

## GUÍA DE APRENDIZAJE N°1: ELECTROSTÁTICA LEY DE COULOMB

Profesores Karina Escobar

**Instrucciones:** Imprimir y resolver esta guía de manera individual, adjuntar las actividades en una carpeta y presentar el día acordado por el establecimiento. Las guías serán evaluadas con nota.

**En caso de no poder imprimir resolver las actividades en hojas (solo respuestas) y adjuntar.**

**Objetivo:** Describir la interacción eléctrica entre dos partículas con carga eléctrica

Nombre: \_\_\_\_\_ curso: \_\_\_\_\_ fecha: \_\_\_\_\_ Puntaje: \_\_\_\_/38

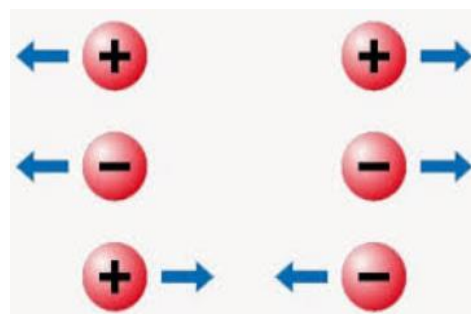
**Actividad N°1:** Lee el siguiente texto y utiliza un destacador para marcar las ideas principales de cada párrafo. (2 puntos)

### CARGAS ELÉCTRICAS

La esencia de la electricidad es la **carga eléctrica**. Esta cualidad existe en dos clases distintas, que se denominan **cargas positivas y negativas**. Las cargas eléctricas de la misma clase o signo se repelen mutuamente y las de signo distinto se atraen.

En realidad, la carga eléctrica de un cuerpo u objeto es la suma de las cargas de cada uno de sus constituyentes mínimos: moléculas, átomos y partículas elementales, las cargas se pueden mover o intercambiar, pero sin que se produzcan cambios en su cantidad total (ley de conservación de la carga).

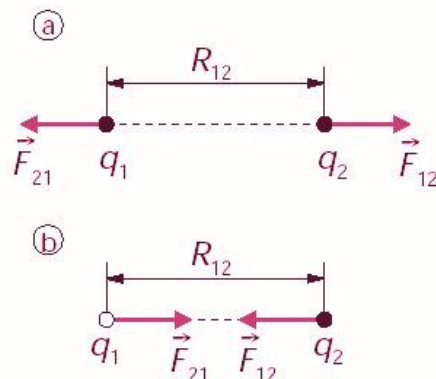
En el estado normal de los cuerpos materiales, las cargas eléctricas mínimas están compensadas, por lo que dichos cuerpos se comportan eléctricamente como neutros. Hace falta una acción externa para que un objeto material se electrice.



### FUERZA ELÉCTRICA

La repulsión o atracción que sienten las cargas entre sí es denominada Fuerza eléctrica. Entre dos cargas próximas inicialmente en reposo siempre se establece un tipo de fuerzas, llamadas electrostáticas, de tal forma que, si las partículas cargadas son suficientemente pequeñas como para que puedan considerarse puntuales, se cumple en las siguientes condiciones:

- La fuerza establecida entre ambas tiene una dirección que coincide con una línea recta imaginaria que une las dos cargas. (línea punteada en el dibujo)
- El sentido de la fuerza se dirige hacia el lado opuesto de la carga cuando ambas tienen el mismo signo (fuerza repulsiva). (Letra a en el dibujo)
- La fuerza ejercida sobre una carga apunta hacia la otra cuando las dos tienen distinto signo (fuerza atractiva) (Letra b en el dibujo).



En el dibujo de la derecha se muestran dos situaciones, a y b.

En la situación a, las cargas  $q_1$  y  $q_2$  se repelen y cada una siente una fuerza igual en magnitud, pero con diferente sentido. Llamaremos  $F_{12}$  a la fuerza que ejerce la carga 2 sobre la carga 1 (ver en el dibujo el vector fuerza de la izquierda) y llamaremos  $F_{21}$  a la fuerza que ejerce la carga 1 sobre la carga 2. Además la línea punteada entre las cargas, representa el tamaño de su distancia  $R_{12}$ .

En la situación b, utilizamos la misma simbología pero en el caso de fuerzas atractivas.

## LEY DE COULOMB

La magnitud de las fuerzas eléctricas de atracción y repulsión entre cargas se rige por el principio fundamental de la electrostática, también llamado ley de Coulomb. Esta ley establece que la fuerza de atracción (o repulsión) entre dos cargas eléctricas puntuales de distinto (o igual) signo es directamente proporcional al producto del valor de sus cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa. Es decir, mientras mayor sea el valor de la carga, mayor es la fuerza que producen y mientras mayor sea la distancia que separa a las cargas, la fuerza eléctrica entre ellas es menor pues se debilita mucho (al cuadrado de su valor).

Observa la formulación matemática

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

La letra F representa el valor de la fuerza eléctrica y se mide en Newton (N)

Las letras q1 y q2 representan el valor de las cargas eléctricas que en el sistema internacional de medidas se miden en Coulomb (c) (En clases profundizaremos este concepto)

La letra r, representa la distancia a la que se encuentran las cargas q1 y q1 en metros (m). Este valor esta elevado al cuadrado en la ley.

La letra K es un valor constante (Siempre usaremos el mismo valor), y representa el medio en el cual se hace el experimento de medir la fuerza eléctrica. En nuestros ejercicios, siempre consideraremos que los casos se dan en el Vacío, y en este medio K = 9 x10<sup>9</sup> y su unidad de medida es una unidad compuesta por otras

unidades el ( $\frac{N m^2}{c^2}$ ). (Fuente: <https://www.hiru.eus/es/fisica/la-carga-electrica-ley-de-coulomb>)

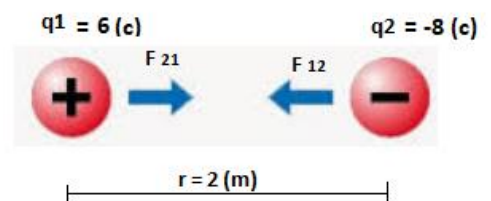
## EJEMPLO DE APLICACIÓN

Recomendaciones: Utiliza calculadora científica, de no tener, descarga una aplicación en el celular para realizar los cálculos y comprobar que logras los resultados.

**Dos cargas puntuales se encuentran en el Vacío y sienten una fuerza de atracción. La carga q1 tiene un valor de 6 (c) y la carga q2 un valor de -8 (c) Si ambas cargas están separadas por una distancia de 2 metros ¿Cuál es el valor (magnitud) de la fuerza eléctrica entre ellas?**

Para resolver este problema de manera ordenada, se sugieren los siguientes pasos:

**Paso 1:** Identificar las variables en un esquema, esto nos ayuda a contextualizar el por qué estamos realizando esta operación matemática.



**Paso 2:** Reemplazar los datos en la Ley de Coulomb recordando que K será el mismo valor para todos los ejercicios. Observa que las unidades de medida se cancelan y solo nos queda el Newton.

$$F = \frac{9 \times 10^9 \left( \frac{N m^2}{c^2} \right) \cdot 6 (c) \cdot -8 (c)}{(2 (m))^2}$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 \left( \frac{N m^2}{\cancel{c^2}} \right) \cdot \cancel{6 (c)} \cdot \cancel{-8 (c)}}{(2 (m))^2}$$

**Paso 3:** Resolver la operación numérica con calculadora. Cada modelo de calculadora es diferente pero a continuación presento posibles errores a cometer que nos impiden llegar al resultado correcto.

- Coloca paréntesis para separar las operaciones entre sí
- Para anotar el valor  $10^9$ , puedes utilizar el símbolo ^ o el símbolo x<sup>y</sup>.
- No olvides elevar el radio al cuadrado.

**Ejemplo en la calculadora:**

Anotar:  $((9 \times 10^9) \times 6 \times (-8)) \div (2^2) =$

El resultado:  $-1.08 \times 10^{11}$

**Paso 4:** Comunicar el resultado.

Respuesta: La fuerza de atracción entre las cargas tiene una magnitud de  $-1,08 \times 10^{11} (N)$

**Ojo:** El signo negativo significa que la fuerza es de atracción, en el caso de ser positivo indica repulsión.

**Actividad N°2: Luego de leer y destacar en la actividad anterior, observa el siguiente video para complementar la comprensión de la Ley de Coulomb. Responde las siguientes preguntas (2 puntos c/u):**

1) ¿Qué es la ley de Coulomb?


2) ¿Qué significa el símbolo K en la ley de Coulomb?


3) ¿Cuándo una fuerza eléctrica nos dará un signo negativo?


**Actividad N°3: Resuelve los siguientes ejercicios respetando todos 4 pasos enunciados en el ejemplo de aplicación (9 puntos c/u).**

1) Dos cargas positivas se encuentran separadas por 5 metros. Si q1 tiene un valor de 30 (c) y q2 tiene un valor de 7 (c). ¿Cuál es la magnitud de la fuerza eléctrica entre ellas?. ¿Cómo es su signo y por qué?

Paso 1 (2 puntos)	Paso 2 (2 puntos)
Paso 3 (3 puntos)	Paso 4 (2 puntos)

2) Las cargas q1 de valor -10(c) y q1 de valor 3(c), se encuentran separadas a una distancia de 4 metros. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza eléctrica entre ellas? ¿Cómo es su signo y por qué?

Paso 1 (2 puntos)	Paso 2 (2 puntos)
Paso 3 (3 puntos)	Paso 4 (2 puntos)

**Actividad: N°4: Observa el video explicativo de mapas mentales.Video:**

<https://www.youtube.com/watch?v=OBYXSpZGVog>

Un mapa mental es un diagrama usado para representar palabras, ideas, tareas, lecturas, dibujos, u otros conceptos ligados y dispuestos radicalmente a través de una palabra clave o de una idea central. Los mapas mentales son un método muy eficaz, para extraer y memorizar información.

**Elabora en una hoja blanca, un mapa mental basado en el contenido de esta guía. El mapa será revisado con la siguiente pauta:**

Criterio	Puntaje Máx.	Puntaje Obtenido
Utiliza una hoja blanca tamaño carta en posición horizontal, letra clara	1	
El mapa mental es llamativo, utiliza colores y dibujos.	1	
El mapa mental presenta una idea central y entre 2 y 5 ideas secundarias	3	
Todas las ideas secundarias se desarrollan	3	
Las conexiones de conceptos son coherentes	4	
Total		

Links complementarios para reforzar contenido:

<https://www.youtube.com/watch?v=OLFrP7sT9Y> Carga eléctrica

<https://www.youtube.com/watch?v=JFv31DpjFIE> experimentos con electrostática