

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

## FÍSICA ELÉCTRICA

### H1 - C

## ***LAB 5 - CAMPO MAGNÉTICO EN UNA BOBINA.***

## ***FUERZA MAGNÉTICA***

### *Guía de laboratorio No. 7*

*Mauro González, T00067622*

*German De Armas Castaño, T00068765*

*Angel Vega Rodriguez, T00068186*

*Juan Jose Osorio Ariza, T00067316*

*Juan Eduardo barón, T00065901*

*Revisado Por*

*Gabriel Hoyos Gomez Casseres*

*26 de marzo de 2023*

# 1. Introducción

La fuerza magnética es una fuerza que actúa sobre objetos que se encuentran en presencia de un campo magnético, es decir, que es una consecuencia de la fuerza electromagnética, una de las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza, y es causada por el movimiento de las cargas atómicas (*¿Qué es la fuerza magnética? (artículo)*, s.f).

La fuerza magnética se puede calcular utilizando la ley de Lorentz, que describe la fuerza que actúa sobre una carga eléctrica en movimiento en un campo magnético.

$$F = q(v \cdot B)$$

donde:

$\mathbf{F}$  es la fuerza magnética que actúa sobre la carga eléctrica, medida en newtons (N),  $q$  es la carga eléctrica, medida en coulombs (C),  $\mathbf{v}$  es la velocidad de la carga eléctrica, medida en metros por segundo ( $\frac{m}{s}$ ),  $\mathbf{B}$  es la densidad de flujo o inducción magnética, medida en teslas (T).

La dirección de la fuerza magnética se determina mediante la regla de la mano derecha: si se coloca el dedo índice en la dirección de la velocidad de la carga eléctrica ( $v$ ) y el dedo medio en la dirección del campo magnético

( $B$ ), entonces el dedo pulgar apuntará en la dirección de la fuerza magnética ( $F$ ).

Es importante tener en cuenta que la fuerza magnética puede ser influenciada por la distancia entre los objetos, la intensidad y la orientación relativa de los campos magnéticos. Además, la fuerza magnética puede ser controlada y manipulada mediante la utilización de materiales y diseños adecuados en los objetos que interactúan magnéticamente.

Una bobina es un componente eléctrico que está formado por un conductor enrollado en forma de espiral. Cuando una corriente eléctrica circula por la bobina, se crea un campo magnético alrededor de ella.

Este campo magnético es perpendicular al plano de la bobina y es proporcional a la corriente que circula y al número de vueltas de la misma, además, se puede calcular su campo magnético utilizando la ley de Ampère.

Esta quinta experiencia se enfocará en analizar cómo es el comportamiento de un campo magnético uniforme en el interior de un solenoide.

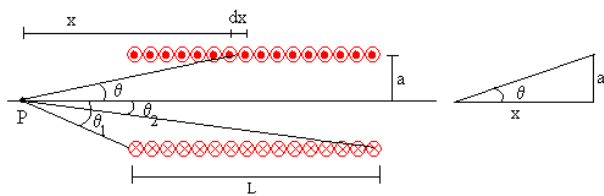
## 2. Objetivos

- Identificar el funcionamiento de un circuito para comprobar las leyes de Kirchhoff
- Comprobar en qué circunstancias se cumple la ley de malla.
- Precisar los voltajes correspondientes para evitar recalentamientos y/o función de los resistores.
- Verificar los factores influyentes en la ley de nodos.

## 3. Preparación de la práctica

**Calcula el campo magnético sobre el eje de un solenoide y llega a la expresión (1).**

El objetivo es calcular el campo eléctrico de un solenoide en un punto P situado en el eje del solenoide sumando el campo producido por las N espiras.



En la figura, tenemos un corte longitudinal de un solenoide de longitud L, formado por N espiras iguales de radio a.

De (Garcia, 2016a) se obtuvo la expresión para calcular el campo magnético producido por una espira de radio a en un punto P de su eje distante X.

$$B = \frac{\mu_0 i a^2}{2 (\sqrt{a^2 + x^2})^3}$$

Todas las espiras del solenoide producen sobre P un campo que tiene la misma dirección y sentido, pero distinto módulo, dependiendo de la distancia X al punto P.

El número de espiras que hay en el intervalo comprendido entre x y x + dx es  $dn = N \cdot \frac{dx}{L}$

Estas espiras producen en P un campo que es el producto del campo producido por una espira por el número de espiras.

$$dB = \frac{\mu_0 i a^2}{2 (\sqrt{a^2 + x^2})^3} \cdot \frac{N}{L} dx$$

Para integrar, tenemos que hacer el cambio de variable  $a = \tan \theta$  y teniendo en cuenta que,  $1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}$ , simplificamos la

integral

$$B = \frac{\mu_0 i N}{2L} \int_{\theta_1}^{\theta_2} -\sin \theta \cdot d\theta$$
$$= \frac{\mu_0 i N}{2L} (\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$$

Si el solenoide es muy largo comparado con su radio  $a$  y si el punto  $P$  esta situado en el centro, tendremos que  $\theta_1 \rightarrow \pi$  y  $\theta_2 \rightarrow 0$ . El campo  $B$  vale entonces:

$$B = \frac{\mu_0 i N}{L}$$

Fuente: (Garcia, 2016b)

**Demuestra la expresión (3) y (4) realizando los esquemas necesarios para las corrientes, el campo y la fuerza resultante**

## **4. Resumen del procedimiento**

El primer paso del experimento es armar el montaje que se muestra en la figura 1 con

la ayuda del simulador, este consta de 2 baterías, 4 resistencias, los amperímetros y los cables que unen todo el circuito, tener en cuenta el voltaje suministrado para no fundir las resistencias. Después anotar los valores de la resistencia en la tabla número 1. Seguido medir la diferencia de potencia que nos indica la tabla número 2 y registrar los datos, del mismo modo medimos las corrientes que nos indica la tabla número 3 y registramos los datos. Por último, cambiamos los polos de las baterías, y volvemos a medir los datos de la tabla número 3.

## Referencias

- Garcia, A. F. (2016a). *Campo magnético producido por una corriente circular en un punto de su eje*. Descargado 2023-03-25, de <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/magnetico/espira/espira.html> (Consultado el 25 de marzo de 2023)
- Garcia, A. F. (2016b). *Campo magnético producido por un solenoide*. Descargado 2023-03-25, de <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/magnetico/solenoide/solenoide.html> (Consultado el 25 de marzo de 2023)
- ¿qué es la fuerza magnética? (artículo)*. (s.f). Khan Academy. Descargado 2023-03-26, de <https://es.khanacademy.org/science/physics/magnetic-forces-and-magnetic-fields/magnets-magnetic/a/what-is-magnetic-force> (Consultado el 26 de Marzo de 2023)