

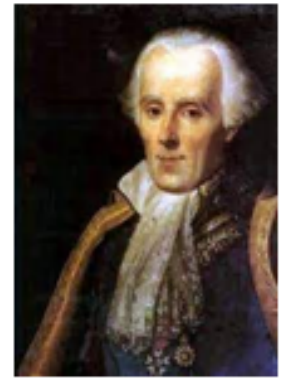


Jean - Baptiste Biot
(1774 - 1862)

LEY DE BIOT - SAVART

Esta ley matemática, desarrollada en 1820 (S. XIV) por Jean - Baptiste Biot y Félix Savart, establece los fundamentos de cómo la electricidad es capaz de generar un campo magnético.

[10/4/2021] https://conociendo-lafisica.fandom.com/es/wiki/Ley_de_BiotSavart#:~:text=Fue%20establecido%20en%20una%20ley.el%C3%A9ctrica%20sobre%20un%20im%C3%A1n%20cercano



Félix Savart
(1791 - 1841)

1. Objetivo de la investigación

El objetivo principal de esta práctica es calcular el número total de espiras (N) que hay en un carrete conductor, estudiando para ello los diferentes valores del campo magnético \vec{B} producidos al introducir en el centro del carrete un elemento de corriente (barra).

3. Control de variables

- *Variable independiente:* Diámetro.
- *Variable dependiente:* Campo magnético.
- *Variables controladas:* Intensidad, longitud de la barra, temperatura.

4. Obtención, análisis y procesamiento de datos

Diámetros del carrete conductor:

(Tabla de datos brutos y procesados) *Tabla 1. Diámetros del carrete.*

$D_{\text{malla interior}} \pm 1 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$	38,1
$D_{\text{malla exterior}} \pm 1 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$	41,6
$D_{\text{media}} \pm 1 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$	39,85

Espiras interiores: 11 espiras $\rightarrow N_{\text{teórico}} = 11 \cdot 14$
Espiras exteriores: 14 espiras $\rightarrow N_{\text{teórico}} = 154 \text{ espiras}$

$$N_{\text{experimental}} = \frac{2RB}{\mu_0 I} = \frac{2 \cdot 0,19925 \cdot 1,01 \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2,01} \rightarrow N_{\text{experimental}} = 159,35 \text{ espiras}$$

En cuanto al cálculo de errores, las medidas son indirectas: $N = f(D, B, I)$

$$\Delta N = \left| \frac{\partial N}{\partial D} \right| \Delta D + \left| \frac{\partial N}{\partial B} \right| \Delta B + \left| \frac{\partial N}{\partial I} \right| \Delta I \rightarrow$$

$$\Delta N = \left| \frac{B}{\mu_0 I} \right| \Delta D + \left| \frac{D}{\mu_0 I} \right| \Delta B + \left| -\frac{DB}{\mu_0 I^2} \right| \Delta I \rightarrow$$

$$\Delta N = 0,39987 + 1,5777 + 0,7928 \rightarrow \Delta N = 2,77$$

$$N = 159,4 \pm 2,8 \text{ espiras}$$

2. Marco teórico

El campo magnético de un elemento de corriente cumple que:

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{R^2 + x^2} \cdot 2\pi R \cdot \frac{R}{\sqrt{R^2 + x^2}}; \text{ integrando esta función tenemos la siguiente expresión: } B = \frac{\mu_0 I R^2 N}{2(R^2 + x^2)^{3/2}}$$

$$\text{Particularizando } \rightarrow B(x=0) = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{IN}{R}$$

De esta forma, podemos calcular experimentalmente el número de espiras: $N = \frac{2RB}{\mu_0 I}$

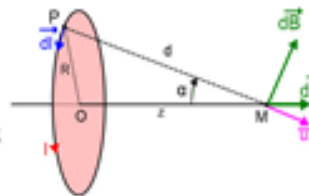


Imagen1 - Imagen extraída de: [agrega.juntadeandalucia.es](https://www.agrega.juntadeandalucia.es) (3.5 Campo magnético creado por una espira conductora).

(Tabla de datos brutos y procesados) *Tabla 2.*

Diversos valores tomados del campo magnético.

$B_1 \pm 0,01 \text{ mT}$	1,02
$B_2 \pm 0,01 \text{ mT}$	1,01
$B_3 \pm 0,01 \text{ mT}$	1,01
$B_4 \pm 0,01 \text{ mT}$	1,03
$B_5 \pm 0,01 \text{ mT}$	1,00
$B_{\text{medio}} \pm 0,01 \text{ mT}$	1,01

5. Conclusión

En base a los datos obtenidos y derivados del procesamiento, vemos cómo el número experimental de espiras es bastante similar a las espiras teóricas. No obstante, hay una cierta diferencia entre los resultados que se puede deber a una mala calibración del instrumento, diversos errores aleatorios y sistemáticos ... Por ello, para una futura práctica sería conveniente intentar evitar todo ello, así como estandarizar medidas de forma de controlar al máximo y disminuir sus efectos.