



## Compendio de Física 4to medio

### Tema: Electricidad.

**Objetivo:** Conocer los contenidos básicos de electricidad complementándolos con lo visto en clases.

**Instrucciones:** Lea atentamente y responda las preguntas y ejercicios planteados en su cuaderno, también se recomienda hacer un resumen de cada sección en su cuaderno.

### Carga eléctrica

El estudio de la electricidad se remonta a la antigua Grecia, de hecho la palabra electricidad se la debemos a ellos, quienes denominaron Elektron (ámbar) a estos fenómenos, a lo largo de los años se han descubierto 3 características importantes de las cargas eléctricas:

- Cada tipo de carga repele a las del mismo tipo y atrae a las del tipo opuesto: cargas del mismo signo se repelen y cargas de distinto signo se atraen
- La carga eléctrica de un sistema se conserva. No existe creación o destrucción de carga eléctrica, solo se transfieren cargas, generalmente negativas, de un cuerpo a otro, siendo la carga total del sistema igual antes que después de la transferencia.
- La carga eléctrica permite cuantificar el estado de electrización de los cuerpos, siendo su unidad mínima la carga del electrón. Esto significa que la carga eléctrica  $q$  de un cuerpo está cuantizada, es decir será siempre un número entero de veces la carga del electrón. La unidad en que mediremos la carga eléctrica es el coulomb (c) en honor al científico francés Charles Coulomb

### Fuerza eléctrica

El científico francés Charles Coulomb desarrolló una exhaustiva investigación sobre las interacciones entre cargas eléctricas y pudo definir que toda interacción eléctrica se puede calcular con la siguiente expresión

$$F = \frac{K * Q_1 * Q_2}{R^2}$$

Dónde:

**F** es la fuerza medida en N

**K** es una constante cuyo valor es de  $9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{c}^2$

**Q<sub>1</sub>** y **Q<sub>2</sub>** son las cargas medidas en c

**R** es la distancia medida en m

### Mecanismos de electrización de la materia

**Frotación:** En la electrización por fricción, el cuerpo menos conductor saca electrones de las capas exteriores de los átomos del otro cuerpo, quedando cargado negativamente, y el que pierde electrones queda cargado positivamente.

**Contacto:** Al tocar un cuerpo conductor con otro cargado, aquel cuerpo que presente un exceso relativo de electrones, los transferirá al otro. Al finalizar la transferencia ambos cuerpos quedan con carga del mismo signo.

**Inducción:** Al acercar un cuerpo cargado (inductor) a un conductor neutro, los electrones de este último se mueven de tal manera que se alejan o aproximan al cuerpo cargado siguiendo la regla fundamental de la electrostática, de tal manera que el conductor queda inducido. Si el cuerpo inducido se pone en contacto con tierra, adquiere carga porque los electrones se mueven desde o hacia tierra. Si se retira el contacto y luego se aleja el cuerpo inductor, el cuerpo, que inicialmente estaba neutro, quedará electrizado con carga distinta a la del inductor.



Responda.

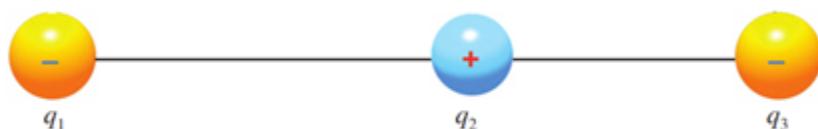
1) Dos barras de vidrio idénticas se frotan cada una con un trozo de seda distinto, hasta que se cargan eléctricamente. Al respecto, se afirma que

- I) al acercar las dos barras de vidrio entre sí, estas se repelerán.
- II) al acercar los dos trozos de seda entre sí, estos se atraerán.
- III) al acercar una barra de vidrio a un trozo de seda, estos se atraerán.

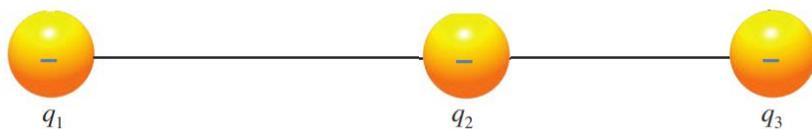
Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y II.
- E) solo I y III.

2) Se tienen 3 cargas de igual valor pero de distinto signo, las dos cargas negativas están fijas en el espacio. ¿En qué posición hay que ubicar la carga positiva para que quede en reposo? ¿es un equilibrio estable o inestable? Explique.



3) Se tienen 3 cargas de igual valor e igual signo, dos cargas negativas están fijas en el espacio. ¿En qué posición hay que ubicar la otra carga negativa para que quede en reposo? ¿es un equilibrio estable o inestable? Explique.



4) Separadas por una distancia  $R$ , dos cargas eléctricas  $Q$  y  $3Q$ , interactúan entre sí.  $F_1$  es la fuerza que ejerce  $Q$  sobre  $3Q$  y  $F_2$  es la fuerza que ejerce  $3Q$  sobre  $Q$ . Respecto de estas fuerzas, se puede afirmar correctamente que

- A) se anulan mutuamente.
- B) tienen igual magnitud.
- C) tienen igual sentido.
- D) la magnitud de  $F_2$  es 3 veces la magnitud  $F_1$ .
- E) la magnitud de  $F_2$  es  $\frac{1}{3}$  de la magnitud de  $F_1$ .

5) En el texto se menciona que comúnmente son los electrones los que se transmiten de un cuerpo a otro, indique dos razones por lo que esto ocurre.

6) Se dispone de dos esferas metálicas  $h_1$  y  $h_2$ , cada una de ellas con carga neta cero. Mediante cierto procedimiento, se extrae de  $h_1$  una cantidad de carga  $-2q$ , que se transfiere a  $h_2$ . ¿Cuál es la carga neta final en cada una de las esferas?

- |    | $h_1$ | $h_2$ |
|----|-------|-------|
| A) | $-q$  | $q$   |
| B) | $q$   | $-q$  |
| C) | $-2q$ | $2q$  |
| D) | $2q$  | $-2q$ |
| E) | $-2q$ | $-2q$ |



Liceo Isaura Dinator de Guzmán L-4

Departamento de Física

Prof: Daniela Torres/ Marcelo Rojas/ Luis A. Hormazábal

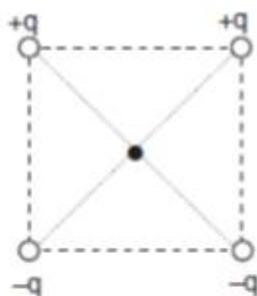
7) ¿Qué ocurre con la fuerza eléctrica entre dos cargas si la distancia entre ellas aumenta al doble?

8) ¿Qué ocurre con la fuerza eléctrica entre dos cargas si la distancia entre ellas disminuye a un tercio?

9) Complete el siguiente cuadro sobre los mecanismos de carga de la materia.

	Carga por frotación.	Carga por contacto.	Carga por inducción.
¿En qué consiste el método?			
¿Con que signo queda cargado el cuerpo si es cargado por este método?			

10) En la figura se representa una configuración compuesta por cuatro cargas eléctricas puntuales de igual magnitud, con los signos que se indican, dispuestas en los vértices de un cuadrado.



Al respecto, ¿cuál es la mejor representación del vector fuerza resultante sobre una carga positiva que se encuentra en el centro del cuadrado?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)



### Lectura entretenida.

Llueve sobre gran parte del país. En el noticiario informan de posibles tormentas eléctricas en las zonas precordilleranas. Un destello de luz cruza el cielo y segundos después se oye el estruendoso trueno... te preguntas, tal como lo ha hecho la humanidad desde siempre, cómo es que se producen los rayos.

Las tormentas eléctricas son mucho más frecuentes de lo que se cree. A diario, la Tierra es afectada por 100 rayos cada segundo y simultáneamente se producen alrededor de 2000 tormentas eléctricas. En nuestro país se producen en promedio 60 tormentas eléctricas anualmente, siendo la zona del altiplano la que con mayor frecuencia registra la ocurrencia de este fenómeno coincidiendo con el período de lluvias y en el verano.

Si observáramos el cielo antes de una tormenta eléctrica, podríamos reconocer unas nubes enormes con forma de yunque, cuyo espesor es de varios kilómetros y están a una altura media de dos kilómetros sobre el suelo. Al interior de estas nubes, formadas por gotas de agua o cristales de hielo, se produce una separación de cargas eléctricas generada por diversos fenómenos de convección, que a su vez producen fenómenos de electrización: generalmente la parte superior, formada por cristales de hielo, se carga positivamente, mientras que la parte inferior queda con carga negativa.

La base de la nube induce una carga de signo contrario en la superficie de la Tierra, llegando a tal punto la acumulación de cargas que el aire, habitualmente un buen aislante, se transforma en un conductor de las cargas eléctricas. Un rayo es una poderosa descarga electrostática natural, esta va acompañada por la emisión de luz (relámpago), debido a la ionización de las moléculas de aire por el paso de la corriente eléctrica, y por el sonido del trueno, el que se origina cuando la corriente eléctrica calienta y expande rápidamente el aire. Si bien, lo más frecuente es que los rayos se produzcan entre nube y tierra, también pueden producirse desde la tierra a las nubes o entre nubes.

### **Responda:**

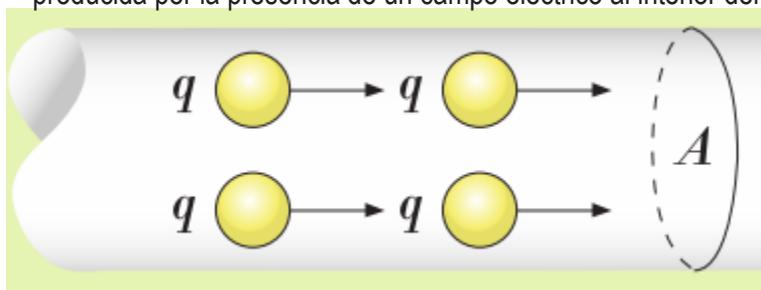
- 11) ¿Qué conceptos ya estudiados se incluyen en la explicación del origen de los rayos? ¿Qué método de electrización está presente?
- 12) ¿De dónde proviene la energía que genera los rayos eléctricos?
- 13) ¿Crees que este tipo de fenómeno atmosférico tiene un efecto regulador en el clima? Investiga.

### Corriente eléctrica

Si a través de un área imaginaria  $A$  se traslada una carga total distinta de cero, se dice que a través de esta área pasa corriente eléctrica.

La corriente puede pasar por los cuerpos sólidos (metales, semiconductores), por los líquidos (electrolitos) y por los gases (una descarga eléctrica).

Ahora bien: ¿Qué origina que las cargas eléctricas se desplacen por un conductor? Tal y como podemos concluir es necesario que sobre estos exista una fuerza eléctrica, esta fuerza eléctrica es producida por la presencia de un campo eléctrico al interior del conductor



**Portadores de carga pasando a través del área  $A$ .**



## Tipos de corriente

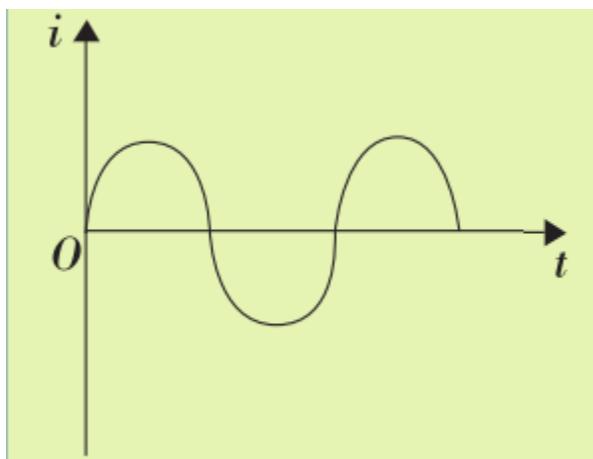
**Sentido de la corriente:** Antes de estudiar los tipos de corriente eléctrica existentes es importante mencionar que por convenio se ha definido como el sentido de la corriente aquel que seguirían las cargas positivas, por ejemplo si definimos que las cargas de la imagen anterior son negativas entonces el sentido de la corriente es de derecha a izquierda.

a) Corriente continua (CC): si se mantiene constante la diferencia de potencial dentro de un conductor, la corriente que circula por él es constante. Si esta situación ocurre, diremos que tenemos una corriente continua. En muchos circuitos sencillos, como los de las linternas eléctricas o taladros eléctricos, se utiliza este tipo de corriente

b) Corriente alterna (CA): si la diferencia de potencial cambia de sentido con una cierta frecuencia, la corriente que pasa por el conductor cambia de sentido con esta frecuencia y se conoce como corriente alterna.

### Responda

- 14) El siguiente grafico presenta la corriente eléctrica en función del tiempo, indique que corriente es y justifique su respuesta.



- 15) Dibuje un gráfico de Corriente continua en función del tiempo.

## Circuitos de corriente eléctrica.

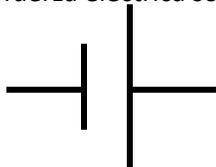
Un circuito eléctrico básico es un sistema eléctrico compuesto por resistencias, cables conductores y fuentes de poder, de tal forma organizado que permite que la energía eléctrica entregada por la fuente de poder recorra los cables conductores y pase por las resistencias y vuelva a la fuente de poder, a continuación revisamos los componentes básicos del circuito:

**Resistencia:** Consiste en un elemento disipador de energía eléctrica su símbolo es:



Ejemplos: Ampolleta, Hervidor, etc.

**Fuente de poder:** Consiste en un elemento generador de campo eléctrico y por tanto de fuerza eléctrica sobre los portadores de carga presentes en los conductores su símbolo es:



Ejemplos: Pilas, baterías.

**Cables Conductores:** Son elementos de muy baja resistencia usualmente de cobre y su función es transportar la corriente eléctrica a través del circuito, su símbolo es:



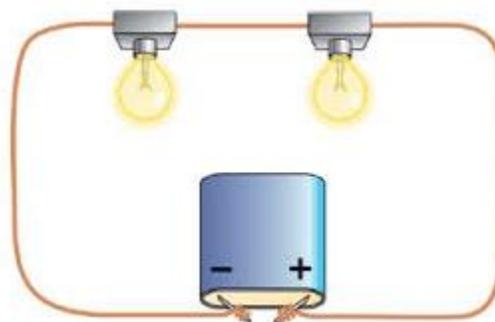
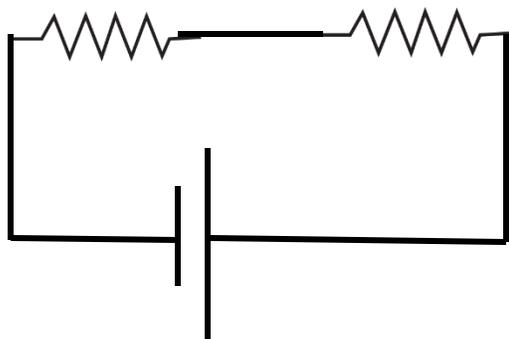
Ejemplo: Cables de cobre.



## Tipos de circuitos

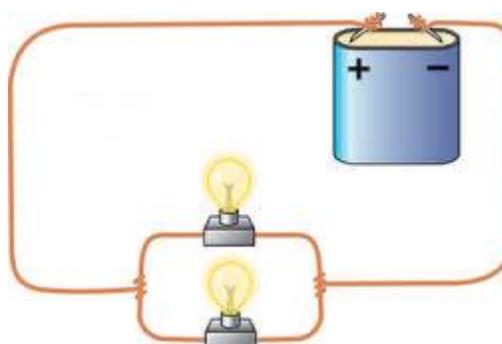
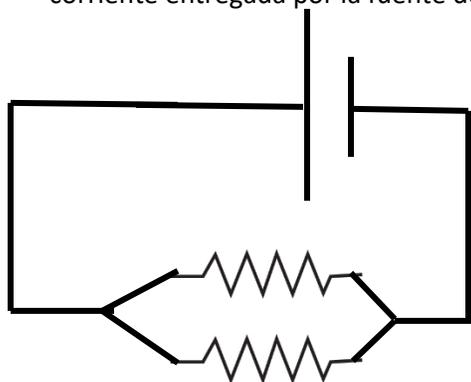
Las resistencias pueden ser conectadas de diversa manera y por tanto se distinguen dos tipos de circuitos:

- a) Circuitos en serie: Son aquellos en donde la corriente eléctrica puede pasar, sin dividirse, por todas las resistencias, por tanto la corriente eléctrica en todos los resistores es la misma y corresponde a la entregada por la fuente de poder.



***Si la corriente eléctrica es la misma en cada resistencia entonces el voltaje de la fuente de poder se divide entre las resistencias, de tal forma que la suma de los voltajes disipados en cada resistencia es igual al voltaje entregado por la fuente de poder.***

- b) Circuitos en paralelo: Son aquellos en donde la corriente eléctrica se encuentra con diferentes caminos para recorrer y por tanto se divide para pasar por todas las resistencias, dado que la corriente eléctrica se divide al pasar por las resistencias se cumple que la suma de la intensidad de corriente en cada resistencia equivale a la corriente entregada por la fuente de poder.



***Si la corriente eléctrica se divide en las resistencias presentes entonces la caída de voltaje en cada resistencia es la misma y corresponde al voltaje entregado por la fuente de poder.***



Responda

16) La intensidad de corriente eléctrica se define como

- A) la cantidad de energía que transportan las cargas eléctricas por unidad de tiempo.
- B) la cantidad de carga eléctrica que pasa a través de una sección transversal por unidad de tiempo.
- C) la energía transportada por cargas eléctricas de un punto a otro.
- D) el movimiento de cargas eléctricas de un lugar a otro.
- E) el flujo de cargas eléctricas que transportan energía.

17) Se tiene un determinado circuito de dos resistencias conectadas en serie a una pila, sobre el circuito se afirma

- i) La intensidad de corriente que pasa por cada resistencia es la misma.
- ii) La cantidad de carga eléctrica que pasa por la primera resistencia en un tiempo determinado es igual a la que pasa por la segunda resistencia en el mismo intervalo de tiempo.
- iii) Si las resistencias son iguales el voltaje sobre cada una será el mismo

De estas afirmaciones son correctas

- a) Solo i
- b) Solo ii
- c) Solo iii
- d) Solo i y iii
- e) i, ii y iii

18) Sobre una determinada resistencia se observa que la corriente eléctrica cambia de sentido con una determinada frecuencia, entonces:

- i) La resistencia está alimentada con una fuente de corriente alterna
- ii) La resistencia está alimentada con una fuente de corriente continua
- iii) La diferencia de potencial sobre la resistencia también cambia de sentido con la misma frecuencia que la de la corriente

De estas afirmaciones son correctas

- a) Solo i
- b) Solo ii
- c) Solo iii
- d) Solo i y iii
- e) i, ii y iii