



---

## Laboratorio N° 3: Experiencias magnetostáticas

### Objetivos:

1. Visualizar distribuciones de líneas de campo magnético en diversos dispositivos.
2. Medir campos magnéticos.
3. Medir fuerzas sobre corrientes.
4. Observar los efectos de un campo magnético sobre un haz de electrones. Medir la relación carga-masa del electrón.

### Materiales:

1. Fuente de alimentación Leybold.
2. Resistencias marca Scram (un par).
3. Solenoide, toroide y bobinas.
4. Limaduras de hierro.
5. Imán con forma de herradura.
6. Compás náutico.
7. Teslámetro (medidor de campo magnético por efecto Hall).
8. Balanza de corriente.
9. Aparato para medir la relación carga-masa del electrón.

### Actividades:

#### 1. Observación de líneas de campo magnético:

- a- Conecte el solenoide a la fuente de alimentación con las dos resistencias en serie. Esparza limaduras de hierro sobre la base que sostiene al solenoide, cubriendo tanto la región interior como la exterior al mismo. Mediante un suave golpeteo sobre dicha base, busque delinear las líneas de campo magnético.
- b- Repita el procedimiento anterior con otros circuitos.
- c- Esparza limaduras de hierro sobre un papel, coloque debajo del mismo el imán y haga vibrar suavemente el papel observando la distribución de líneas de campo magnético.
- d- De igual manera, observe las líneas de campo magnético de dos imanes enfrentados por cualquiera de sus extremos y relacione sus observaciones con los polos magnéticos.
- e- Describa el principio de funcionamiento del compás náutico.
- f- Determine la intensidad del campo magnético con el teslámetro en el centro y en el extremo del solenoide, teniendo en cuenta que

$$B_{cen} = \mu_0 I n_l = 2B_{ext},$$

donde  $n_l$  es el número de vueltas por unidad de longitud e  $I$  es la intensidad de corriente. Observar además qué relación existe entre el signo de la medición y el sentido del campo magnético.

## 2. Balanza de corriente:

- a- Conecte la balanza de corriente, previamente equilibrada, a la fuente de alimentación con las dos resistencias en serie.
- b- Realice un análisis de las fuerzas que actúan sobre la horquilla y el imán, explicando la relación existente entre el sentido de la fuerza que actúa sobre la horquilla, la polaridad de la fuente y la disposición del imán.
- c- Observe la variación en el valor de las fuerzas actuantes al cambiar las horquillas.
- d- Mida con la balanza el valor de la fuerza sobre una dada horquilla.
- e- Determine la intensidad y el sentido del campo magnético del imán.

## 3. Experiencia e/m:

- a- Describa el funcionamiento del aparato.
- b- Observe cómo varía el radio del haz de electrones al aumentar el voltaje acelerador o la intensidad del campo magnético. Justifique estos efectos.
- c- Acerque el imán al tubo electrónico y observe cómo es perturbada la trayectoria de los electrones.
- d- Determine la relación carga-masa del electrón. Para ello, halle el campo magnético producido por las bobinas de Helmholtz en el centro del tubo para una dada intensidad de corriente  $I$  (teniendo en cuenta que el número de espiras por bobina es  $N=130$  y el radio de las mismas es  $R=15\text{ cm}$ ), utilizando la fórmula:

$$B = \mu_0 \left(\frac{4}{5}\right)^{3/2} \frac{N}{R} I \approx 7,79 \times 10^{-4} \left[\frac{T}{A}\right] I[A].$$

Luego, dando un valor al potencial acelerador  $V$  y midiendo el radio  $r$  del haz electrónico, calcule

$$\frac{e}{m} = \frac{2V}{B^2 r^2}.$$

Finalmente, compare el resultado obtenido experimentalmente con el valor  $e/m=(1,758803 \pm 0,000003)10^{11}\text{ C/kg}$ .