada la vieja estufa de aire caliente y marcharnos de viaje todo el fin de semana.
	No tocar cables estropeados.
	No meter objetos extraños en los enchufes.
	Tirar del cable para desconectar la lámpara de pie.
	Conectar en el mismo enchufe: la lavadora, la nevera, la secadora y el lavaplatos.
	Desconcertar la luz antes de empezar a realizar algún trabajo de arreglo relacionado con aparatos eléctricos, cables, enchufes...

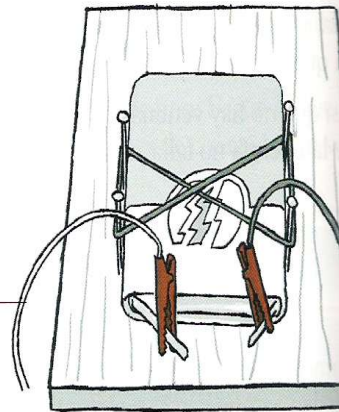
- Haz un cartel con las normas de precaución que hay que tener en cuenta para evitar accidentes con la electricidad. Haz dibujos alusivos a las distintas situaciones.

TRABAJOS ELÉCTRICOS EN EL TALLER

1. Cómo sujetar las pilas y unir cables.

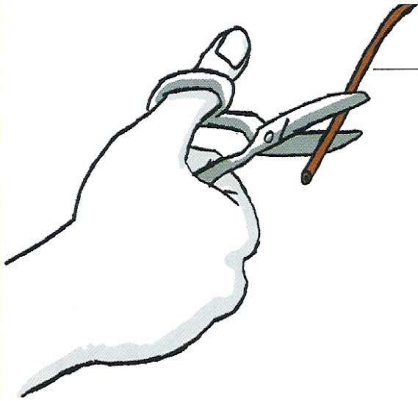


De forma «casera»: pela los cables, enróllalos a los clips y ponlos en los polos. Pega la pila a la base con **termo-fusible**. Usa poca cantidad para poder cambiar la pila cuando se agote.



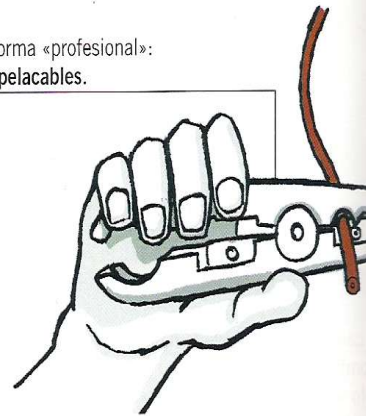
De forma «profesional»: sujeta los cables con pinzas de cocodrilo y la pila a la base con **clavos y gomas**.

2. Cómo pelar los cables y empalmarlos.

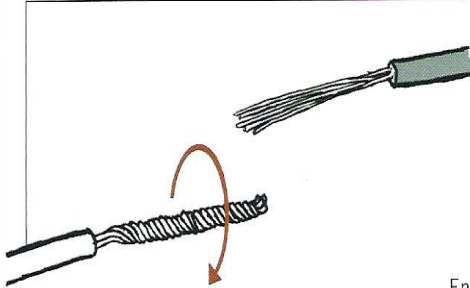


De forma «casera»: se pueden usar unas **tijeras** para cortar el plástico con cuidado (sin dañar los hilos de cobre).

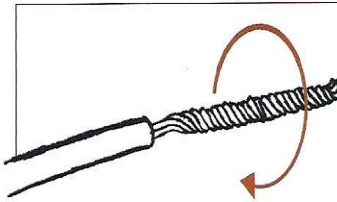
De forma «profesional»: con **pelacables**.



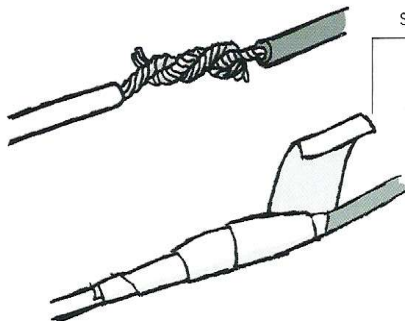
Se retuercen los hilos para que no queden pelos sueltos y se unen enrollándolos uno sobre el otro a lo largo.



Se retuercen los hilos para que no queden pelos sueltos y se meten en los extremos de la **clema**. Se atornilla para que queden perfectos.

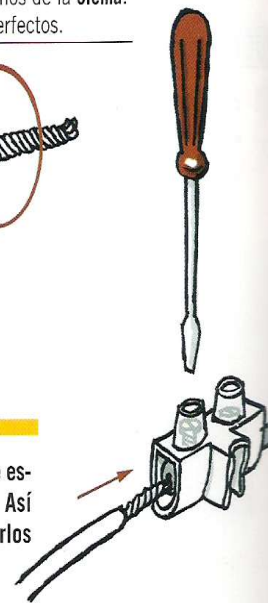


En la unión entre los cables se enrolla la cinta aislante.



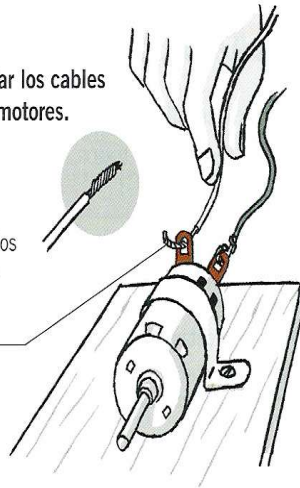
Un consejo

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

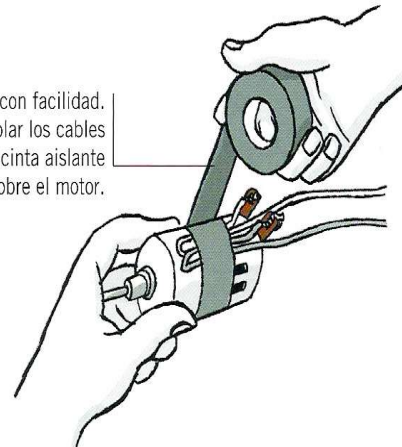


3. Cómo conectar los cables y sujetar los motores.

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.

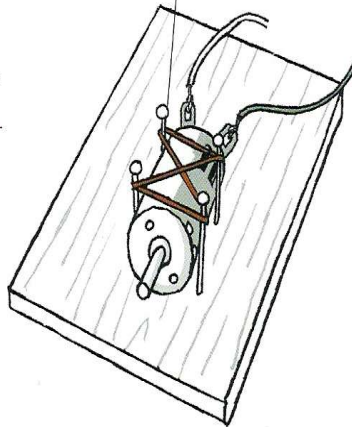


Debes dejar libres las ranuras de ventilación del motor.

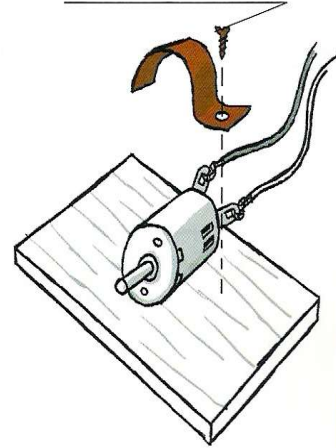


Con **pegamento termo-fusible**.

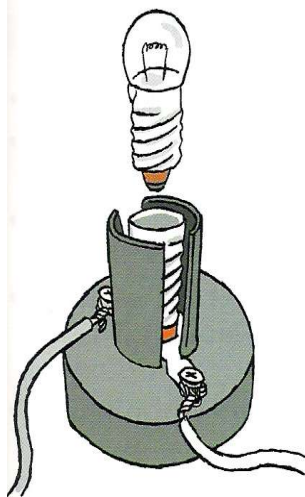
Con **clavos y gomas**.



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

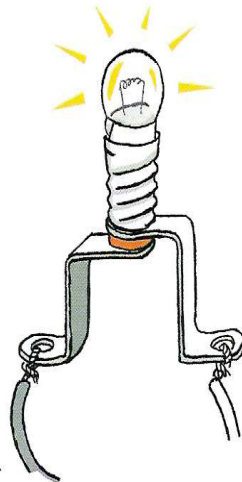


4. Cómo conectar los portalámparas. Hay varios tipos de portalámparas.



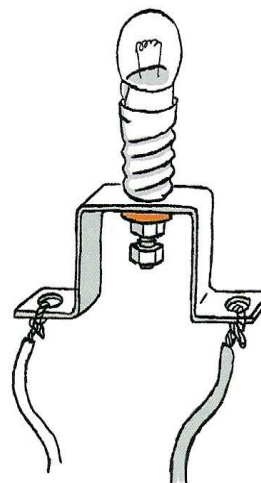
Con **soporte de plástico**

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

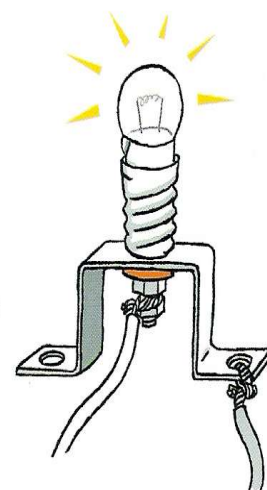


Con **soporte de metal**

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



Este modelo parece igual que el anterior, pero no lo es. Si conectas los cables a los extremos, la bombilla no luce; tendrás un cortocircuito y la pila se agotará.



Así sí está bien conectado.