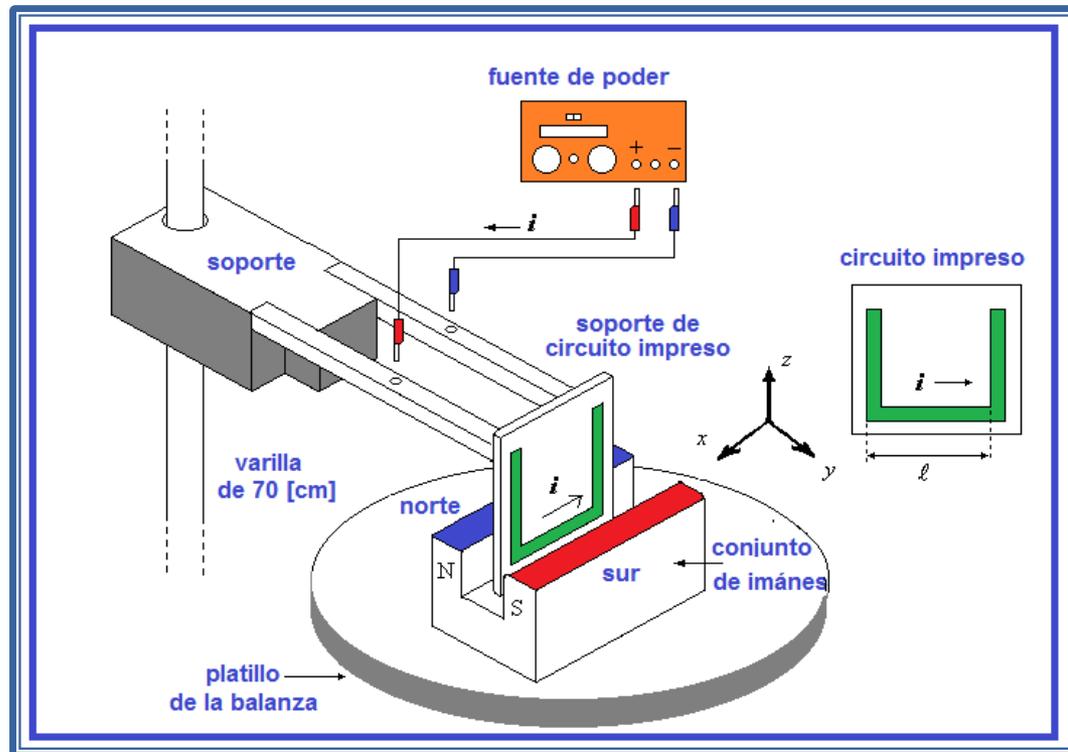


Práctica No 10

Fuerza magnética sobre un conductor



Edición M del Carmen Maldonado Susano

Objetivo

- ▶ El alumno obtendrá experimentalmente el modelo matemático que relaciona la fuerza de origen magnético que experimenta un conductor con corriente eléctrica que se encuentra dentro de un campo magnético.

Imán

- ▶ Un imán tiene dos polos :
 - ❖ **Polo norte**
 - ❖ **Polo sur**



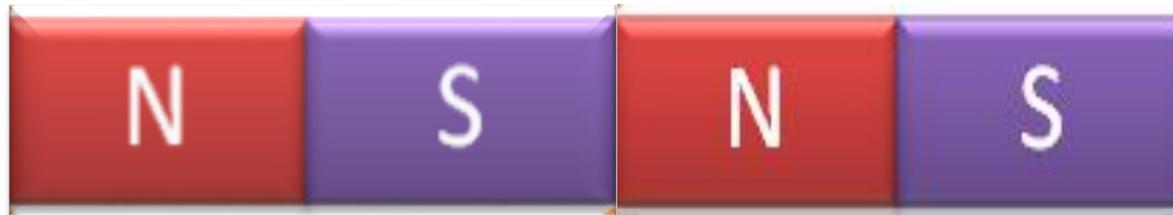
- ▶ Siempre se presentan por parejas.

Ley de Polos magnéticos

- ▶ Polos iguales, se repelen.



- ▶ Polos diferentes, se atraen



Fuerza magnética

Por lo tanto, existen dos tipos de fuerzas magnéticas:

- ❑ Fuerza de repulsión.
- ❑ Fuerza de atracción.

Fuerza Magnética

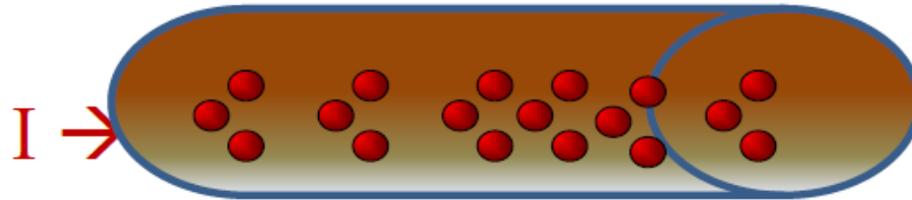
- ▶ Fuerza magnética en un conductor recto y largo está dado por :

$$F_m = B I L \text{sen}\theta$$

- ▶ La unidad de la Fuerza magnética en el SI es el newton (N)

Intensidad de Corriente Eléctrica

- ▶ Es el flujo de cargas eléctricas que atraviesan un área transversal por unidad de tiempo.



- ▶ La unidad de la intensidad de carga eléctrica es el ampere [A].

$$I = \frac{q}{t}$$

Campo Magnético

- ▶ Es el espacio que rodea a un imán.
- ▶ Es el flujo de carga eléctrica en movimiento.

Líneas de Campo Magnético

- ▶ Las líneas de campo eléctrico salen del polo norte y llegan al polo sur.



- ▶ El número de líneas en un punto es proporcional al campo magnético.

1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o fuente de energía	Riesgo asociado
1	Calibrador con vernier	Tiene partes filosas y puntiagudas, por lo que debe manipularse con cuidado.

2. Objetivos

- a) Obtener los modelos gráfico y matemático de la fuerza de origen magnético, (\vec{F}_m), que experimenta un conductor recto de longitud ($\vec{\ell}$), dentro de un campo magnético (\vec{B}), en función de la corriente eléctrica (I) en dicho conductor.
- b) Analizar y determinar el significado físico de la pendiente del modelo matemático obtenido, cuando se mantienen constantes la longitud $\vec{\ell}$ del conductor, el campo magnético \vec{B} y el ángulo entre los vectores $\vec{\ell}$ y \vec{B} .
- c) Determinar el módulo del campo magnético del conjunto de imanes empleado, a partir de la pendiente del modelo matemático.
- d) Determinar la exactitud del valor experimental del campo magnético.

3. Material y equipo

fuente de poder de 0 a 10 [V] y de 10 [A]

dos cables de conexión de 1 [m] cada uno

circuito impreso SF42



3. Material y equipo

conjunto de imanes permanentes

soporte de circuito impreso

varilla de 70 [cm]

base de soporte universal

balanza de 0 a 310 [g] con vernier

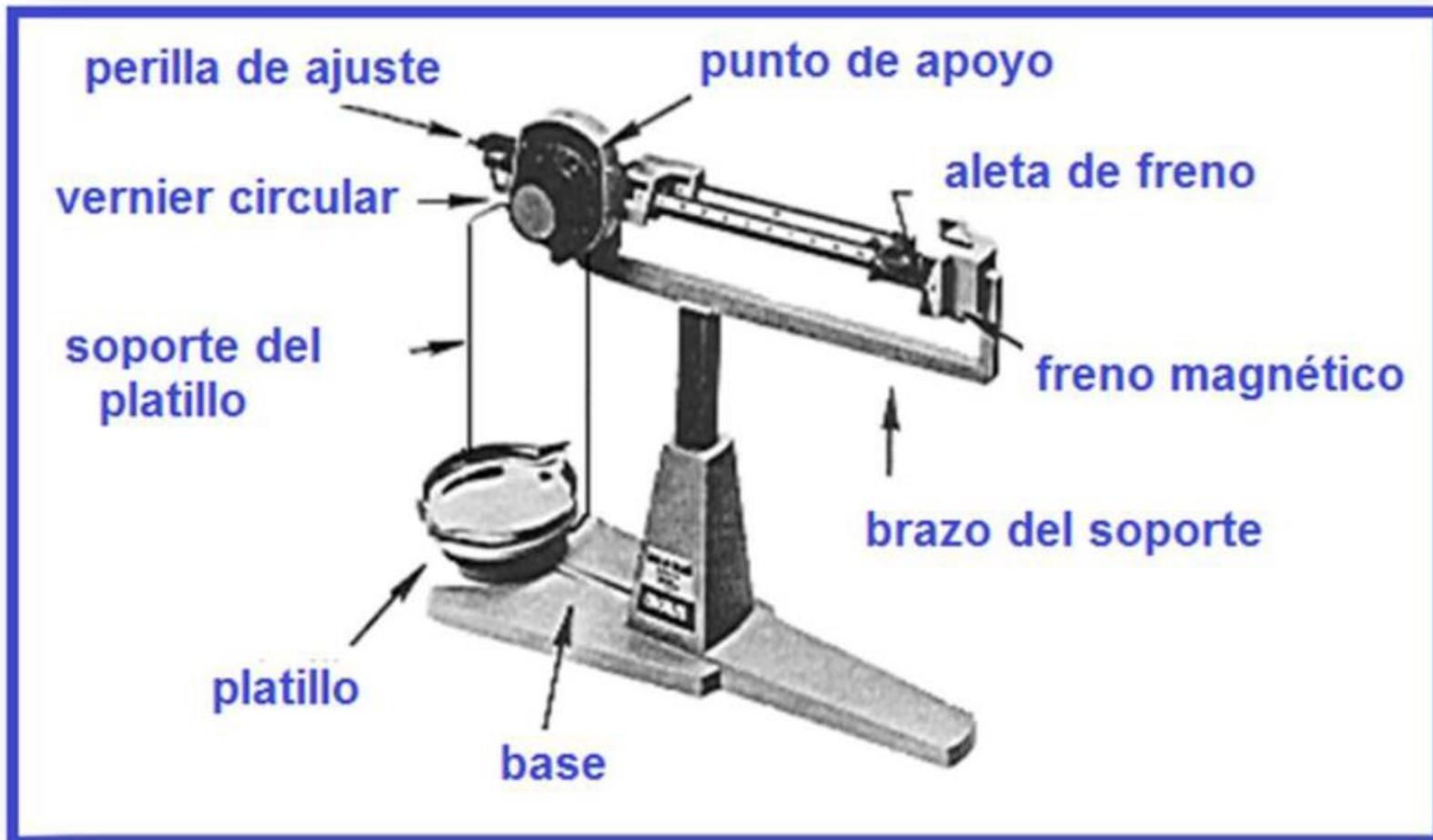
calibrador con vernier

Para uso del profesor:

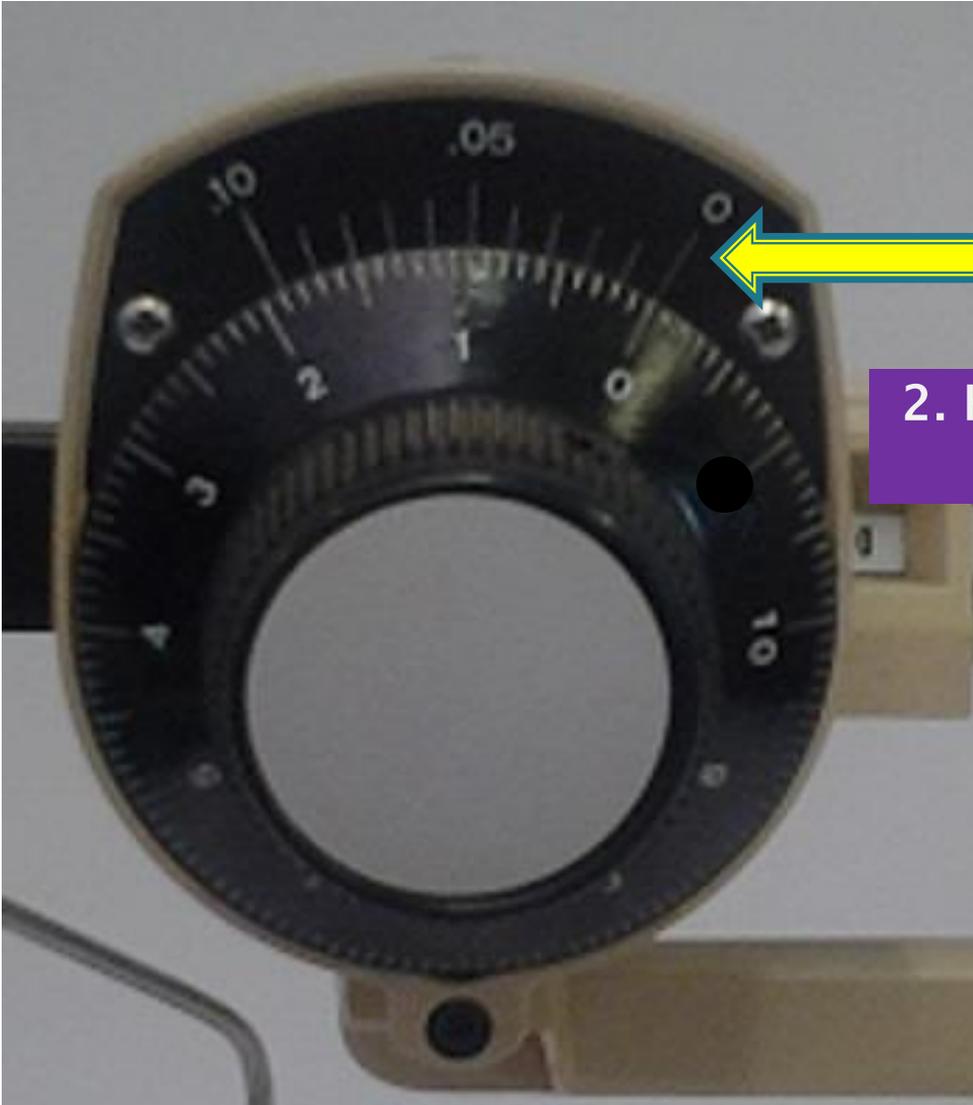
teslámetro digital con punta de prueba transversal

Ajustamos a CERO

Verificar el **ajuste a cero** de la balanza Colocar la tableta del circuito impreso paralela a los polos del imán pero sin que se toquen o rocen en punto alguno.

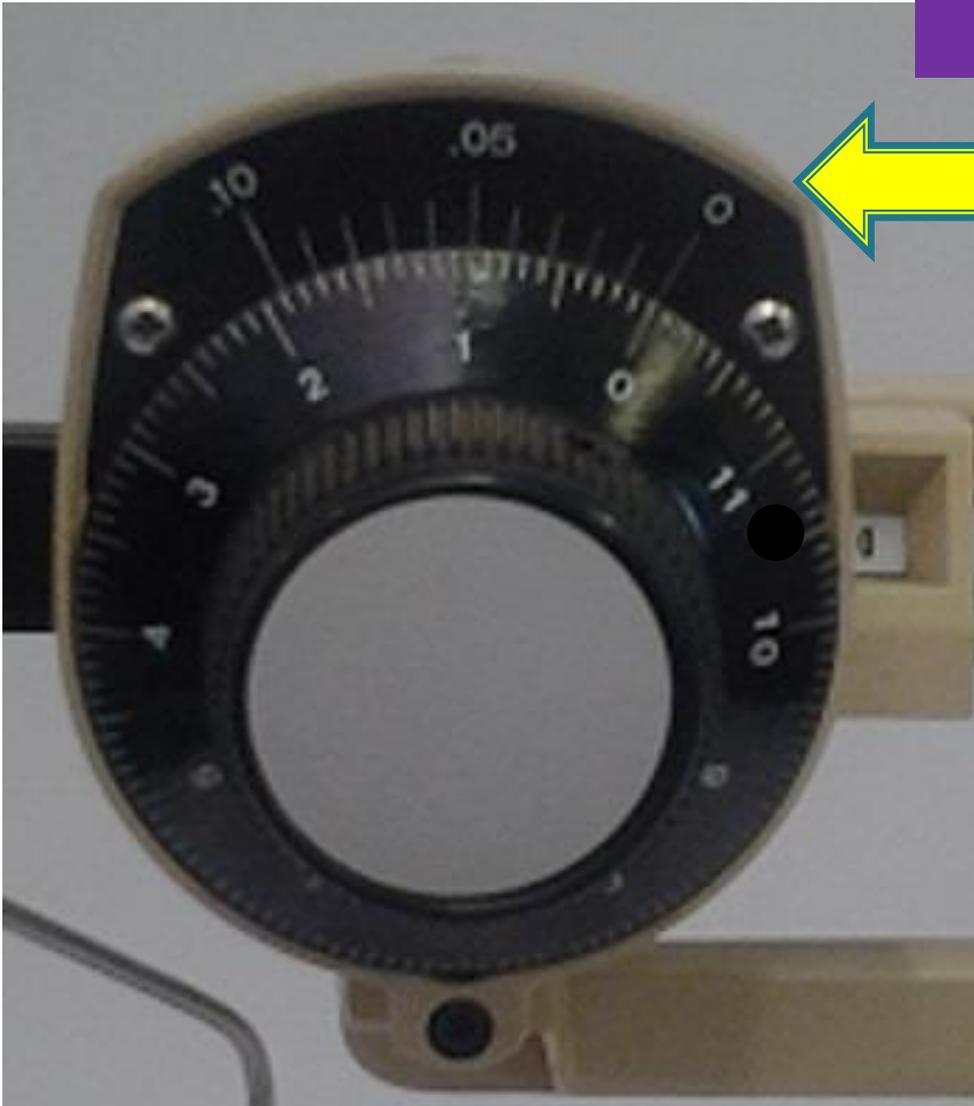


1. Ajustamos el dial a cero.



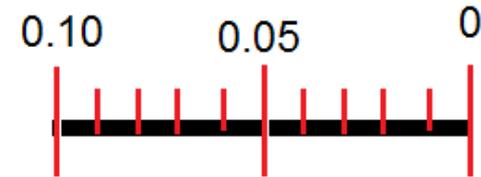
2. Hacemos las lecturas con la raya del "CERO" de arriba

3. Como si hiciéramos un ZOOM con la escala de arriba



ZOOM

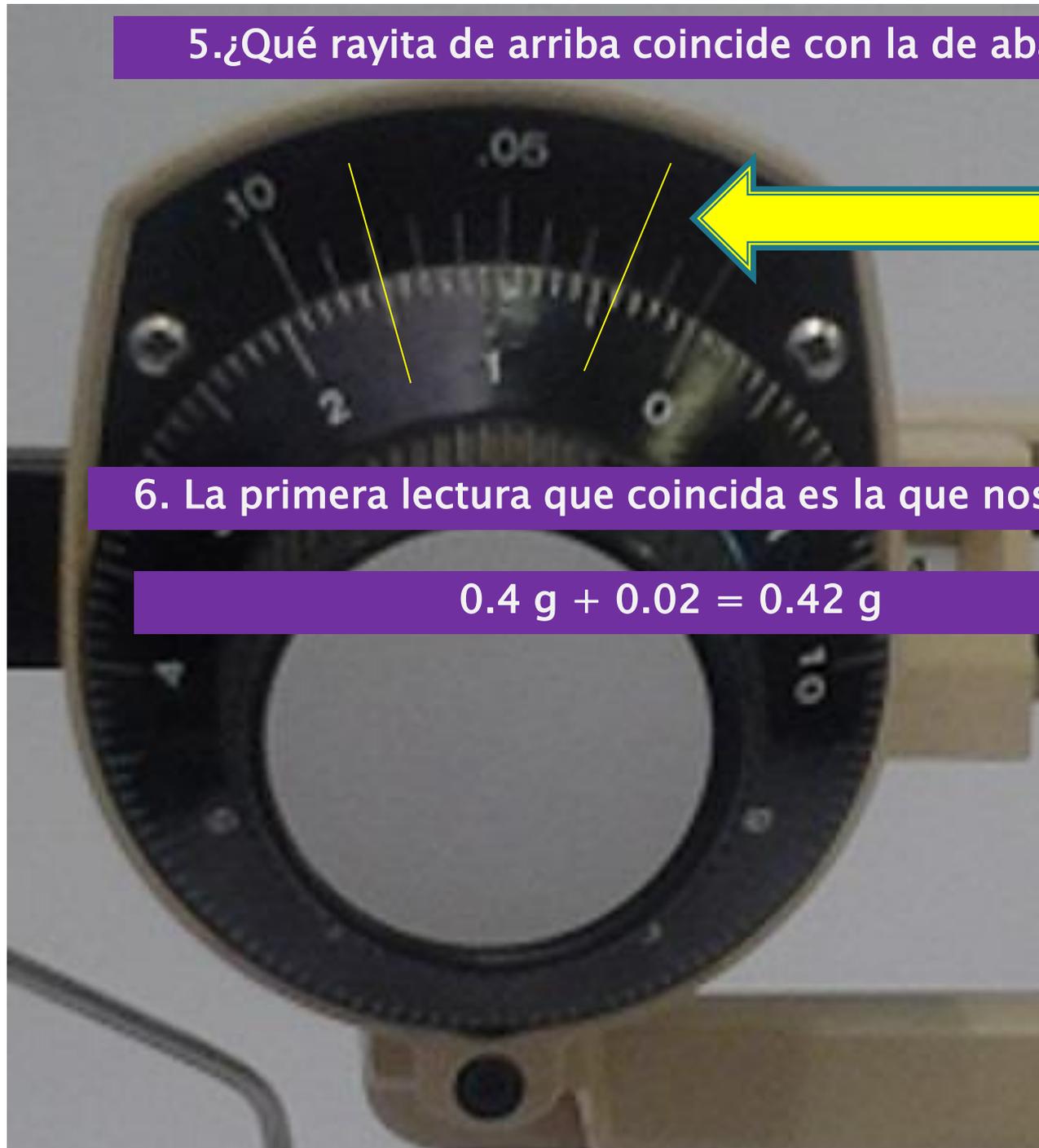
Para cada 0.1 está dividido a su vez en 10 partes



$0.1 \text{ [g]} \text{ entre } 10 = 0.01$

4. La resolución es de 0.01 g

5. ¿Qué rayita de arriba coincide con la de abajo?



6. La primera lectura que coincide es la que nos interesa

$$0.4 \text{ g} + 0.02 = 0.42 \text{ g}$$

Característica Estáticas



Rango	Resolución	Legibilidad

Masa del imán

Ajuste la balanza a ceros y mida la masa del imán

Masa del imán (m_0): _____

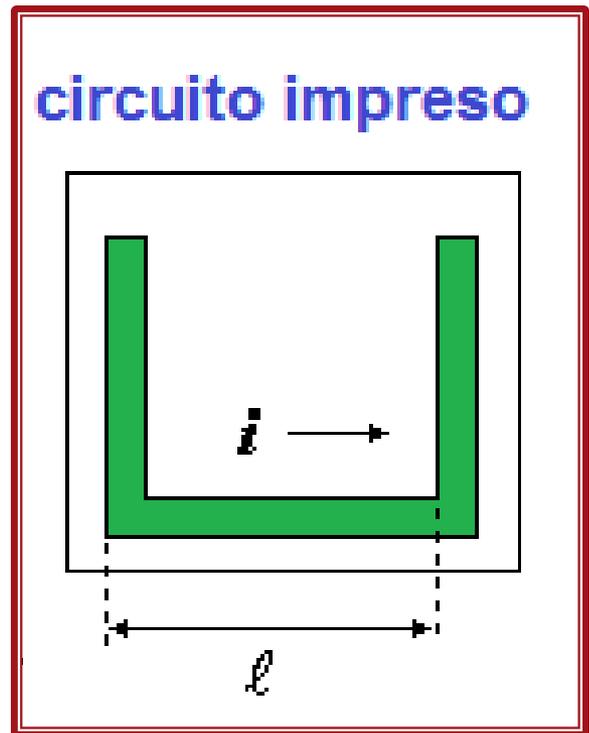
El color rojo del imán representa un norte

El color blanco del imán representa un sur

Longitud del conductor

Medir la longitud media ℓ de la parte inferior del circuito impreso en forma de U, como se muestra en el diagrama;

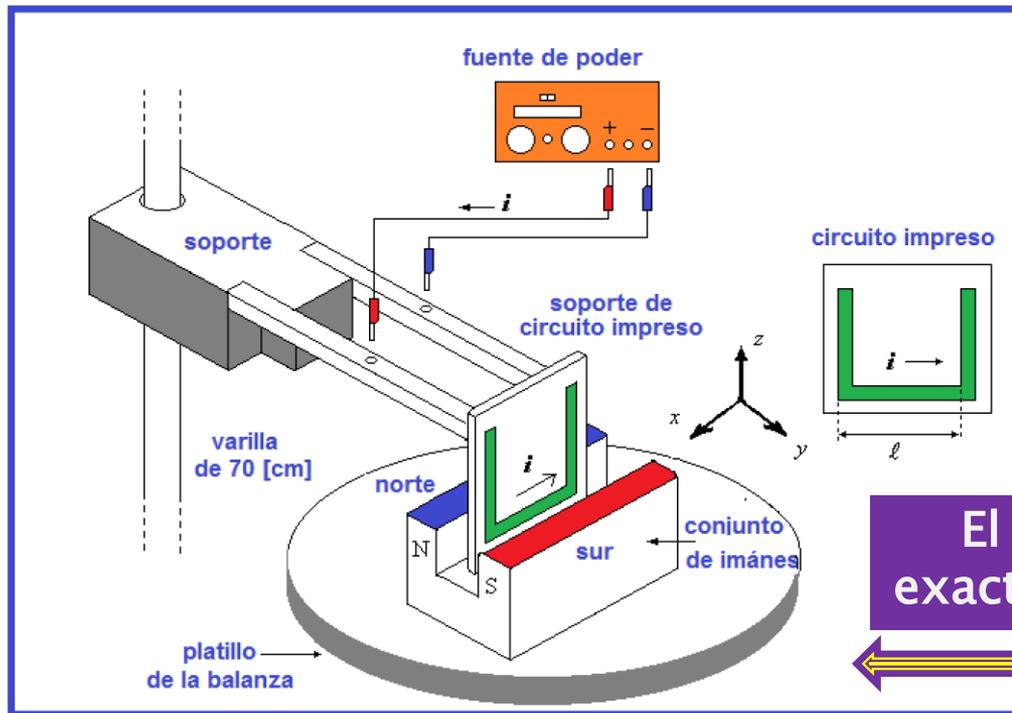
Longitud del conductor: ___ [m]



La longitud del imán se mide por ambos lados

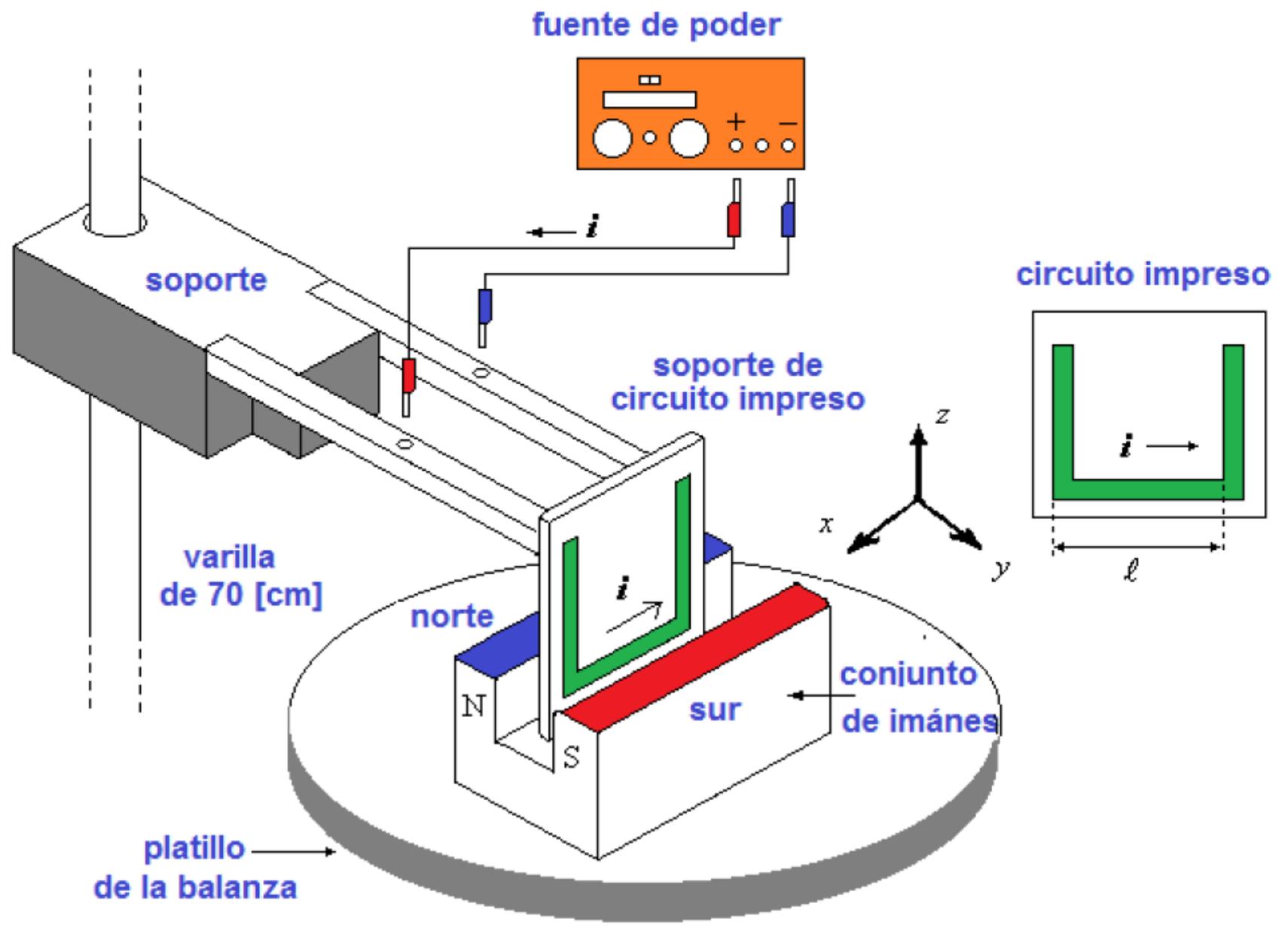
Armar el Dispositivo

Armar el dispositivo experimental mostrado la figura 1, sin encender la fuente de poder, en la cual las dos perillas (de voltaje y de corriente) deberán estar colocadas en el valor mínimo, lo que se consigue girando totalmente ambas perillas en sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj.



El conductor debe quedar exactamente en medio del imán





Registrar los valores

Registrar el valor de m_0 en la tabla de mediciones, el cual corresponde a $\mathbf{I} = 0$. Con giros pequeños de ambas perillas de la fuente de poder, hacer circular una corriente $\mathbf{I}_1 = 0.5$ [A] y registrar el valor de la masa m_1 del imán indicado por la balanza.

Continuar con los demás valores de corriente \mathbf{I} , tomando en cada caso la lectura de la masa del imán. Vigilar que durante todo el proceso de variación de la corriente eléctrica, el circuito impreso se conserve paralelo a las caras del imán sin tocarlo ni rozarlo dejando siempre al imán en posibilidad de moverse verticalmente.

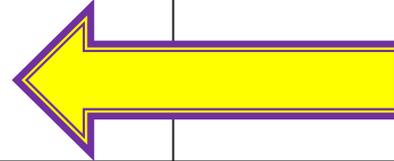
Intensidad de corriente eléctrica inicial es de 0 [A]

Vamos ir variando la corriente eléctrica
de 0.05 hasta 2.5 [A]

Vamos ir midiendo la masa del imán

Tabla 1

I [A]	masa leída [kg]	$\Delta m = m_i - m_0 $ [kg]
0	$m_0 =$	
0.5	$m_1 =$	Para la Δ todos contra la masa inicial del imán [kg]
1.0	$m_2 =$	
1.5	$m_3 =$	
2.0	$m_4 =$	
2.5	$m_5 =$	



Actividad 7

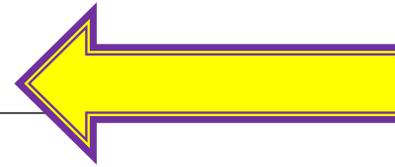
Completar el llenado de la siguiente tabla las fuerzas de origen magnético que actúa sobre el imán debido a la corriente eléctrica que circula por el conductor recto del circuito impreso.

Recordar que mediante la aplicación de la tercera ley de Newton, el conductor del circuito impreso experimenta una fuerza debida al imán con la misma magnitud de la que actúa sobre el imán debida al conductor pero con dirección opuesta, ambas verticales en este caso.

El ángulo que formó la Fuerza y el conductor fue de 90°

Tabla 2

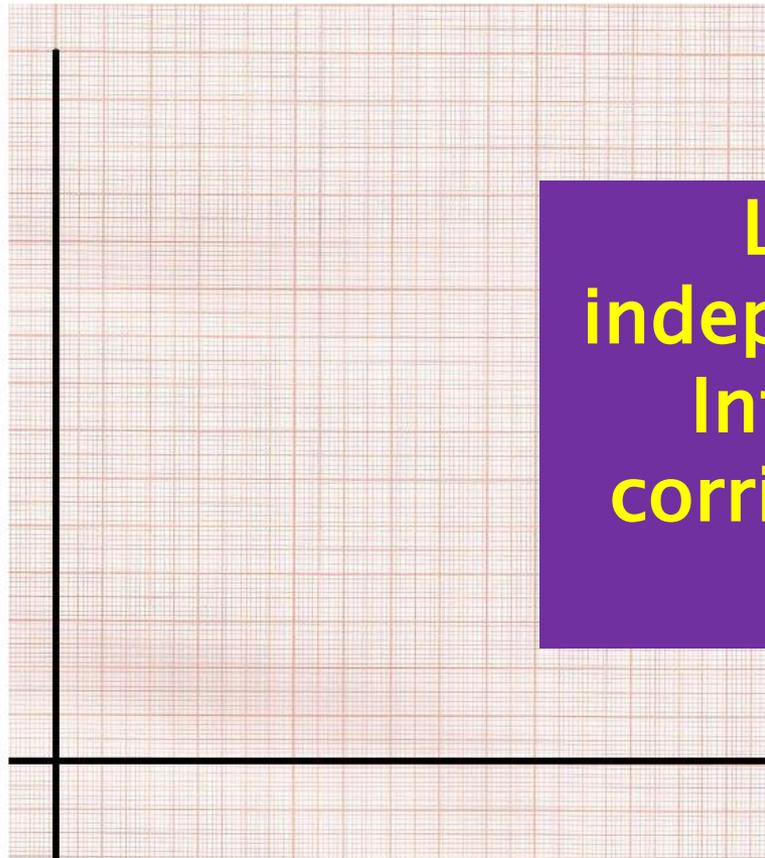
I [A]	$F_m = (\Delta m * g)$ [N]
0	
0.5	
1.0	
1.5	
2.0	
2.5	



Para obtener la Fuerza vamos a multiplicar la Δm por la aceleración gravitatoria del laboratorio de FE

Gráfica

Trazar la gráfica del módulo de la fuerza magnética, $|\vec{F}_m|$, en función de la corriente eléctrica, I , con los datos de la tabla anterior.



La variable independiente es la Intensidad de corriente eléctrica



Modelo Matemático

$$F_{mag} [N] = m \left[\frac{N}{I} \right] I [A] + b [N]$$

Medir el B con el teslámetro

Con ayuda del profesor, mida el valor del campo magnético del imán empleando el teslámetro

campo magnético medido (B) = _____ []

**El valor del B medido
será el valor patrón**

Pregunta

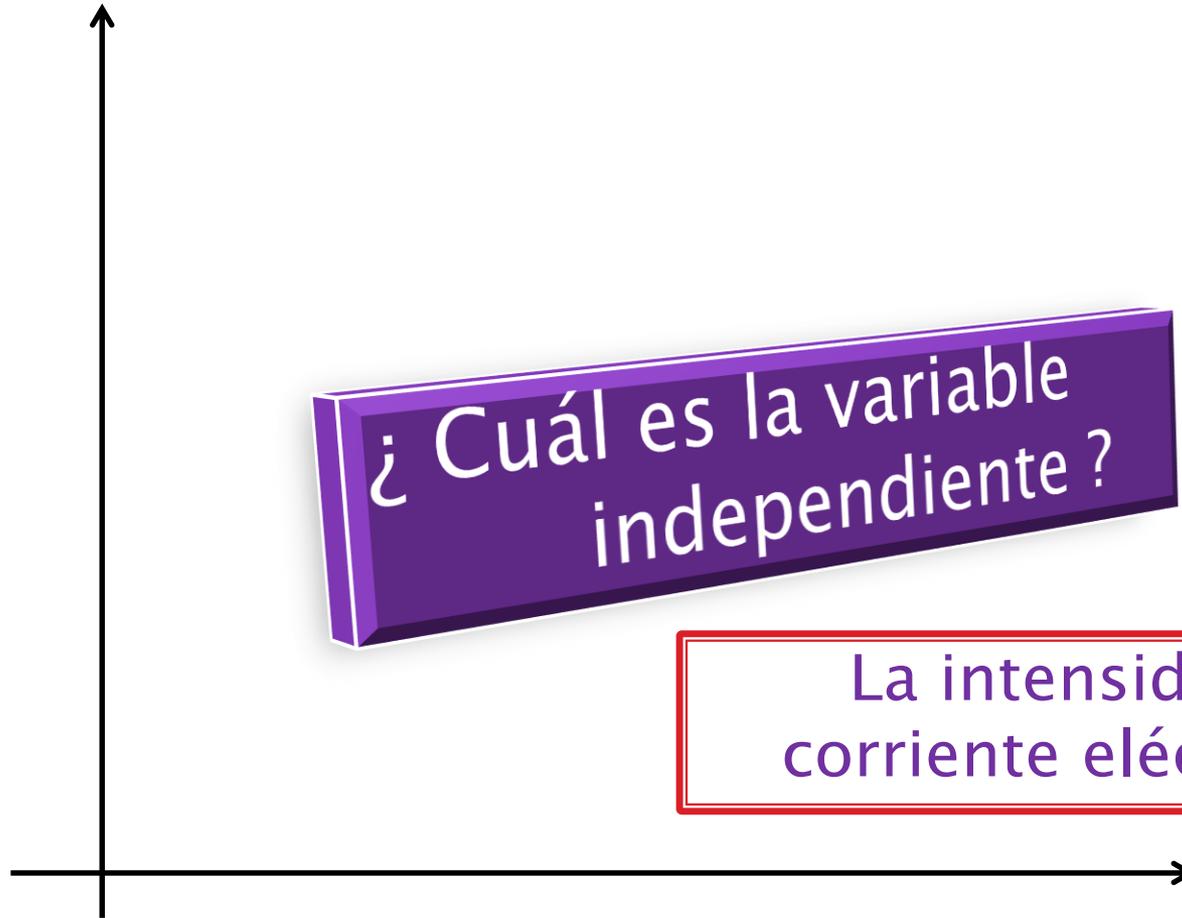
A thick, solid red horizontal bar with a slight 3D effect, spanning the width of the page below the title.

▶ ¿Se trató de una fuerza de atracción o de repulsión?

Modelo Gráfico



Variable Independiente



Pendiente

¿Cuál es el significado físico de la pendiente?

$$m = B L \operatorname{sen} \theta$$

Modelo Matemático

A thick, solid red horizontal bar with a slight 3D effect, spanning the width of the slide below the title.

Modelo Matemático

Calcular el valor de la pendiente (m) y de la ordenada al origen (b) y sustituirlo en la ecuación siguiente.

$$F_{mag} [N] = m \left[\frac{N}{I} \right] I [A] + b [N]$$

Edición

Presentación

M. del Carmen Maldonado Susano

[página web](#)

Fotos

Juan Manuel Gil Pérez
Álvaro Gámez Estrada

Profesores revisores

Ing. Ofelia Rodríguez Durán

I.Q .Luis Javier Acosta Bernal

M.I. Eduardo Bernal Vargas

M.I. Manuel de Jesús Vacío González

Q. Antonia del Carmen Pérez León

Ing. Gabriel Jaramillo Morales

Bibliografía

Manual de Prácticas de Física Experimental

Aguirre Maldonado Elizabeth

Gámez Leal Rigel

Jaramillo Morales Gabriel Alejandro

Bibliografía

Física Universitaria

Volumen 1

Sears, Zemansky

Young, Freedman

Ed. Pearson Addison Wesley