



UNIDAD DIDÁCTICA:  
Energía y Electricidad

Imagen recuperada de: <http://importancia.de/importancia-de-la-electricidad/>

**RESUMEN DE LA UNIDAD:** Se estudia la relación entre energía y electricidad, así como también los aspectos básicos de esta última: ¿Qué es?, ¿Cómo se manifiesta en la naturaleza, ¿Cómo se clasifica? y ¿Cómo se comporta?

**TEMAS:**

1. ¿Qué es la electricidad?
2. Los relámpagos y la electricidad
3. Clasificación de la electricidad
4. Ley de Coulomb
5. Cuantificación de la carga eléctrica
6. Conservación de la carga
7. Electroscopio
8. Conductores y aislantes de electricidad
9. Circuitos eléctricos
10. Electricidad y magnetismo

**ESTÁNDAR:**

Explico las fuerzas entre objetos como interacciones debidas a la carga eléctrica.

**LOGRO:**

Establecer la diferencia entre energía y electricidad y verificar la relación de la carga eléctrica con las fuerzas electrostáticas y la electricidad.

**RESULTADOS/PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:**

1. Sustentación oral y /o escrita de los talleres de la unidad didáctica.
2. Planteamiento de ejemplos referidos a los temas estudiados.
3. Interpretación y construcción de esquemas
4. Pruebas tipo saber
5. Actividades plataforma EDMODO

## Qué es la Electricidad:

La **electricidad** es un conjunto de fenómenos producidos por el movimiento y la interacción entre cargas eléctricas positivas y negativas de los cuerpos. Es también la rama de la Física que estudia este tipo de fenómenos. Comúnmente se habla de electricidad para referirse a la corriente eléctrica.



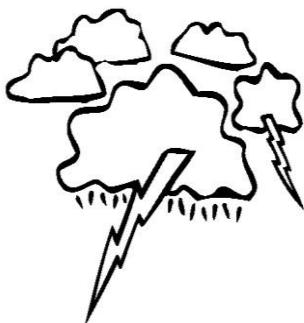
## Los relámpagos y la electricidad:

Pensamos en Benjamin Franklin e instantáneamente nos viene a la cabeza la imagen de un hombre de época volando una cometa en un día tormentoso, y al fondo, la silueta de un rayo cruzando el cielo.

Efectivamente, el **experimento con la cometa** confirmó que los **rayos son descargas eléctricas**. Y este descubrimiento marcó un hito en la historia de la electricidad en 1752. Sin embargo, sus consecuencias van mucho más allá de la naturaleza de dicho fenómeno meteorológico y de su posterior invento, el pararrayos. Franklin realizó otros descubrimientos que serían de gran trascendencia para los posteriores estudios sobre **electricidad**, entre los que destacan los relacionados con las **cargas positivas y negativas**.

La aplicación práctica que tuvo este experimento fue la **invención del pararrayos**. Para ello, Franklin unió el resultado del experimento del cometa con otro, en el que descubrió que cuando los conductores metálicos terminan en punta, se acumula mucha carga en ellas. Así, con su forma puntiaguda y sobresaliente, los pararrayos atraen la descarga originada por los rayos antes de que impacten en un edificio, neutralizándolo hasta descargarlo en el suelo.

## ¿Por qué los rayos tienen electricidad?



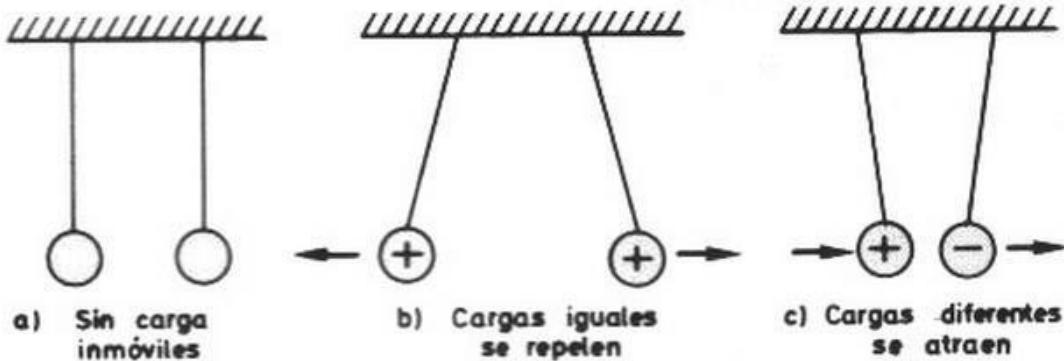
La atmósfera está llena de cargas eléctricas **positivas y negativas** por partes iguales, que al estar en equilibrio se neutralizan entre ellas. Cuando hay una tormenta eléctrica, se crean dos corrientes: una que arrastra en sentido ascendente los cristales de hielo presentes en las nubes (cargados positivamente) y otra que arrastra en sentido descendente el granizo (cargado negativamente).

Durante una tormenta eléctrica, la superficie de la Tierra tiene carga positiva. Por el fenómeno de atracción de las cargas opuestas, la carga negativa en la parte inferior de la nube de la tormenta tiende a querer unirse con la positiva de la superficie terrestre. Este movimiento de atracción de cargas negativas con positivas es lo que produce la descarga.

## Electricidad estática

La **electricidad estática** es un fenómeno que surge en un cuerpo que posee cargas eléctricas en reposo. Normalmente los cuerpos son neutros (mismo número de cargas positivas y negativas), pero cuando se electrizan pueden adquirir una carga eléctrica positiva o negativa. Una de las formas de conseguir electricidad estática es a través del frotamiento. El proceso por el que un cuerpo adquiere una carga se llama **inducción electrostática**. Los cuerpos con carga eléctrica del mismo tipo se repelen y los de distinto tipo se atraen. Algunos ejemplos de materiales con tendencia a perder electrones son el algodón, el vidrio y la lana. Algunos materiales con tendencia a captar electrones son los metales como la plata, el oro y el cobre.

## Fuerzas entre las cargas eléctricas



A comienzos del siglo XVIII ya se conocía experimentalmente que existían fuerzas de atracción y repulsión entre las cargas eléctricas. El primer científico que midió la intensidad de dichas fuerzas fue el físico Charles Agustín de Coulomb (1736-1806)

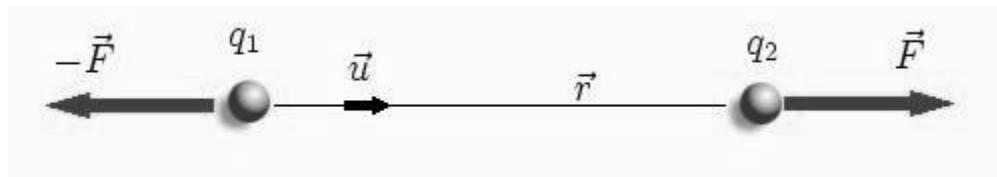
La **Ley de Coulomb** dice que "la fuerza electrostática entre dos cargas puntuales es proporcional al producto de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa, y tiene la dirección de la línea que las une. **La fuerza es de repulsión si las cargas son de igual signo, y de atracción si son de signo contrario**".

Es importante hacer notar en relación a la ley de Coulomb los siguientes puntos:

a) cuando hablamos de la fuerza entre cargas eléctricas estamos siempre suponiendo que éstas se encuentran en reposo (de ahí la denominación de Electrostática);

**Nótese que la fuerza eléctrica es una cantidad vectorial, posee magnitud, dirección y sentido.**

b) las fuerzas electrostáticas cumplen la **tercera ley de Newton (ley de acción y reacción)**; es decir, las fuerzas que **dos cargas eléctricas puntuales** ejercen entre sí son **iguales en módulo y dirección**, pero de **sentido contrario**:  $\mathbf{F}_{q_1 \rightarrow q_2} = -\mathbf{F}_{q_2 \rightarrow q_1}$ ;



**Representación gráfica de la Ley de Coulomb para dos cargas del mismo signo.**

En términos matemáticos, esta ley se refiere a la magnitud  $F$  de la fuerza que cada una de las dos cargas puntuales  $q_1$  y  $q_2$  ejerce sobre la otra separadas por una distancia  $r$  y se **expresa en forma de ecuación como**:

$$\vec{F} = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

## Cuantificación de la carga

Corrientemente no se trabaja con protones y electrones, sino con cuerpos compuestos por millones de átomos, cuando un cuerpo se carga eléctricamente, esta carga es proporcional al número de electrones ganados o perdidos.

En el sistema internacional de unidades (SI), la unidad de carga es el Culombio, y su símbolo es **C** y ; sucede que un culombio corresponde a la carga que tienen en conjunto 6,25 millones de billones de electrones.

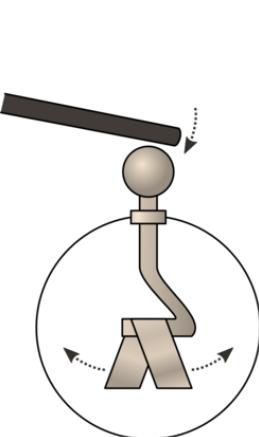
## Conservación de la carga

La carga se conserva, es decir no puede ser destruida .Cuando un vidrio se frota con una seda pierde electrones, lo que quiere decir que la seda los ha ganado; entonces el vidrio queda cargado positivamente (porque cedió electrones) y la seda queda cargada negativamente (porque ganó electrones). De esta manera podemos afirmar que cuando frotamos dos objetos, estos se cargan eléctricamente con cargas de distinto signo.

En toda transferencia de cargas eléctricas se cumple el principio de conservación de la carga que se enuncia así:

*La cantidad de carga de un sistema aislado es constante.*

## Electroscopio



Es un instrumento que se utiliza para saber si un cuerpo está cargado eléctricamente.

El electroscopio consiste en una varilla metálica vertical que tiene una esfera en la parte superior y en el extremo opuesto dos láminas de aluminio muy delgado. La varilla está sostenida en la parte superior de una caja de vidrio transparente con un armazón de cobre en contacto con tierra. Al acercar un objeto electrizado a la esfera, la varilla se electriza y las laminillas cargadas con igual signo de electricidad se repelen, separándose, siendo su divergencia una medida de la cantidad de carga que han recibido. La fuerza de repulsión electrostática se equilibra con el peso de las hojas. Si se aleja el objeto de la esfera, las láminas, al perder la polarización, vuelven a su posición normal.

Cuando un electroscopio se carga con un signo conocido, puede determinarse el tipo de carga eléctrica de un objeto aproximándolo a la esfera. Si las laminillas se separan significa que el objeto está cargado con el mismo tipo de carga que el electroscopio. De lo contrario, si se juntan, el objeto y el electroscopio tienen signos opuestos.

## Electricidad dinámica

La **electricidad dinámica** es la producida por una fuente permanente de electricidad que provoca la circulación permanente de electrones a través de un conductor. Estas fuentes permanentes de electricidad pueden ser químicas o electromecánicas.

Un **ejemplo** de electricidad dinámica es la que existe en un circuito eléctrico que utiliza como fuente de electricidad una pila o una dinamo.

## Conductores y aislantes de electricidad

Los **conductores de electricidad** son los materiales que ofrecen poca resistencia al paso de la corriente eléctrica. Son conductores los metales como el cobre, la plata, el oro y el aluminio. También son conductores algunos líquidos compuestos como los ácidos, las bases y las sales disueltas.

Los **aislantes de electricidad** son materiales que ofrecen mucha resistencia al paso de la corriente eléctrica. Algunos ejemplos de aislantes son el plástico, el vidrio y el agua destilada.

**Semiconductor** es un elemento que se comporta como un conductor o como un aislante dependiendo de diversos factores, como por ejemplo el campo eléctrico o magnético, la presión, la radiación que le incide, o la temperatura del ambiente en el que se encuentre. Los elementos químicos semiconductores de la tabla periódica se indican en la tabla adjunta.

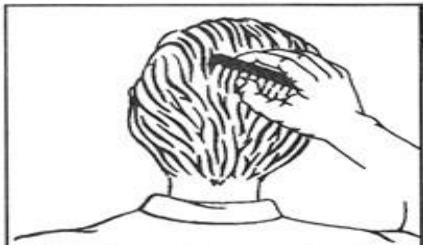
Elementos: Cd , Al, Ga, B, In, Si, C, Ge , P, As, Sb , Se, Te, S

**Superconductores:** Se denomina **superconductividad** a la capacidad intrínseca que poseen ciertos materiales para conducir corriente eléctrica sin resistencia ni pérdida de energía en determinadas condiciones de temperatura.

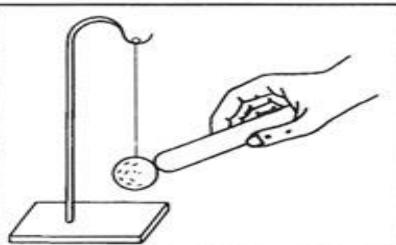
La superconductividad ocurre en una gran variedad de materiales, incluyendo elementos simples como el estaño y el aluminio, diversas aleaciones. La superconductividad, normalmente, no ocurre en metales nobles como el cobre y la plata, ni en la mayoría de los metales ferromagnéticos. Pero en ciertos casos, el oro se clasifica como superconductor; por sus funciones y los mecanismos aplicados.

## Formas de cargar un cuerpo

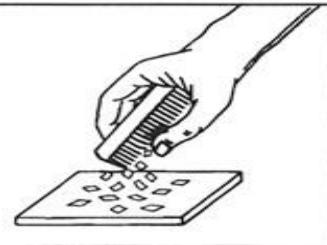
Frotamiento



Contacto



Inducción



Un cuerpo adquiere energía eléctrica de diversas formas.

### A.- Electrización por contacto

Se puede cargar un cuerpo con sólo tocarlo con otro previamente cargado. En este caso, ambos quedan con el mismo tipo de carga, es decir, si toco un cuerpo neutro con otro con carga positiva, el primero también queda con carga

positiva.

### B.- Electrización por frotamiento

Al frotar dos cuerpos eléctricamente neutros (número de electrones = número de protones), ambos se cargan, uno con carga positiva y el otro con carga negativa.

Si frotas una barra de vidrio con un paño de seda, hay un traspaso de electrones del vidrio a la seda.

Si frotas un lápiz de pasta con un paño de lana, hay un traspaso de electrones del paño a al lápiz.

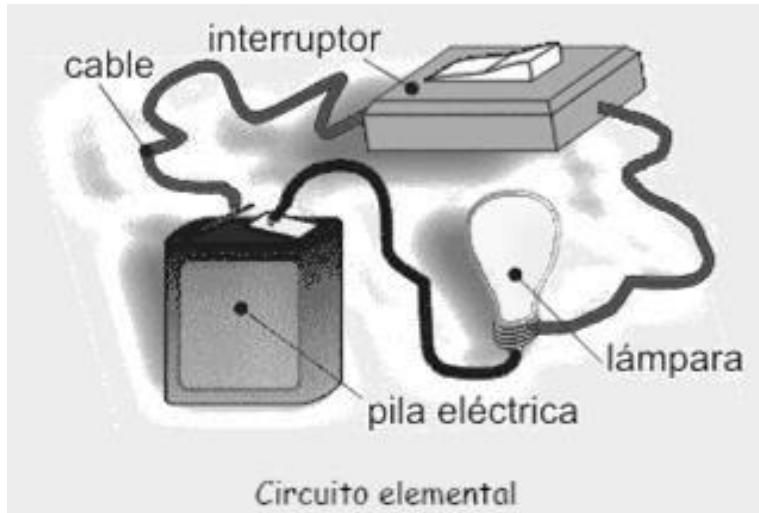
### C.- Electrización por inducción

Un cuerpo cargado eléctricamente puede atraer a otro cuerpo que está neutro. Cuando acercamos un cuerpo electrizado a un cuerpo neutro, se establece una interacción eléctrica entre las cargas del primero y el cuerpo neutro. Como resultado de esta relación, la redistribución inicial se ve alterada: las cargas con signo opuesto a la carga del cuerpo electrizado se acercan a éste.

En este proceso de redistribución de cargas, la carga neta inicial no ha variado en el cuerpo neutro, pero en algunas zonas está cargado positivamente y en otras negativamente

Decimos entonces que aparecen cargas eléctricas inducidas. Entonces el cuerpo electrizado induce una carga con signo contrario en el cuerpo neutro y por lo tanto lo atrae.

## Circuitos eléctricos



El **circuito eléctrico** es el recorrido preestablecido por el que se desplazan las cargas eléctricas.

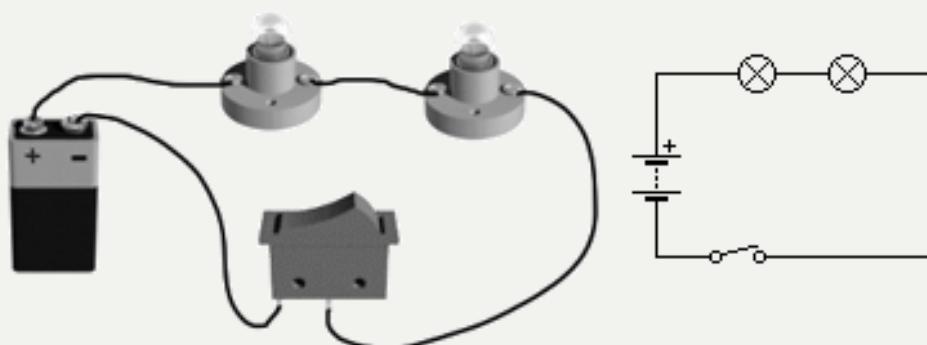
Las cargas eléctricas que constituyen una corriente eléctrica pasan de un punto que tiene mayor potencial eléctrico a otro que tiene un potencial inferior. Para mantener permanentemente esa diferencia de potencial, llamada también **voltaje** o **tensión** entre los extremos de un **conductor**, se necesita un dispositivo llamado **generador** (pilas, baterías, dinamos, alternadores...) que tome las cargas que llegan a un extremo y las impulse hasta el otro. El flujo de cargas eléctricas por un conductor constituye una corriente eléctrica.

### TABLA DE SÍMBOLOS ELÉCTRICOS

Hilo conductor	—
Resistencia eléctrica	—
Pila eléctrica	—   —
Asociación de pilas o acumulador	—   —   —   —
Generador eléctrico	— (G) —
Motor eléctrico	— (M) —
Bombilla de incandescencia	— (X) —
Interruptor	— (I) —
Aparatos de medida	(A) — (V) —

### Circuitos en serie

En un circuito en serie los receptores están instalados uno a continuación de otro en la línea eléctrica, de tal forma que la corriente que atraviesa el primero de ellos será la misma que la que atraviesa el último. Para instalar un nuevo elemento en serie en un circuito tendremos que cortar el cable y cada uno de los terminales generados conectarlos al receptor.



Insertar nueva bombilla en serie

1º Cortar

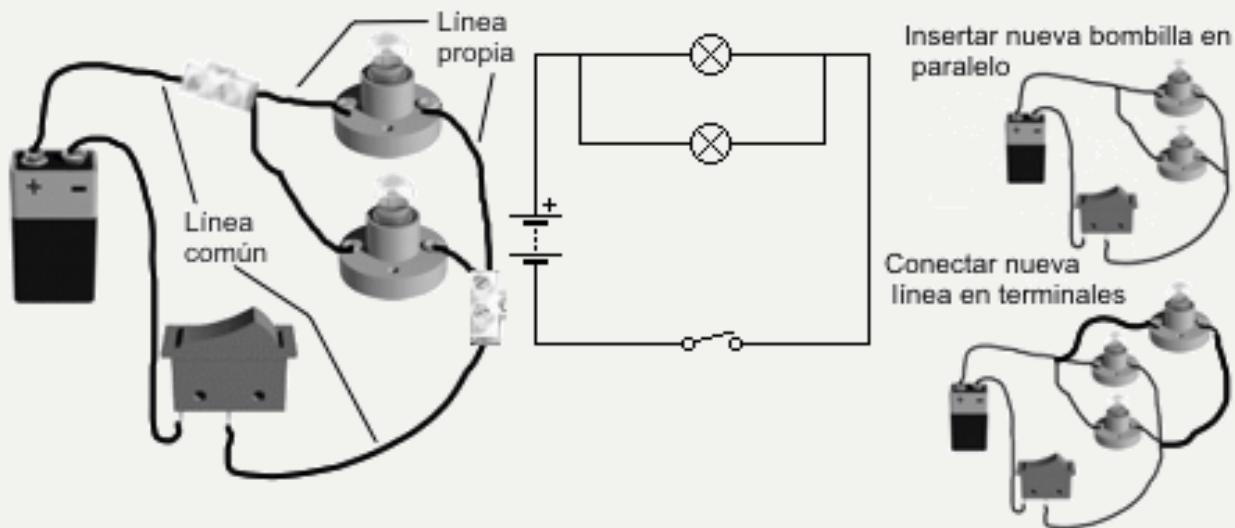


2º Conectar



## Círculo en paralelo

En un circuito en paralelo cada receptor conectado a la fuente de alimentación lo está de forma independiente al resto; cada uno tiene su propia línea, aunque haya parte de esa línea que sea común a todos. Para conectar un nuevo receptor en paralelo, añadiremos una nueva línea conectada a los terminales de las líneas que ya hay en el circuito.



## Electricidad y magnetismo

La **electricidad** y el **magnetismo** son fenómenos de la Física que están interrelacionadas. Una de las formas en que se manifiesta la electricidad es a través del magnetismo, ya que es un tipo de corriente eléctrica que produce campos magnéticos. Éstos, a su vez, pueden llegar a producir corriente eléctrica.

El estudio de ambos fenómenos de una forma conjunta forma una rama de la Física denominada **electromagnetismo**.

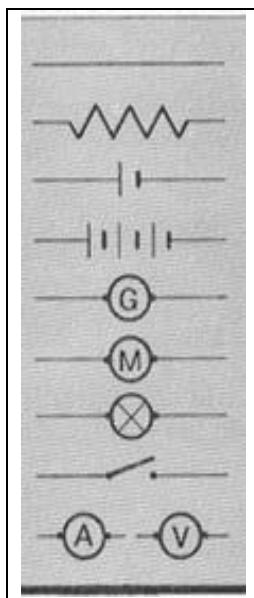
## ACTIVIDAD 1

NOMBRES Y APELLIDO: \_\_\_\_\_

### I. MARCA CON UNA (X) LA RESPUESTA CORRECTA

1. Repasa el experimento de Benjamin Franklin realizado durante una tormenta eléctrica. Indica qué invento surgió de las conclusiones obtenidas de esta experiencia:  
a. La fibra conductora      b. el electromagneto      c. el electro imán      d. el pararrayos
2. El proceso que da lugar a los relámpagos sucede por:  
a. El choque entre cristales de helio con carga positiva y granizo con carga negativa.  
b. El contacto entre cristales de hielo que ascienden a la atmósfera y granizo con carga negativa de desciende  
c. El roce entre cristales de helio que caen (cargados positivamente) y granizo que desciende (cargados negativamente)
3. ¿Por qué razón cuando un relámpago cae sobre un pararrayos, no hay daños en la estructura que lo soporta?

### II. Nombrar cada uno de los símbolos utilizados para representar circuitos eléctricos



A \_\_\_\_\_

B \_\_\_\_\_

C \_\_\_\_\_

d \_\_\_\_\_

e \_\_\_\_\_

F \_\_\_\_\_

G \_\_\_\_\_

H \_\_\_\_\_

I \_\_\_\_\_

### III. MARCA CON UNA (X) LA RESPUESTA CORRECTA :

1. Durante una tormenta eléctrica ,la tierra tiene carga:  
a) Neutra  
b) Positiva  
c) Negativa  
d) No tiene carga
2. En condiciones normales un cuerpo en reposo:  
a) tiene cargas positivas  
b) tiene cargas negativas  
c) no tiene cargas  
d) tiene la misma cantidad de cargas negativas y positivas

## ACTIVIDAD 2

Estas preguntas han sido tomadas de la evaluación sobre este tema contenida en el libro de "Física 2" de Santillana. Página 212.

<p><b>1. El responsable de la electricidad es el:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> a) Átomo</li> <li><input type="radio"/> b) Silicio</li> <li><input type="radio"/> c) Electrón</li> <li><input type="radio"/> d) Ninguno de las anteriores</li> </ul>	<p><b>2. Las cargas de signos contrarios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> a) Se repelen</li> <li><input type="radio"/> b) Se atraen</li> <li><input type="radio"/> c) No sucede nada</li> <li><input type="radio"/> d) Ninguna de las anteriores</li> </ul>
<p><b>3. Es un aparato que sirve para detectar si un cuerpo está o no cargado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> a) Amperímetro</li> <li><input type="radio"/> b) Galvanómetro</li> <li><input type="radio"/> c) Electroscopio</li> <li><input type="radio"/> d) Ninguna de las anteriores</li> </ul>	<p><b>4. La fuerza de atracción o repulsión que se produce entre dos cargas es directamente proporcional al producto de las cargas e inversamente al cuadrado de la distancia que las separa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> a) Ley de Ohm</li> <li><input type="radio"/> b) Ley de Coulomb</li> <li><input type="radio"/> c) Efecto Oersted</li> <li><input type="radio"/> d) Ninguna de las anteriores</li> </ul>
<p><b>5. Ofrecen muy poca resistencia al paso de la corriente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> a) Aisladores</li> <li><input type="radio"/> b) Conductores</li> <li><input type="radio"/> c) Semiconductores</li> <li><input type="radio"/> d) Ninguno de las anteriores</li> </ul>	<p><b>6. Entre los semiconductores más comunes están:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> a) El silicio</li> <li><input type="radio"/> b) El potasio</li> <li><input type="radio"/> c) El cobre</li> <li><input type="radio"/> d) Ninguno de las anteriores</li> </ul>

Indicar que tipo de circuitos se representan en las figuras 1 y 2:

Figura 1:

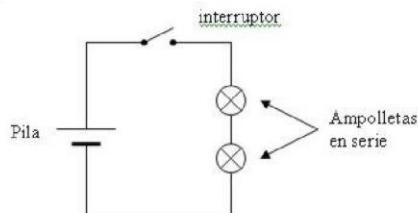
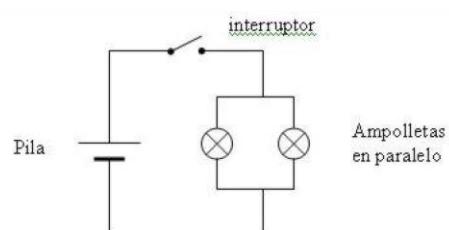


Figura 2:



### ACTIVIDAD 3

Clasifica los siguientes circuitos colocando su nombre según sean en serie o en paralelo:
