

## Ley de Biot-Savart: Campo magnético de un solenoide

---

El objetivo de esta experiencia es comprobar la validez de la *ley de Biot-Savart*. Para ello se mide el campo magnético a lo largo del eje de un solenoide con un teslámetro (sonda Hall) y se estudia la relación entre el valor del campo magnético en el centro del solenoide y la intensidad de corriente eléctrica que circula por el mismo.

A principios del otoño de 1820, los científicos franceses Biot y Savart miden la dirección de las oscilaciones de una aguja imantada según la distancia a una corriente eléctrica rectilínea, comprobando empíricamente que la fuerza producida por dicha corriente eléctrica es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia y directamente proporcional a la intensidad de la misma. Basándose en estos resultados, Laplace dedujo matemáticamente la *ley de Biot-Savart*, que por lo tanto es conocida también como *ley de Laplace*, y que permite calcular el campo magnético creado por un elemento de corriente de un conductor por el que circula una corriente de una determinada intensidad, en un punto a una cierta distancia del conductor.

En esta práctica, se comprobará la veracidad de la *ley de Biot-Savart* para el caso especial de un solenoide uniformemente arrollado de una determinada longitud, radio y número de vueltas. Para ello se utiliza una fuente de alimentación que nos permite seleccionar (con ayuda de un polímetro empleado como amperímetro) una corriente eléctrica que hacemos pasar a través de dicho solenoide.

Con la fuente de alimentación apagada, se alinean la sonda y el solenoide, de forma que la sonda pueda desplazarse por el interior del solenoide siguiendo una regla-guía. Posteriormente, desplazando la sonda a lo largo de la regla de forma que el extremo de dicha sonda recorra el solenoide de un lado a otro podemos ir viendo en el teslámetro como cambia el valor del campo magnético.

A continuación se sitúa el extremo de la sonda Hall en el centro geométrico del solenoide. Posteriormente, utilizando el potenciómetro de la fuente de alimentación vamos variando la intensidad de corriente eléctrica  $I$  que circula por el mismo (el valor exacto de la intensidad que circula por el solenoide se mide con el amperímetro) y comprobamos como el valor del campo magnético  $B$ , medido en el teslámetro, va cambiando de forma directamente proporcional al valor de dicha intensidad de corriente. Se toma nota en una tabla los valores de intensidad de corriente eléctrica y campo magnético. Se representan gráficamente estos valores y se realiza un ajuste por el método de los mínimos cuadrados obteniendo la pendiente de la recta con su error.

Por último comprobamos que al invertir la polaridad de la fuente de alimentación, intercambiando el cable rojo por el azul a la salida de la fuente (es decir de una intensidad de corriente  $I$  pasamos a una intensidad de corriente  $-I$ ) el signo del campo magnético registrado con el teslámetro digital pasa de ser positivo a negativo.

Durante el desarrollo de la experiencia puede pararse la reproducción pulsando el botón “pause”.