

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FÍSICA ELÉCTRICA

H1 - C

Informe de Laboratorio No. V

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

16 de abril de 2023

1. Introducción

Una bobina es un dispositivo compuesto por un conductor eléctrico enrollado en forma de espiral o solenoide, que permite la generación de un campo magnético cuando se le aplica una corriente eléctrica. El estudio del campo magnético en una bobina es fundamental en la comprensión de numerosos fenómenos, tales como la inducción electromagnética, el funcionamiento de los motores eléctricos y la generación de energía eléctrica. En este trabajo, se abordará el análisis del campo magnético en una bobina desde diferentes perspectivas, incluyendo su origen y características, la relación entre el campo magnético y la corriente eléctrica, la influencia de las propiedades físicas de la bobina en el campo magnético generado y las aplicaciones prácticas de este fenómeno.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Calcule el campo magnético producido por el solenoide de CC debido a la fuerza magnética que actúa sobre la espira conductora.

2.2. Objetivos específicos

- ▷ Comprender la importancia de la estructura del solenoide.
- ▷ Determinar la importancia de un interruptor para mantener equilibrio en el sistema.
- ▷ Medir la fuerza magnética ejercida sobre el espiral para mantenerlo en equilibrio.
- ▷ Comparar la fuerza experimental teórica con la fuerza calculada de forma experimental

3. Marco Teórico

Campo Magnético

Es un campo vectorial que describe la interacción magnética que ocurre entre cargas eléctricas en movimiento. Se manifiesta como una fuerza que actúa sobre una carga en movimiento, que se desvía de su trayectoria original en presencia del campo magnético.

El campo magnético se representa mediante líneas de fuerza que indican la dirección y la intensidad del campo en cada punto del espacio. Estas líneas de fuerza forman un patrón que depende de la distribución de cargas eléctricas en movimiento y su velocidad.

El campo magnético se mide en unidades de Tesla (T) (Khan Academy, s.f.).

Inducción electromagnética

La inducción electromagnética se basa en la ley de Faraday-Neumann-Lenz, que establece que la fuerza electromotriz (FEM) inducida en un circuito cerrado es igual al cambio temporal del flujo magnético que atraviesa el circuito. El flujo magnético es el producto del campo magnético por la superficie que atraviesa.

Inducción electromagnética

La inducción electromagnética se basa en la ley de Faraday-Neumann-Lenz, que establece que la fuerza electromotriz (FEM) inducida en un circuito cerrado es igual al cambio temporal del flujo magnético que atraviesa el circuito. El flujo magnético es el producto del campo magnético por la superficie que atraviesa.

Ley de Biot-Savart

Esta ley establece que el campo magnético creado por un conductor eléctrico es directamente proporcional a la intensidad de la

corriente que circula por él y al número de vueltas de la espira o solenoide. Relaciona los campos magnéticos con las corrientes que los crean. De una manera similar a como la ley de Coulomb relaciona los campos eléctricos con las cargas puntuales que las crean. La obtención del campo magnético resultante de una distribución de corrientes implica un producto vectorial, y cuando la distancia desde la corriente al punto del campo está variando continuamente, se convierte inherentemente en un problema de cálculo diferencial («Ley Biot-Savart» (s.f.)).

La Regla de la Mano Derecha

Siempre que circula una corriente eléctrica en un hilo conductor aparece un campo magnético, cuyas líneas son circunferencias situadas en planos perpendiculares al conductor y con sus centros en él. Situamos mentalmente un sacacorchos de manera que avance en la dirección del polo positivo al negativo de la pila, los extremos del mango siguen la dirección de las líneas del campo. A veces la Ley de Ampère se enuncia empleando el sentido de las agujas del reloj. Trata de describir el enunciado.

Formula para calcular el campo magnético dentro de un solenoide

de

$$B = \frac{\mu_0 N I_b}{L} \quad (1)$$

Donde:

μ_0 , es la permeabilidad del espacio libre, N , es la cantidad de vueltas del alambre, I_b , es la corriente suministrada, L , la longitud del solenoide.

Dando como resultado (B), siendo el campo magnético del solenoide.

Formula de fuerza magnética

$$Fm = B I_e d \quad (2)$$

4. Montaje Experimental

5. Datos Experimentales

Fm (mN)	I_e (A)
0.04	0.98
0.13	1.95
0.17	3.00
0.23	3.90
0.30	5.16

Constantes

$$\triangleright N: 120 \text{ (Vueltas)} \Rightarrow 1,20 \times 10^2$$

$$\triangleright d: 0,04 \text{ (M)} \Rightarrow 4 \times 10^{-2}$$

$$\triangleright L: 0,4 \text{ (M)} \Rightarrow 4 \times 10^{-1}$$

$$\triangleright \mu_0: 4\pi \times 10^{-7} \text{ (T} \cdot \text{m/A)} \Rightarrow 1,26 \times 10^{-6}$$

6. Análisis de datos

Calcule el campo magnético en la bobina con la ecuación (1)

I_e (A)	B Teorico (T) [1]
0.98	$3,69 \times 10^{-4}$
1.95	$7,35 \times 10^{-4}$
3.00	$1,13 \times 10^{-3}$
3.90	$1,47 \times 10^{-3}$
5.16	$1,95 \times 10^{-3}$

Promedio	$1,13 \times 10^{-3}$
----------	-----------------------

Calcular el campo magnético de la ecuación (2)

Despejando B de la ecuación (2)

$$B = \frac{Fm}{I_e d} \quad (3)$$

Tomando la tabla de datos experimentales

B Teorico (T) [2]
1.02
1.67
1.42
1.47
1.45

Promedio	1.41
----------	------

Calculando errores

B Teorico (1)	$1,13 \times 10^{-3}$
B Teorico (2)	1,41

Error	99.91 %
-------	---------

Los errores humanos o incluso de los sensores pudieron haber influido en la toma de datos, resultando en errores al momento de calcular los campos magnéticos.

7. Conclusiones

Durante la realización de la experiencia #7 “Campo magnético en una bobina. Fuerza magnética”, se pudo observar que todo flujo de corriente que pasa a través de un conductor genera un campo magnético. También se pudo observar que dos corrientes anti-paralelas, es decir, que van en direcciones opuestas pero paralelas, experimentan una

fuerza de repulsión magnética entre sí. Por último, se evidencio que todo campo magnético genera una fuerza con respecto a un flujo eléctrico o a otra carga. En resumen, la experiencia permitió comprender la relación entre corriente y campo magnético, la intensidad eléctrica que circula por el mismo y la dependencia evidente que existe entre el campo magnético y la corriente a través de la bobina.

Referencias

- García, A. F. (2016). Campo magnético producido por un solenoide. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/magnetico/solenoide/solenoide.html>
- Khan Academy. (s.f.). What are Magnetic Fields?
- Ley Biot-Savart. (s.f.). <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/magnetic/Biosav.html>