



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

## ESCUELA PREPARATORIA No.3

Ing. y Pisc. María Irma García Ordaz

Teorías del electromagnetismo

Asignatura: Física

# Física

**Resumen:** La Teoría del electromagnetismo se remonta desde la época de los griegos, donde se había observado la acción de la magnetita sobre el hierro, no obstante el estudio del electromagnetismo tiene sus inicios en el siglo XIX.

**Palabras Clave:** Electromagnetismo, carga, Faraday, Oersted, campo magnético

**Abstract:** The history of electromagnetism dates back to the time of the Greeks, where the action of magnetite on iron was observed, however the study of electromagnetism has its beginnings in the nineteenth century.

**Keywords:** Electromagnetism, charge, Faraday, Oersted, magnetic field

# Física

**Objetivo:** El alumno conoce y procesa la información facilitada, con base a la teoría del electromagnetismo, que le permita analizar su importancia, para aplicar en la vida cotidiana en un ambiente de aprendizaje autónomo y colaborativo.

**Competencia:** Pensamiento analítico, crítico y reflexivo, a través del trabajo colaborativo y participativo.

# Introducción al electromagnetismo

## Antecedentes

El conocimiento de las acciones magnéticas se remonta a la antigüedad griega, ya entonces se había observado la acción de la *magnetita o piedra imán* sobre el hierro.



# Introducción a la teoría del electromagnetismo

Pero el estudio fundamentado del magnetismo y sus leyes tienen su inicio en el **siglo XIX**.



El físico **danés *Oersted*** comprobó la interacción entre la corriente eléctrica y una aguja imantada, lo que indicaba que los efectos de imanes y corrientes eléctricas eran similares.

# Introducción a la teoría del Electromagnetismo

Algunos años mas tarde, **Faraday** consiguió generar una corriente eléctrica en una espira variando la intensidad de corriente en un circuito próximo.

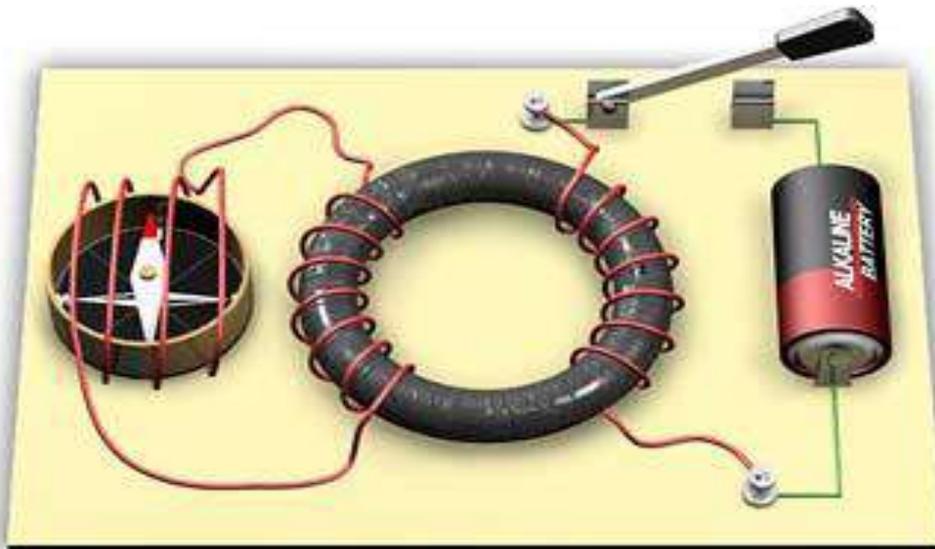
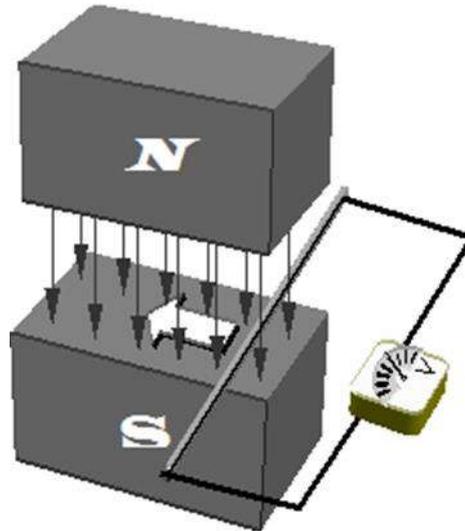


Figure 1

# Introducción a la teoría del Electromagnetismo

Ambos resultados se deben a fuerzas originadas por la *carga eléctrica en movimiento*. Estas fuerzas no son las electrostáticas ya estudiadas, sino que tienen un carácter diferente (**magnético**), atribuible sin duda al movimiento de la carga eléctrica.



# El campo magnético

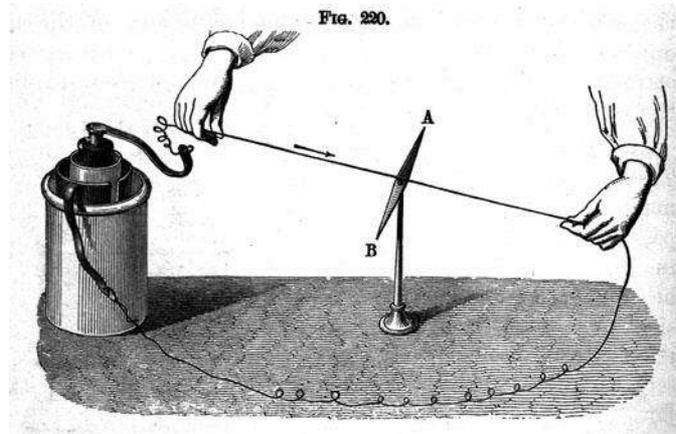
Varía a lo largo del día.

En ocasiones sus variaciones son tan grandes que se les denomina "tormentas magnéticas". Y existe también una "variación secular", la cual es la variación a largo plazo del campo magnético que incluye a la deriva hacia el oeste y al "momento magnético".



- Campo magnético producido por una corriente (Experimento de Hans Cristhian Oersted)

En el transcurso de una demostración, en 1820, Hans **Oersted** presento un experimento para que sus estudiantes observaran que las cargas en movimiento y los imanes tampoco interaccionaban.



## Experimento de Hans Cristhian Oersted

Coloco la aguja magnética de una brújula cerca del conductor y para su sorpresa, cuando comenzó a circular corriente por el alambre se ejerció sobre la aguja de la brújula una fuerza y la hizo girar hasta que apuntó casi en forma perpendicular.

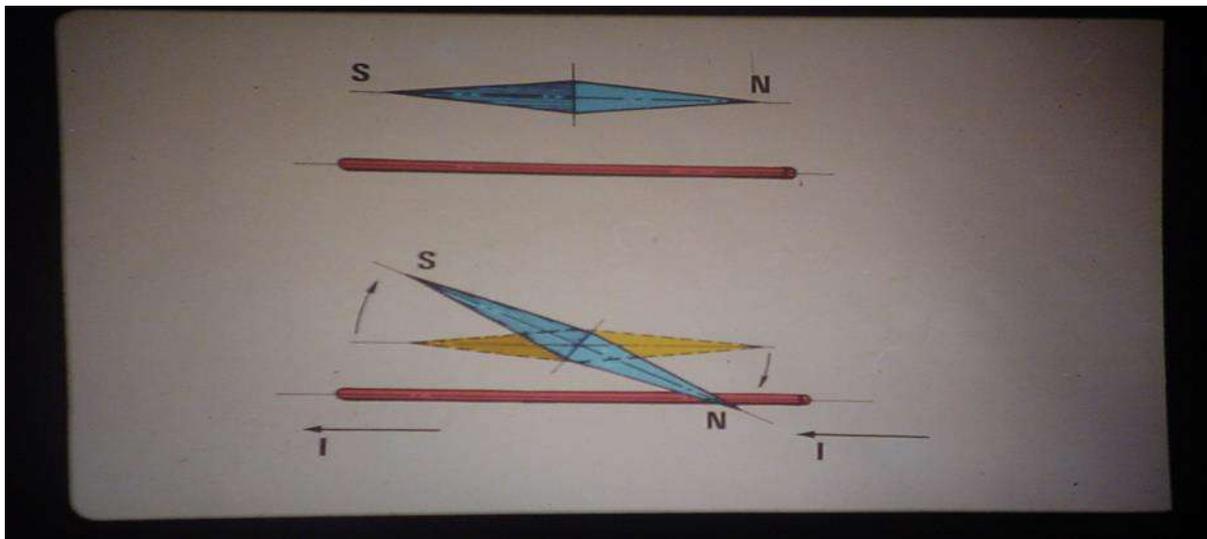
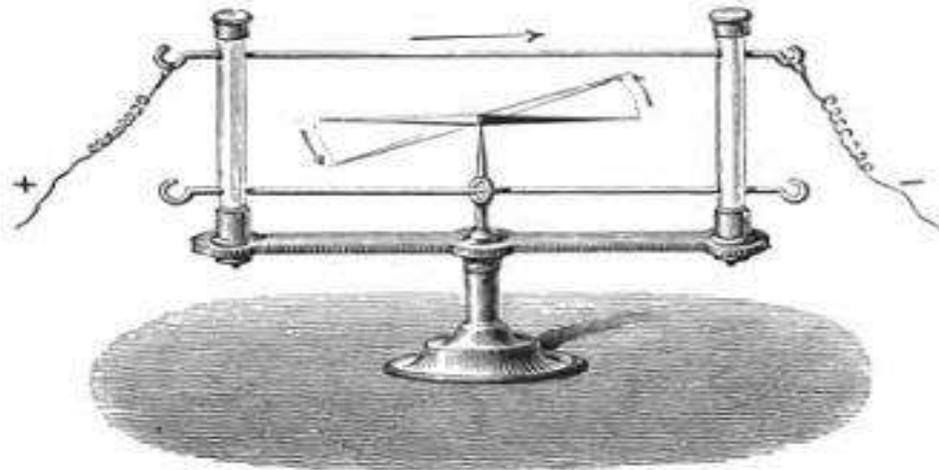


figura 4.1 Desviación de la brújula cuando circula una corriente en un conductor.

## Experimento de Hans Cristhian Oersted

Además, la magnitud de la fuerza dependía de la orientación de la corriente. La máxima fuerza se producía cuando el alambre y la aguja eran paralelos antes de que hubiera corriente.



Desviación de la brújula cuando circula una corriente en un conductor.

## Conclusión del experimento de Hans

La magnitud de la fuerza depende de la orientación de la corriente.

La máxima fuerza se produce cuando el alambre y la aguja son paralelas antes de que hubiera corriente.

Si la aguja estaba al principio perpendicular al alambre no se ejerce ninguna fuerza.

Es evidente que se establece un campo magnético debido al movimiento de la carga a través de conductor.

# Campo magnético producido por una corriente

Para verificar este experimento se atraviesa el conductor rectilíneo con un cartón horizontal *rígido*, en el momento que circula la corriente por el conductor se *agrega* al cartón limaduras de hierro y se observa que estas se orientan formando circunferencias concéntricas con el alambre.

# Campo magnético producido por una corriente

Y es posible conocer la dirección del campo magnético debido a la corriente de electrones y se aplica la regla de la mano izquierda. Véase la figura 4.2.1

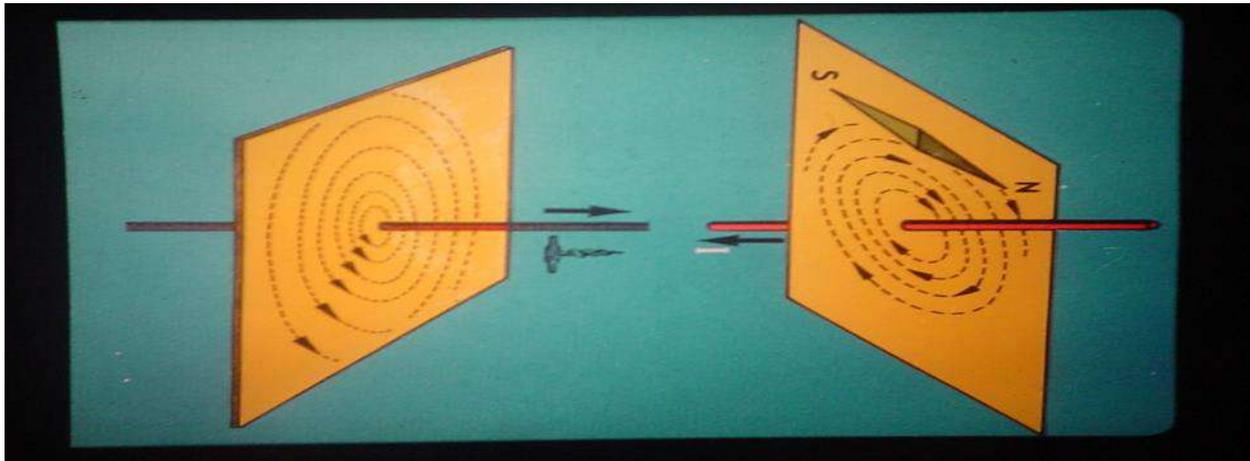


Figura 4.2.1 campo magnético producido por un conductor recto

# Campo magnético producido por una corriente en un conductor recto

Para determinar el valor de la inducción magnética o densidad de flujo magnético ( $B$ ) una distancia ( $d$ ) de un conductor recto por el que circula una intensidad de corriente se aplica la siguiente fórmula.

$$B = \mu_0 \frac{I}{2\pi d}$$

**B** Es la inducción magnética o densidad de flujo magnético en un punto determinado, perpendicular al conductor en teslas (T)

**$\mu$**  Es la permeabilidad del medio que rodea al conductor y se expresa en Tm/A

**d** Distancia perpendicular entre el conductor y un punto, se mide en metros

**I** es la intensidad de corriente que circula por el conductor, se mide en Amperes

## Valor de la inducción magnética

Cuando es aire el que circula el conductor, la permeabilidad se considera como si se tratara del vacío

$$\mu = \mu_0 = 4\pi * 10^{-7} \frac{T m}{A}$$

## Valor de la inducción magnética cuando se enrolla un alambre en forma circular

$$B = \mu_0 \frac{NI}{2r}$$

**B** Es la inducción magnética o densidad de flujo magnético en un punto determinado, perpendicular al conductor en teslas (T)

**$\mu$**  Es la permeabilidad del medio que rodea al conductor y se expresa en Tm/A

**N** Numero de espiras o vueltas.

**I** es la intensidad de corriente que circula por el conductor, se mide en Amperes.

**r** es el radio de la bobina en metros.

# Campo magnético producido por un solenoide

$$B = \frac{\mu \cdot N \cdot I}{L}$$



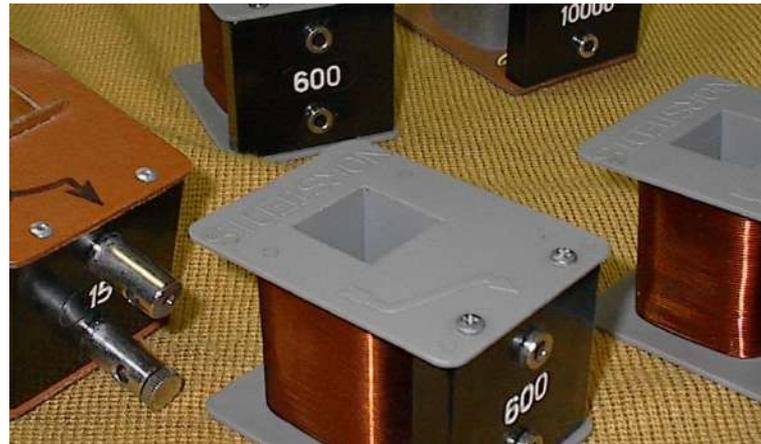
Montaje para visualizar el campo magnético generado por un solenoide.

## Campo magnético producido para una espira

$$B = \frac{\mu \cdot I}{2r}$$

Si en lugar de una espira se enrolla un alambre de tal manera que tenga un número N de vueltas, se obtendrá una bobina

$$B = \frac{N \cdot \mu \cdot I}{2r}$$



# Fuerza sobre un conductor por el que circula una corriente

$$F = L * I * B * \text{sen } \theta$$

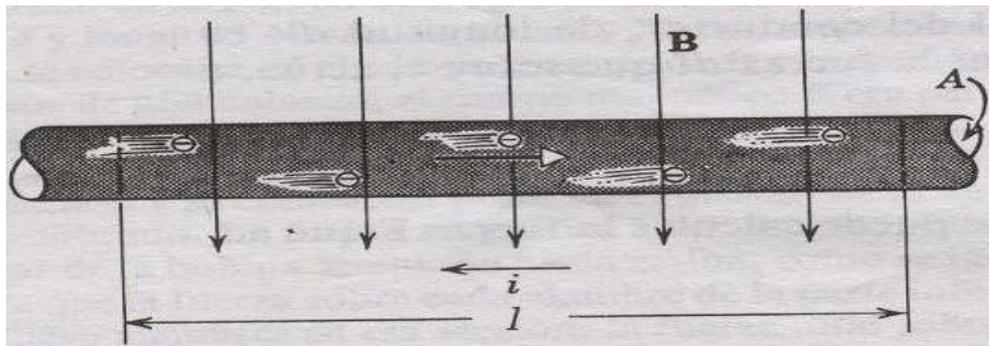
F : Fuerza (N).

L : Longitud del conductor dentro del campo (m).

I : Intensidad de Corriente (A).

B : Inducción magnética (T).

$\theta$  : Ángulo entre el campo y el conductor.

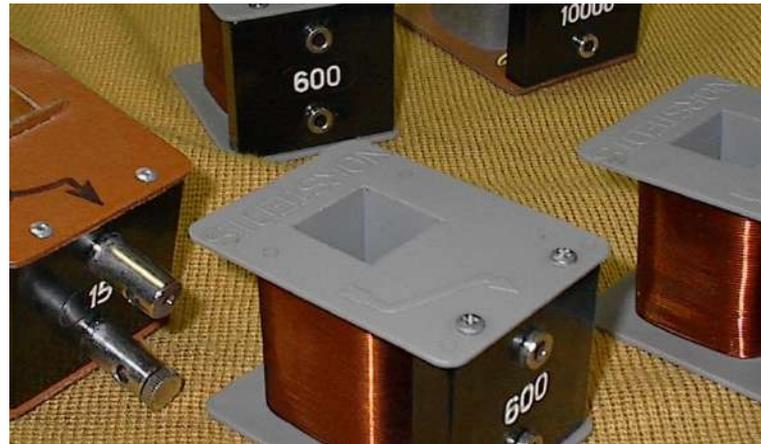


## Campo magnético producido para una espira

$$B = \frac{\mu \cdot I}{2r}$$

Si en lugar de una espira se enrolla un alambre de tal manera que tenga un número N de vueltas, se obtendrá una bobina

$$B = \frac{N \cdot \mu \cdot I}{2r}$$



# Referencias

Carlos R.(2012).*Electricidad y Magnetismo*. México: Mx  
Héctor P.M. (2010) Física General. México. Patria

Gracias

Colaboración:

Ing. Y Psc. M. Irma García Ordaz

Integrante de la academia de Física

[irmag@uaeh.edu.mx](mailto:irmag@uaeh.edu.mx)