

# Práctica “Fuerza Magnética”

H. Rodríguez,  
Lab. Electricidad Magnético y Materiales, Dpto de Física PUJ

October 2020

## Preguntas de Control

- Cuáles son las fuentes de campo magnético
- Que unidades tiene el campo magnético
- Explicar la fuerza magnética
- Explicar la fuerza de Lorentz

## Objetivo General

El objetivo general de esta práctica de laboratorio es determinar la fuerza magnética que actua sobre un conductor que transporta una corriente  $i$  en un campo magnético uniforme  $B$

## Objetivos Específicos

- Determinar la fuerza magnética en función de la corriente que transporta un conductor en un campo magnético constante.
- Determinar la fuerza magnética sobre un conductor que transporta una corriente, en función de la longitud del conductor en un campo magnético.
- Calcular el campo magnético.

## Fundamentos teóricos

Una partícula con carga  $q$  que se mueve con una velocidad  $\vec{v}$  en presencia de un campo magnético  $\vec{B}$ , experimenta una fuerza  $\vec{F}_m$  dada por la expresión:[1]

$$\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B}$$

La fuerza magnética es un vector perpendicular al plano generado por los vectores  $\vec{v}$  y  $\vec{B}$ .

Si se tiene un conductor recto que transporta una corriente  $i$  en presencia de un campo magnético  $B$ , la fuerza resultante es:

$$\vec{F}_m = q \cdot n \cdot A \cdot L \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$$

en donde ahora elemento de carga es el producto,  $Q = qnA\ell$ , carga elemental, densidad de carga, sección transversal del conductor y la longitud del conductor. La corriente eléctrica corresponde al producto  $qnAv$ , de tal manera que la fuerza magnética sobre el conductor se escribe como:

$$\vec{F}_m = i \ell \times \vec{B}$$

6

$$F_m = i \ell B \sin \alpha$$

donde  $\alpha$  es el ángulo entre el campo magnético y el conductor.

Algunos valores de campo magnético aparecen en la siguiente tabla [2]:

Campo magnético (T)	Ejemplo
$10^{-12}$	campo magnético del cerebro humano
$\sim 31\mu$	intensidad del campo magnético en el Ecuador
$\sim 1$	campo magnético de un imán de neodimio
$1.0 - 3.0$	Intensidad del campo de un equipo de resonancia magnética nuclear utilizado en medicina

## Procedimiento Experimental

En el experimento se tiene una espira rectangular con tres longitudes diferentes ( $L = 12.5$  mm,  $25.0$  mm y  $50.0$  mm), en donde pueden circular hasta corrientes de  $5A$ . El conductor se conecta a una fuente y un amperímetro y su orientación es perpendicular al campo magnético  $B$  que es creado por un electroimán. La dirección de la corriente se ha ajustado de tal forma que la fuerza magnética va hacia abajo. La magnitud de la fuerza magnética se determina con el montaje llamado balanza de corriente, como aparece en el diagrama 1. La espira se suspende de la balanza y esta mide su peso  $W_e$  más la fuerza magnética  $F_m$ , de tal suerte que la fuerza magnética corresponde al peso aparente  $W^*$  menos el peso de la espira

$$F_m = W^* - W_e$$

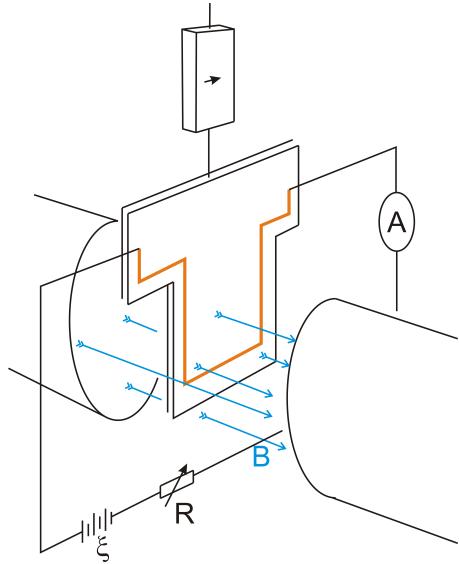


Figure 1: Montaje experimental Balanza de corriente

La dependencia de la fuerza magnética en función de la corriente se determina de la siguiente manera; en un campo magnético constante, la corriente que fluye a través del conductor de longitud  $L$  se va incrementando en pasos de 0.5A, simultáneamente se mide  $F_m$ , el mismo procedimiento se realiza para las otras espiras. La dependencia de la fuerza magnética en función de la longitud del conductor se puede deducir de las mediciones anteriores. [3]

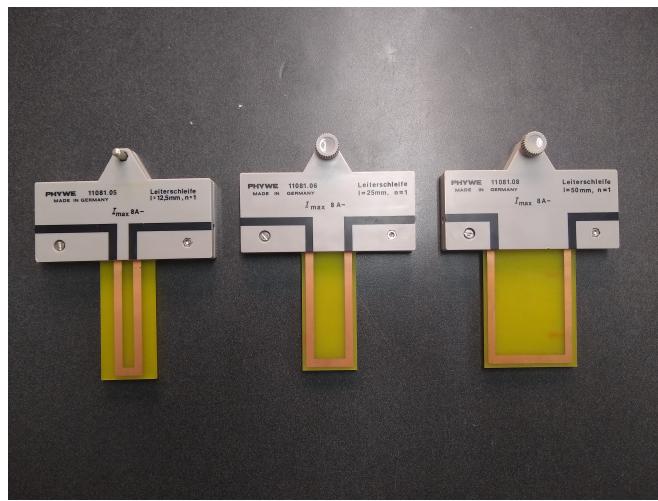


Figure 2: Espiras conductoras de longitudes: 12.5 mm, 25.0 mm y 50.0 mm

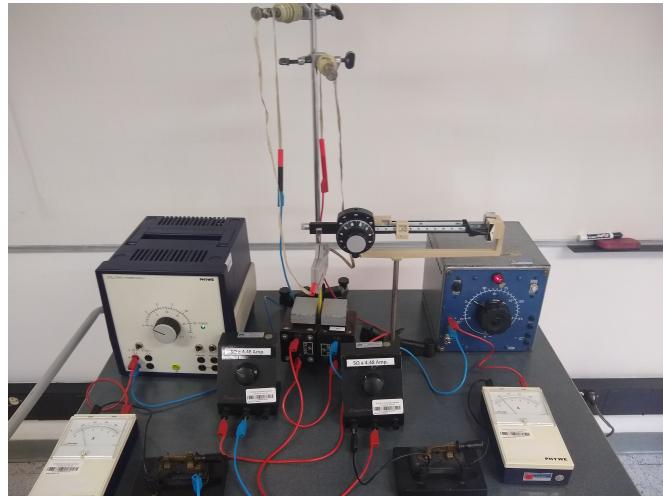


Figure 3: Montaje experimental. La fuente de la izquierda suministra la corriente al electroimán, la fuente de la derecha suministra la corriente para la espira cuadrada.

$i \pm 0.1$ [A]	L = 12.5 mm peso $\pm 0.1$ [g]	L = 25.0 mm peso $\pm 0.1$ [g]	L = 50.0 mm peso $\pm 0.1$ [g]
0.0	0.0	0.0	0.0
0.5	0.1	0.2	0.5
1.0	0.3	0.5	0.9
1.5	0.4	0.7	1.3
2.0	0.5	0.9	1.7
2.5	0.6	1.1	2.2
3.0	0.7	1.3	2.6
3.5	0.9	1.6	3.1
4.0	1.0	1.8	3.5
4.5	1.1	2.0	3.9
5.0	1.2	2.2	4.3

Table 1: Datos de corriente vs. “Fm” para cada espira, tener en cuenta que el peso esta en g-fuerza!

## References

- [1] P. Tipler, G. Mosca, Física para la Ciencia y la Tecnología, Vol. 2, Ed. Reverté, Barcelona 2010
- [2] <https://enacademic.com/dic.nsf/enwiki/9377837>

[3] <https://www.phywe.com/en/current-balance-force-acting-on-a-current-carrying-conductor-with-an-amperemeter.html>