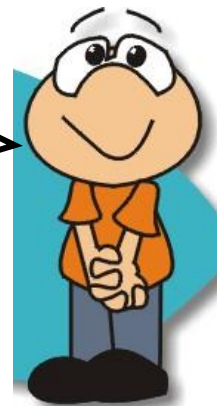


Electromagnetismo

Es el estudio de los fenómenos producidos por la interrelación entre los campos eléctrico y magnético. Toda carga eléctrica en movimiento crea a su alrededor un campo magnético, con propiedades similares a las de un imán, y a su vez todo campo magnético ejerce una fuerza sobre los conductores por los que circula una corriente eléctrica o la crea en éstos cuando varía el flujo de líneas magnéticas que los atraviesa. De ello se deduce que la energía eléctrica puede ser transformada en trabajo mecánico (motor eléctrico) y que la energía mecánica puede convertirse en electricidad (fenómeno de inducción magnética).

¿SABIAS QUE...?

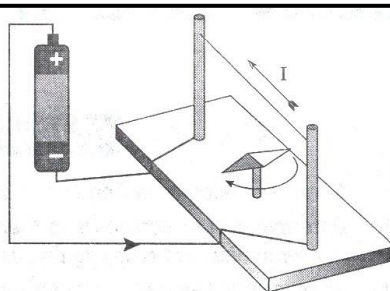
En el periodo comprendido entre los años 1.000 - 1.200 d.C. se hizo la primera aplicación práctica del imán. Un matemático chino, Shen Kua (1.030-1.090) fue el primero que escribió acerca del uso de una aguja magnética para indicar direcciones, que fue el antecedente de la brújula. Este instrumento se basa en el principio de que si se suspende un imán en forma de aguja, de tal manera que pueda girar libremente, uno de sus extremos siempre apuntará hacia el norte.



EL DESCUBRIMIENTO DE OERSTED

Aun cuando los filósofos griegos presintieron que las fuerzas eléctricas y las magnéticas tenían un origen común, la experimentación desarrollada desde Gilbert (1544-1603) en torno a este tipo de fenómenos no reveló ningún resultado que indicara que un cuerpo cargado en reposo es atraído o repelido por un imán. A pesar de su similitud, los fenómenos eléctricos parecían independientes de los fenómenos magnéticos. Esta era la opinión de los colegas de Christian Oersted (1777-1851) y probablemente la suya propia hasta que un día de 1819, al finalizar una clase práctica en la Universidad de Copenhague, fue protagonista de un descubrimiento que lo haría famoso. Al acercar una aguja imantada a un hilo de platino por el que circulaba corriente advirtió, perplejo, que la aguja efectuaba una gran oscilación hasta situarse inmediatamente perpendicular al hilo. Al invertir el sentido de la corriente, la aguja invirtió también su orientación. Este experimento, considerado por algunos como fortuitos y por otros como intencionado, constituyó la primera demostración de la relación existente entre la electricidad y el magnetismo. Aunque las cargas eléctricas en reposo carecen de efectos magnéticos, las corrientes eléctricas, es decir, las cargas en movimiento, crean campos magnéticos y se comportan, por lo tanto, como imanes.

Observen, que la aguja de la brújula se orienta perpendicularmente a la dirección de la corriente. Este es el famoso experimento de OERSTED.



LA LEY DE BIOT – SAVART

El físico Jean Biot dedujo en 1820 una ecuación que permite calcular el campo magnético **B** creado por un circuito de forma cualesquiera recorrido por una corriente de intensidad *i*.

$$B = (\mu_0 2\pi) (I/d)$$

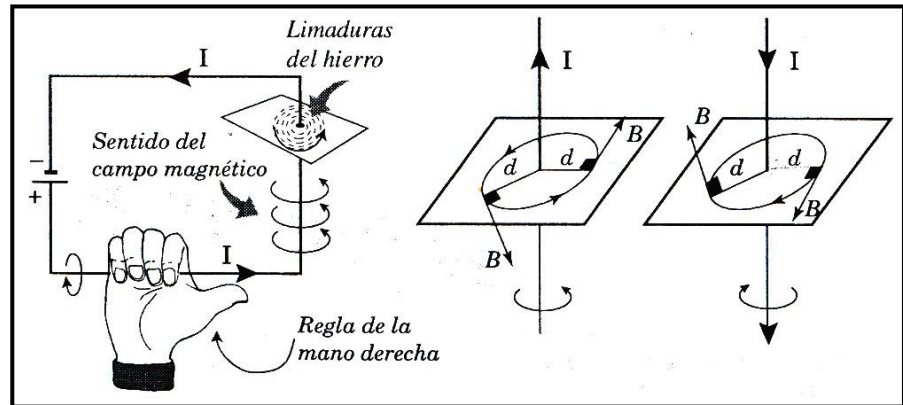
Donde:

B = Campo magnético (T)

I = Intensidad de corriente (I)

d = distancia al conductor (m)

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$$



CAMPO MAGNETICO PARA UNA ESPIRA CIRCULAR

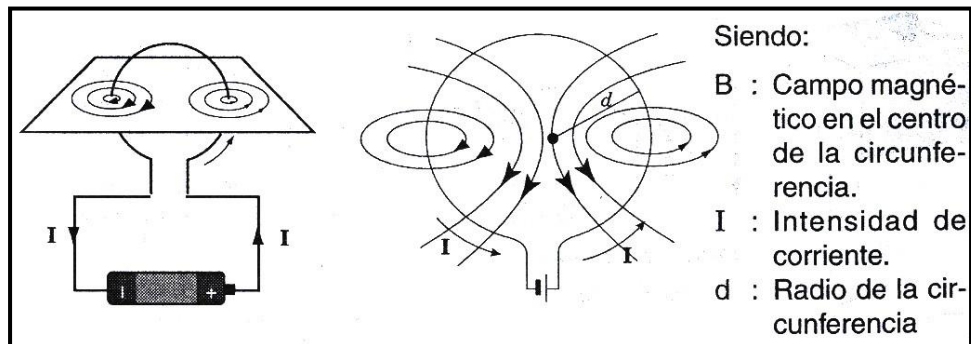
En este caso el conductor tiene forma circular, en el centro de esta el valor del campo esta dado por:

$$B = \mu_0(I/2d)$$

Donde:

I = Intensidad de corriente

d = radio de la espira



Siendo:

B : Campo magnético en el centro de la circunferencia.

I : Intensidad de corriente.

d : Radio de la circunferencia

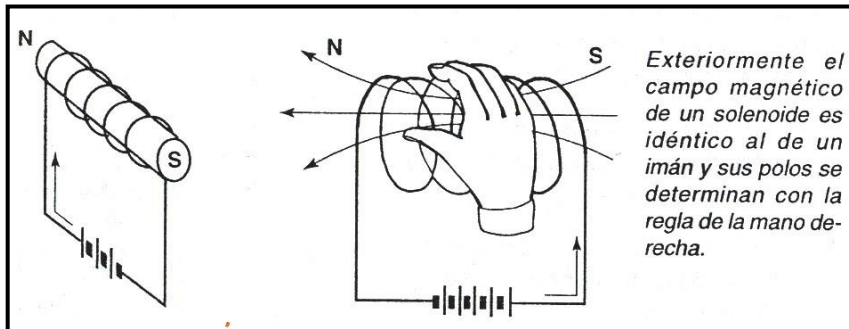
En el año 1600 el inglés William Gilbert (1544 - 1603), médico de la reina Isabel I, publicó un famoso tratado, *De magnete*, en el que compendió el conocimiento que se tenía en su época sobre los fenómenos magnéticos. Analizó las diferentes posiciones de la brújula y propuso que la Tierra es un enorme imán, lo que constituyó su gran contribución. De esta forma pudo explicar la atracción que ejerce el polo norte sobre el extremo de una aguja imantada. Asimismo, Gilbert se dio cuenta de que cada imán tiene dos polos, el norte (N) y el sur (S), que se dirigen hacia los respectivos polos terrestres. Descubrió que polos iguales se repelen, mientras que polos distintos se atraen, y que si un imán se calienta pierde sus propiedades magnéticas, las cuales vuelve a recuperar si se le enfría a la temperatura ambiente.

CAMPO MAGNETICO DE UN SOLENOIDE

Se llama solenoide (bobina) al sistema formado por varias espiras circulares paralelas recorridas por una misma corriente. El campo magnético del solenoide se obtiene de la siguiente manera:

$$B = \mu_0(NI/L)$$

Donde: N = numero de espiras
I = intensidad de corriente
L = Longitud del solenoide



ELECTROIMÁN

Barra de hierro dulce que adquiere propiedades magnéticas al circular una corriente eléctrica por un hilo enrollado a su alrededor a modo de bobina, dando origen a un campo magnético. Cuando la corriente cesa, el hierro se desmanta. Se emplea en los electromotores, timbres, interruptores, para levantar chatarra, etc.



Ejercicios de Aplicación

- Un conductor rectilíneo de gran longitud conduce una corriente de 20 amperios. Calcular el campo magnético producido en un punto situado a 2 cm del conductor.
 - $2 \times 10^{-4} \text{T}$
 - $2 \times 10^{-3} \text{T}$
 - $4 \times 10^{-4} \text{T}$
 - $2 \times 10^{-6} \text{T}$
 - $3 \times 10^{-6} \text{T}$
- Por un conductor rectilíneo de gran longitud circula una corriente de 32 amperios. Calcule la intensidad del campo magnético producido en un punto situado a 5 cm del conductor.
 - $12.8 \times 10^{-4} \text{T}$
 - $1 \times 10^{-3} \text{T}$
 - $1.28 \times 10^{-4} \text{T}$
 - $3.2 \times 10^{-5} \text{T}$
 - $3 \times 10^{-4} \text{T}$
- Calcular la intensidad del campo magnético producido por una corriente rectilínea de 8 ampere en un punto de 4 cm de la misma.
 - $2 \times 10^{-7} \text{T}$
 - $6 \times 10^{-4} \text{T}$
 - $4 \times 10^{-5} \text{T}$
 - $4 \times 10^{-6} \text{T}$
 - $12 \times 10^{-7} \text{T}$
- Calcular el campo magnético producido en un punto situado a 3 cm de un conductor por donde circula una corriente de 6 ampere.
 - $2 \times 10^{-5} \text{T}$
 - $2 \times 10^{-2} \text{T}$
 - $4 \times 10^{-5} \text{T}$
 - $3 \times 10^{-4} \text{T}$
 - $3 \times 10^{-4} \text{T}$
- Hallar la corriente que circula por un conductor si el campo magnético producido en un punto situado a 5 cm es 4×10^{-7} teslas.
 - 7A
 - 5A
 - 10A
 - 3A
 - 4A
- Calcular el campo magnético en el centro de una circunferencia producido por una corriente circular de 12 ampere y de radio 4 cm.
 - $17 \times 10^{-2} \text{T}$
 - $8 \times 10^{-5} \text{T}$
 - $5 \times 10^{-5} \text{T}$
 - $18.84 \times 10^{-5} \text{T}$
 - $16.8 \times 10^{-3} \text{T}$

7. Calcular el campo magnético en el centro de una circunferencia producido por una corriente circular de 18 ampere y de radio 3 cm.

- a) $17 \times 10^{-4} \text{T}$ b) $37.68 \times 10^{-5} \text{T}$ c) $39 \times 10^{-5} \text{T}$
d) $36.68 \times 10^{-5} \text{T}$ e) $18.8 \times 10^{-7} \text{T}$

8. Si por un conductor circular la corriente es de 20 ampere, calcular el radio de la circunferencia si el campo magnético en el centro es de 25.12×10^{-5} teslas.

- a) 4 cm b) 8 cm c) 5 cm
d) 7 cm e) 3 cm

9. La corriente por un conductor circular es de 25 ampere, hallar el radio de la circunferencia si el campo magnético producido en el centro es de 31.4×10^{-5} teslas.

- a) 7 cm b) 10 cm c) 5 cm
d) 15 cm e) 8 cm

10. Hallar la corriente que circula por un conductor circular si el campo en el centro de la circunferencia es de 9.42×10^{-4} teslas (radio de la circunferencia 2 cm)

- a) 20A b) 9A c) 15A
d) 30A e) 12A

11. En un solenoide de 500 espiras circula una corriente de 0.5 ampere. Calcular el campo magnético en el centro: $L = 1/4$ m

- a) $6 \times 10^{-5} \text{T}$ b) $12.56 \times 10^{-5} \text{T}$ c) $6.7 \times 10^{-4} \text{T}$
d) $12.56 \times 10^{-4} \text{T}$ e) N.A.

12. Calcular el campo magnético en el centro de un solenoide de 1000 espiras, cuya longitud es de 2π si por el conductor pasa una corriente de 0.5 A.

- a) $6 \times 10^{-4} \text{T}$ b) $2 \times 10^{-4} \text{T}$ c) $4 \times 10^{-3} \text{T}$
d) $3.4 \times 10^{-5} \text{T}$ e) N.A.

13. El campo magnético en el centro de un solenoide de 2000 espiras es $16\pi \times 10^{-3}$ tesla. Calcular su longitud, si por el conductor pasan 10A.

- a) 30 cm b) 50 cm c) 55 cm
d) 40 cm e) 0.5 cm

14. Hallar el número de espiras de un solenoide por donde circula una corriente de 12 ampere si el campo magnético en el centro es de 24×10^{-4} . ($L = 3.14$).

- a) 5000 b) 100 c) 500
d) 2000 e) 1000

15. Calcular el campo magnético en el centro de un solenoide de 1000 espiras, cuya longitud es de 6.28 si por el conductor pasa una corriente de 10A.

- a) $3 \times 10^{-4} \text{T}$ b) $2 \times 10^{-3} \text{T}$ c) $4 \times 10^{-3} \text{T}$
d) $3 \times 10^{-5} \text{T}$ e) N.A.

Tarea Domiciliaria

1. Por un conductor rectilíneo de gran longitud circula una corriente de 45 amperios. Calcule la intensidad del campo magnético producido en un punto situado a 2 cm del conductor.

- a) $4.5 \times 10^{-4} \text{T}$ b) $5 \times 10^{-4} \text{T}$ c) $4 \times 10^{-4} \text{T}$
d) $5.4 \times 10^{-4} \text{T}$ e) $5 \times 10^{-5} \text{T}$

2. Calcular la intensidad del campo magnético producido por una corriente rectilínea de 6 ampere en un punto de 1cm de la misma.

- a) $1.2 \times 10^{-4} \text{T}$ b) $12 \times 10^{-3} \text{T}$ c) $1.2 \times 10^{-5} \text{T}$
d) $6 \times 10^{-5} \text{T}$ e) $6 \times 10^{-4} \text{T}$

3. Un conductor rectilíneo de gran longitud conduce una corriente de 27 amperios. Calcular el campo magnético producido en un punto situado a 3 cm del conductor.

- a) $1.8 \times 10^{-7} \text{T}$ b) $9 \times 10^{-4} \text{T}$ c) $1.8 \times 10^{-4} \text{T}$
d) $9 \times 10^{-5} \text{T}$ e) $18 \times 10^{-6} \text{T}$

4. Hallar la corriente que circula por un conductor si el campo magnético producido en un punto situado a 2 cm es 1.2×10^{-4} teslas.

- a) 15A b) 7A c) 6A
d) 12A e) 10A

5. Calcular el campo magnético producido por una corriente rectilínea de 4A en un punto a 2 cm de la misma.

- a) $4 \times 10^{-5} \text{T}$ b) $2 \times 10^{-4} \text{T}$ c) $3 \times 10^{-4} \text{T}$
d) $5 \times 10^{-5} \text{T}$ e) $4 \times 10^{-3} \text{T}$

6. Calcular el campo magnético en el centro de una circunferencia producido por una corriente circular de 8 ampere y de radio 4 cm.

- a) $12.5 \times 10^{-2} \text{T}$ b) $13 \times 10^{-6} \text{T}$ c) $12.5 \times 10^{-4} \text{T}$
d) $12 \times 10^{-3} \text{T}$ e) $13 \times 10^{-3} \text{T}$

7. Calcular el campo magnético en el centro de una circunferencia producido por una corriente circular de 45 ampere y de radio 9 cm.

- a) $31 \times 10^{-4} \text{T}$ b) $3.14 \times 10^{-4} \text{T}$ c) $31 \times 10^{-5} \text{T}$
d) $3.14 \times 10^{-5} \text{T}$ e) $31.4 \times 10^{-7} \text{T}$

8. Si por un conductor circular la corriente es de 30 ampere, calcular el radio de la circunferencia si el campo magnético en el centro es de $6\pi \times 10^{-5}$ teslas.

- a) 8 cm b) 10 cm c) 5 cm
d) 80cm e) 100 cm

9. Hallar la corriente que circula por un conductor circular si el campo en el centro de la circunferencia es de 9.42×10^{-4} teslas (radio de la circunferencia 2 cm)

- a) 20A b) 9A c) 15A
d) 30A e) 12A

10. La corriente por un conductor circular es de 50 ampere, hallar el radio de la circunferencia si el campo magnético producido en el centro es de 3.14×10^{-4} teslas.

- a) 15cm b) 10 cm c) 5 cm
d) 12 cm e) 9 cm

11. Por un solenoide de 1200 espiras circula una corriente de 2 ampere, calcular el campo magnético en el centro del solenoide. ($L = 1\text{m}$)

- a) $200 \times 10^{-5} \text{T}$ b) $100 \times 10^{-5} \text{T}$ c) $301.66 \times 10^{-5} \text{T}$
d) $301.55 \times 10^{-5} \text{T}$ e) $301.44 \times 10^{-5} \text{T}$

12. Un carrete circular tiene 40 espiras y 8 cm de radio. La corriente tiene una intensidad del campo magnético en su centro de:

- a) $15.7 \times 10^{-4} \text{T}$ b) $3 \times 10^{-5} \text{T}$ c) $7.5 \times 10^{-4} \text{T}$
d) $2 \times 10^{-4} \text{T}$ e) $15.7 \times 10^{-6} \text{T}$

13. Por un solenoide de 400 espiras y 20 cm de longitud pasa una corriente de 5 amperios. Hallar la intensidad del campo magnético en el interior del solenoide.

- a) $12 \times 10^{-7} \text{T}$ b) $13 \times 10^{-4} \text{T}$ c) $12.56 \times 10^{-3} \text{T}$
d) $12.56 \times 10^{-4} \text{T}$ e) $12 \times 10^{-6} \text{T}$

14. Hallar el número de espiras de un solenoide por donde circula una corriente de 15 ampere si el campo magnético en el centro es de 6×10^{-3} . ($L = 3.14$).

- a) 1000 b) 200 c) 500
d) 100 e) 2000

15. El campo magnético en el centro de un solenoide de 5000 espiras es $10\pi \times 10^{-3}$ tesla. Calcular su longitud, si por el conductor pasan 10A.

- a) 4cm b) 3 cm c) 5 cm
d) 1 cm e) 2 cm