

INFORME DE PRÁCTICAS DE ONDAS

Datos de la práctica y autoría

No. de la Práctica:2

Título de la práctica: Ley de Biot-Savart

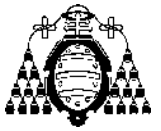
No. del grupo de prácticas: L9

Integrantes del grupo de prácticas:

Apellidos: Akhtar Nombre: Zohaib

Apellidos: Fernández Huerta Nombre: Miguel

Fecha: 10/03/2023



1. Ley de Biot-Savart

1.1. Introducción

En esta práctica investigaremos la alteración del campo magnético tanto a lo largo del eje de una bobina como en función con la intensidad de la corriente eléctrica que fluye a través de ella. También examinaremos la medición del campo magnético a lo largo del eje de un solenoide.

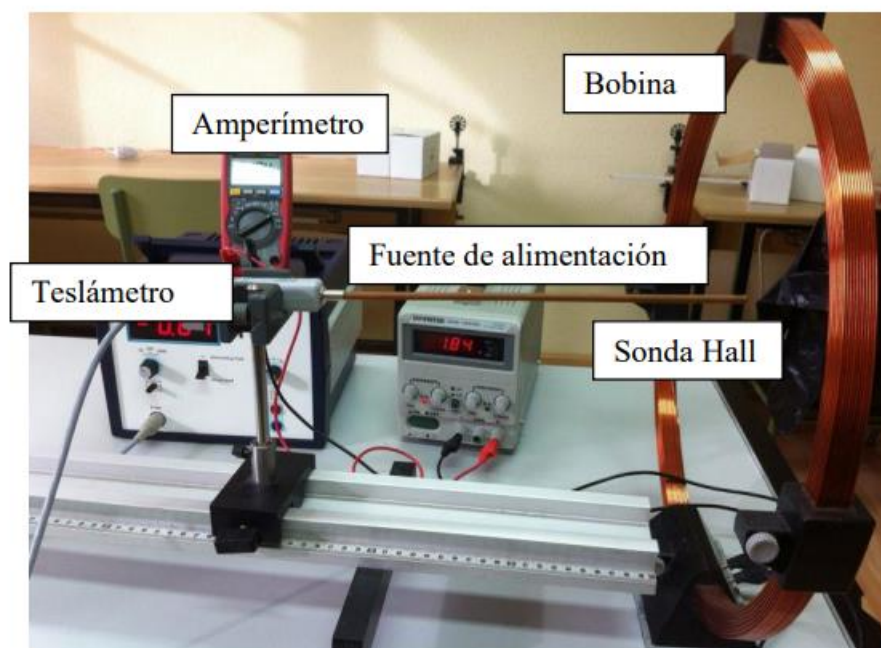
1.2. Instrumentos

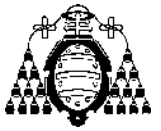
Los instrumentos utilizados para la realización de esta primera practica son los siguientes:

- Un **carrete de Helmholtz**: este se encargará de crear el campo magnético
- Un **generador de corriente continua**: su función será alimentar las bobinas del carrete.
- Una **Sonda hall**: la usaremos para medir el campo magnético.
- Un **teslámetro**: lo usaremos para la lectura de la sonda Hall.
- Un **solenoid**: lo usaremos para medir el campo magnetico.

1.3. Montaje

El circuito que vamos a montar será el de la siguiente imagen:





Cabe recalcar que para la realización del apartado 3 de la práctica necesitaremos cambiar el carrete de Helmholtz por un solenoide como el de la siguiente imagen:



1.4. Procedimiento

La practica se divide en 3 apartados:

- 1-. Medida del campo magnético en el centro de la bobina, en función de la corriente.
- 2-. Medida del campo magnético a lo largo del eje de la bobina.
- 3-. Medida del campo magnético a lo largo del eje del solenoide

1.4.1. Medida del campo magnético en función de la corriente

Tomaremos la medida del diámetro interno (d) y externo (D) de nuestra bobina, para después obtener el radio medio. Siendo

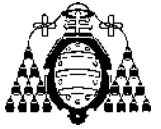
$D = 42,6 \pm 0,1$ cm y $d = 36 \pm 0,1$ cm, obtenemos un $r_{\text{medio}} = 19,65 \pm 0,1$ cm.

Colocaremos el sensor de la sonda en el centro de la bobina y mediremos el valor del campo magnético en ausencia de corriente (B_0). Este valor lo restaremos a las medidas obtenidas, para que el valor del campo magnético sea nulo cuando $I = 0$. Obteniéndose:

$$B_0 = 0.01 \pm 0,01 \text{ mT}$$

Después conectaremos la bobina y le aplicamos 0.5 A de intensidad de corriente, para medir el valor del campo magnético. Una vez hecho eso procederemos a ir incrementado la intensidad de corriente en 0.5 A hasta llegar a 3 A, anotando las correspondientes medidas. Una vez obtenidas las lecturas (B_i), obtendremos el valor del campo magnético con la siguiente formula.

$$B = B_i - B_0.$$



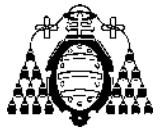
1.4.2 Medida del campo magnético a lo largo del eje de una bobina

En este apartado localizaremos el centro del carrete de la bobina que será nuestro origen de coordenadas. El carrete lo conectaremos a la fuente de alimentación y aplicaremos una intensidad de 3 A. El valor del campo magnético lo mediremos en intervalos de 5 cm desde los 25 cm hasta los -25 cm.

1.4.3 Medida del campo magnético a lo largo del eje de un solenoide

En este apartado conectaremos un solenoide a la fuente de alimentación y le aplicaremos una intensidad de corriente de 1 A. Después anotaremos el valor del campo magnético a lo largo de 16 cm en intervalos de 2 cm, siendo el centro del solenoide el origen de coordenadas.

En mi caso el aparato que me toco tenia de longitud 10 cm por lo que tuve que ir de -5 cm a 5 cm de uno en uno.



1.5. Resultados experimentales

1.5.1 Medida del campo magnético en función de la corriente

Intensidad(A)	B(mT)
0,5	0,25
1	0,48
1,5	0,75
2	0,98
2,5	1,23
3	1,47

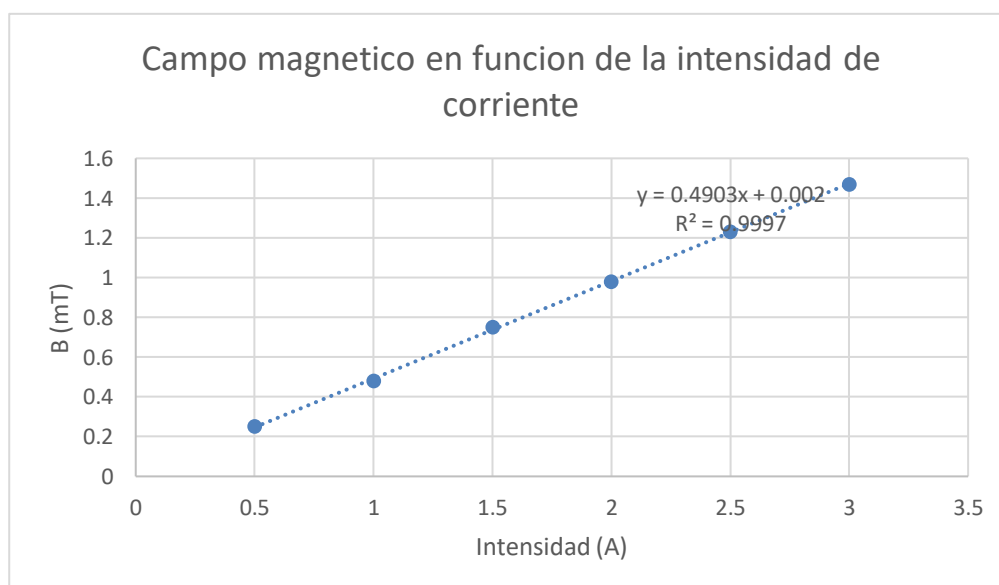
Pendiente: $0,490 \pm 0,004$ mT/A

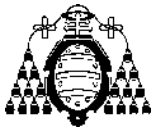
Ordenada en el origen: $0,002 \pm 0,00854679$ mT

Coefficiente de correlación: 0,999679522

Numero de espiras: 153

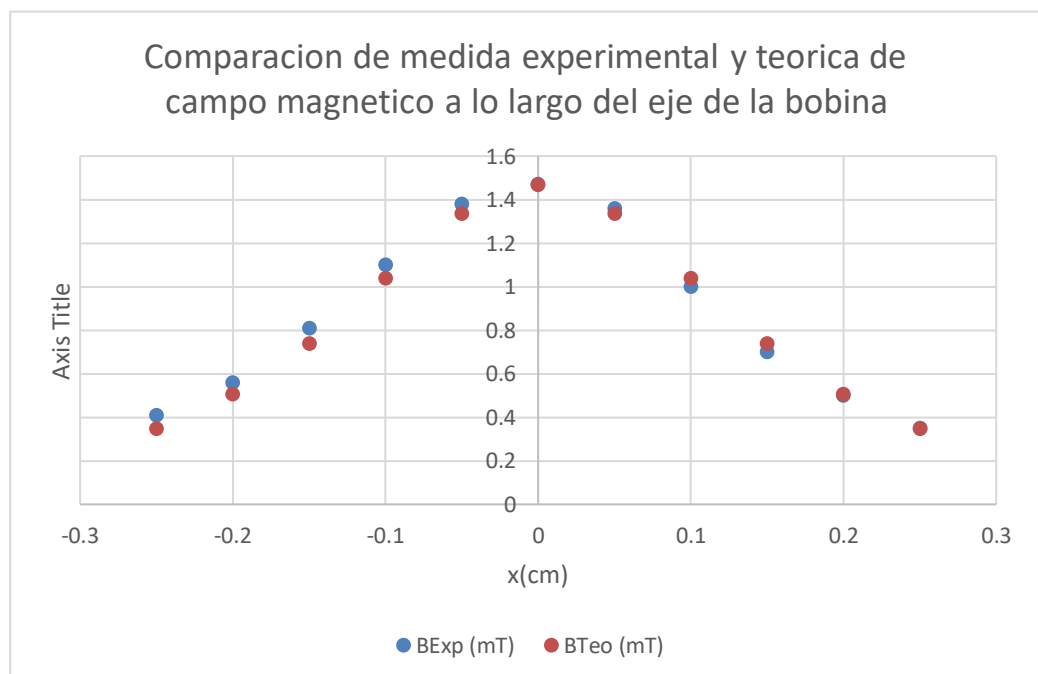
Error número de espiras: 2

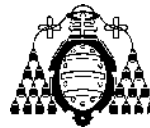




1.5.2 Medida del campo magnético a lo largo del eje de una bobina

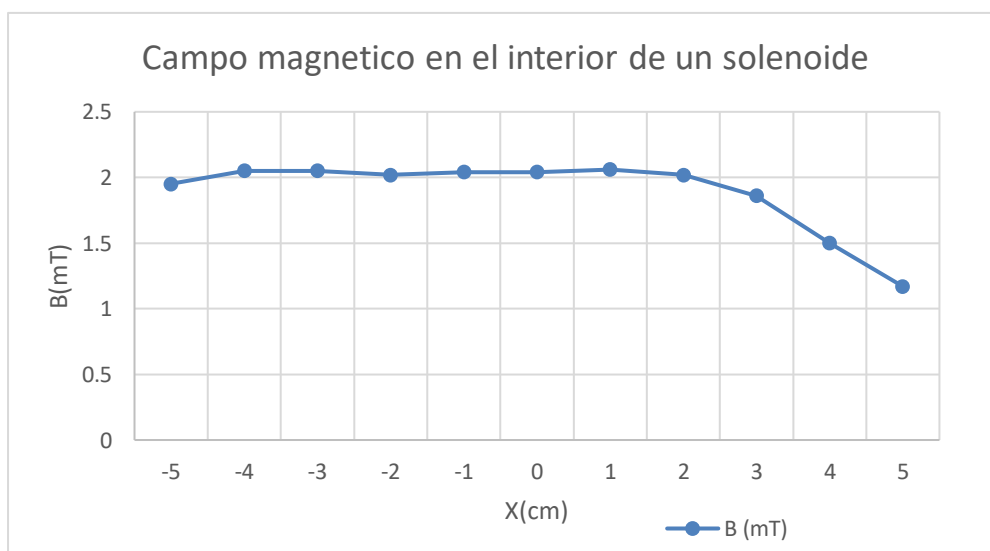
X(m)	BExp (mT)	BTeo (mT)
0,25	0,35	0,34634746
0,2	0,5	0,50522208
0,15	0,7	0,73709803
0,1	1	1,0389606
0,05	1,36	1,33585954
0	1,47	1,46767535
-0,05	1,38	1,33585954
-0,1	1,1	1,0389606
-0,15	0,81	0,73709803
-0,2	0,56	0,50522208
-0,25	0,41	0,34634746
Radio medido(cm)	19,65	
N	153 ± 2	

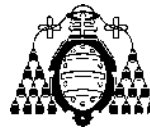




1.5.3 Medida del campo magnético a lo largo del eje de una bobina

X(cm)	B(mT)
-5	1,95
-4	2,05
-3	2,05
-2	2,02
-1	2,04
0	2,04
1	2,06
2	2,02
3	1,86
4	1,5
5	1,17





1.6 Interpretación de los datos y conclusión

1.6.2 Relación entre el campo magnético y la intensidad de corriente en el centro de una bobina

Utilizaremos una regresión lineal como el de la gráfica en el apartado 1.5.1 para ajustar los datos experimentales a una recta de la forma que nos quedaría $y=ax+b$, donde “a” es la pendiente y “b” la ordenada en el origen.

A partir de la formula:

$$B_{centro} = \frac{\mu_0 N}{2R} I$$

Podemos identificar que la pendiente es:

$$m = \frac{\mu_0 N}{2R}$$

Por lo que se puede obtener el numero de espiras (N) de la bobina mediante la formula:

$$N = m \frac{2R}{\mu_0}$$

De donde obtenemos que nuestro numero de espiras es $N= 153 \pm 1$ espiras.

1.6.2 Relación entre el campo magnético y la distancia al centro de la bobina

Comparando los resultados obtenidos experimentales con los valores del campo magnético teóricos según la formula:

$$B_x = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{N2\pi R^2 I}{(x^2 + R^2)^{3/2}}$$

Podemos observar que en nuestra figura del apartado 1.5.2, que ambas parábolas representan un comportamiento similar. El valor máximo del campo magnético se alcanza tanto de los valores experimentales y teóricos en el centro de la bobina (0x), y este disminuye gradualmente conforme nos alejados del punto citado.

1.6.3 Variación del campo magnético a lo largo de un solenoide

En la representación gráfica del apartado 1.5.3 podemos observar que el campo magnético es constante en el interior del solenoide, pero cae abruptamente hacia los lados, cuando nos alejamos del interior de este