



**Actividad:** Realizar la lectura y resolver las preguntas y problemas propuestos.

Carga elemental y ley de Coulomb

Hemos visto que la carga eléctrica es una propiedad que tienen los cuerpos electrizados, que puede ser positiva o negativa según el exceso o escasez de electrones y que puede dar origen a fuerzas de atracción o repulsión según **el signo de las cargas que interactúan.**

En 1785, el físico francés Charles Coulomb hizo cuidadosos experimentos para calcular la fuerza de atracción y repulsión entre dos cuerpos cargados y encontró que dicha fuerza es proporcional a la carga de los cuerpos e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa. Esta

$$f = k \times \frac{Q \times q}{r^2}$$

fuerza ( $f$ ) se puede expresar mediante la fórmula Donde  $Q$  y  $q$  son las cargas de los cuerpos,  $K$  es la constante de proporcionalidad equivalente a  $9 \times 10^9$  unidades internacionales y  $r$  es la distancia entre las cargas. Al enunciado anterior se le conoce como ley de Coulomb. Y la unidad de carga eléctrica tiene este nombre y se representa con  $C$  (mayúscula)

<b>Recuerde que:</b>	En el sistema internacional, la fuerza se mide en Newton, la carga eléctrica en coulombios, y la distancia en metros
----------------------	--

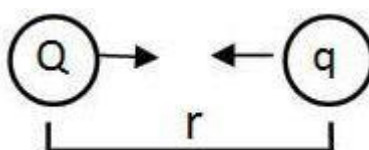
Entre 1906 y 1911, se hicieron esfuerzos por determinar las características de los electrones, en especial su carga eléctrica. Millikan, determinó que la carga de un electrón es  $-1.67 \times 10^{-19} C$ . A esta cifra se le conoce como carga elemental. De aquí se puede determinar que 1 Coulomb equivale a  $6.25 \times 10^{18}$  cargas elementales.

**Cálculos sencillos:** De la fórmula de fuerza se pueden deducir fórmulas para calcular las cargas y la distancia entre ellas:

$f = k \times \frac{Q \times q}{r^2}$	Aplicando esta fórmula, puede calcular la fuerza entre las cargas
$q = \frac{r^2 \times f}{k \times Q}$	Utilice esta fórmula cuando le pidan calcular una de las cargas
$r = \sqrt{\frac{k \times Q \times q}{f}}$	Esta fórmula le permite calcular la distancia entre las cargas

**Ejemplo:** Dos esferas con cargas puntuales de  $5.5C$  y  $-2.5C$ , se encuentran separadas  $0.35m$ . ¿Cuál es la magnitud de la fuerza entre ellas? ¿La fuerza es repulsiva o atractiva? Dibuje el esquema de la situación.

**Solución:**



$F = ?$

$Q = 5.5C$

$q = -2.5C$

$k = 9 \times 10^9$

$r = 0.35m$

$$f = k \times \frac{Q \times q}{r^2}$$

$$f = 9 \times 10^9 \times \frac{5.5C \times -2.5C}{0.35^2} = -1.02 \times 10^{12} N$$

Como las cargas son de diferente signo, la fuerza es atractiva (observe el signo negativo en el resultado)



### Taller de lectura

1. ¿Qué es la carga eléctrica?
2. ¿Qué signos puede tener las cargas?
3. ¿A qué da origen la interacción entre cargas eléctricas?
4. Enuncie la ley de Coulomb y escriba la fórmula que la representa
5. ¿Cuál es el valor de la constante de proporcionalidad (k)?
6. ¿Cuál es la carga eléctrica de un electrón?
7. ¿Cuál es y a que corresponde la carga elemental?
8. ¿En qué unidades se mide: la fuerza, las cargas y la distancia entre las cargas?
9. ¿a cuántas cargas elementales equivale un Coulomb?
10. Copie la tabla con las fórmulas que se derivan de la ley de Coulomb
11. Copie el ejemplo con el procedimiento y el esquema
12. Realice los siguientes ejercicios y diga si la fuerza es repulsiva o atractiva y dibuje los esquemas
  - a. Dos cargas puntuales de 1.35C y 5.32C se hallan separadas 0.20m. ¿Cuál es la fuerza entre ellas?
  - b. Dos cargas puntuales de -0.95C y 4.5C están separadas 0.75m. Halle la fuerza entre ellas.
  - c. Entre dos cargas existe una fuerza de  $2.3 \times 10^{15}$ N. si están separadas 0.9m y una de las cargas es de 2.6C. ¿Cuál es el valor de la otra carga?
  - d. Una carga de -1.2C se halla separada de otra 1.2m. Si la fuerza entre ellas es de  $4 \times 10^{12}$ N, ¿Cuál es el valor de la otra carga?
  - e. Entre dos cargas, una de 5C y otra de -4.25C, existe una fuerza de  $-6.25 \times 10^{12}$ N. ¿Cuál es la distancia que las separa?