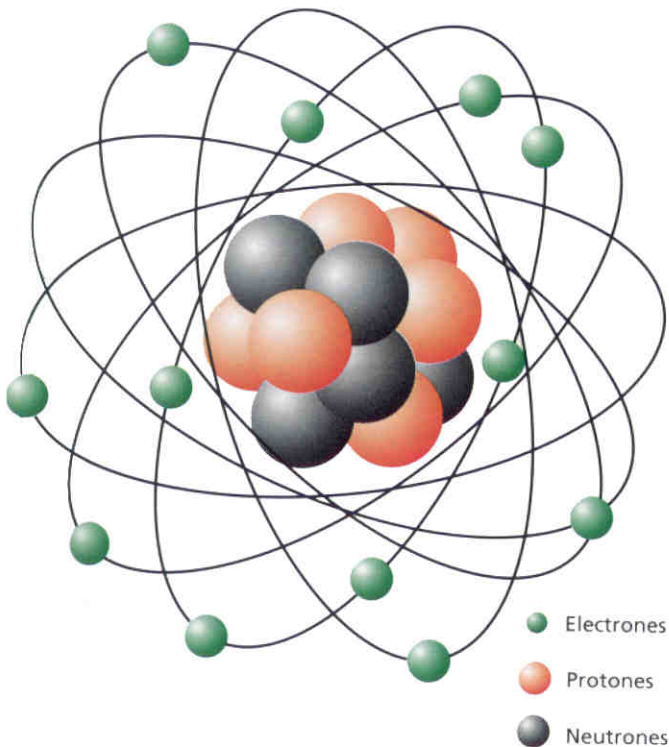


# LA ELECTRICIDAD

## 1. CONCEPTOS BÁSICOS

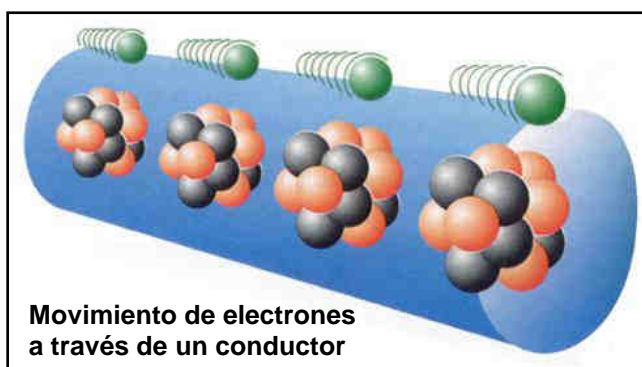
### 1.1. El átomo

La materia está formada por **átomos**, constituidos básicamente por tres tipos de partículas: **protones** y **neutrones** en el núcleo y **electrones** que se mueven en órbitas a su alrededor.



Los protones y los electrones tienen una propiedad, llamada **carga eléctrica**, en virtud de la cual se ejercen fuerzas entre ellos. Gracias a estas fuerzas en ciertos materiales los electrones se pueden desplazar de unos átomos a otros.

Se le llama **corriente eléctrica** al flujo de electrones a través de los materiales conductores.



### 1.2. Conductores y aislantes

Los materiales **conductores** son los que permiten el paso de corriente eléctrica a través de ellos con mucha facilidad. Los metales son buenos conductores.



Los materiales **aislantes** son los que no dejan pasar la corriente eléctrica a través de ellos u oponen mucha dificultad. Son buenos aislantes el corcho, la madera (si está seca), los plásticos, el vidrio, la cerámica, el caucho, etc.



### 1.3. La resistencia eléctrica

Es una magnitud que mide la dificultad que opone un material al paso de la corriente eléctrica. La resistencia eléctrica de un conductor depende de tres factores: **tipo de material**, **longitud** (a mayor longitud mayor resistencia) y **grosor** (a mayor grosor, menor resistencia).

### 1.4. Circuito eléctrico

La energía de los electrones se aprovecha en unos dispositivos denominados **receptores** (como las estufas, las lámparas, los motores, los altavoces, etc.) que la transforman en otros tipos de energía: calor, luz, movimiento, sonido, etc.

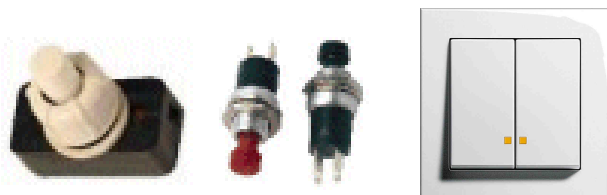


Para que los electrones se muevan es necesario que haya un dispositivo denominado **generador** (como las pilas). Los generadores aportan energía a los electrones.

Para poder comunicar los generadores, que aportan la energía, con los receptores, que la aprovechan, se utilizan cables de materiales **conductores**, como el cobre o el aluminio, aislados con plástico.

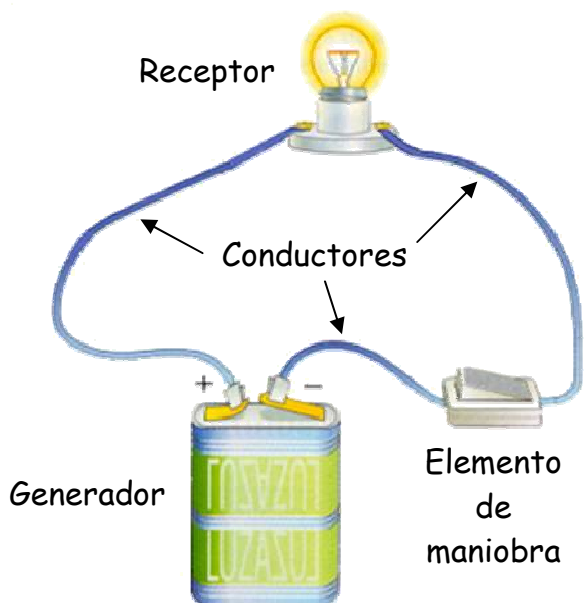


Para poder controlar la corriente eléctrica, se utilizan **elementos de maniobra** (como los interruptores, los pulsadores, etc.).



Un **circuito eléctrico** es un conjunto de dispositivos de entre los anteriores conectados entre sí de modo que pueda circular la corriente eléctrica.


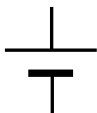



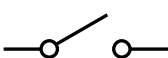

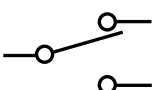

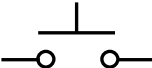




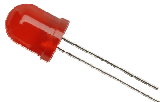
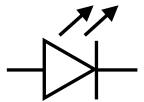

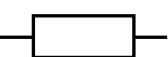



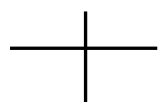
Observa cómo se colocarían estos elementos en un circuito para poder encender y apagar una lamparita.



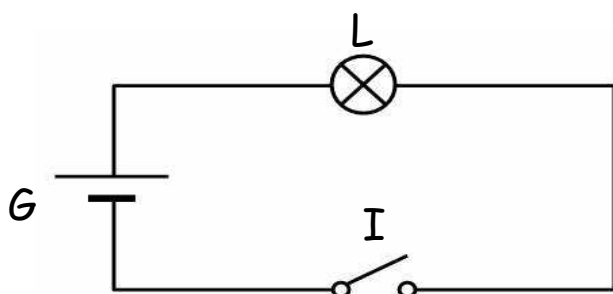
Ten en cuenta que para que la corriente eléctrica circule, el circuito eléctrico tiene que estar cerrado, o sea, tiene que haber un camino no interrumpido entre el polo positivo y el negativo del generador. En el momento en que el circuito se abre (se interrumpe) los electrones dejan de circular.

### 1.5. Esquema eléctrico

Para representar los circuitos eléctricos utilizamos **esquemas eléctricos** con símbolos.

| OPERADORES   | SÍMBOLO   |
|--|---|
|  PILA           |    |
|  LÁMPARA        |    |
|  INTERRUPTOR   |    |
|  CONMUTADOR   |   |
|  PULSADOR    |  |
|  MOTOR        |  |
|  ZUMBADOR     |  |
|  LED         |  |
|  RESISTENCIA |  |
|  CONEXIÓN    |  |
|  CRUCE        |  |

El esquema eléctrico del circuito anterior sería:



## 2. MAGNITUDES ELÉCTRICAS BÁSICAS

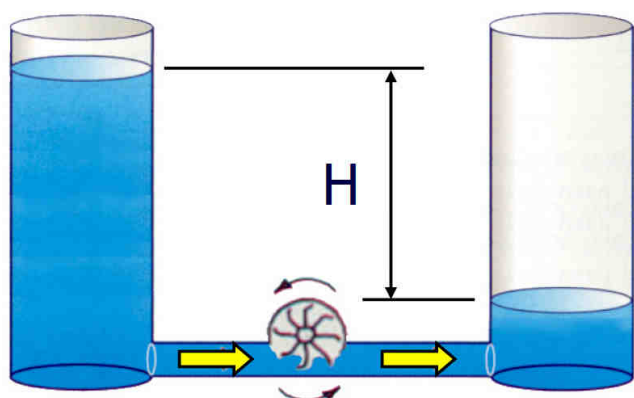
### Tensión o voltaje eléctrico

Es la diferencia de energía que posee la carga eléctrica entre dos puntos de un circuito.

- La tensión en un generador es una medida de la energía que le aporta a las cargas eléctricas cuando pasan por él.
- La tensión en un receptor es una medida de la energía que la carga eléctrica que pasa por él consume en dicho receptor.

El voltaje o tensión se mide en **voltios (V)**.

Podemos comprender el significado de la tensión o voltaje de un generador, asimilándolo a la diferencia de nivel del agua entre dos depósitos, que es lo que hace circular el agua desde el más alto al más bajo.



### Intensidad de corriente

Es la cantidad de carga eléctrica que circula por un conductor por unidad de tiempo.

La intensidad se mide en **amperios (A)**. También en miliamperios (mA). Nota: 1 A = 1000 mA.

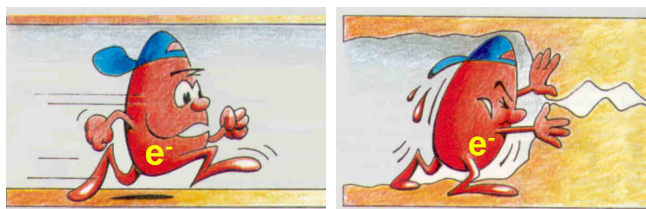
La intensidad de corriente sería equivalente al caudal (masa por unidad de tiempo) de agua de una tubería en un circuito hidráulico.



### Resistencia eléctrica

Es la *dificultad* que opone un material o un receptor al paso de la corriente eléctrica.

La resistencia se mide en **ohmios (Ω)**.



Poca resistencia

Mucha resistencia

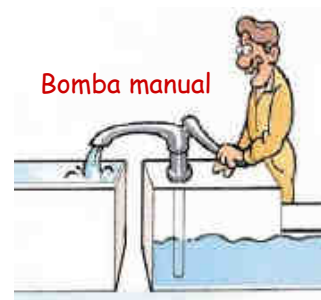
### Potencia eléctrica

Es la cantidad de energía que se consume en un receptor o que se produce en un generador por unidad de tiempo.

La potencia se mide en **vatios (W)**.

La **potencia** puede calcularse como:  $P = V \times I$

En el caso de un generador, podemos asimilar la potencia con el trabajo realizado por una bomba de agua para subir una determinada altura (similar a V) una cierta cantidad de agua por unidad de tiempo (similar a I).



Bomba manual

En el caso de un receptor, podemos asimilarlo con el trabajo realizado por una turbina hidráulica por unidad de tiempo al circular por ella un cierto caudal desde una determinada altura.



Turbina hidráulica

### Energía eléctrica

Es la energía total generada por un generador eléctrico o consumida por un receptor eléctrico a lo largo de un periodo de tiempo (no por unidad de tiempo).

La unidad de energía más usada en electricidad es el **kilovatio-hora (kwh)**.

La **energía** puede calcularse como:

$$E = P \times t$$

En el símil hidráulico, sería el total del trabajo realizado en la bomba o el total del trabajo realizado por la turbina, en un periodo de tiempo.

### 3. LA LEY DE OHM

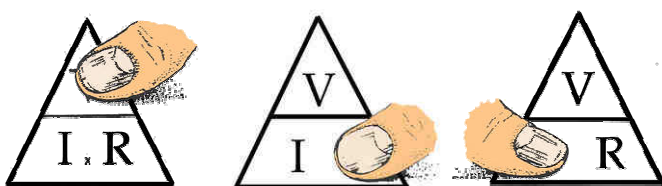
La **Ley de Ohm** relaciona tensión (V), resistencia (R) e intensidad (I) en un receptor de la forma:

$$V = R \times I$$

Podemos recordar-la fácilmente mediante el triángulo mágico:



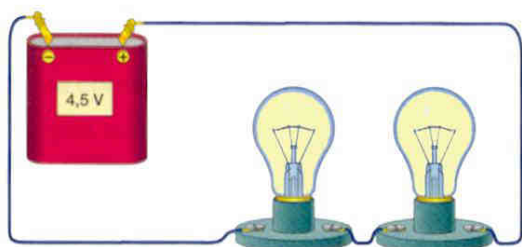
Basta tapar con el dedo la magnitud que queremos calcular para que me indique la fórmula que la relaciona con las otras dos:



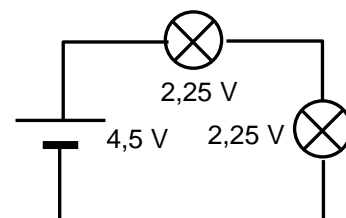
### 4. CONEXIÓN EN SERIE

#### 4.1. Receptores en serie

Por todos los dispositivos conectados en serie **circula la misma intensidad de corriente**.

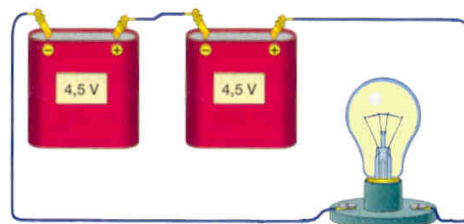


La tensión del generador se reparte entre los receptores. En cada lámpara habría 2,25 V.

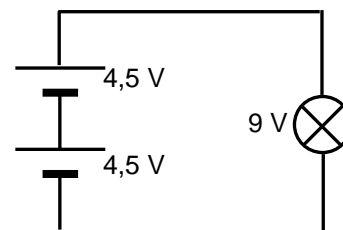


#### 4.2. Generadores en serie

Debe conectarse siempre el negativo de uno con el positivo del siguiente y así sucesivamente.



El voltaje que proporciona el conjunto es **igual a la suma de los voltajes de cada generador**.

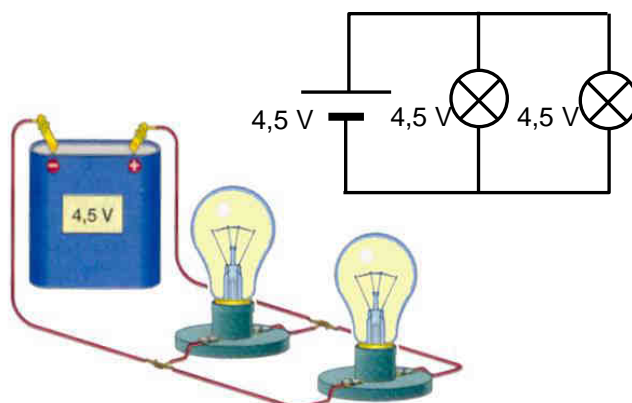


En este caso, el voltaje que se aplicaría a la lámpara sería de 9 V.

### 5. CONEXIÓN EN PARALELO

#### 5.1. Receptores en paralelo

La tensión en todos los receptores es la misma que la del generador.



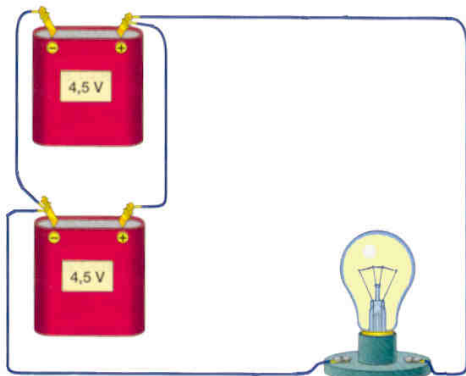
Por cada receptor circula la misma corriente que si estuviera conectado solo.

La intensidad de corriente que pasa por el generador es igual a la suma de las intensidades por los receptores.

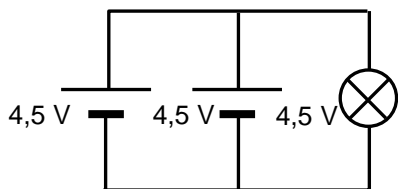
## 5.2. Generadores en paralelo

Todas las pilas deben ser de la misma tensión.

Se conectan entre sí los polos del mismo signo (los positivos con positivos y los negativos con negativos).



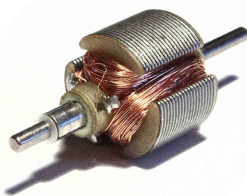
El voltaje que proporciona el conjunto es el mismo que el que da un solo generador. Cada generador sólo da la mitad de la corriente, por lo que duran más tiempo.



## 6. MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA

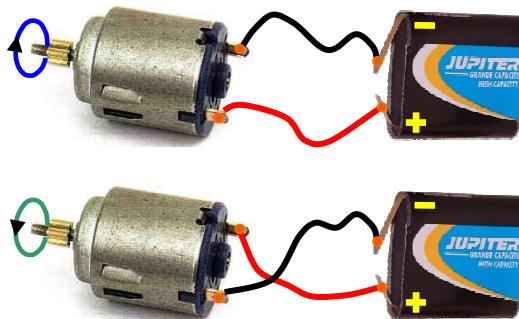
Los motores de corriente continua están constituidos interiormente por una **bobina** enrollada en un núcleo de hierro y montada en el eje móvil y por unos **imanes** unidos a la carcasa fija.

Al pasar corriente eléctrica por la bobina, a través de las escobillas, el núcleo en el que está enrollada la bobina transforma en un electroimán, que es atraído por los imanes y se produce el movimiento.

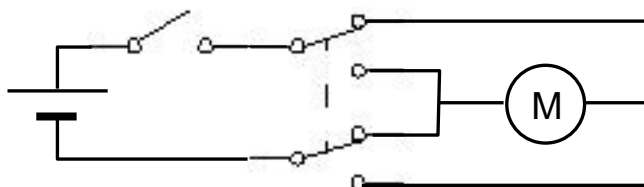


## 6.1. Cambio de sentido de giro

Los motores de corriente continua tienen la particularidad de que si le cambiamos la polaridad de la tensión aplicada, cambia su sentido de giro.



Aprovechando esta propiedad, se pueden diseñar **circuitos eléctricos para cambiar el sentido de giro de un motor**, como el de la figura, que utiliza un conmutador doble.



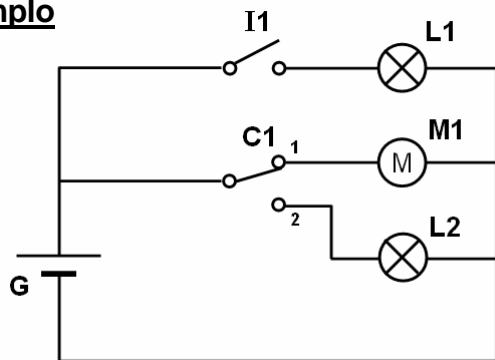
## 7. DESCRIPCIÓN DE LOS CIRCUITOS. TABLA DE FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento de los receptores de un circuito (lámparas, motores, etc.) dependerá del estado en que coloquemos los elementos de maniobra (interruptores, pulsadores, conmutadores, etc).

Para describir fácilmente todas las posibilidades de funcionamiento de un circuito utilizaremos una **tabla de funcionamiento**, en la cual, emplearemos los siguientes símbolos:

|             | Operadores                 | Estados                                  | Signos        |
|-------------|----------------------------|--|---------------|
| E: maniobra | Interruptores y pulsadores | Abierto<br>Cerrado                       | a<br>c        |
|             | Conmutadores               | Pos. 1<br>Pos. 2                         | p1<br>p2      |
| Receptores  | Lámparas                   | No luce<br>Luce nominal<br>Luce menos    | 0<br>L<br>L▼  |
|             | Motores                    | Parado<br>Gira Izquierda<br>Gira derecha | 0<br>Gi<br>Gd |

**Ejemplo**



| Entradas |    | Salidas |    |    |
|----------|----|---------|----|----|
| I1       | C1 | L1      | M1 | L2 |
| a        | p1 | 0       | gD | 0  |
| a        | p2 | 0       | 0  | L  |
| c        | p1 | L       | gD | 0  |
| c        | p2 | L       | 0  | L  |

**8. CON LA ELECTRICIDAD: ¡SEGURIDAD!**

La electricidad es algo cotidiano pero un mal uso de la misma puede entrañar peligros. Como sabemos, el cuerpo humano conduce la electricidad y podemos electrocutarnos si una corriente eléctrica suficientemente fuerte atraviesa nuestro organismo.

Por otra parte, dispositivos eléctricos en mal estado o un mal uso de los mismos, pueden provocar incendios.

**Para evitar estos accidentes**, conviene observar una serie de normas de seguridad y precauciones.

- Nunca manipular internamente los aparatos eléctricos sin desconectarlos previamente de la corriente.



- Comprobar el estado de los cables y las clavijas con regularidad, reemplazando los que estén dañados (aislamiento desprendido, clavija chamuscada, etc.). Las uniones con cinta aislante deben usarse sólo de forma provisional. Si no haces esto puedes producir un cortocircuito o producirte una descarga eléctrica.



- Nunca dejar conectados aparatos generadores de calor que puedan provocar un incendio, como puede ser una plancha, una estufa, etc.

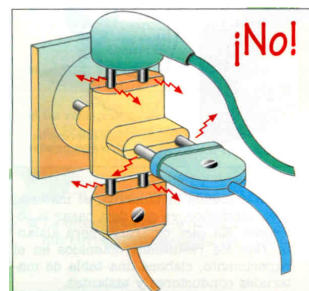


- No efectuar la limpieza de los aparatos electrodomésticos cuando están conectados a la corriente, pues podemos electrocutarnos.



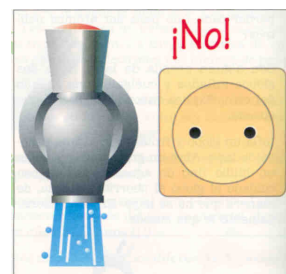
- No manejar aparatos eléctricos con las manos mojadas o estando descalzos, ya que se facilita el paso de la corriente eléctrica por nuestro cuerpo.

- Evitar la utilización de enchufes múltiples, pues puede provocarse un incendio.



- No dejar al alcance de los niños electrodomésticos portátiles (batidoras, etc.).

- No instalar tomas de corriente eléctrica cerca de grifos, bañeras y otros puntos de uso de agua.



- No utilizar cables demasiado finos pues se calientan más y se deterioran con más facilidad.

- No desconectar los electrodomésticos tirando del cable, ni hacer pasar éste por debajo de alfombras donde se puede pisar.



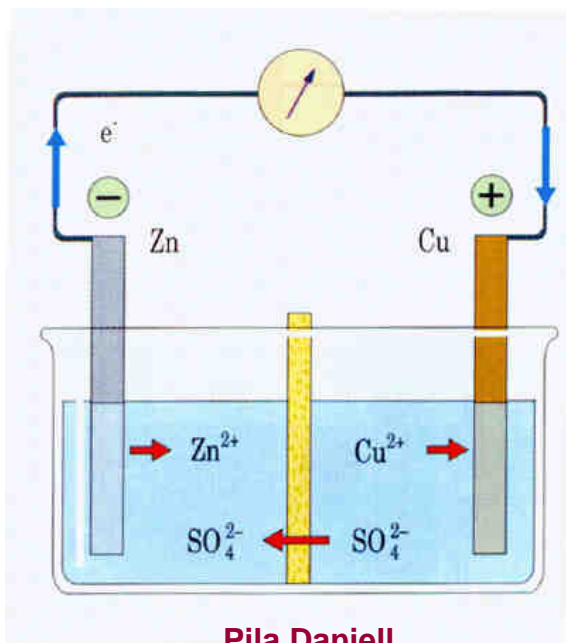
- Si hay niños pequeños en la casa, conviene proteger las tomas de corriente a su alcance con tapones de seguridad para enchufes, ya que, al tener los dedos muy finos, pueden electrocutarse.



## 9. LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD

### Pilas

En las pilas, se consigue la tensión o voltaje gracias a las reacciones químicas que se producen al introducir ciertos pares de metales (como el cinc y el cobre) en un líquido conductor llamado *electrolito*.



Por ejemplo, en la pila Daniell, la barra de cinc (Zn) se disuelve; los átomos de cinc se desprenden de dos electrones (quedan cargados positivamente) y se combinan con el ión sulfato del electrolito, dejando los electrones sobrantes en la barra, que tendrá, por tanto, un exceso de carga negativa., haciendo de polo negativo de la pila.

En la barra de cobre ocurre lo contrario, los átomos de cobre (Cu) se separan del electrolito, desprendiéndose de electrones (quedan cargados positivamente) y se pegan a la barra de cobre, que tendrá un exceso de carga positiva y hará de polo positivo de la pila.

### Células fotovoltaicas

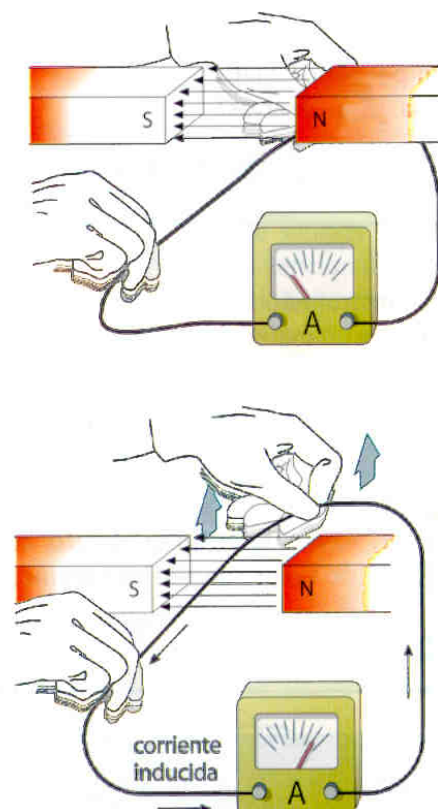
Transforman directamente la luz del sol en electricidad. Se construyen con un material llamado *silicio*.



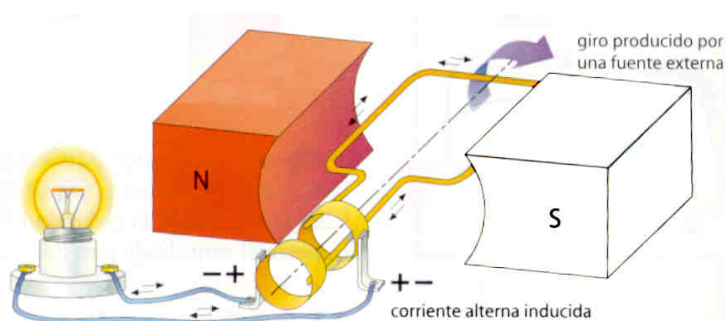
### Generadores eléctricos

Se fundamentan en un fenómeno natural denominado *inducción electromagnética*. Este fenómeno consiste

en que cuando movemos un conductor eléctrico cerrado bajo la acción de un campo magnético, aparece en él una corriente eléctrica. Si se mantiene el conductor quieto y movemos el imán que produce el campo magnético también se produce el mismo fenómeno.



Si disponemos el conductor formando bobinas y hacemos girar éstas dentro del campo magnético de un imán obtenemos un generador eléctrico.



Para grandes generadores se usan **electroimanes**, que son imanes creados por corrientes eléctricas que crean potentes campos magnéticos.