

Magnetismo

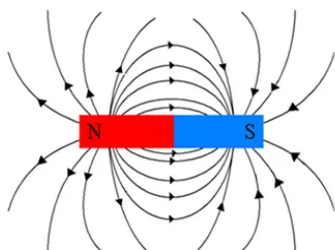
El óxido de fierro (**magnetita**) se denomina imán natural y se observa que un trozo de fierro colocado cerca adquiere sus mismas propiedades, creando imanes **artificiales**.

El magnetismo está estrechamente relacionado con el fenómeno **eléctrico**. Los átomos de una sustancia magnética son imanes con **polos** norte y sur. La polarización magnética se basa en el **spin** de los electrones.

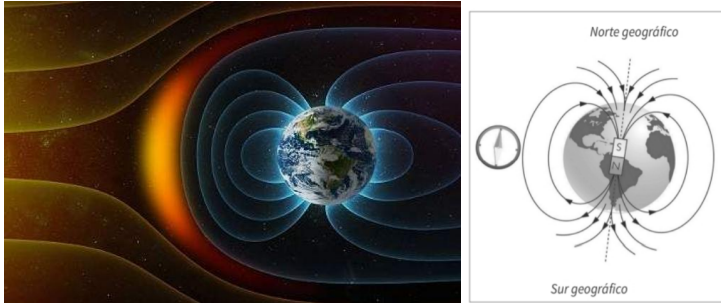
Imán: Todos tienen un polo norte y sur que cumplen las mismas relaciones que las cargas eléctricas, polos iguales se repelen y diferentes se atraen. Se pueden dividir pero **siempre quedarán con polo norte y sur**. Hay materiales que al ser atraídos por estos son magnetizados adquiriendo sus propiedades, pero hay otros que solo son atraídos y mantienen sus propiedades magnéticas.

Tipo	Características	Comportamiento	Ejemplos
Ferromagnéticos	Son atraídos por un imán.	Reordenamiento y alineación de los momentos magnéticos de los átomos.	Fe y sus aleaciones con Co y Ni.
Paramagnéticos	Son débilmente atraídos por un imán y se orientan con el campo magnético externo.	La alineación de los momentos magnéticos es mínima.	Pt, Al, Ca, Na y W.
Diamagnéticos	Son repelidos por un imán natural.	Alineación de los momentos es nula o contraria a la dirección del momento del material magnético.	Hg, Ag, Au, Cu, Pb, Bi y H ₂ O

Campo Magnético: Todo imán genera uno en su entorno que es el **espacio perturbado por este**. Está representado por líneas de campo magnético que van desde el polo norte hacia el polo sur.



Los polos del **campo magnético de la tierra** no coinciden con los polos de la tierra ya que este campo es un resultado del movimiento de cargas eléctricas que se produce dentro de ella.

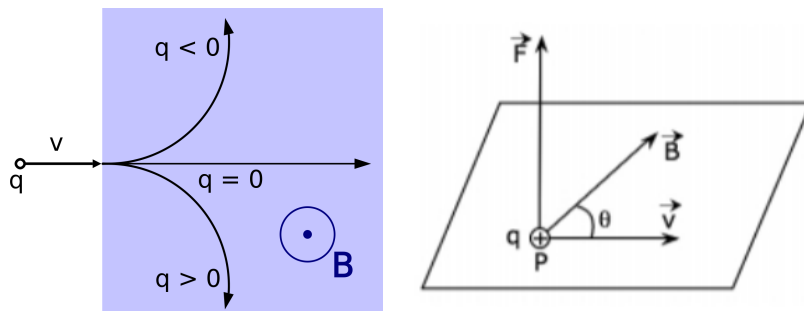


Hecho básico del Electromagnetismo: Cuando cargas eléctricas están en movimiento, entre ellas surge una fuerza que se denomina **fuerza magnética**. Todos los fenómenos magnéticos se pueden explicar mediante esta fuerza.

Oersted probó esta relación electromagnética con su experimento donde se observa que la aguja magnética se desvía en dirección **perpendicular** al conductor (corriente).



Fuerza de Lorentz: En el punto P hay un campo magnético B , si una **partícula electrizada positivamente q fuera lanzada** para que pase por el punto P con velocidad v , veremos que B ejerce sobre q una fuerza F como se muestra en la figura.



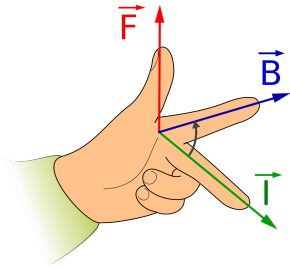
$$\vec{F} = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$$

El campo magnético (B) se mide en Tesla (T).

Si la carga entra paralela a B, $F = 0$.

Dirección: F es perpendicular a v y B.

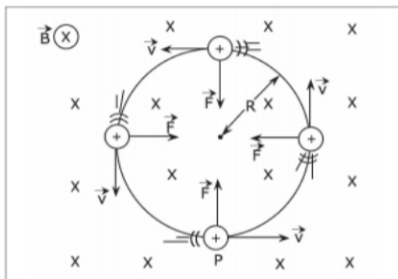
Sentido: Es dado por la “regla de la mano derecha” que dice que la fuerza magnética desvía en sentido contrario a las partículas con distinta carga.



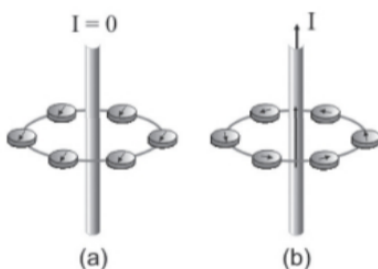
Esta fuerza obliga a la partícula a alterar la dirección de su movimiento a una trayectoria circular, generando aceleración centrípeta que modifica solo la dirección de v, no su módulo.

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

Esta es la fórmula de radio del círculo del movimiento que hace la partícula al desviarse.



Campo Magnético de un Alambre recto y largo: Hans Oersted comprobó con este experimento que un conductor que transporta corriente produce un campo magnético.



Cuando hay corriente en el alambre todas las agujas se desvían en direcciones tangentes al círculo.

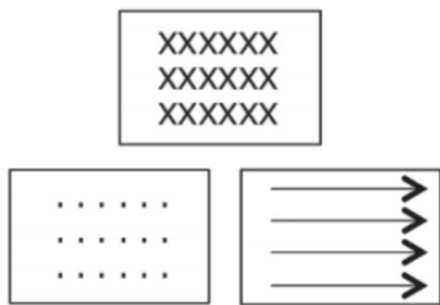
Campo Magnético: La intensidad del campo a una distancia (a) está dada por la corriente que pasa por el alambre (I).

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

Este es el valor de la constante de permeabilidad del espacio libre:

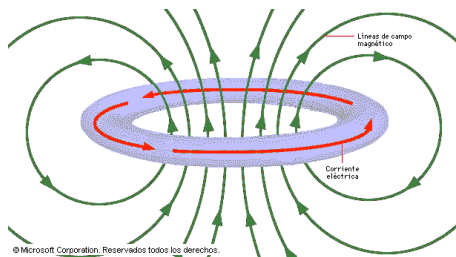
$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m/A}$$

Representación del Campo Magnético: Cuando el campo está dirigido hacia afuera de la página se usan puntos y cruces cuando va hacia la página. Y cuando está sobre el plano de la página se usan líneas con puntas de flecha.



Campo Magnético de una Espira de Corriente

Es un alambre curvado conectado a una fuente de corriente



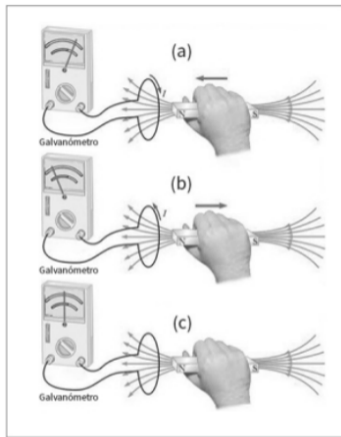
La magnitud del campo en el centro de la espira de radio r que transporta corriente I es:

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

Flujo Magnético: Consideremos una espira de alambre en presencia de un campo magnético uniforme. Si el área de la espira es A, el flujo magnético Φ que se mide en Weber (Wb) se define como:

$$\phi = \vec{B}_{\perp} \cdot \vec{A} = |\vec{B}| \cdot A$$

Ley de Inducción de Faraday



El experimento consiste en una **espira conectada a un galvanómetro**.

Si un imán se aproxima a la espira, la aguja se desvía en una dirección (A) y si se aleja se desvía en la dirección opuesta (B).

De aquí se deduce que se puede **generar electricidad a través del movimiento de un imán dentro de una espira** (corriente inducida).

La fem (**fuerza electromotriz**) instantánea inducida en un circuito es igual a la rapidez de cambio del flujo magnético a través del circuito.

Si en un circuito hay N espiras enrolladas apretadamente y el flujo a través de cada espira cambia en la cantidad $\Delta\phi$ durante el intervalo Δt , la fem es:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

Ley de Lenz: Explica el signo negativo en la ecuación de fem y dicta que “la dirección de la corriente o fuerza electromotriz inducida en un circuito cerrado es tal que por sus efectos electromagnéticos se opone a la variación del flujo que la produce”.