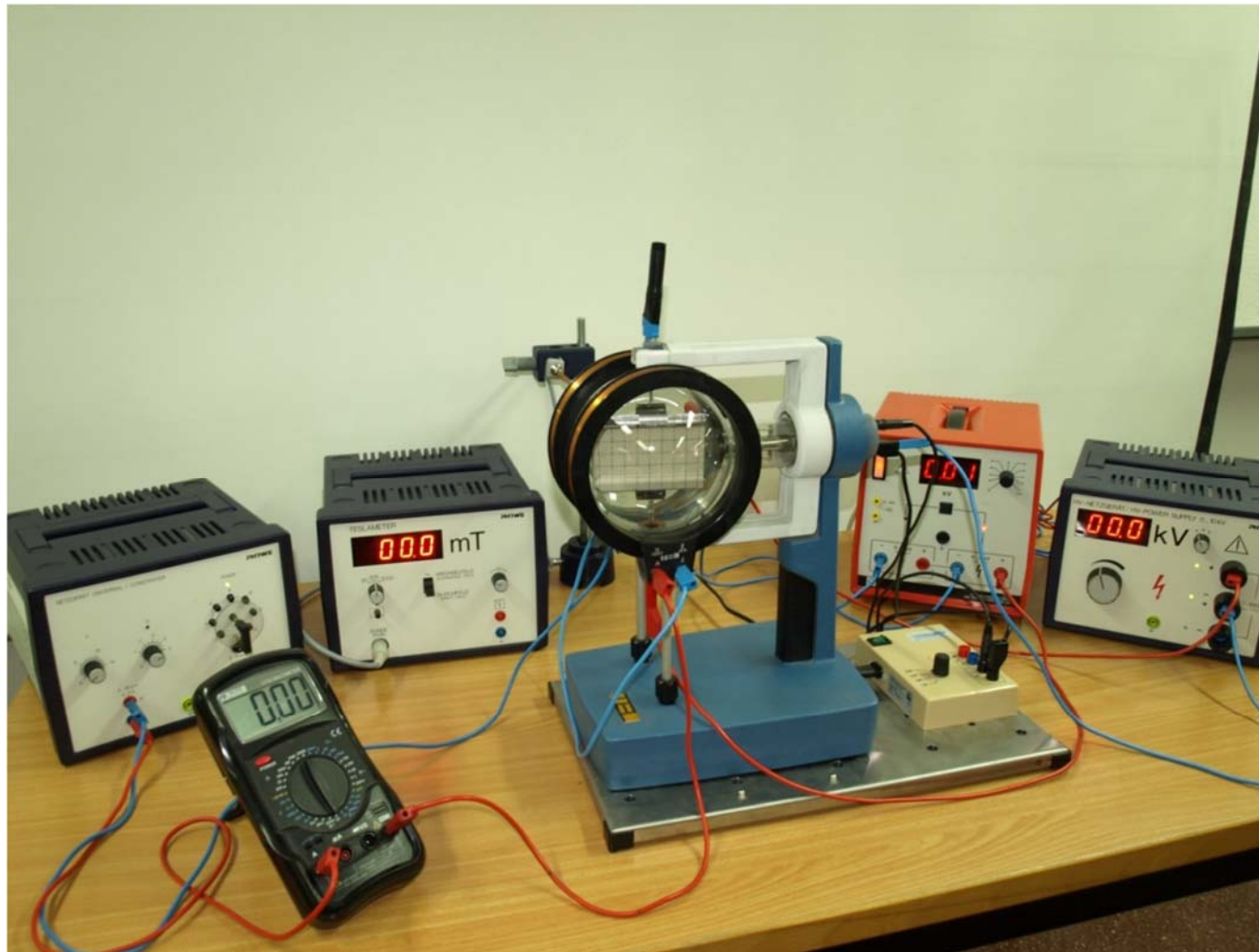


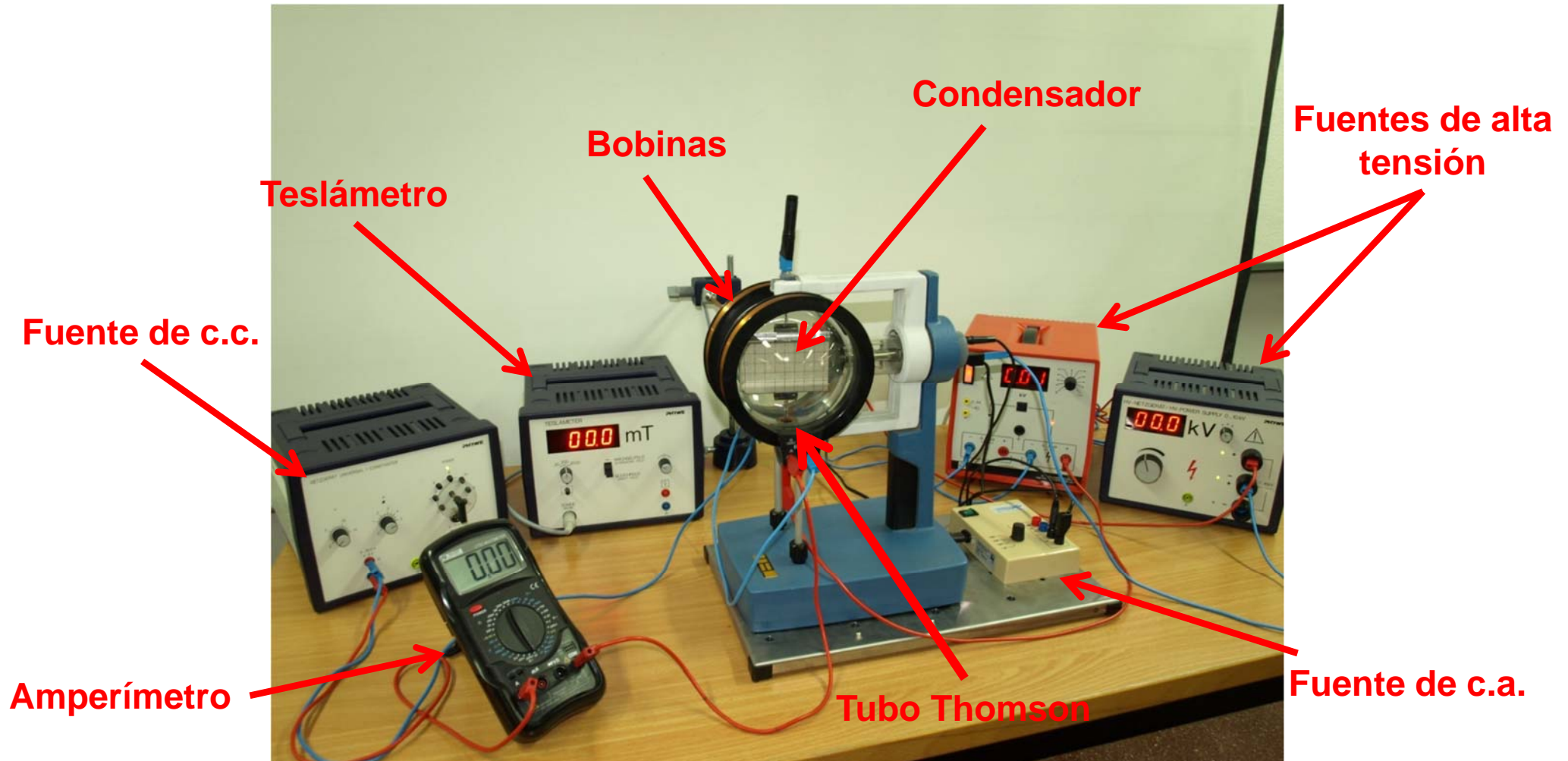
FUERZA DE LORENTZ. EL TUBO DE THOMSON



OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Analizar el comportamiento de un haz de electrones sometido a campos eléctricos y magnéticos. Cálculo experimental de la relación carga/masa del electrón. Análisis de un selector de velocidades.

MATERIAL



FUNDAMENTO TEÓRICO

Fuerza electromagnética sobre el haz de electrones. Fuerza de Lorentz.

Fuerza de Lorentz:

Fuerza sobre una carga moviéndose en el interior de un **campo magnético y de un campo eléctrico**

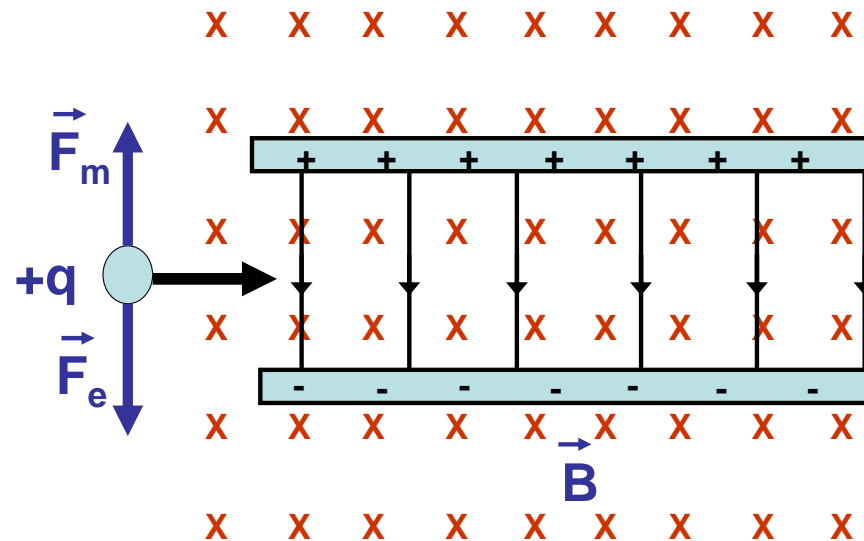
$$\vec{F}_E = q\vec{E}$$

$$\vec{F}_B = q(\vec{v} \times \vec{B})$$

$$\vec{F} = q\vec{E} + q(\vec{v} \times \vec{B})$$

Selector de velocidades

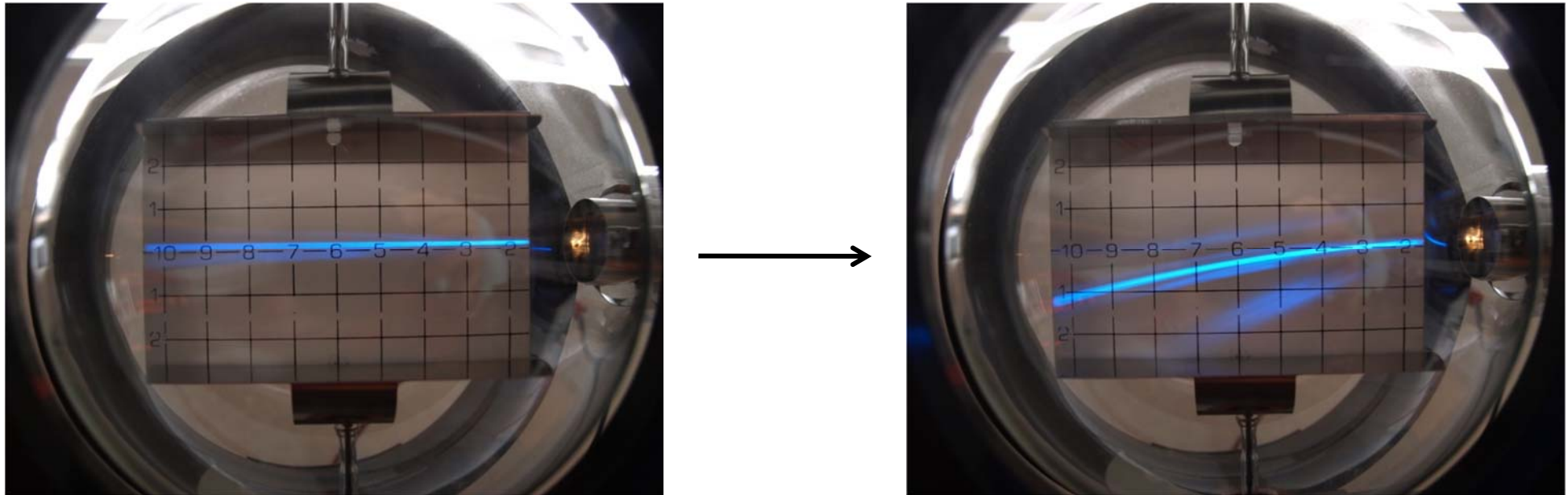
- Campos cruzados (perpendiculares entre si).
- Velocidad de la partícula perpendicular a los campos.
- La carga puede atravesar la zona sin desviarse.



$$E = vB$$

MÉTODO EXPERIMENTAL. Relación carga-masa del electrón

Haz de electrones en el seno de un campo magnético



Una corriente continua circula por las bobinas:

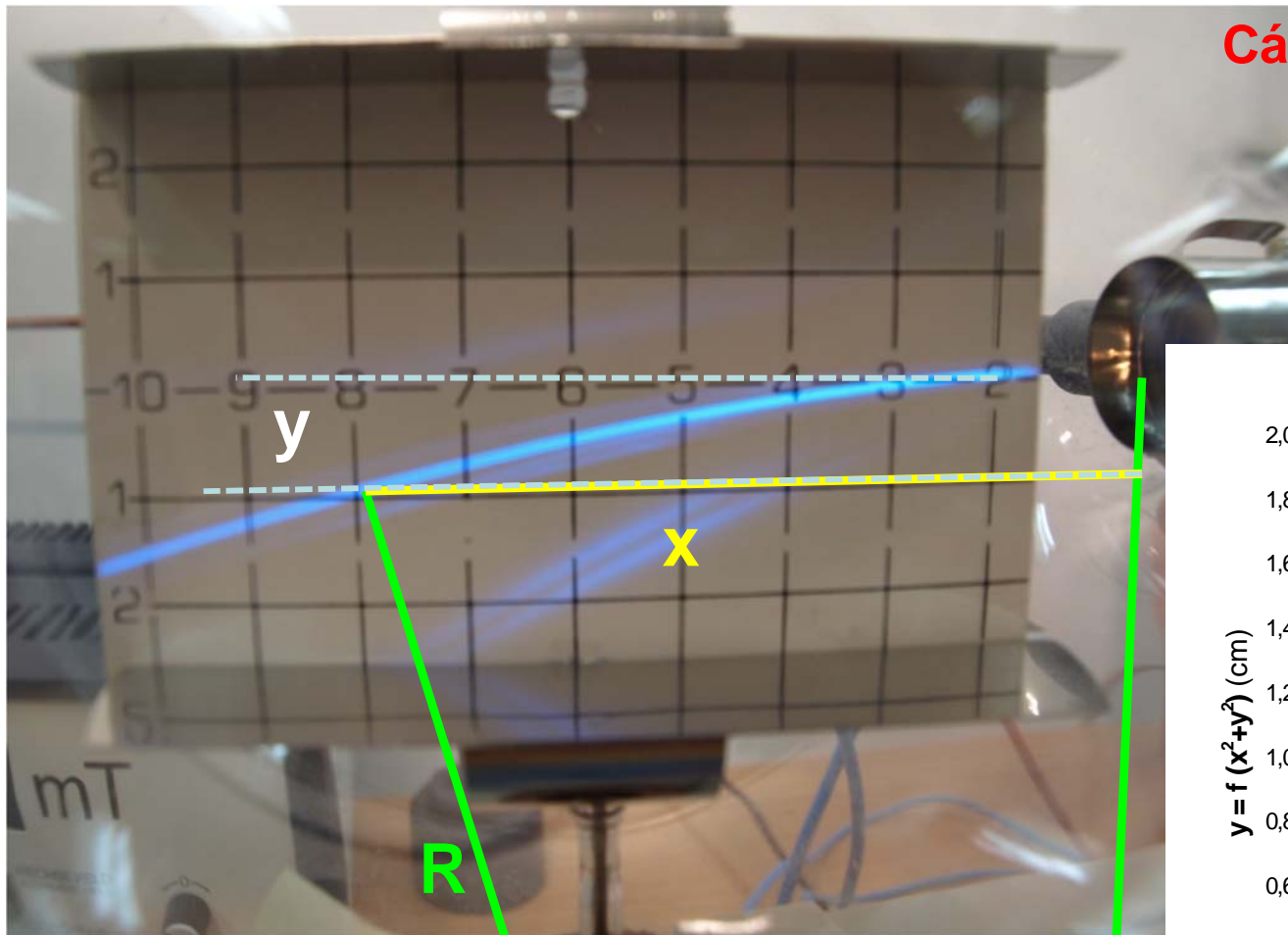
- Se origina un campo magnético que puede ser medido experimentalmente o calculado de forma teórica.

N	320
r (cm)	6.8
a (cm)	3.4

$$\vec{B} = N \frac{\mu_0}{2} \frac{I r^2}{(r^2 + a^2)^{\frac{3}{2}}} \vec{j}$$

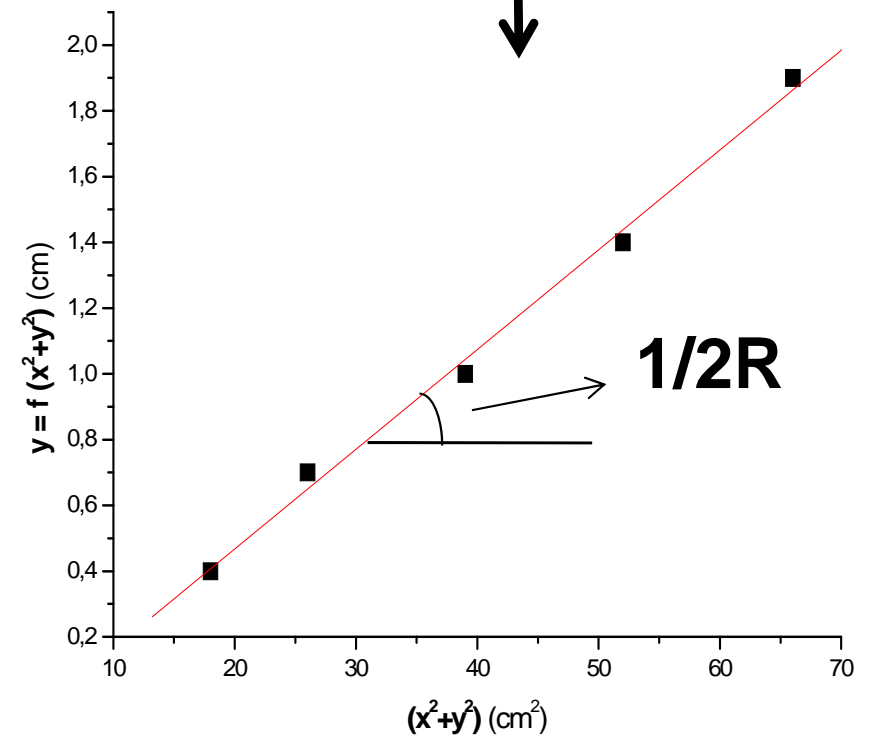
$$\vec{B}_{total} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

MÉTODO EXPERIMENTAL. Relación carga-masa del electrón



Cálculo del radio de curvatura (R)

$$y = \frac{x^2 + y^2}{2R}$$



$$R^2 = x^2 + (R - y)^2$$

RESULTADOS EXPERIMENTALES. Relación carga-masa del electrón

Comprobación experimental de la relación carga/masa del electrón

$$U = E_C \longrightarrow \frac{e}{m} = \frac{v^2}{2(V - V')}$$

$$R = \frac{mv}{eB} \longrightarrow v = \frac{e}{m} RB$$

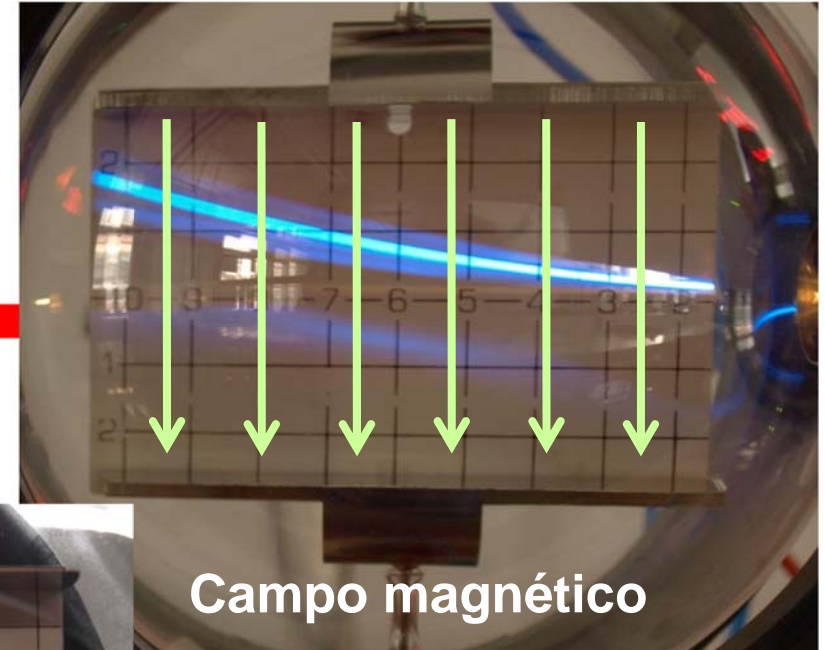
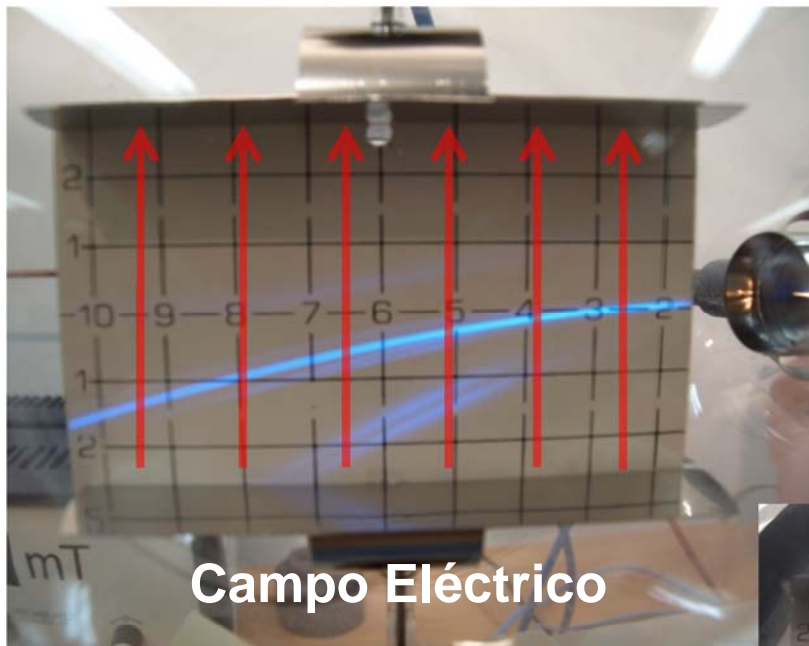
$$\frac{e}{m} = \frac{2(V - V')}{(BR)^2}$$



Sustituir en la expresión los valores de la diferencia de potencial que crea el haz de electrones, $(V - V')$, el campo magnético de las bobinas, $\mathbf{B}_{\text{total}}$, y el radio de curvatura, R , y calcular la relación **carga-masa del electrón** y su correspondiente **incertidumbre**, comparando con el valor conocido.

Magnitud	Valor \pm Incertidumbre
$(V - V')$	
$\mathbf{B}_{\text{total}}$	
R	

METODO EXPERIMENTAL. Selector de velocidades



- Conocido el campo magnético y la velocidad de los electrones, se puede calcular el campo eléctrico necesario para que el haz no se desvíe.

$$E = v B$$



$$E = \frac{(V - V')_C}{d}$$