



**GUIA N°5 FISICA: CAMPO ELÉCTRICO**  
**IV ° ENSEÑANZA MEDIA**

Nombre \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES.**

Esta guía es un recurso de acompañamiento y ejercitación de la clase que veras en el video correspondiente, por lo que puedes imprimirla. Una vez resuelta y revisada por ti, puedes archivarla en una carpeta por asignatura.  
En caso de no poder imprimir, no hay problema, ya que puedes ir copiando solo los ejemplos en tu cuaderno y dar respuesta a la ejercitación escribiendo el número de pregunta y su respuesta, especificando N° de guía y fecha.

**UNIDAD 1:** FUERZA ELECTRICA Y CARGAS ELECTRICAS

**APRENDIZAJE ESPERADO**

**AE 02:** Describir la interacción eléctrica entre dos partículas con carga eléctrica.

**OBJETIVO DE LA CLASE:**

- ❖ Comprender el concepto de campo eléctrico.
- ❖ Determinar el campo eléctrico debido a una carga puntual.

**CORREO ELECTRONICO:**

Recuerda que puedes enviar tus dudas al correo: fisica.iv.smm@gmail.com

**LINK MATERIAL AUDIOVISUAL:**

Debes acceder a la clase N°5 ingresando al siguiente Link:

<https://youtu.be/Rmah4-NKN54>

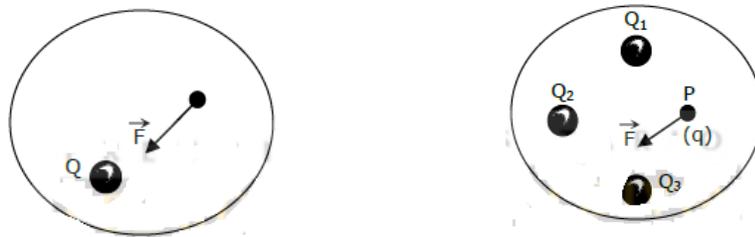
Aunque la Ley de Coulomb es muy elegante y precisa, en la práctica muchas veces no se puede aplicar, pues los cuerpos reales se componen de millones y millones de cargas puntuales en distintas posiciones que harían interminables la aplicación del principio de superposición para determinar la fuerza eléctrica sobre una determinada carga.

Para salvar este problema se usa el concepto de campo eléctrico que asocia la fuerza eléctrica a un lugar del espacio. En la clase de hoy estudiaremos el concepto de campo eléctrico y sus principales características.

A continuación se realiza una síntesis de los contenidos:

**CONCEPTO DE CAMPO ELECTRICICO**

Si en una región del espacio colocáramos una carga eléctrica  $Q$  o varias cargas  $Q_1, Q_2, Q_3, \dots$ , esta región verá modificada las propiedades de sus puntos. Aparecerán en todos los puntos geométricos propiedades que no existían antes de poner las cargas. Para detectar estas nuevas propiedades se acostumbra poner en cada punto una carga puntual  $q$  sobre la cual se constata la existencia de una fuerza eléctrica  $\vec{F}$ .

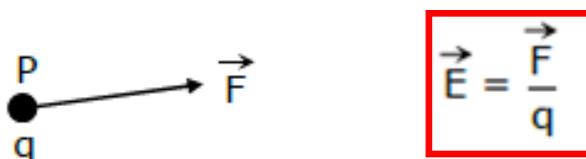


Podemos decir entonces que “el campo eléctrico” es una región modificada del espacio que rodea a una ó varias cargas eléctricas y que se manifiesta como una fuerza eléctrica actuando sobre una carga.

**VECTOR CAMPO ELECTRICICO**

Considere un punto P cualquiera de un campo eléctrico, donde se ha colocado una carga  $q$ , sobre la cual actúa una fuerza  $\vec{F}$  de origen eléctrico.

Se define el vector campo eléctrico  $\vec{E}$  asociado al punto P del espacio como la fuerza eléctrica por unidad de carga positiva ubicada en dicho punto:



La unidad de medida del vector campo eléctrico se deduce a partir de su ecuación de definición:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \left[ \frac{N}{C} \right]$$

## FUERZA ELÉCTRICA

Una vez conocido el campo eléctrico en un punto del espacio, la fuerza eléctrica para cualquier carga  $q_1$  que se localice allí, se obtiene como:

$$\vec{F} = q_1 \cdot \vec{E}$$

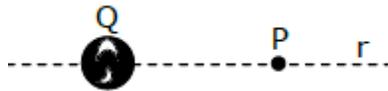
El sentido de la fuerza dependerá del signo de la carga  $q_1$ :

1. Si la carga sometida al campo es positiva,  $q_1 > 0$ , la fuerza  $\vec{F}$  tiene igual sentido que el campo  $\vec{E}$ .
2. Si la carga sometida al campo es negativa,  $q_1 < 0$ , la fuerza  $\vec{F}$  tiene sentido opuesto al campo  $\vec{E}$ .

## CAMPO ELECTRICO CREADO POR UNA CARGA PUNTUAL AISLADA (Q)

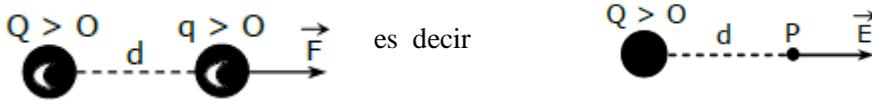
Las características del vector  $\vec{E}$  serán:

I) **Dirección de  $\vec{E}$ :** es la dirección de la recta (r) que une el punto considerado (P) con la fuente del campo (Q).

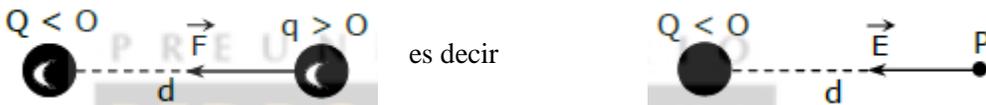


II) **Sentido de  $\vec{E}$ :** para determinar el sentido del campo eléctrico se usa una carga de prueba q (la cual se supone positiva por convención).

1. Si la carga creadora Q es positiva:



2. Si la carga creadora Q es negativa:



III) **Intensidad del vector campo eléctrico ( $|\vec{E}|$ )**

De la Ley de Coulomb  $|\vec{F}| = k \cdot \frac{|q| \cdot |Q|}{r^2}$  y la definición de campo eléctrico  $|\vec{E}| = \frac{|\vec{F}|}{q}$ , se tiene:

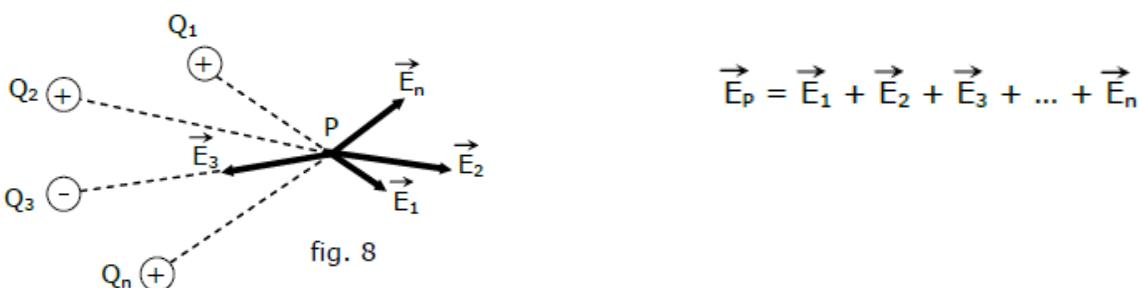
$$|\vec{E}| = \frac{k \cdot |Q|}{r^2} \quad (\text{en el vacío})$$

Esta ecuación muestra que el campo eléctrico solo depende de la carga Q que produce el campo y de la distancia r al punto en donde se quiere medir, por lo que es independiente de la carga de prueba.

## CAMPO ELECTRICO CREADO POR VARIAS CARGAS PUNTUALES

Para obtener el vector campo eléctrico en un punto del espacio debido a varias cargas puntuales, se aplica el llamado “*principio de superposición*”.

El principio de superposición establece que “el campo eléctrico en un punto, debido a varias cargas puntuales es la suma vectorial de los campos producidos en el punto por cada carga individual”.

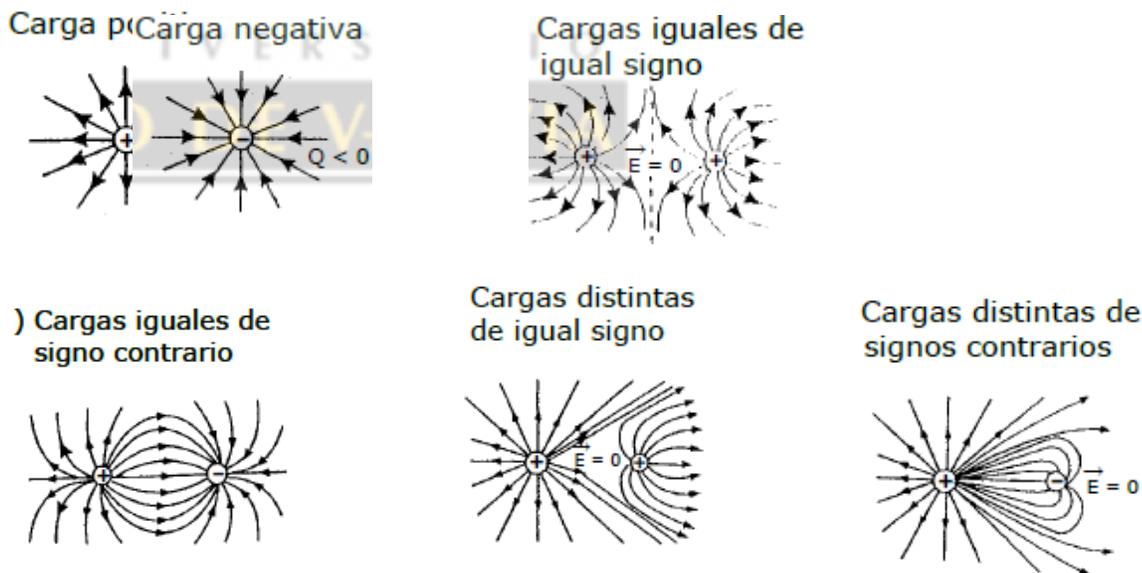


## LÍNEAS DE FUERZA O LÍNEAS DE CAMPO

Un método para visualizar patrones de campos eléctricos consiste en trazar líneas que apunten en la dirección del vector campo eléctrico en cualquier punto. Estas líneas, llamadas **líneas de fuerza**, están relacionadas con el campo eléctrico en cualquier región del espacio como sigue:

- 1) El vector campo eléctrico  $\vec{E}$ , es tangente a las líneas de campo eléctrico en todos los puntos.
- 2) El número de líneas por unidad de área que atraviesan una superficie perpendicular a las líneas es proporcional a la intensidad del campo eléctrico en una región determinada. Por tanto,  $\vec{E}$  es grande cuando las líneas de campo están próximas entre sí y pequeño cuando las líneas están muy separadas.

A continuación, se presentan algunos diagramas de líneas de fuerza



**Nota:** Observando las figuras, las líneas de campo “nacen” en las cargas positivas convergen en las cargas negativas ó de otra manera: las cargas positivas son “fuentes” de líneas y las negativas son “sumideros” de líneas.

## CAMPO ELECTRICICO UNIFORME

Un campo eléctrico en una región es uniforme cuando presenta el mismo valor y dirección en todos los puntos de la región.

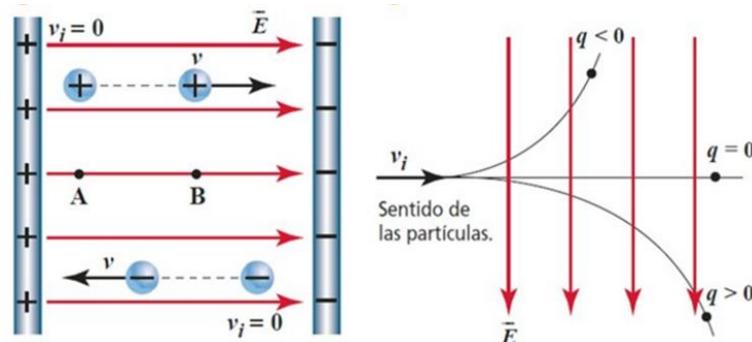
Una forma de obtener un campo eléctrico uniforme es a través de dos placas paralelas cargadas. Entre las dos placas el campo está orientado desde la placa positiva a la negativa y el vector  $\vec{E}$  no cambia.

Si se coloca una carga de prueba entre las placas paralelas, esta se acelerará bajo la acción de una fuerza constante aplicada por el campo uniforme.

## MOVIMIENTO DE CARGAS EN UN CAMPO ELÉCTRICO

Cuando una partícula cargada se encuentra en una región donde hay un campo eléctrico, esta experimenta una fuerza igual al producto de su carga por la intensidad del campo eléctrico  $\vec{F} = q \cdot |\vec{E}|$ , de tal modo que:

- Si la carga es positiva, experimenta una fuerza en el sentido del campo.
- Si la carga es negativa, experimenta una fuerza en sentido contrario al campo.
- La carga experimenta un MRUA, siempre que la carga eléctrica sea puesta en reposo, de lo contrario, si presenta un movimiento en el eje perpendicular al campo, entonces describirá un movimiento parabólico (figura 2).



## CAMPO ELÉCTRICO Y CONDUCTORES

Los conductores eléctricos manifiestan ciertas propiedades cuando están en equilibrio electrostático, es decir, cuando sus electrones libres no tienen un movimiento neto dentro del conductor.

Las propiedades se pueden resumir como:

- El campo eléctrico será nulo en todos los puntos internos del conductor.
- Las cargas eléctricas se hallan distribuidas en la superficie del conductor.
- El campo eléctrico en la superficie de un conductor es perpendicular a ella.
- Cuando el conductor es irregular, la carga tiende a acumularse en los lugares en donde el radio de curvatura es más pequeño.



Ja  
bli  
jau

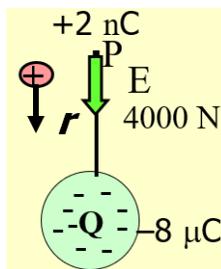
demostró el efecto  
interior de una

### EJEMPLOS DE LA CLASE

Puedes desarrollar los ejemplos de nuestra clase en esta guía o en tu cuaderno

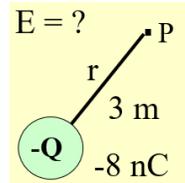
#### EJEMPLO N°1

Una carga de  $+2 \text{ nC}$  se coloca a una distancia  $r$  de una carga de  $-8 \text{ } \mu\text{C}$  generadora de campo eléctrico. Si la carga experimenta una fuerza de  $4000 \text{ N}$ , ¿cuál es la intensidad del campo eléctrico  $E$  en dicho punto  $P$ ?



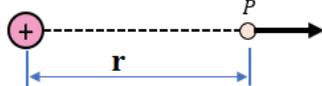
#### EJEMPLO N°2

¿Cuál es la intensidad del campo eléctrico  $E$  en el punto  $P$ , a una distancia de  $3 \text{ m}$  desde una carga negativa de  $-8 \text{ nC}$ ?



#### EJEMPLO N°3

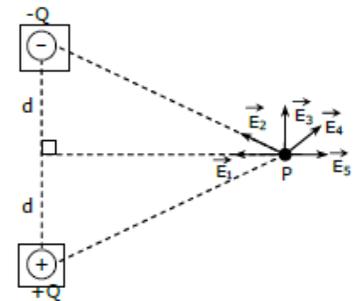
Calcular el campo eléctrico creado por una carga  $Q = +2 \text{ } \mu\text{C}$  en un punto  $P$  situado a  $30 \text{ cm}$ . ¿Qué fuerza actuará sobre una carga  $q = -4 \text{ } \mu\text{C}$  situada en el punto  $P$ ?



#### EJEMPLO N°4

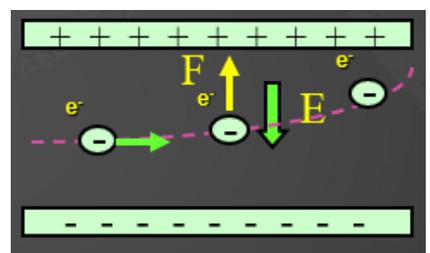
Dos cargas puntuales, de igual valor y de signos contrarios, crean un campo eléctrico en el punto  $P$  que se muestra en la figura 20. ¿Cuál de los vectores que se indican en  $P$  representa mejor el campo eléctrico resultante en dicho punto?

- A)  $\vec{E}_1$
- B)  $\vec{E}_2$
- C)  $\vec{E}_3$
- D)  $\vec{E}_4$
- E)  $\vec{E}_5$



#### EJEMPLO N°5

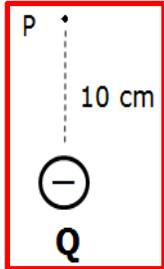
Un campo constante  $E$  de  $40,000 \text{ N/C}$  se mantiene entre las dos placas paralelas. ¿Cuáles son la magnitud y dirección de la fuerza sobre un electrón que pasa horizontalmente entre las placas?



## ACTIVIDAD

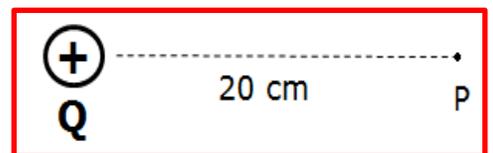
**I.** Calcular la intensidad en un punto de un campo eléctrico si al colocar la carga de  $48 \text{ } [\mu\text{C}]$  en él, el campo actúa con la fuerza de  $1,6 \text{ } [\text{N}]$ .

**II.** Determina el campo eléctrico en P debido a la carga  $Q = -6 \text{ } [\mu\text{C}]$



**III.** Para la situación de la figura:

1. Determina el campo eléctrico en P debido a la carga  $Q = 4 \text{ } [\mu\text{C}]$



2. ¿Qué fuerza experimenta una carga  $q = 5 \text{ } [\mu\text{C}]$  ubicada en P?

**IV.** Determina el campo eléctrico resultante en P debido a las cargas  $Q_1 = 6 \times 10^{-8} \text{ } [\text{C}]$  y  $Q_2 = 4 \times 10^{-8} \text{ } [\text{C}]$ .

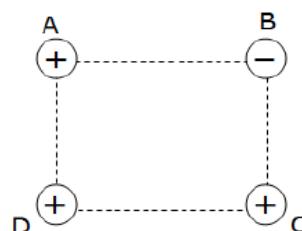


**V.** ¿A qué distancia de  $Q_1$  el campo eléctrico resultante es nulo?

$$Q_1 = 9 \text{ } [\mu\text{C}]$$
$$Q_2 = 25 \text{ } [\mu\text{C}]$$

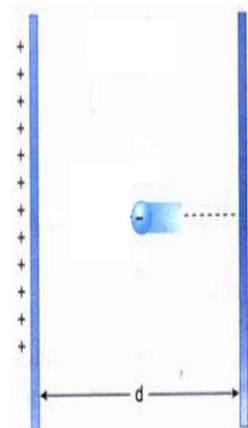


**VI.** En los vértices del cuadrado de la figura se coloca las cuatro cargas fijas dadas. Dibuja el campo eléctrico en el cruce de las diagonales.



**VII.** El campo eléctrico de la figura tiene una magnitud de  $2 \times 10^4$  N/C, y la distancia entre las placas es 7 [mm]. Suponga que un electrón se deja libre y en reposo cerca de la placa negativa:

1. ¿Cuál es la magnitud dirección y sentido de la fuerza eléctrica sobre el electrón?
2. Sabiendo que el peso del electrón es despreciable ¿Qué tipo de movimiento adquiere el electrón?



**VIII. PROBLEMAS DE SELECCIÓN MULTIPLE**

<p>1. El campo eléctrico, generado por una carga eléctrica, cumple que</p> <p>A) se expresa en unidades del sistema internacional, en N/m.</p> <p>B) su magnitud decae a la mitad cuando la distancia, respecto a la carga, se duplica.</p> <p>C) siempre tiene la dirección y sentido de la fuerza eléctrica.</p> <p>D) para una carga puntual con carga neta positiva, el campo es radial con sentido hacia la carga.</p> <p>E) a una distancia fija respecto a la carga el campo es directamente proporcional a la carga eléctrica.</p>	<p>2. Dos cargas puntuales I y II están fijas en las posiciones indicadas en la figura. Se observa experimentalmente que en el punto medio M, el campo eléctrico tiene la dirección y sentido de la figura y que el potencial es nulo. Estos datos permiten afirmar que las cargas I y II pueden tener valores respectivos</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">I</th> <th style="text-align: center;">II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A) <math>-Q</math></td> <td style="text-align: center;"><math>+Q</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B) <math>-\frac{1}{2}Q</math></td> <td style="text-align: center;"><math>+Q</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C) <math>+Q</math></td> <td style="text-align: center;"><math>-\frac{1}{2}Q</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D) <math>-Q</math></td> <td style="text-align: center;"><math>-Q</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E) <math>+Q</math></td> <td style="text-align: center;"><math>+Q</math></td> </tr> </tbody> </table>	I	II	A) $-Q$	$+Q$	B) $-\frac{1}{2}Q$	$+Q$	C) $+Q$	$-\frac{1}{2}Q$	D) $-Q$	$-Q$	E) $+Q$	$+Q$
I	II												
A) $-Q$	$+Q$												
B) $-\frac{1}{2}Q$	$+Q$												
C) $+Q$	$-\frac{1}{2}Q$												
D) $-Q$	$-Q$												
E) $+Q$	$+Q$												
<p>3. Dos cuerpos distintos tienen cargas netas de distinto signo. Se desea saber la dirección y sentido del campo eléctrico en el punto Z, y de la fuerza eléctrica sobre la carga P debido a la presencia de la carga Q</p> <p>A) <math>\vec{E}</math> a la derecha, <math>\vec{F}</math> a la izquierda</p> <p>B) <math>\vec{E}</math> a la izquierda, <math>\vec{F}</math> a la derecha</p> <p>C) <math>\vec{E}</math> hacia arriba, <math>\vec{F}</math> a la derecha</p> <p>D) <math>\vec{E}</math> a la izquierda, <math>\vec{F}</math> a la izquierda</p> <p>E) <math>\vec{E}</math> a la izquierda, <math>\vec{F}</math> hacia arriba</p>	<p>4. Cuando un electrón entra en una región donde existe un campo eléctrico uniforme, se cumple que</p> <p>A) sigue su trayectoria inicial sin importar en que dirección ingresa al campo.</p> <p>B) nunca viajará en una dirección opuesta al campo.</p> <p>C) si entra en el mismo sentido del campo eléctrico, tiene movimiento hacia la placa positiva.</p> <p>D) se desvía siempre en dirección perpendicular al campo.</p> <p>E) el electrón viaja con MRU.</p>												
<p>5. Dos partículas, un protón y un electrón ingresan en una región donde existe un campo eléctrico uniforme. La figura representa la situación mostrada, en ella además se muestra la dirección y sentido de la velocidad de cada partícula. Por lo tanto es correcto decir que el movimiento:</p> <p>A) es uniformemente retardado para ambas partículas.</p> <p>B) es rectilíneo uniforme para ambas partículas.</p> <p>C) es hacia la izquierda de la figura para el protón, y hacia la derecha para el electrón.</p> <p>D) para ambas partículas es hacia la derecha de la figura.</p> <p>E) es uniformemente acelerado para el protón y uniformemente acelerado pero en contra del campo eléctrico para el electrón.</p>													

**MATERIAL DE PROFUNDIZACIÓN SUGERIDO**

Si deseas seguir profundizando en los contenidos aprendidos durante el desarrollo de esta clase, te sugiero utilizar los siguientes recursos:

Texto del estudiante (FÍSICA, desde la página 152 a la página 157)

Links de apoyo:

- <https://www.youtube.com/watch?v=6vud-VBbjL4&t=1658s>
- <https://www.fisic.ch/contenidos/electricidad/campo-el%C3%A9ctrico/>