



FÍSICA 4° MEDIO GUÍA N° 4
CAMPO ELÉCTRICO
(soleromanbaeza@yahoo.com)

INSTRUCCIONES

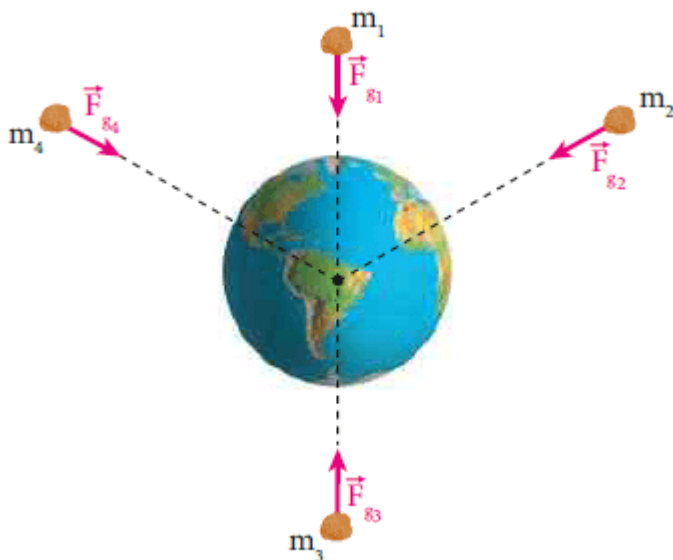
En esta guía conocerás lo que es un campo eléctrico, el concepto de Intensidad de campo eléctrico, sus unidades de medida y la forma de calcularlo. Una vez que estudies la guía, debes realizar seis (6) ejercicios propuestos.

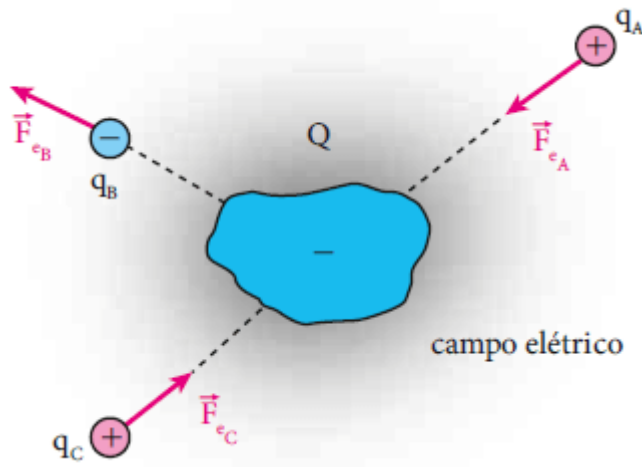
Como debes saber, nos juntaremos en Facebook, los días viernes de 9 a 9:45 horas, con el fin de despejar dudas. Nos juntamos, por lo tanto, el viernes 8 de mayo. Te reitero que eres responsable de estudiar las guías enviadas, lo que incluye la propuesta de actividades y/o ejercicios.

1. ¿Qué es un campo eléctrico?

Para entender el concepto de campo eléctrico, no hace falta saber mucha ciencia al respecto, solamente necesito que imagines por un momento en el cuarto donde estás, tu recámara, la sala, en tu salón de clases, etc. En ese lugar existe un campo de temperatura, y en **cualquier punto donde te muevas** seguirás teniendo esa presencia de temperatura determinada por ese punto, es decir, no es la misma temperatura que sientes frente a un ventilador a que si estás en otro lugar de la recámara ¿Entendido?

Así como se genera ese campo de temperatura, se genera el campo gravitacional, donde en cualquier punto de la tierra que encuentres, la gravedad actuará en ti con una fuerza determinada atrayéndote hacia ella, y **así mismo lo hace el campo eléctrico con las partículas.**





El campo eléctrico es la región del espacio que rodea a una carga eléctrica

En otras palabras, puede decirse que un campo eléctrico **es un campo físico o región del espacio que interactúa con una fuerza eléctrica**. Su representación por medio de un modelo describe el modo en que distintos cuerpos y sistemas de naturaleza eléctrica interactúan con él.

Dicho en términos físicos, **es un campo vectorial en el cual una carga eléctrica determinada (q) sufre los efectos de una fuerza eléctrica (F)**.

Estos campos eléctricos pueden ser consecuencia de la presencia de cargas eléctricas, o bien de campos magnéticos variables, como lo demostraron los experimentos de los científicos británicos Michel Faraday y James C. Maxwell.

Por esa razón, los campos eléctricos, en las perspectivas físicas contemporáneas, se consideran junto a los campos magnéticos para formar campos electromagnéticos.

Así, un campo eléctrico es esa región del espacio que se ha visto modificada por la presencia de una carga eléctrica. Si introducimos una carga eléctrica diferente, ésta experimentará una fuerza eléctrica puntual y dotada de sentido. De este modo, una carga eléctrica positiva direccionará el campo eléctrico hacia afuera, y una carga eléctrica negativa lo hará hacia adentro.

2. Historia del campo eléctrico

El concepto de campo eléctrico **fue propuesto por primera vez por Michel Faraday**, surgido de la necesidad de explicar la acción de fuerzas eléctricas a distancia. Este fenómeno fue clave en su demostración de la inducción electromagnética en 1831, con lo cual **comprobó los nexos entre magnetismo y electricidad**.

Un aporte posterior al campo eléctrico fue el de James Maxwell, cuyas ecuaciones describieron múltiples aspectos de la dinámica eléctrica de estos campos, especialmente en su *Teoría dinámica del Campo Electromagnético* (1865).

3. Unidades del campo eléctrico

Los campos eléctricos **no son medibles directamente**, con ningún tipo de aparato. Pero **sí es posible observar su efecto** sobre una carga ubicada en sus inmediaciones (intensidad). Para ello se emplean newton/coulomb (N/C).

4. Fórmula del campo eléctrico

La formulación matemática básica de los campos eléctricos es:

$$\mathbf{F} = q\mathbf{E}$$

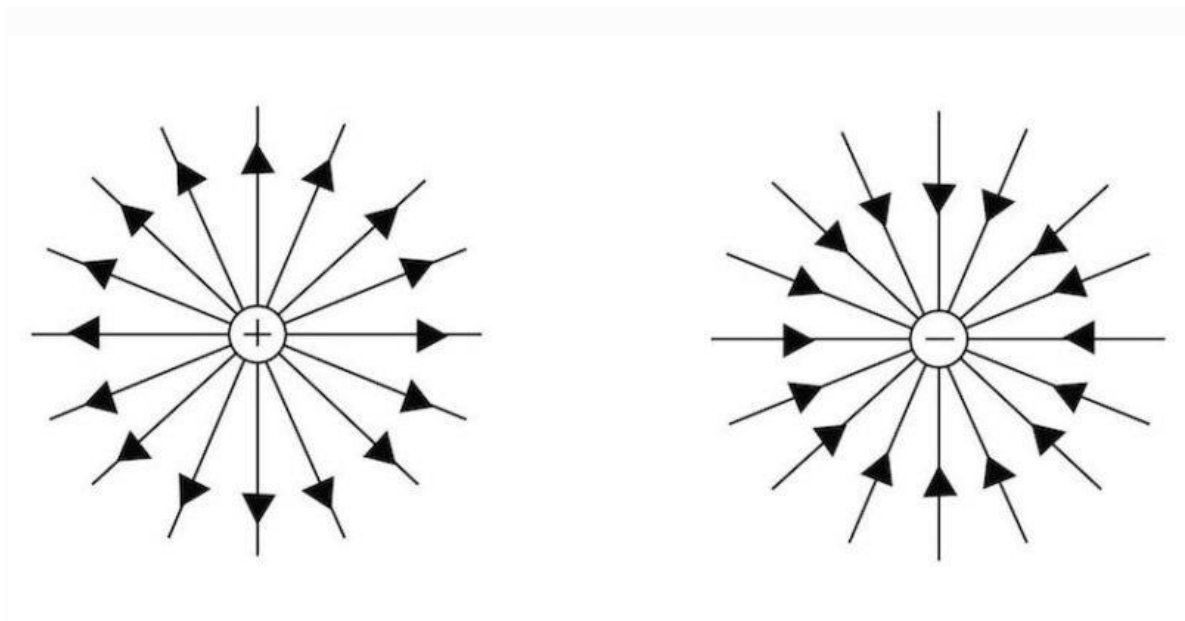
Donde **F** es la **fuerza eléctrica** que actúa sobre la **carga eléctrica q** introducida en el campo, con una **intensidad E**. Notemos que tanto F como E son magnitudes vectoriales, dotadas de sentido y dirección.

A partir de **F = qE**, es posible, incorporando la Ley de Coulomb, obtener que:

$$\mathbf{E} = \mathbf{F}/q = k * Q / r^2 (*) \text{ (Intensidad de campo eléctrico en función de la carga Q generadora del campo)}$$

Recuerda que $\mathbf{F} = k * q_1 * q_2 / d$ (Según Ley de Coulomb)

Desafío: Reemplaza F por lo que dice la Ley de Coulomb, en la expresión **$\mathbf{E} = \mathbf{F}/q$** y obtén la expresión (*)



La carga eléctrica positiva impulsa el campo eléctrico hacia afuera y la negativa, hacia dentro

La intensidad del campo eléctrico es una **magnitud vectorial que representa la fuerza eléctrica F actuando sobre una carga determinada** en una cantidad precisa de Newton/Coulomb (N/C). Esta magnitud suele denominarse sencillamente “campo eléctrico”, debido a que el campo en sí mismo no puede ser medido, sino su efecto sobre una carga determinada.

Para calcularla se utiliza la fórmula $\mathbf{F} = q \cdot \mathbf{E}$, tomando en cuenta que si la carga es positiva ($q > 0$), la fuerza eléctrica tendrá el mismo signo que el campo y q se moverá en el mismo sentido; mientras que si la carga es negativa ($q < 0$), ocurrirá todo al revés.

6. Ejemplo de campo eléctrico

Un ejemplo sencillo del cálculo de la intensidad de un campo eléctrico es:

Si introducimos una carga eléctrica de $5 \times 10^{-6} \text{ C}$ en un campo eléctrico que actúa con una fuerza de 0,04 N, ¿con qué intensidad actúa dicho campo?

Aplicando la fórmula $E = F/q$, tenemos que $E = 0,04 \text{ N} / 5 \times 10^{-6} \text{ C} = 8.000 \text{ N/C}$.

NOTA

$$K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

Ejercicios

Problema 1.- Una carga de $5 \times 10^{-6} \text{ C}$ se introduce a una región donde actúa un campo de fuerza de 0.04 N. ¿Cuál es la intensidad del campo eléctrico en esa región? (R: $E = 8000 \text{ N / C}$)

Problema 2.- Dada la imagen, y asumiendo que se coloca una carga $q = 2 \times 10^{-7} \text{ C}$, y en ella actúa una fuerza $F = 5 \times 10^{-2} \text{ N}$, ¿Cuál es entonces, la intensidad del campo en P? (R: $E = 2.5 \times 10^5 \text{ N / C}$)

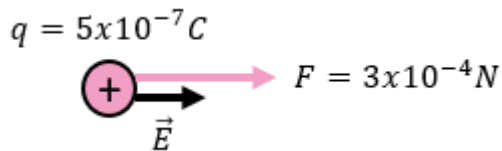
Problema 3.- ¿Cuál es el valor de la carga que está sometida a un campo eléctrico de $4.5 \times 10^5 \text{ N/C}$ y sobre ella se aplica una fuerza de $8.6 \times 10^{-2} \text{ N}$? (R: $q = 0.091 \times 10^{-6} \text{ C}$)

Problema 4.- Calcule la magnitud de la intensidad del campo eléctrico a una distancia de 75 cm de una carga de $3 \mu\text{C}$ (R: $4.8 \times 10^4 \text{ N/C}$)

$1 \mu\text{C} = \text{micro Coulomb} = 10^{-6} \text{ C}$

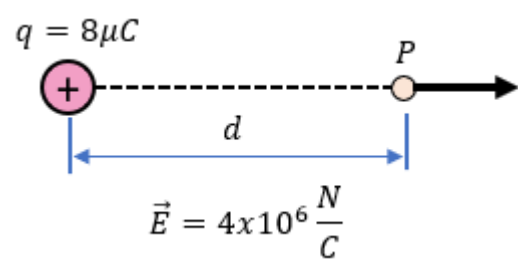
$1 \text{ cm} = \text{centímetro} = 10^{-2} \text{ m}$

Problema 5.- Una carga de prueba de $5 \times 10^{-7} \text{ C}$, recibe una fuerza horizontal hacia la derecha de $3 \times 10^{-4} \text{ N}$. ¿Cuál es la magnitud de la intensidad del campo eléctrico en el punto donde está colocada la carga de prueba q?



(R: 600 N / C)

Problema 6.- La intensidad del campo eléctrico producido por una carga de $8 \mu\text{C}$ en un punto determinado tiene una magnitud de $4 \times 10^6 \text{ N/C}$ ¿A qué distancia del punto considerado se encuentra la carga?



(R: 0.134 m)