



PREUNIVERSITARIO FACULTAD DE MEDICINA U. DE CHILE
CIENCIAS - FÍSICA
2010



ELECTROSTÁTICA

Áreas Temáticas	Ejes Temáticos	Cantidad de Ítemes por Módulo		Total de Ítemes por Área Temática
		Módulo Común	Módulo Electivo	
Ondas	El sonido	5	5	10
	La luz			
	Electricidad y magnetismo (Ondas electromagnéticas)			
Electricidad y magnetismo	La electricidad	3	6	9
	Electricidad y magnetismo			
Mecánica	El movimiento	4	7	11
	Mecánica			
	Fluidos			
Energía	La luz como forma de energía	4	6	10
	Energía eléctrica			
	El movimiento (trabajo y energía)			
Macrocosmos y microcosmos	La Tierra y su entorno	2	2	4
	El mundo atómico			
Total		18	26	44

Contenidos clase de hoy

- Carga eléctrica
- Electrización
- Conductores y aislantes eléctricos
- Fuerza entre cargas: Ley de coulomb
- Resistencia eléctrica
- Corriente eléctrica
- Voltaje

Electricidad

¿Qué es la electricidad?



Es un tipo de **ENERGÍA** proveniente de diferentes comportamientos de las cargas eléctricas.

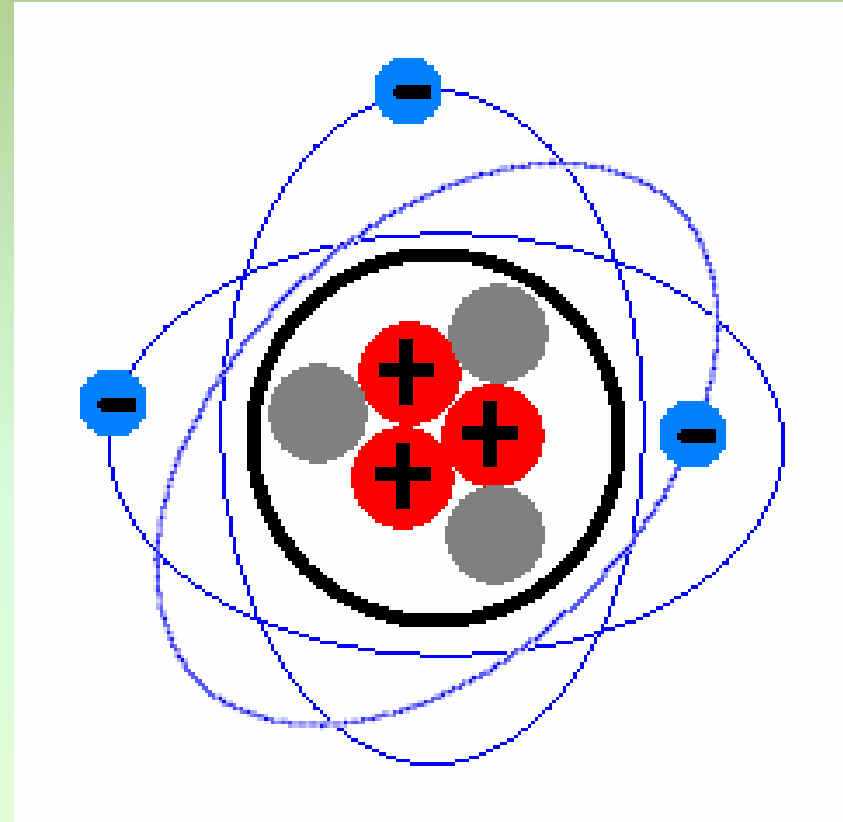
Conceptos previos

- ❖ Dos tipos de cargas eléctricas:
(+) y (-)
- ❖ Los objetos no cargados poseen cantidades iguales de cada tipo de carga.
- ❖ En un sistema aislado, la carga total o neta se mantiene constante.
- ❖ Cargas del mismo signo se repelen.
- ❖ Cargas de distinto signo se atraen.

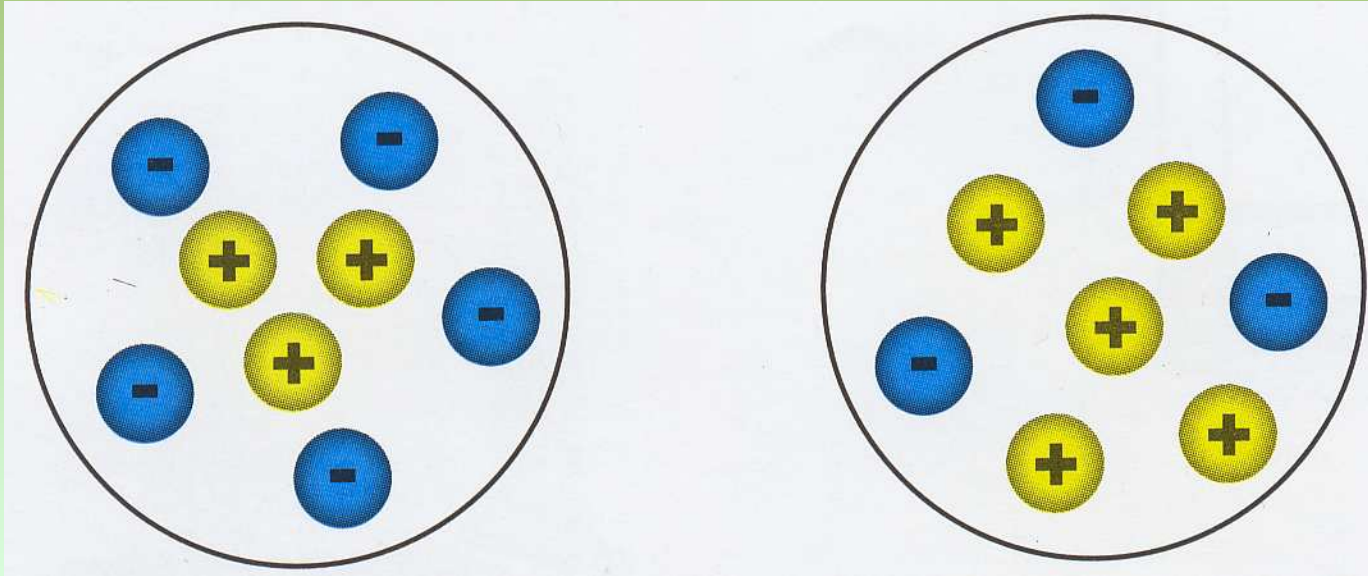


ÁTOMO ELÉCTRICAMENTE NEUTRO

- Electrones (-)
- Protones (+)
- Neutrones



¿CUÁNDO UN CUERPO ESTÁ ELÉCTRICAMENTE CARGADO?

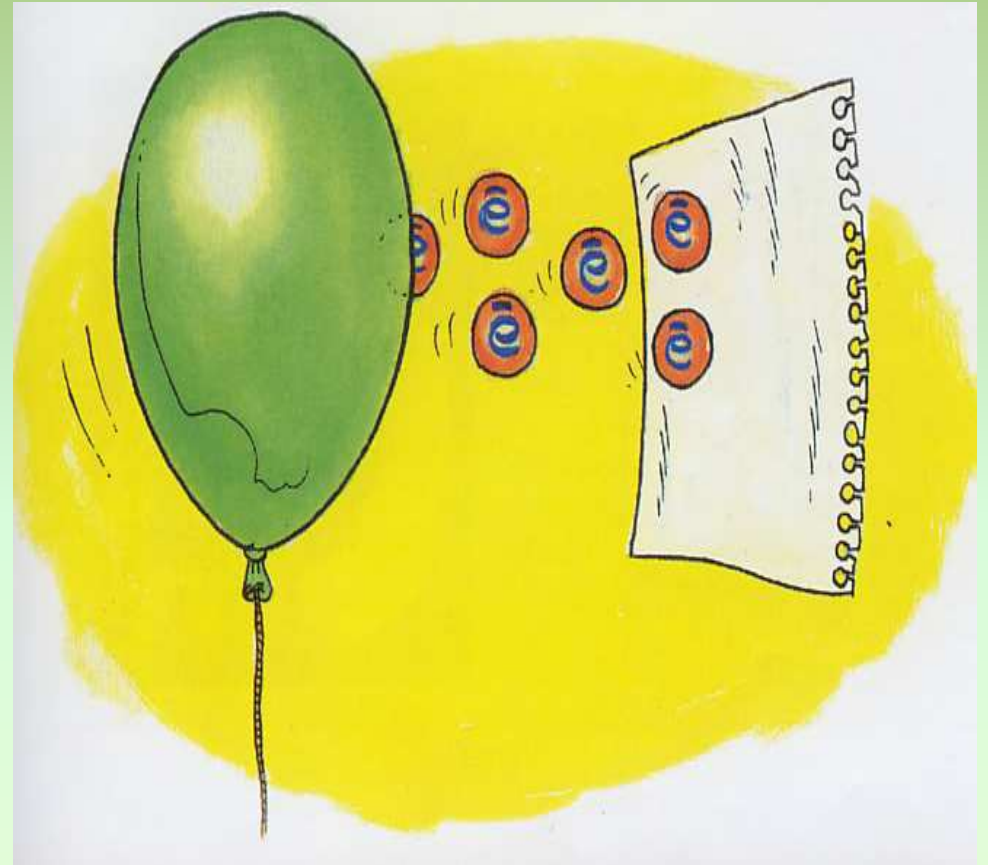


Un cuerpo puede tener dos tipos de cargas:

- Negativo: si tiene un exceso de electrones.
- Positivo: si tiene un déficit de electrones.

¿CÓMO SE CONSIGUE QUE UN CUERPO SE ELECTRIFIQUE?

Si por algún mecanismo se logra que los electrones libres de un cuerpo pasen a otro, un cuerpo perderá electrones (se electriza positivamente) y el otro ganará electrones (se electriza negativamente).



Pierde electrones: Carga positiva
Gana electrones: Carga negativa

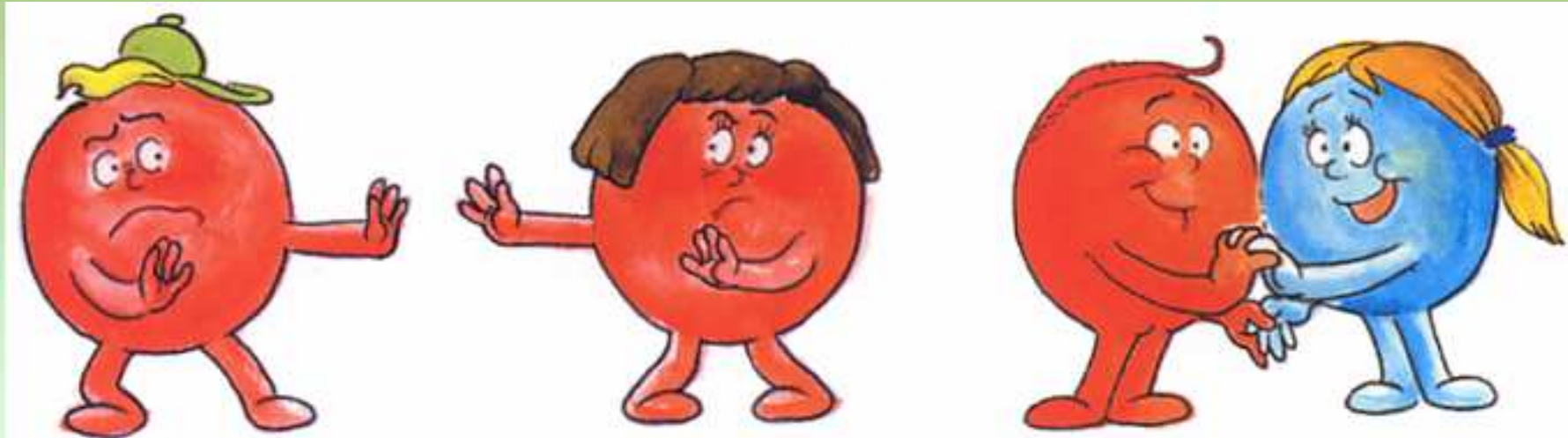
~~¿PROTONES?~~

PROPIEDADES DE LOS CUERPOS CARGADOS ELÉCTRICAMENTE



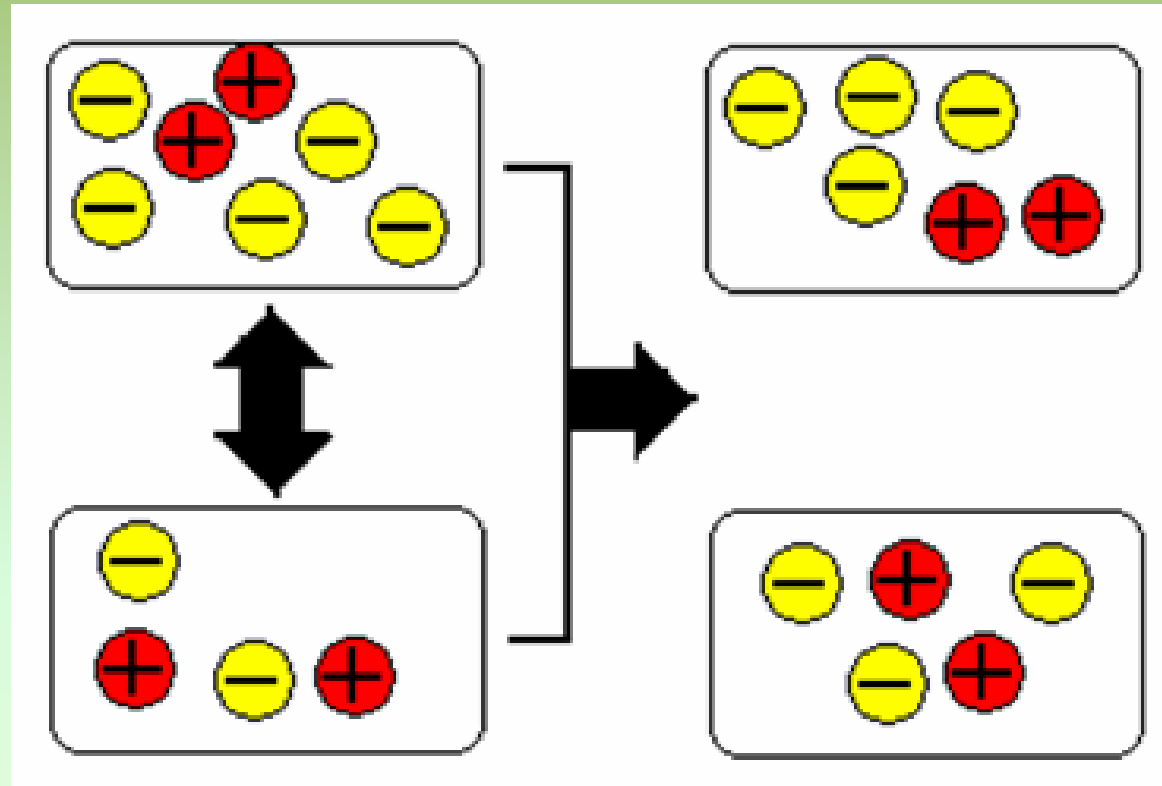
Un cuerpo sólo puede recibir o ceder cantidades de carga determinadas por números enteros de electrones.

PROPIEDADES DE LOS CUERPOS CARGADOS ELÉCTRICAMENTE



Las cargas del mismo signo se repelen, mientras que las de distinto signo se atraen.

PROPIEDADES DE LOS CUERPOS CARGADOS ELÉCTRICAMENTE



En un sistema aislado, la cantidad de carga eléctrica se conserva

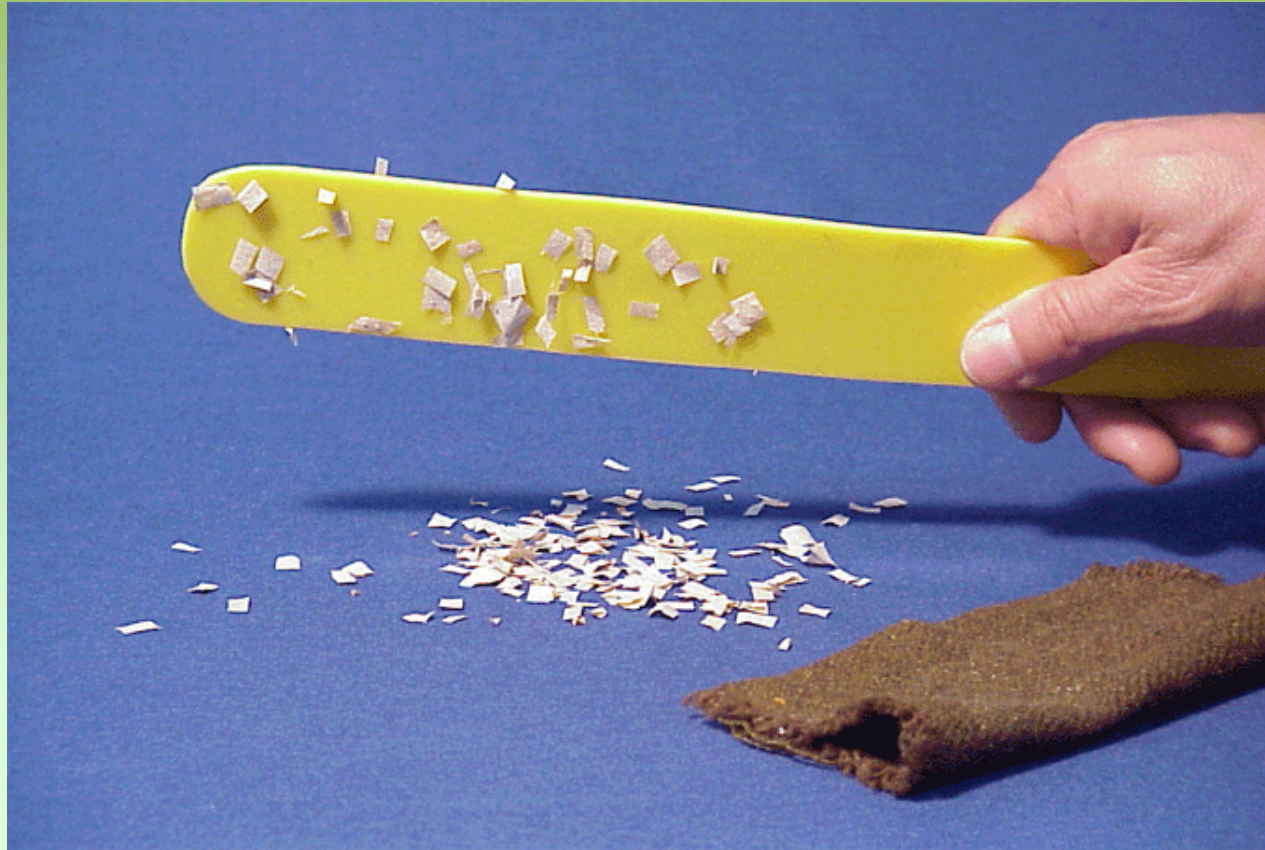
Conservación de la carga

La carga ni se crea ni se destruye sólo se **transfiere:**

- Entre átomos
- Entre moléculas
- Entre cuerpos

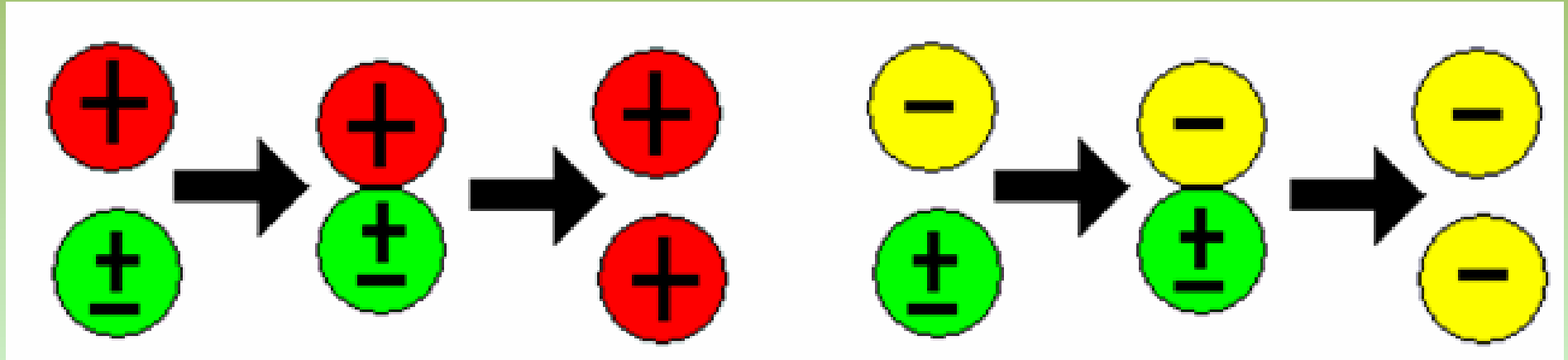
La suma de todas las cargas de un sistema cerrado es ***constante***

ELECTRIZACIÓN POR FROTAMIENTO



Al frotar un cuerpo neutro con otro, una parte de los electrones de la superficie se transfiere al otro cuerpo. Ambos cuerpos quedan electrizados con cargas de **distinto signo**.

ELECTRIZACIÓN POR CONTACTO



Al poner en contacto un cuerpo neutro con otro electrizado, se produce transferencia de electrones.

Ambos cuerpos quedan electrizados con cargas de **igual signo**.



ELECTRIZACIÓN POR POLARIZACIÓN



Se dice que un cuerpo tiene la carga eléctrica polarizada cuando la carga negativa está en un extremo y en el otro está la carga positiva.

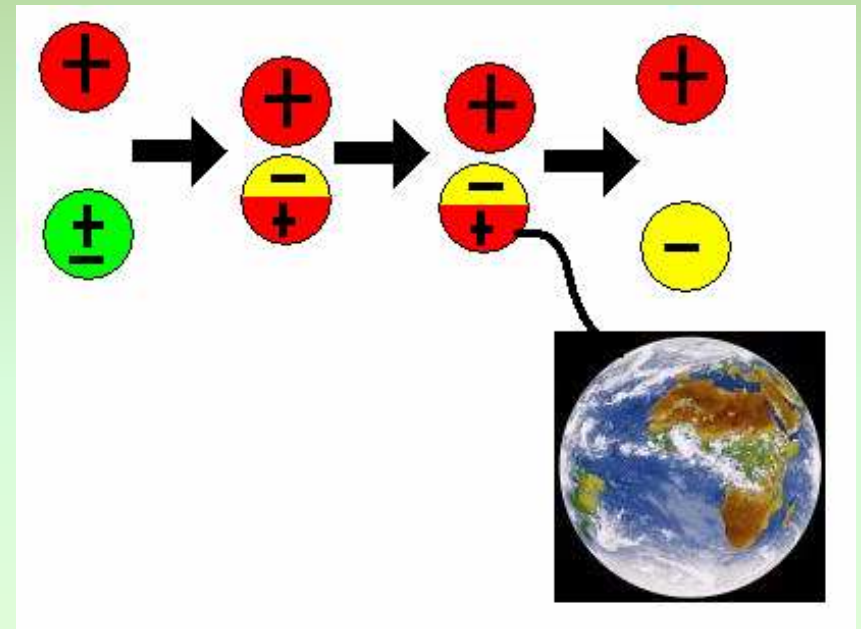
Se produce por el desplazamiento de los electrones.

La carga neta es **igual** a la inicial.

ELECTRIZACIÓN POR INDUCCIÓN

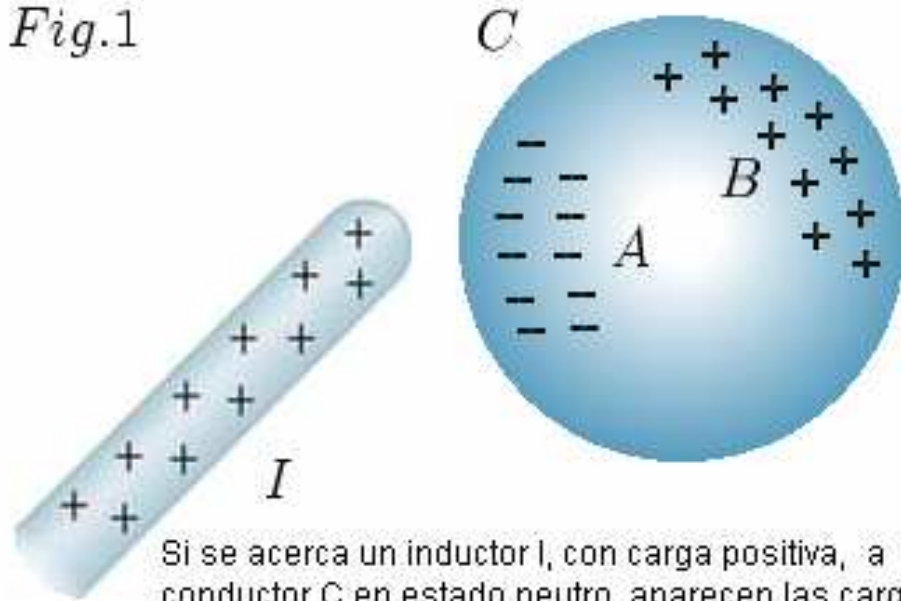
Al acercarse un cuerpo cargado (inductor) a uno neutro (inducido), se produce en éste una polarización.

Si se conecta el cuerpo a tierra, se produce transferencia de electrones, quedando el cuerpo inducido electrizado con carga de **diferente signo al inductor**.



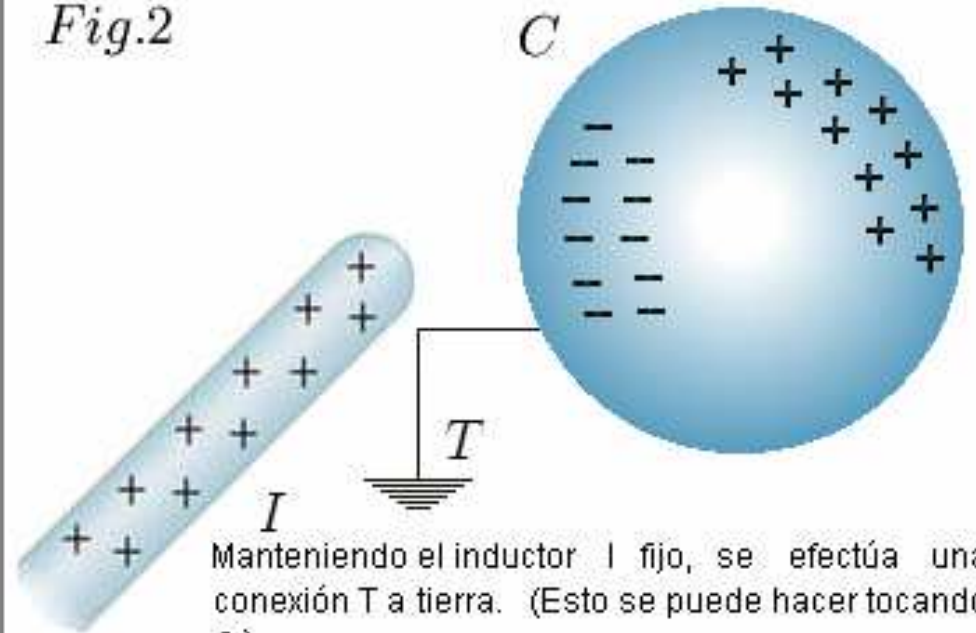
INDUCCIÓN

Fig.1



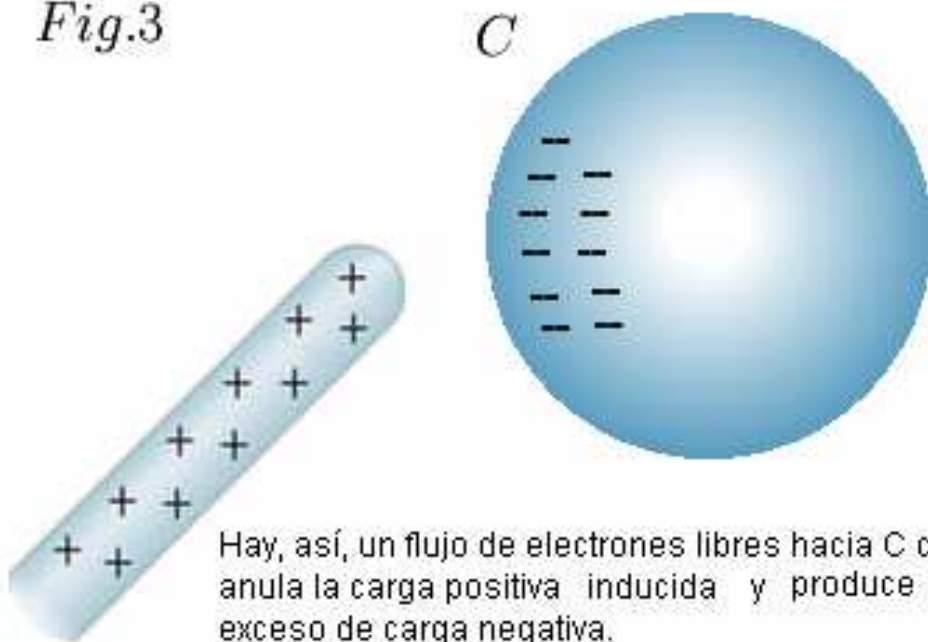
Si se acerca un inductor I , con carga positiva, a un conductor C en estado neutro, aparecen las cargas inducidas A y B .

Fig.2



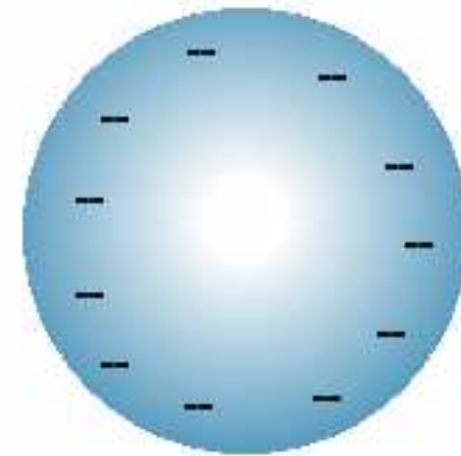
Manteniendo el inductor I fijo, se efectúa una conexión T a tierra. (Esto se puede hacer tocando C).

Fig.3



Hay, así, un flujo de electrones libres hacia C que anula la carga positiva inducida y produce un exceso de carga negativa.

Fig.4



Al eliminar la conexión a tierra y retirar el inductor, el exceso de electrones se redistribuye por el cuerpo.

FORMAS DE ELECTRIZACIÓN

Estado final de los cuerpos

- FROTAMIENTO → Cuerpos con cargas distintas
- CONTACTO → Cuerpos con misma carga
- POLARIZACIÓN → Reordenamiento de cargas
- INDUCCIÓN → Cuerpos con carga distinta

ELECTROSCOPIO



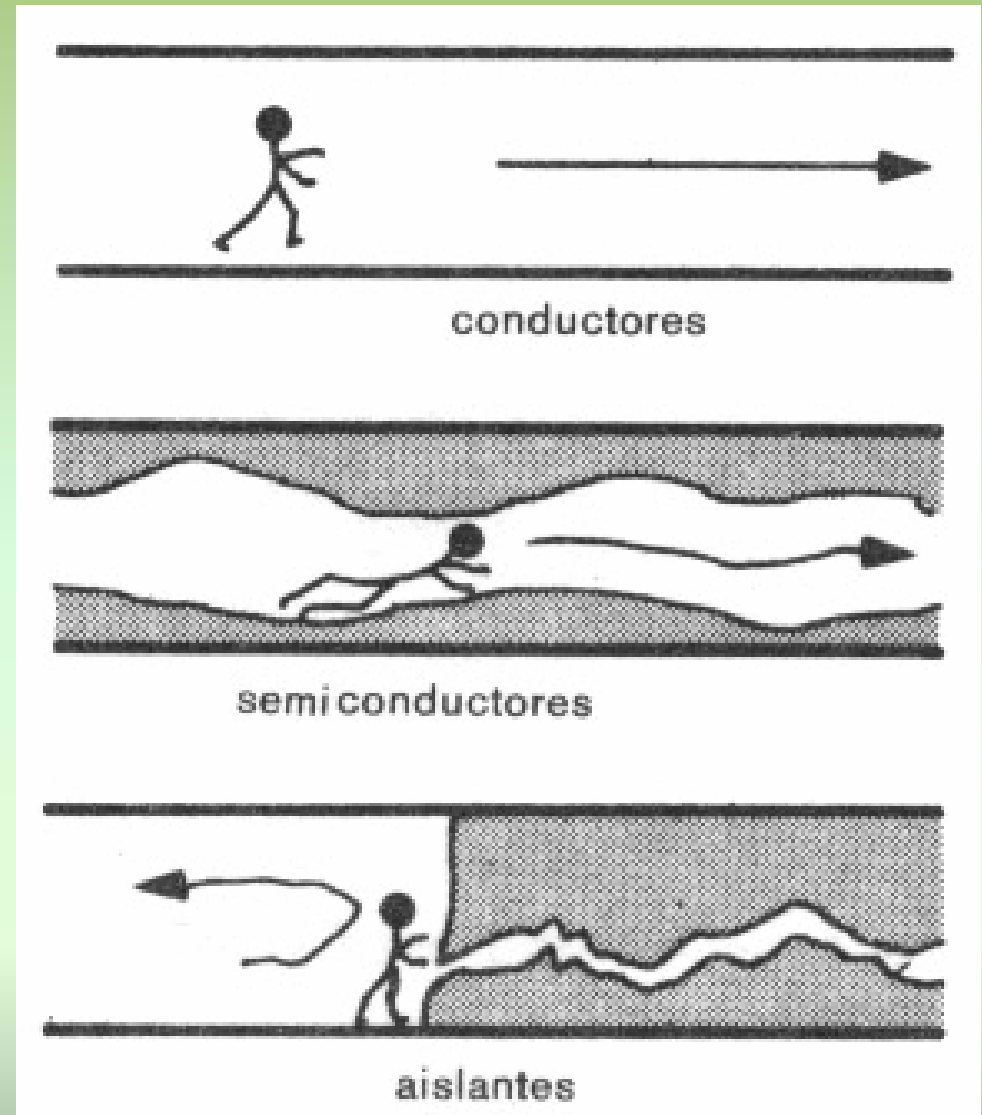
Conductores y Aislantes

❖ Conductor:

Transmite carga fácilmente

❖ Aislante:

Resiste el paso de cargas



Interacción entre cargas eléctricas

Una carga A puede atraer o repeler a otra carga B,



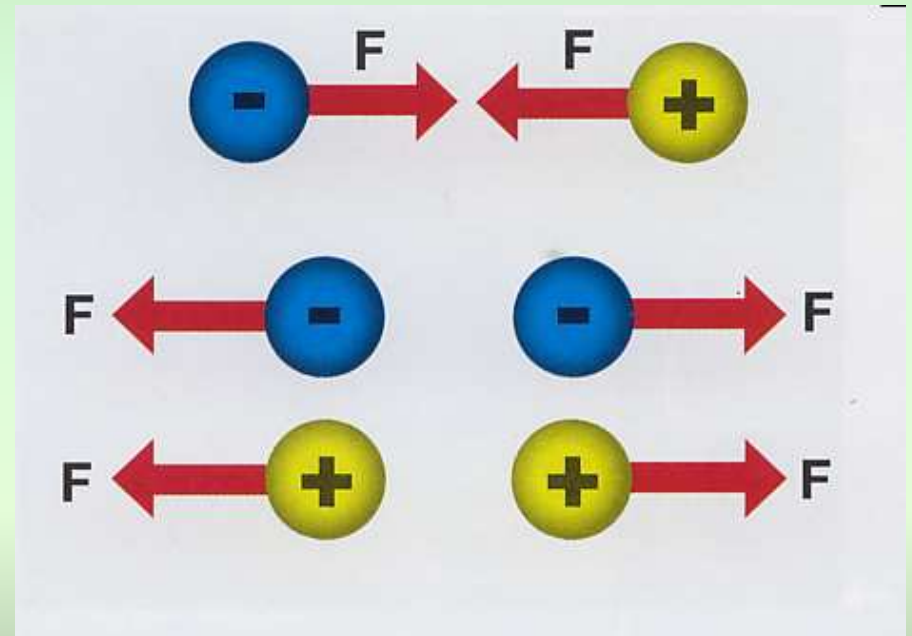
¡SÍ!

¿Es posible cuantificar la fuerza con que lo hace?

LEY DE COULOMB

“La fuerza de atracción o repulsión entre dos objetos cargados es directamente proporcional al producto de sus cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia de separación”.

$$F = \frac{K \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2}$$



EJEMPLO Nº 1

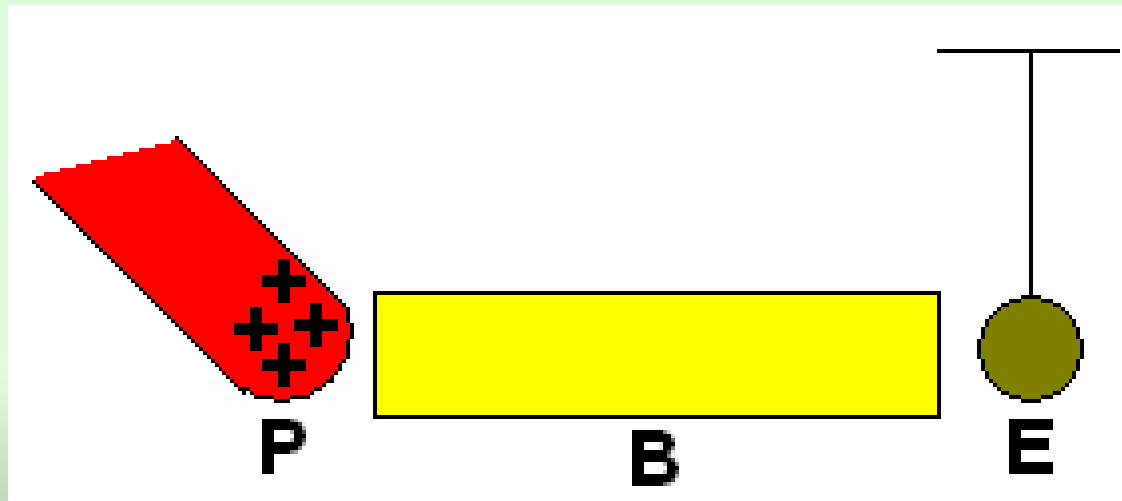
INDIQUE SI LAS AFIRMACIONES SON VERDADERAS (V) O FALSAS (F):

- Si un cuerpo A electrizado positivamente, atrae a otro cuerpo B, se llega a la conclusión que B está cargado negativamente. **F**
- Un cuerpo está electrizado negativamente cuando tiene cierto número de electrones libres. **V**
- La electrización por fricción de dos cuerpos consiste en el paso de electrones de uno a otro, y queda electrizado positivamente el que perdió electrones. **V**
- Cuando dos cuerpos se frotan uno contra otro, ambos adquieren cargas eléctricas de igual signo. **F**

EJEMPLO Nº 2

Una barra aislante P, electrizada positivamente, se coloca en las proximidades de una barra metálica B (fija), no electrizada. La esfera conductora E, también descargada, está suspendida por un hilo aislante, próxima al otro extremo de la barra.

¿Se desplazará la esfera E?



Respuesta: **SÍ**

EJEMPLO N° 3

Dos cargas puntuales, q_1 y q_2 se atraen en el aire con una fuerza F . Si q_1 se duplica y q_2 se vuelve 8 veces mayor, para que F permanezca invariable, la distancia entre q_1 y q_2 deberá ser

- a) 32 veces mayor
- b) 4 veces mayor
- c) 16 veces mayor
- d) 4 veces menor
- e) 16 veces menor

Resp: B

EJEMPLO N° 4

Dos esferas de igual carga distan 3cm, están situadas en el aire y se repelen con una fuerza de 4×10^{-5} N. Calcular la carga de cada esfera.

a) $4 \cdot 10^{-18}$ C

b) $2 \cdot 10^{-18}$ C

c) $4 \cdot 10^{-9}$ C

d) $2 \cdot 10^{-9}$ C

e) No se puede determinar

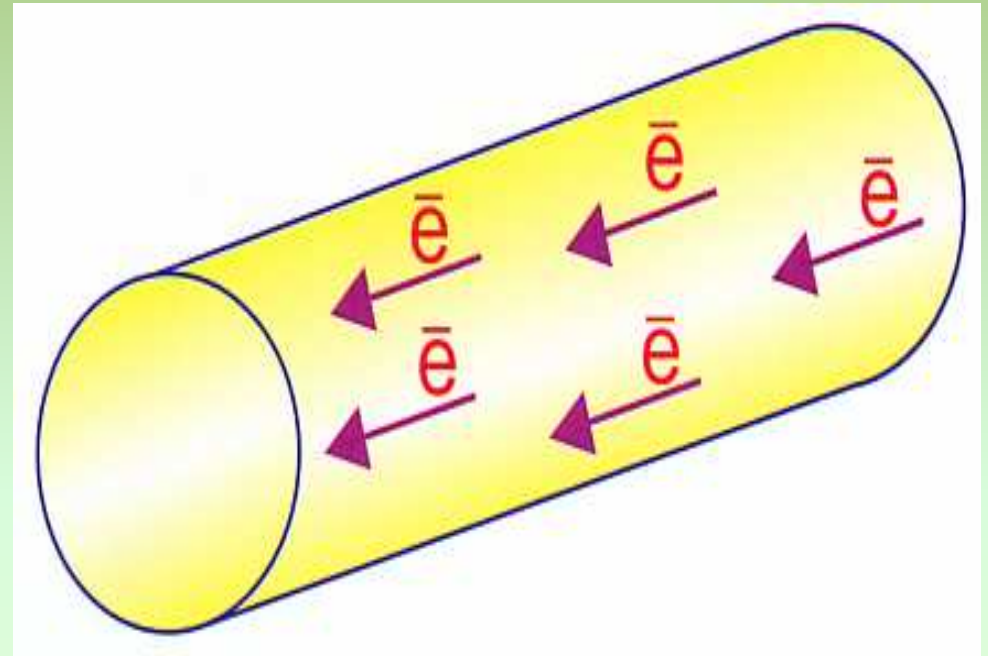
Resp: D

CORRIENTE ELÉCTRICA

Si los electrones libres se mueven en forma ordenada, se produce una corriente eléctrica.

La intensidad de corriente eléctrica está dada por

$$i = \frac{q}{t}$$



EJERCICIO

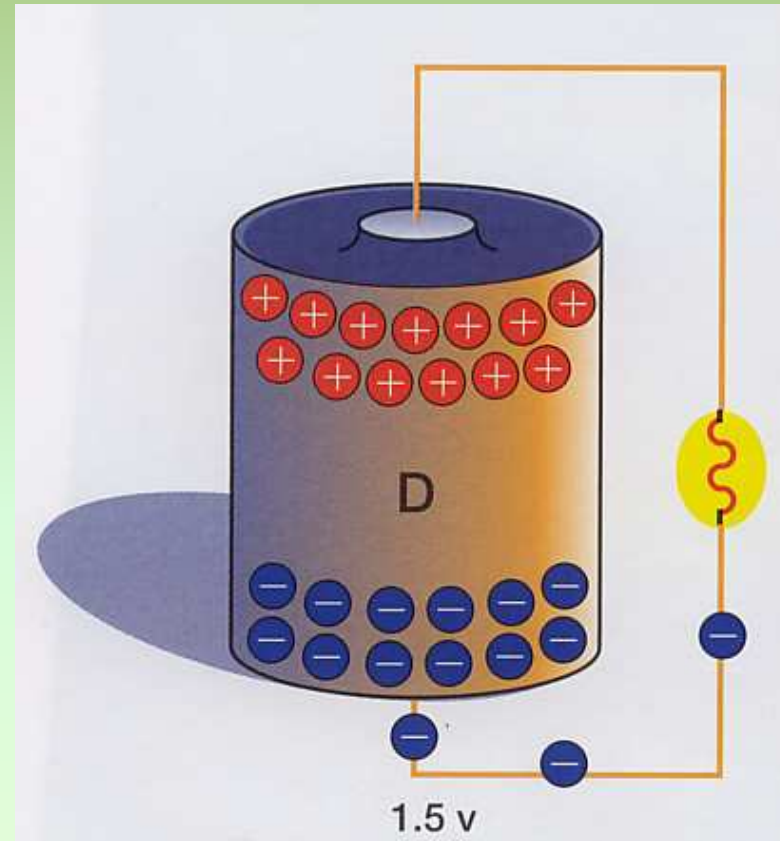
Durante un intervalo de tiempo de 10 (s), pasan $2 \cdot 10^{20}$ electrones por la sección transversal de un conductor. Si la carga del electrón es $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ (C), ¿cuál es la intensidad de corriente?

- A) 3,2 (A)
- B) 0 (A)
- C) $1,6 \cdot 10^{-19}$ (A)
- D) 10 (A)
- E) $2 \cdot 10^{20}$ (A)

Resp: A

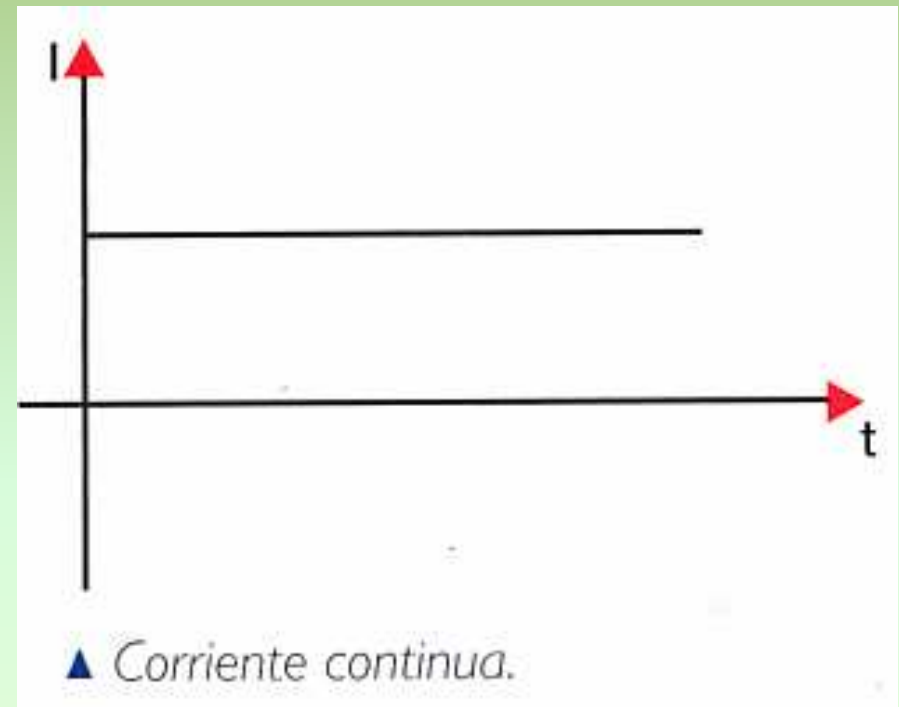
DIFERENCIA DE POTENCIAL

Para que se produzca el movimiento de electrones, debe existir una diferencia de potencial (**tensión, voltaje, fuerza electromotriz**) entre dos puntos del conductor, lo cual se produce mediante una pila, batería, generador, celda solar u otro dispositivo ideado para ello.



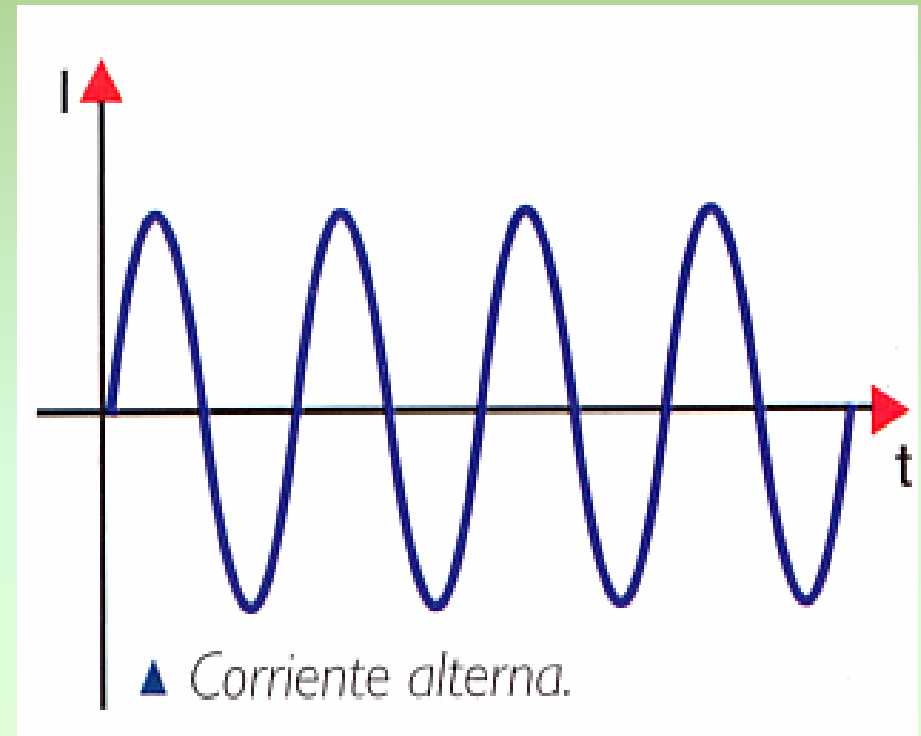
TIPOS DE CORRIENTE

- Las pilas y baterías producen un voltaje continuo y generan una **corriente continua**, que siempre recorre el circuito en el mismo sentido.



TIPOS DE CORRIENTE

- Los generadores eléctricos producen una diferencia de potencial que se invierte alternadamente, generando una corriente alterna.



RESISTENCIA ELÉCTRICA



Todo elemento de un circuito eléctrico ofrece una oposición natural al paso de una corriente eléctrica. En el caso de los sólidos, los átomos forman redes a una distancia que varía entre un material y otro; al producir una corriente eléctrica se producen choques entre los electrones y los átomos de la red.

¿DE QUÉ DEPENDE LA RESISTENCIA DE UN CONDUCTOR?

La resistencia eléctrica de un conductor es directamente proporcional a su resistividad (propiedad característica de cada sustancia) y a su longitud, e inversamente proporcional al área de su sección transversal.

$$R = \frac{\varphi \cdot L}{A}$$

Material	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
Plata	1.59×10^{-8}
Cobre	1.7×10^{-8}
Oro	2.44×10^{-8}
Aluminio	2.82×10^{-8}
Tungsteno	5.6×10^{-8}
Hierro	10×10^{-8}
Platino	11×10^{-8}
Plomo	22×10^{-8}
Nicromo ^b	150×10^{-8}
Carbón	3.5×10^{-5}
Germanio	0.46
Silicio	640
Vidrio	$10^{10} - 10^{14}$
Caucho duro	$\approx 10^{13}$
Azufre	10^{15}
Cuarzo (fundido)	75×10^{16}

Resistividad de algunos metales a 20°C

EJERCICIO

Una sustancia es mejor conductora, cuanto menor sea su

- I. Resistividad.
- II. Sección transversal.
- III. Longitud.

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y II
- E) Sólo I y III

Resp: E

EJERCICIO

Si en un conductor se duplica el área y la longitud, entonces la resistencia

- A) se duplica.
- B) se cuadruplica.
- C) se mantiene.
- D) disminuye a la mitad.
- E) disminuye a la cuarta parte.

Resp: C

Contenidos clase de hoy

- Carga eléctrica
- Electrización
- Conductores y aislantes eléctricos
- Fuerza entre cargas: Ley de coulomb
- Resistencia eléctrica
- Corriente eléctrica
- Voltaje