

Laboratorio Número 5

Escuela de Ciencias, Departamento de
Ciencias Físicas, Universidad EAFIT

Mesa 3

Nombre	Correo
Josue Daniel Bustamante Serrano	jbusta16@eafit.edu.co
Santiago Moncayo Sarria	smoncayos@eafit.edu.co
Daniela Alejandra Ramírez Bruno	daramirezbr@eafit.edu.co
Juan Manuel Young Hoyos	jmyoungh@eafit.edu.co

Juan Carlos Castrillón Trujillo



Medellín, August 31, 2022

Contents

1	Procedimiento Laboratorio	i
1.1	Imanes	i
1.2	Campo magnético terrestre	ii

1 | Procedimiento Laboratorio

1.1 | Imanes

1.1.1 | Determine las líneas de campo de los diferentes imanes

Con las limaduras de hierro determine las líneas de campo de los diferentes imanes, como se muestra en la figura adjunta.

1.1.2 | Encontrar los polos norte y sur

Con dos imanes encontrar los polos norte y sur de cada uno de ellos.

1.1.3 | Para dos imanes comprobar

Para dos imanes comprobar que polos magnéticos del mismo tipo se repelen y polos magnéticos de distinto tipo se atraen.

Se trata de manejar una pareja de imanes y observar las posiciones en donde la atracción es máxima y las posiciones en donde la repulsión es máxima. Igualmente, se trata de visualizar el campo magnético con limaduras de hierro en las siguientes situaciones:

- Un imán.
- Dos imanes con polos idénticos enfrentados.
- Dos imanes con polos opuestos enfrentados.

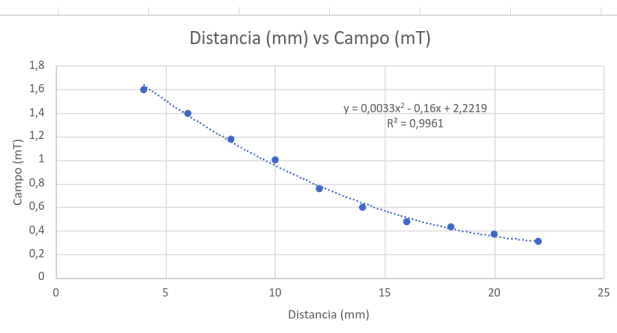
1.1.4 | Teslámetro

Con ayuda del teslámetro mida el campo magnético para una distancia constante en diferentes imanes y determine cual tiene mayor fuerza magnética.

1.1.5 | Geometría del teslámetro

De acuerdo con la geometría del teslámetro construya la siguiente tabla, midiendo el campo magnético de tres imanes diferentes a diferentes distancias.

Distancia (mm)	Campo (mT)
4	1,6
6	1,4
8	1,18
10	1
12	0,76
14	0,6
16	0,48
18	0,43
20	0,37
22	0,31



(a) B vs d

1.1.6 | ¿Cómo varía B con d ?

Analizando los resultados de la tabla y el gráfico B vs d que estos resultados nos brindan, se comprueba que la medida del campo magnético depende indirectamente de la distancia a la cual este se está midiendo, dado que este se hace menor a medida que aumenta la distancia, y aumenta al reducir la distancia del imán que lo genera con el teslámetro que lo mide.

1.1.7 | ¿Qué significado tiene la expresión de que un imán es muy potente?

Esta expresión hace referencia a su densidad de líneas de campo magnético, porque al ser mayor, la fuerza magnética con la que atrae a otros imanes, o algunos materiales metálicos será mayor.

1.1.8 | Comparado con el campo magnético de la Tierra

Comparado con el campo magnético de la Tierra, ¿qué orden de magnitud tienen los valores que usted midió para el campo magnético de los imanes?

La tierra funciona como un gran imán cuya magnitud oscila entre:

2.5×10^{-5} y 6.5×10^{-5} (T) Teslas siendo mayor en los polos y menor cerca de la línea del ecuador. Para la respuesta tendremos en cuenta que la magnitud del campo magnético de la tierra medido en la superficie de la tierra puede alcanzar un valor máximo de 6.5×10^{-5} (T) y que el valor de campo magnético más grande alcanzado por uno de los imanes en el laboratorio fue de 4.02×10^{-2} .

Al analizar esto, se puede observar que el campo magnético de los imanes tiene un orden de 10^{-2} el cual es mil veces mayor que el de la tierra que tiene un orden de magnitud de 10^{-5} .

1.2 | Campo magnético terrestre

1.2.1 | Montaje Figura 2

Realice el montaje mostrado en la Figura 2.

1.2.2 | brújula en el centro

Sin haber encendido la fuente, coloque la brújula en el centro de las bobinas. La dirección hacia donde apunta la brújula, es la dirección del campo magnético terrestre. Ubique las bobinas de modo que su plano esté en la dirección del campo magnético terrestre, o sea que su eje esté en la dirección este-oeste, como se observa en la Figura 2.

1.2.3 | Encontrar los polos norte y sur

Encienda la fuente de voltaje y ajuste una corriente hasta que la aguja de la brújula se ubique en $\phi = 10^\circ$. La aguja de la brújula se orienta en dirección del campo magnético resultante de combinar el campo magnético de las bobinas y el campo magnético terrestre. Tome la dirección norte-sur para medir los ángulos, es decir, tome como la orientación de la aguja de la brújula cuando la corriente por las bobinas es cero, como se observa en la Figura 2. Registre la medida de la corriente mostrada en el miliamperímetro, en la casilla de la tabla que aparece a continuación y calcule BH con la relación (6): Si no es posible colocar la aguja de la brújula en los ángulos sugeridos, defina usted por lo menos 7 posiciones angulares y realice:

Ángulo (θ)	Tan (θ)	I (A)	BH (T)
26	0,488	0,01	6,92,E-06
44	0,966	0,03	2,08,E-05
54	1,376	0,04	2,77,E-05
62	1,881	0,06	4,15,E-05
68	2,475	0,08	5,53,E-05

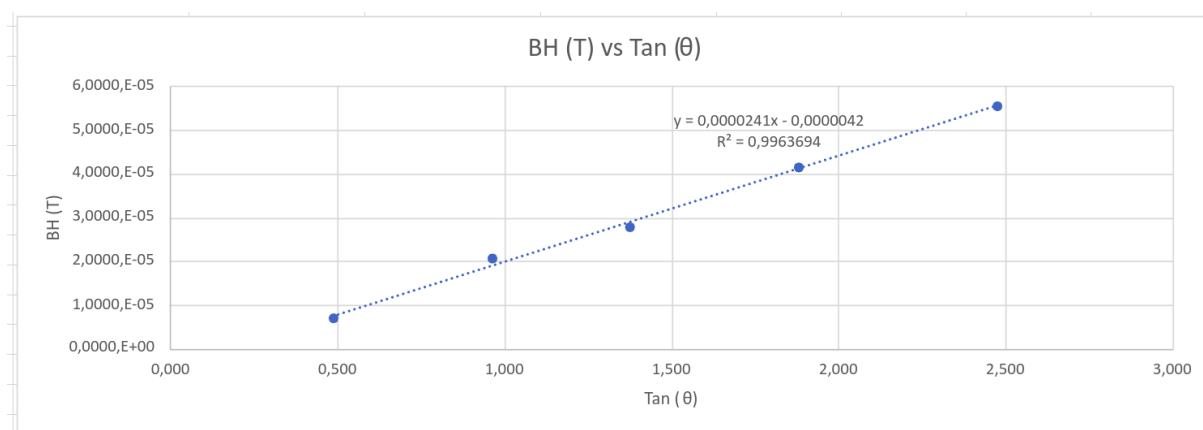
(a) Tabla 1.2.3.1

BH(T) vs tan	
BH (T)	Tan (θ)
6,9184,E-06	0,488
2,0755,E-05	0,966
2,7674,E-05	1,376
4,1510,E-05	1,881
5,5347,E-05	2,475

(a) Tabla 1.2.3.2

1.2.4 | Grafique $BH(I)$ vs $\tan(\phi)$

Grafique $BH(I)$ vs $\tan(\phi)$:

(a) $BH(I)$ vs $\tan(\phi)$ **1.2.5 | campo magnético terrestre**

Encuentre el campo magnético terrestre haciendo uso de la pendiente de la gráfica anterior (use regresión lineal).

Teniendo en cuenta la fórmula de la recta:

$$y = mx$$

Y teniendo en cuenta la ecuación 7 de la orientación del ángulo de la brújula sometida a ambos campos:

$$\tan(\phi) = \frac{B_H(I)}{B_T}$$

Despejemos B_H

$$B_H(I) = \tan(\phi) \times B_T$$

Ahora relacionamos que en el eje coordenado y tenemos $B_H(I)$ (campo magnético de las bobinas) y en el eje coordenado x tenemos $\tan(\phi)$ (el ángulo resultante de la acción de los dos campos magnéticos sobre la brújula) podemos decir que $m = B_T$, es decir B_T es la pendiente, entonces la pendiente de la gráfica realizada debe ser igual o muy parecida al campo magnético de la tierra.

1.2.6 | Porcentaje de error relativo

Para evaluar el porcentaje de error relativo, del campo magnético terrestre hallado experimentalmente, consulte en la red (en una fuente de información confiable) el valor del campo magnético en la ciudad de Medellín.

El valor del campo magnético en la ciudad de Medellín es de:

$$3.11861 \times 10^{-5} T (\text{Teslas})$$

Entonces el error relativo es igual a:

$$\%Errorrelativo = \frac{|3.11861 \times 10^{-5} - 2.41 \times 10^{-5}|}{3.11861 \times 10^{-5}}$$

$$\%Errorrelativo = 22.72\%$$

1.2.7 | Qué factores pueden afectar el cálculo experimental?

¿Qué factores pueden afectar el cálculo experimental del campo magnético terrestre en el laboratorio?

Es posible que al medir la dirección de la brújula se vea afectada por otros objetos que generen campo magnético más cercano que lo que está la brújula a los polos, por ejemplo, un imán o también ciertos movimientos involuntarios que se le hagan al soporte de la brújula.

1.2.8 | Conclusiones

En este informe número 5, pudimos ver el comportamiento magnético con experimentos prácticos para observar el campo magnético con la limadura de hierro, la interacción entre polos (norte y sur), además, experimentando más a fondo logramos ver con diferentes imanes su campo dependiendo de su distancia y como este es proporcional a esta, también con esto logramos observar el campo magnético terrestre con un 22.72% de margen de error que se pudo ver afectado por diversos factores como otro campo magnético más cercano a la brújula, tal vez pequeños movimientos involuntarios en el dispositivo, o cabe la posibilidad que la precisión de fabricación de la brújula no sea completamente precisa.