

PLAN DE APRENDIZAJE REMOTO

Física

Indicaciones: Lea comprensivamente la guía y desarrolla las actividades propuestas, hasta la pregunta n° 5. Luego se presenta un texto complementario en el cual debes responder las preguntas propuestas.

Guía de aprendizaje: Campo Eléctrico (\vec{E}) Unidad 1: Fuerza y carga eléctrica

Nombre: _____ **Curso:** _____ **Fecha:** _____

OA 01. Formular explicaciones sobre algunos fenómenos electrostáticos, como la electrización de cuerpos y las descargas eléctricas, entre otros.

En las primeras clases pudiste evidenciar mediante una actividad práctica como ciertos objetos adquirirían la capacidad de atraer a otros sin la necesidad de tocarlos debido a la fuerza eléctrica, la cual surge debido a que todos los objetos poseen **carga eléctrica**.



Mediante este hecho pudiste comprobar que existen fuerzas que no necesitan estar en contacto directo con el objeto sobre el que actúa para ejercer sus efectos, un claro ejemplo de aquello son la fuerza eléctrica y la fuerza magnética. A este tipo de fuerzas se les denomina de acción a distancia.

La idea de que dos objetos que no estaban en contacto pudiesen ejercer fuerzas uno sobre el otro incomodaba a Isaac Newton y a muchos otros científicos. El concepto de **campo** elimina el de acción a distancia ya que este se describe como las propiedades que posee el espacio, las cuales provocan un efecto sobre los objetos ubicados dentro de él. Así, por ejemplo, el campo magnético terrestre atrae a todos los objetos cercanos a la superficie de la tierra hacia su centro debido a la fuerza de gravedad.

Campo eléctrico (\vec{E})

El campo eléctrico asociado a una carga aislada o a un conjunto de cargas es aquella región del espacio en donde se dejan sentir sus efectos. Así, si en un punto cualquiera del espacio en donde está definido un campo eléctrico se coloca una carga de prueba o carga testigo, se observará la aparición de fuerzas eléctricas, es decir, de atracciones o de repulsiones sobre ella.

La fuerza eléctrica que en un punto cualquiera del campo se ejerce sobre la carga unidad positiva, tomada como elemento de comparación, recibe el nombre de intensidad del campo eléctrico y se representa por la letra E. Por tratarse de una fuerza la intensidad del campo eléctrico es una magnitud vectorial que viene definida por su módulo E y por su dirección y sentido

Campo Eléctrico es:

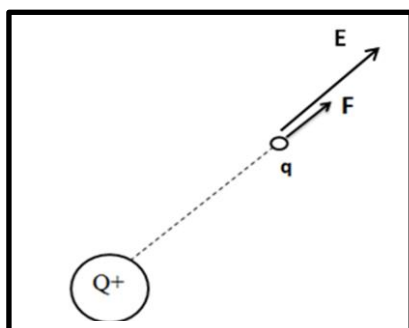
Una propiedad del espacio.

Una medida de la capacidad del espacio para ejercer fuerza sobre objetos cargados en contacto con dicho campo.

El campo eléctrico se define operacionalmente mediante la fuerza que dicho campo ejerce sobre una carga de prueba.

Una carga de prueba es una partícula con carga positiva lo bastante pequeña para no alterar el campo que se desea detectar.

La fuerza eléctrica sobre una partícula cargada es directamente proporcional con la intensidad del campo eléctrico, está en la misma dirección que el campo eléctrico.



$Q+$; carga que genera el campo eléctrico
 q ; carga de prueba que percibe el E
 F ; fuerza que ejerce E sobre q
 E ; campo eléctrico generado por Q

Las líneas de campo eléctrico.

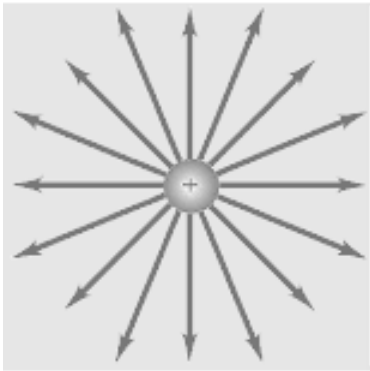
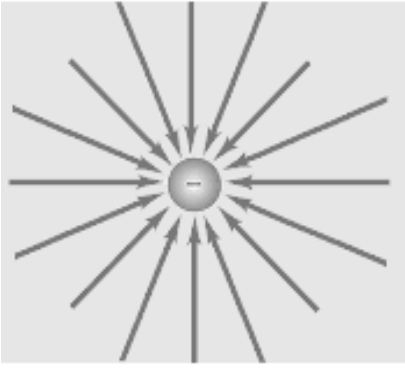
El vector campo eléctrico es tangente a la línea en cada punto e indica la dirección del campo eléctrico en dicho punto. El campo eléctrico se suele representar como líneas de campo eléctrico o también llamadas líneas de fuerza. Estas líneas de fuerza tienen una serie de propiedades:

Las líneas de fuerza van siempre de las cargas positivas a las cargas negativas (o al infinito).

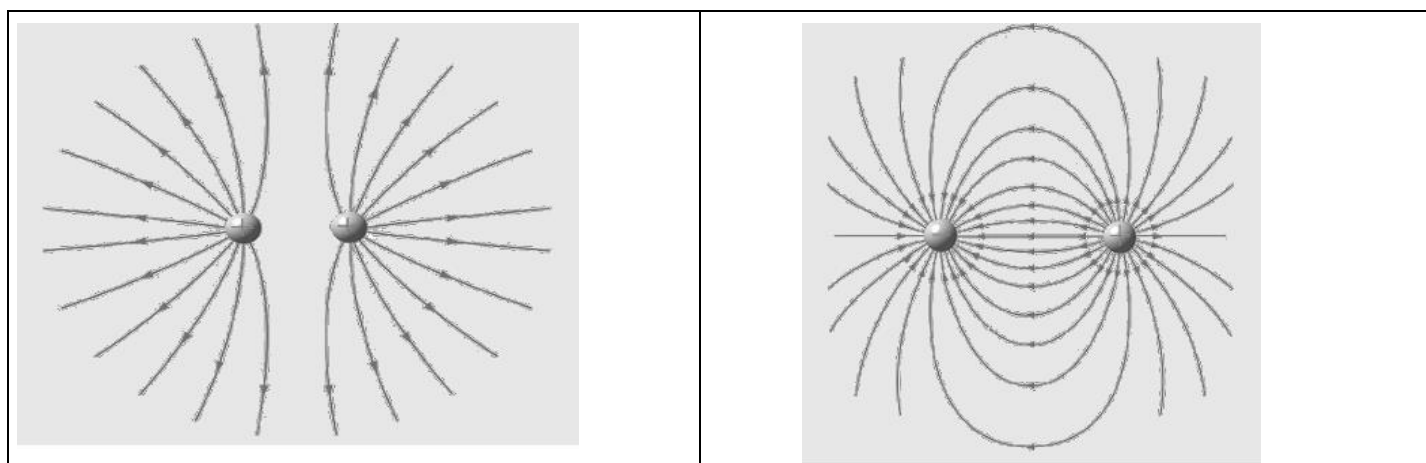
Las líneas siempre salen o entran simétricamente de las cargas.

El número de líneas de fuerza es siempre proporcional a la carga.

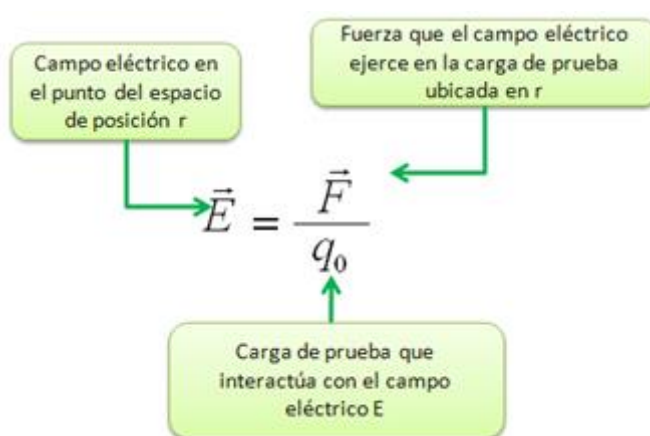
La densidad de líneas de fuerza en un punto es siempre proporcional al valor del campo eléctrico en dicho punto.

Campo eléctrico generado por una carga puntual positiva	Campo eléctrico generado por una carga puntual negativa
	

Campo eléctrico generado por dos cargas puntuales de igual signo	Campo eléctrico generado por un dipolo (dos cargas puntuales de distinto tipo)
--	--



Definición operacional de Campo Eléctrico



Si se desea determinar la intensidad del campo eléctrico en cualquier punto del espacio, basta con aplicar la expresión de campo eléctrico, sabiendo además que el tipo de interacción entre dos cargas puntuales se define mediante la ley de Coulomb, de esta manera deducimos la siguiente expresión:

Campo eléctrico
Ley de Coulomb
Intensidad del E en cualquier punto.

$$E = \frac{F}{q_0} \longrightarrow F = \frac{k \cdot Q \cdot q_0}{r^2} \longrightarrow \boxed{E = k \cdot \frac{Q}{r^2}}$$

Donde k es la constante cuyo valor depende del medio en que se encuentran las cargas y del sistema de unidades que se utilice. Su valor es:

$$\boxed{k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}}$$

Desarrolle las siguientes actividades:

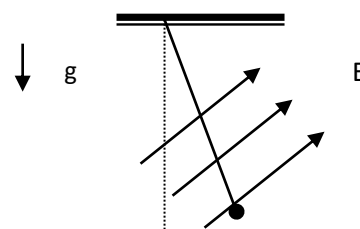
- 1) ¿Por qué el concepto de campo elimina el de acción a distancia?
- 2) ¿Cómo se puede detectar la presencia de un Campo Eléctrico en el espacio?

- 3) ¿Qué características debe tener la carga de prueba?
- 4) ¿Cómo varia la intensidad del campo eléctrico a medida que aumenta la distancia de la carga que lo genera?
- 5) ¿Cómo influye el signo de la carga en el campo eléctrico generado?
- 6) La fuerza eléctrica sobre una carga puntual de $4.0 \mu\text{C}$ en algún punto del espacio es $6.9 \times 10^{-4} \text{ N}$ en la dirección de $+X$. ¿Cuánto es el campo eléctrico en ese lugar del espacio?
- 7) Un objeto pequeño que tiene una carga neta de $24 \mu\text{C}$ se coloca en un campo eléctrico uniforme de 610 N/C dirigido verticalmente. ¿Cuál es la masa del objeto si está flotando en el campo eléctrico. (El objeto está en la Tierra).
- 8) Una bola cargada de 1.0 g de masa está suspendida de una cuerda ligera en presencia de un campo eléctrico uniforme. La bola está en equilibrio con $\alpha=37^\circ$.

$$\vec{E} = (3\hat{i} + 5\hat{j}) \times 10^5 \text{ N/C.}$$

Determine:

- a) La carga eléctrica de la bola
- b) La tensión en la cuerda



- 9) Calcula la intensidad del campo eléctrico creado por una carga de $12 \mu\text{C}$ en un punto P situado a 2 dm de la carga en el vacío. ¿Qué fuerza actuaría sobre una carga de $2 \mu\text{C}$ situada en el punto P?

TEXTO COMPLEMENTARIO

Científicos chilenos encuentran una relación entre campos magnéticos y sismos.

Luego de analizar el comportamiento del campo magnético en el hemisferio sur de la Tierra, descubrieron una relación entre las variaciones geomagnéticas y movimientos telúricos en diferentes puntos del planeta ocurridos en los últimos años.

“Encontramos que la protección que nos brinda el campo magnético de la Tierra contra las radiaciones del espacio está fuertemente relacionado con las placas tectónicas y con terremotos en nuestro país”. Con estas palabras Enrique Cordaro, académico del Departamento de Física y encargado del proyecto, explicó el resultado de la investigación que aparecerá en la próxima edición impresa de la revista científica *Annales Geophysicae* (representante de la Unión Europea de Geociencias), el que definió como "un primer paso ante la posibilidad de predecir sismos, para lo cual es necesario continuar con esta investigación”.

Cordaro añadió que durante su trabajo notaron que el campo magnético ha estado disminuyendo en forma continua en Chile debido a la Anomalía magnética del Atlántico Sur, siendo este un fenómeno de carácter planetario pues abarca un tercio del hemisferio sur. Esta anomalía es una zona donde el campo magnético es especialmente débil, aumentando la exposición de radiación espacial, que se extiende desde Chile a Zimbawue, y que los satélites tratan de evitar para no ver dañados sus circuitos.

El estudio de esta zona permitió que este grupo de científico determinara que el campo magnético tuvo un comportamiento que se repite en terremotos específicos, como los de Maule 2010, Sumatra 2004 y Tohoku (Japón) del 2011, donde observaron cambios bruscos en el campo magnético cercano a estos lugares antes del movimiento telúrico. Con las oscilaciones producidas, que terminaban justo cuando ocurría el sismo, se pudo definir un tiempo de espera entre el cambio brusco y el término de la existencia de oscilaciones, siendo del orden de un mes para el terremoto en Chile

Esto indicaría que el magnetismo y la ocurrencia de terremotos grandes podrían estar íntimamente relacionados. “Esto es un punto de vista nuevo que no ha sido explorado en tierra y concuerda con otros estudios recientes llevados a cabo con satélites”, agregó Cordaro.

Ante la importancia de este hallazgo, su propósito es profundizar en esta relación entre geomagnetismo y movimientos sísmicos analizando los últimos tres grandes terremotos que ocurrieron en Chile, de Maule el 2010 (8.8 Richter), Iquique el 2014 (8.2 Richter) e Illapel el 2015 (8.3 Richter), para lo cual buscarán la financiación necesaria.

Este trabajo tomó cerca de 3 años de recolección y análisis de datos, para lo cual se utilizaron monitores de neutrones y magnetómetros de la red de observatorios de radiación cósmica y geomagnetismo ubicados en Putre, Los Cerrillos y Antártica.

El paper denominado 'Latitudinal variation rate of geomagnetic cutoff rigidity in the active Chilean convergent margin' (Tasa de variación latitudinal de la rigidez del corte geomagnético en el margen convergente activo de Chile), fue redactado el profesor Enrique Cordaro y los investigadores Patricio Venegas, de la Universidad de Chile, y David Laroze de la Universidad de Tarapacá.

(Fuente: UCHILE/DICYT)

En relación al texto anterior, te invito a responder las siguientes preguntas.

- 1) Según los científicos chilenos. ¿Cuál es la relación que existe entre el magnetismo y los movimientos telúricos ocurridos?
- 2) ¿En qué consiste la existente Anomalía magnética del Atlántico Sur?
- 3) ¿Cuál es la principal finalidad de la investigación realizada por estos científicos chilenos?