



Colegio San Carlos de Quilicura
FÍSICA / PLAN COMÚN
CFE / 2020 / IV° MEDIO
Área temática N°4: Electricidad y magnetismo

GUÍA N°21: ELECTROMAGNETISMO (FUERZA MAGNÉTICA)

PLAZO: 21 AL 25 DE SEPTIEMBRE

TIEMPO: 45 MINUTOS

Nombre	Curso	Fecha
	IV° A - B - C	

OA 3 Se evaluará la capacidad del estudiante de analizar, sobre la base de investigaciones, conceptos y/o leyes científicas la relación que existe entre corriente eléctrica y magnetismo considerando además diversos aparatos y/o dispositivos tecnológicos.

Indicadores de evaluación:

Validez de modelos conceptos, teorías, leyes y marcos conceptuales referentes a electricidad y magnetismo: » energía eléctrica a partir del movimiento relativo entre una espira y un imán, considerando parámetros que influyen en términos cualitativos.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS: Saludos mis querid@s estudiantes, la clase anterior se suspendió con el propósito de preparar estudio y rendir evaluación de actividad de desempeño n°5 en plataforma Classroom de Magnetismo. A continuación, retomaremos Electromagnetismo. Se adjuntan los contenidos pendientes en guía y PPT. Sigue practicando en el simulador los fenómenos asociados a esta última unidad del área temática n°4. Todos los materiales aludidos en esta guía se encuentran cargados en el Classroom de la asignatura.

2da actividad de portafolio (Esquemas de campos magnéticos) para subir a Classroom los alumnos pendientes (último plazo el 25/9). Se evaluará con máximo 4 puntos.

En sección de material complementario:



Google Classroom

1) Simulador de Electromagnetismo:

<https://www.edumedia-sciences.com/es/node/76-campo-magnetico>

2) PPT ELECTROMAGNETISMO **(CON ACTIVIDADES)**



GRUPO DE FÍSICA IV° A - B - C: JUEVES 24 DE SEPTIEMBRE A LAS 11:00 AM

¡Bienvenidos a la clase!

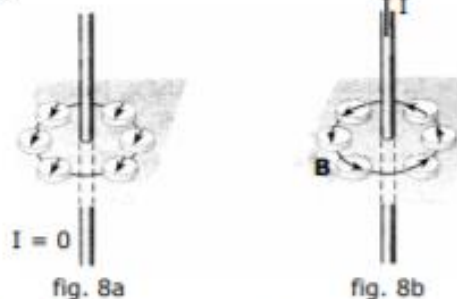


Meet

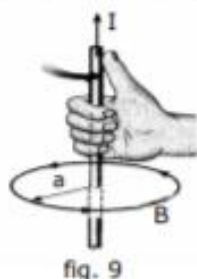


Campo magnético de un alambre recto y largo

Un sencillo experimento realizado por Hans Oersted en 1820 demuestra con claridad que un conductor que transporta corriente produce un campo magnético. En este experimento, se colocan varias agujas de brújula en un plano horizontal cerca de un largo alambre vertical, como en la siguiente figura.



Cuando no hay corriente en el alambre, todas las agujas apuntan en la misma dirección (figura 8a). Sin embargo, cuando el alambre transporta una corriente constante e intensa, todas las agujas se desvían en direcciones tangentes al círculo (figura 8b). Estas observaciones muestran que la dirección de \vec{B} es congruente con la conveniente regla siguiente: "si se sujeta el alambre con la mano derecha, con el pulgar en el sentido de la corriente, como en la figura 9, los dedos se curvan en la dirección de \vec{B} ".



Cuando la corriente se invierte, también lo hacen las agujas de la figura 8b. Puesto que las agujas apuntan en la dirección de \vec{B} , se deduce que las líneas de \vec{B} forman círculos en torno al alambre. Por simetría, la magnitud de \vec{B} es la misma en todos los puntos de una trayectoria circular centrada en el alambre y que yace en un plano perpendicular al mismo. Si se modifica la corriente y la distancia respecto al alambre, se encuentra que la intensidad de \vec{B} es proporcional a la corriente e inversamente proporcional a la distancia respecto al alambre. Poco después del descubrimiento de Oersted, los científicos dedujeron una expresión de la intensidad del campo magnético debido a la corriente que pasa por un alambre recto y largo. La intensidad del campo magnético a una distancia (a) de un alambre que conduce la corriente I es

$$|\vec{B}| = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$$

Este resultado muestra que la magnitud del campo magnético es proporcional a la corriente y disminuye con la distancia respecto al alambre, como uno esperaría intuitivamente que fuese. La constante de proporcionalidad μ_0 , llamada **permeabilidad del espacio libre**, tiene por definición el valor siguiente:

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m/A}$$

El hecho básico del electromagnetismo

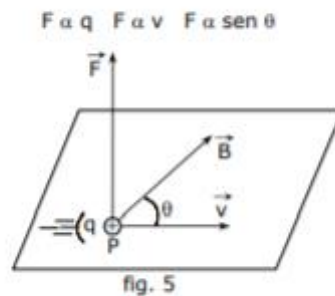
Como resultado de los estudios que acabamos de citar fue posible establecer el principio básico de todos los fenómenos magnéticos: **cuando cargas eléctricas están en movimiento, entre ellas surge una fuerza que se denomina fuerza magnética.**

Ya sabemos que cuando dos cargas eléctricas se encuentran en reposo, entre ellas existe una fuerza denominada electrostática, la cual estudiamos en la guía de electricidad I (ley de Coulomb). Cuando las dos cargas están moviéndose, además de la fuerza electrostática o eléctrica, surge entre ellas una nueva interacción, la **fuerza magnética.**

Todas las manifestaciones de fenómenos magnéticos se pueden explicar mediante esta fuerza existente entre cargas eléctricas en movimiento. De manera que la desviación en la aguja del experimento de Oersted, se debió a la existencia de dicha fuerza; también esta es la responsable de la orientación de la aguja magnética en la dirección N - S; la atracción y repulsión entre los polos de los imanes es incluso una consecuencia de esta fuerza magnética, etc. Como vimos en un comienzo, en la estructura atómica de un imán existen cargas en movimiento que originan las propiedades magnéticas que presenta.

El vector campo magnético

Supongamos que en el punto P que se muestra en la figura 5, existe un campo magnético \vec{B} con la dirección y sentido indicados. Si una partícula electrificada con carga positiva, q, fuera lanzada de manera que pase por el punto P con velocidad \vec{v} , veremos que el campo magnético ejercerá sobre tal carga una fuerza magnética \vec{F} . Se observa que esta fuerza es perpendicular al plano determinado por los vectores \vec{v} y \vec{B} , como se muestra en la figura 5. Realizando mediciones cuidadosas, los científicos hallaron que la magnitud de la fuerza magnética \vec{F} depende del valor de la carga q, de la magnitud de la velocidad \vec{v} , y del ángulo θ formado por los vectores \vec{v} y \vec{B} , de lo cual se obtuvieron las relaciones siguientes



Debe observarse que el valor de \vec{B} es constante para un punto dado, pero que para diferentes puntos, en general, tendremos distintos valores de \vec{B} . En otras palabras, la magnitud del campo magnético se encuentra bien determinada para un punto, pero puede presentar distintos valores en diferentes puntos del espacio (como vimos, lo mismo sucede con la intensidad de un campo eléctrico). La fuerza magnética está dada por:

$$\vec{F} = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$$

De la expresión anterior se deduce que para una partícula electrificada positivamente con carga q, que se mueve con una velocidad \vec{v} por un punto donde existe un campo magnético \vec{B} , queda sujeta a la acción de una fuerza magnética \vec{F} que tiene las características siguientes:

- **Módulo:** $|\vec{F}| = q \cdot v \cdot B \text{ sen } \theta$, donde θ es el ángulo entre \vec{v} y \vec{B} .
- **Dirección:** \vec{F} es perpendicular a \vec{v} y \vec{B} .
- **Sentido:** dado por la "regla de la palma de la mano derecha", que se ilustra en la figura 6.

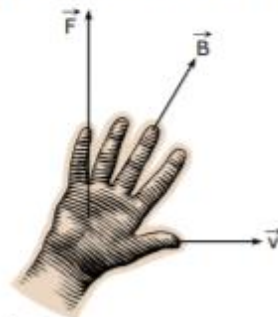


fig. 6

Nota:

- Si la carga q fuese negativa, el sentido de la fuerza magnética será contraria a la que se obtiene para una carga positiva.
- Si la carga entra paralela a un campo magnético, la fuerza magnética es nula.
- La intensidad de la fuerza magnética es máxima, cuando entra perpendicular al campo magnético.
- La unidad de medida en el S.I del campo magnético, es el **Tesla (T)**.

$$1\text{T} = 1 \frac{\text{N}}{\text{A} \cdot \text{m}}$$

Movimiento de una partícula cargada en un campo magnético

Considérese el caso de una partícula con carga positiva que se desplaza en un campo magnético uniforme (que está entrando perpendicular a la página, lo cual se simboliza con X), de tal manera que la dirección de la velocidad de la partícula es **perpendicular al campo**, como en la figura 7.

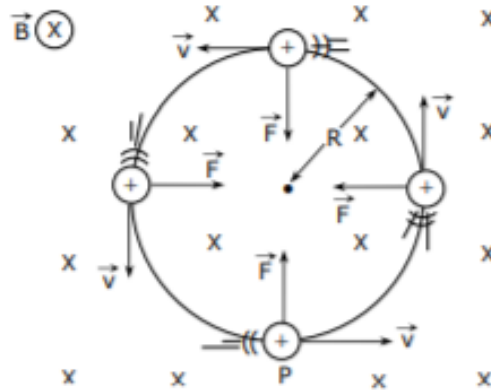


fig. 7

Esto obliga a la partícula a alterar la dirección de su movimiento y a seguir una trayectoria curva. La aplicación de la regla de la mano derecha en cualquier punto muestra que **la fuerza magnética siempre está dirigida hacia el centro de la trayectoria circular**; por tanto, la fuerza magnética causa la aceleración centrípeta, la cual modifica sólo la dirección de \vec{v} , no su magnitud. Puesto que \vec{F} produce la aceleración centrípeta, podemos igualar su magnitud a la fuerza centrípeta:

$$|\vec{F}_m| = |\vec{F}_c| \Rightarrow q \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

de donde obtenemos el radio de la trayectoria circular:

$$R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$$