

PRÁCTICA NUMERO 3 CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE

I. Objetivos.

Determinar la magnitud de la componente horizontal del campo magnético terrestre, a partir del campo magnético que produce una bobina circular.

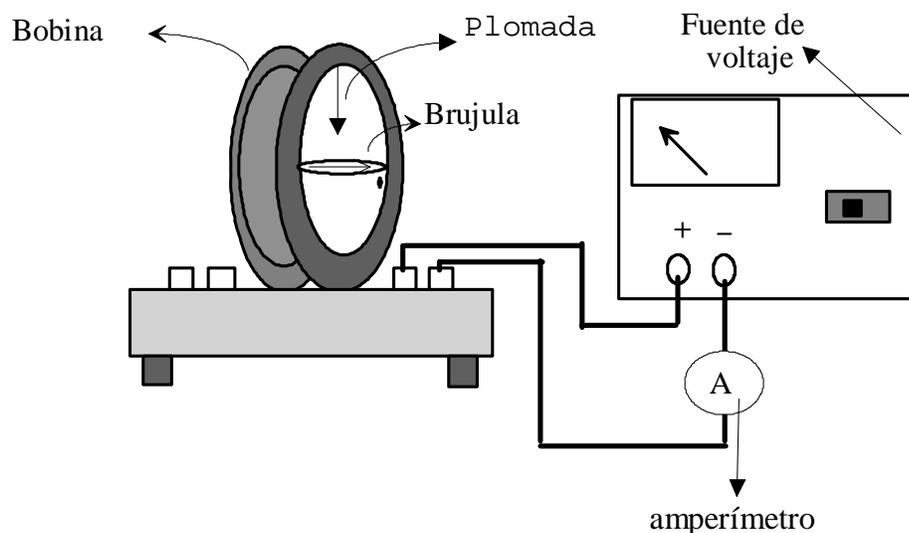
II. Material.

1. Una bobina con derivaciones para diferente número de vueltas.
2. Un multímetro.
3. Una fuente de corriente directa (hasta 500 miliamperes)
4. Una brújula.
5. Una regla de 30 centímetros.

III. Procedimiento.

Nota: Todas las observaciones y mediciones que realice sobre los fenómenos estudiados, anótelas en las hojas que se anexan en la sección llamada Bitácora.

1. Con el multímetro mida la resistencia de las 100, 200, 300, 400 y 500 espiras de la bobina circular para verificar si existe continuidad. Para medirla conecte una terminal del óhmetro en el primer contacto y la otra terminal en el contacto que indica el número de espiras.
2. Si en algún caso el medidor no pudiera medir la resistencia por ser muy elevado su valor, significará que el alambre del que está hecho ese conjunto de espiras, posiblemente esté roto y por lo tanto, deberá ser revisado para determinar si efectivamente ese es el problema.
3. Si todo está en buen estado, realice las conexiones que se indican en el dibujo siguiente, conectándose la fuente y el amperímetro a las 100 espiras de la bobina circular. Procure que la fuente y el amperímetro se encuentren apagados.



4. Nivele y centre la brújula en la punta de la plomada.
5. Gire la bobina de tal manera que el campo magnético que ésta produzca (cuando pase una corriente a través de ella) sea perpendicular al campo magnético de la tierra. Una forma sencilla de hacer esta operación es girar la bobina hasta asegurarse de que la dirección de la aguja de la brújula (que es orientada por el campo magnético terrestre) coincida con el plano de la bobina. Esta operación debe hacerse con sumo cuidado, para minimizar el error al medir el campo magnético terrestre.

Es importante recalcar que: **El campo magnético terrestre y el que produce la bobina, deberán ser perpendiculares entre sí.**

6. Enseguida rote la carátula de la brújula hasta que la aguja marque cero grados. Esta operación no es estrictamente necesaria; se hace con la finalidad de facilitar la medición del ángulo que rota la aguja. Si encuentra otra forma más sencilla de hacerlo, llévela a cabo.
7. Procure que no haya objetos ferromagnéticos cerca de la disposición experimental porque pudieran alterar las mediciones que se realicen y por consecuencia los resultados.
8. Una vez que haya llevado a cabo las operaciones indicadas, coloque el amperímetro en la escala de 0-500 miliamperes o una similar, encienda la fuente y desde cero amperes, aumente poco a poco la corriente mediante la perilla reguladora de la misma, observando su valor en el medidor. De forma simultánea al incremento en la corriente, observe la deflexión que experimenta la aguja de la brújula y cuando ésta haya girado 45° , detenga el incremento de la corriente.
9. Anote el valor de la corriente para la cual la aguja giró un ángulo de 45° .

Observe que la aguja se orienta en la dirección del campo magnético resultante de los dos campos: el que produce la bobina y el de la tierra.

10. Ponga en cero la fuente y apáguela junto con el medidor de corriente.

11. Haga la conexión indicada en el diagrama pero ahora para 200 vueltas y repita los pasos indicados en los puntos 8, 9 y 10.
12. Repita los pasos 10 y 11 para 300, 400 y 500 espiras.
13. Finalmente mida con cuidado el radio de la bobina.

IV. Resultados.

Para calcular el campo magnético terrestre se usarán dos formas. Una será mediante promedios y la segunda, a través de ajuste de datos.

Primera forma:

1. Promedios:

- a). Calcule el campo magnético que produce la bobina (B_b) a partir de las siguientes cantidades:
 - la corriente medida, para la cual la aguja de la brújula giró 45° ,
 - el radio de la bobina.
 - el número de espiras.
- b). Dado que se tienen 5 valores diferentes de corriente correspondientes a los 5 conjuntos de espiras, se obtendrán cinco valores para el campo magnético de la bobina.
- c). Con los 5 valores de campo magnético de la bobina, calcule:
 - El valor promedio.
 - La desviación promedio.
 - El error porcentual.

Tabla de datos y resultados			
N	$i(ma)$	$B_b (T)$	$\delta B_b (T)$
100			
200			
300			
400			
500			

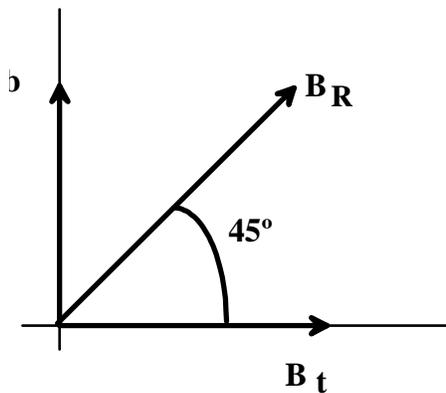
$$\overline{B}_b =$$

$$\overline{\delta B}_b =$$

$$\varepsilon_p =$$

- d). Dado que se trabajó con las siguientes condiciones:
 - los campos (bobina y tierra) fueran perpendiculares entre sí.

- la resultante de ambos campos formara 45 grados.



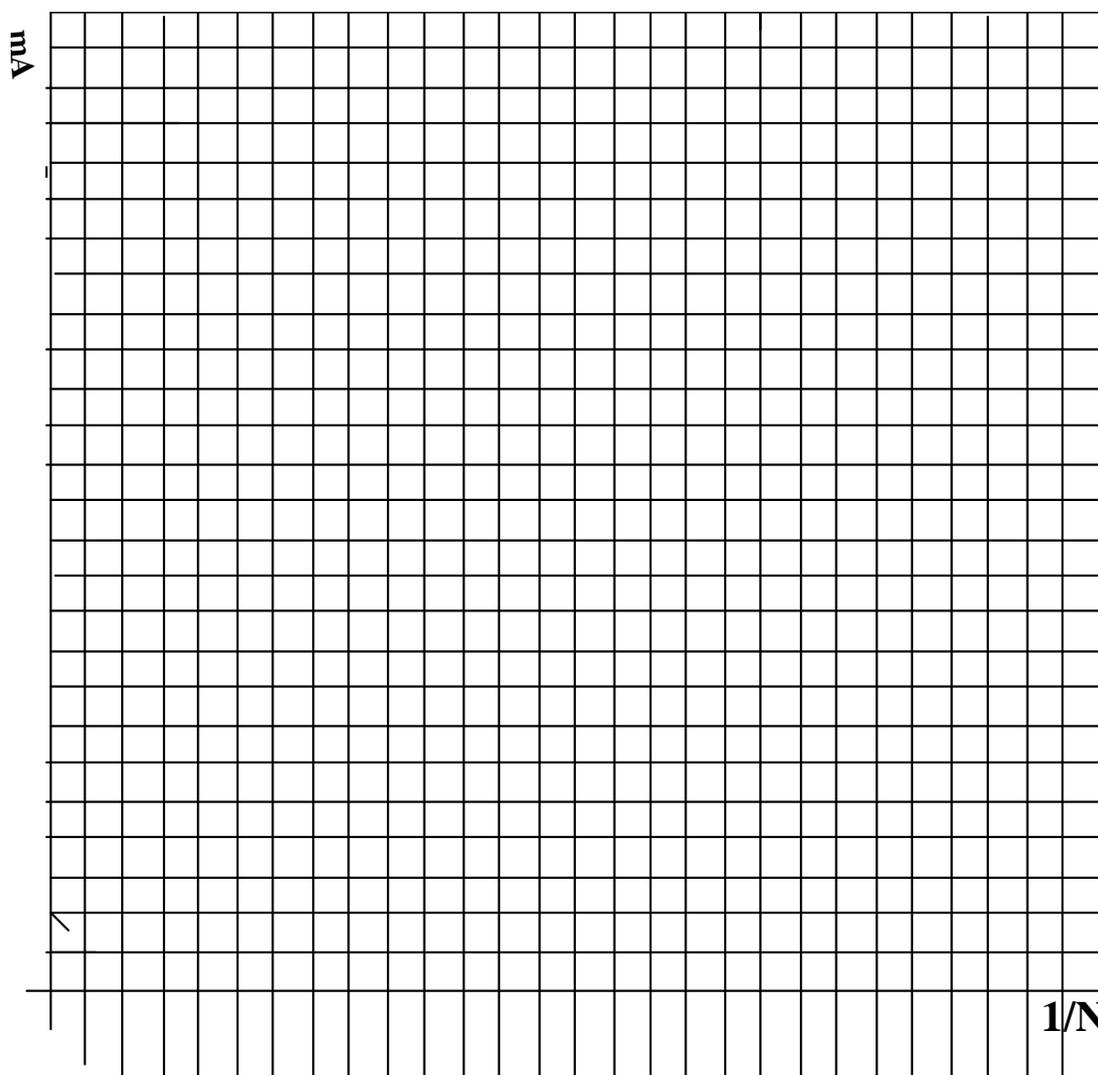
Entonces, bajo dichas condiciones ¿Qué se puede afirmar sobre el valor relativo de ambos campos magnéticos?

e). A partir de la respuesta a la pregunta anterior, indique en el siguiente cuadro cuál es el valor del campo magnético terrestre:

Segunda forma:**2. Ajuste de datos.**

a). Grafique la corriente medida que circula en la bobina, en función del inverso del número de espiras ($1/N$).

$1/N$	i



b). Ajuste los datos (corriente e inverso del número de espiras) a una recta. Si tiene acceso a una computadora y un programa graficador, úselo para realizar dicha operación.

Ecuación:

Pendiente:

c). ¿Qué significado tiene la pendiente de la recta? Sugerencia: Compare la expresión teórica para el campo magnético que produce una bobina circular de N vueltas y la ecuación de la recta obtenida.

d). A partir de la pendiente, calcule el valor del campo magnético de la bobina y el campo magnético terrestre.

Campo magnético de la bobina:

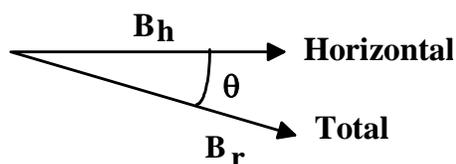
Campo magnético terrestre:

V. Conclusiones y Preguntas.

1. ¿Cómo fue el error obtenido en el cálculo del campo magnético terrestre? ¿Cuáles son las principales fuentes de error en el experimento? Para responder la pregunta analice los resultados obtenidos mediante el primer método.

2. ¿Cómo son entre sí los valores del campo magnético terrestre obtenido por las dos formas? Compárelos, obteniendo la diferencia porcentual entre ellos, tomando como referencia el campo obtenido por ajuste de datos.

3. El campo magnético terrestre total, en esta localidad, forma un ángulo con la dirección horizontal y el que se obtuvo en el experimento es en realidad la magnitud de la componente horizontal de dicho campo ¿por qué el método usado en la práctica no sirve para obtener la magnitud resultante del campo magnético terrestre? La figura indica lo que explica en este punto.



4. Investigue el ángulo que forma el campo magnético terrestre total en la localidad. Con dicho ángulo y la magnitud de la componente horizontal calculada en la práctica, obtenga la magnitud del campo magnético terrestre total. Auxíliese del dibujo anterior para realizar dicho cálculo.

5. ¿Cuál es la explicación más aceptada en la actualidad sobre el origen del campo magnético terrestre?

6. ¿Qué efecto tiene el campo magnético terrestre sobre las partículas cargadas procedentes del espacio? Mencione algún fenómeno que se produce a causa de este efecto.