

### OBXECTIVOS

- Reproducir as experiencias de Faraday.
- Entender como unha variación de fluxo magnético induce unha corrente eléctrica.
- Predicir o sentido da corrente inducida.
- Comprender o principio de xeración da corrente eléctrica.
- Coñecer diferentes aplicacións da indución electromagnética.

### FUNDAMENTO TEÓRICO

O experimento de Oersted puxo de manifesto que as correntes eléctricas son capaces de producir campos magnéticos. Para completar a comprensión das relacións entre a electricidade e o magnetismo era necesario constatar o proceso inverso: como producir unha corrente eléctrica a partir dun campo magnético. Os traballos do británico Michael Faraday (1791-1867) e o estadounidense Joseph Henry (1797-1878) serviron para sentar definitivamente as bases do electromagnetismo.

No experimento de Faraday-Henry constátase que se o fluxo magnético cambia de maneira brusca (por exemplo, ao mover o imán con maior rapidez), a intensidade de corrente eléctrica inducida aumenta. A variación do fluxo magnético con respecto ao tempo vén dada pola chamada **lei de Faraday**:

$$\varepsilon = - \frac{d\Phi}{dt}$$

Sendo  $\varepsilon$  a forza electromotriz (f.e.m) xerada pola variación do fluxo magnético.

O sentido da corrente que circula pola espira do experimento de Faraday-Henry defínese segundo a chamada **lei de Lenz** (polo físico estoniano Heinrich Lenz, 1804-1865): a corrente inducida por un fluxo magnético variable adopta o sentido polo cal tende a oporse á causa que a provoca.

### PROCEDEMENTO

Para a realización das experiencias de Faraday e Henry precísase o seguinte **material**<sup>1</sup>:

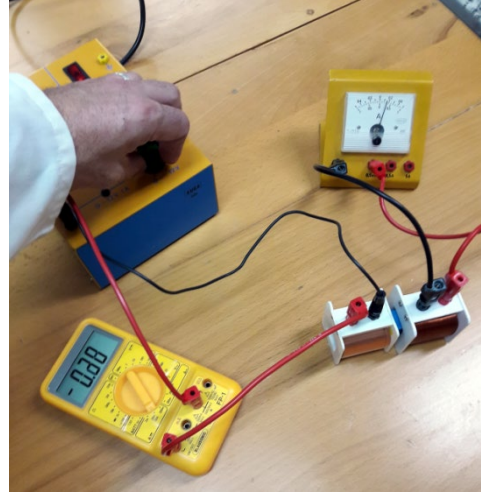
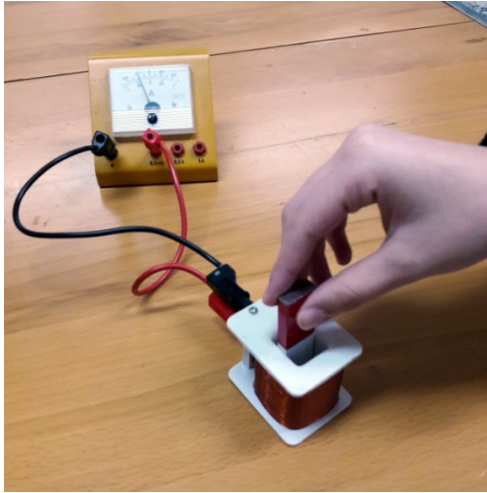
- Imáns rectos
- Bobinas
- Núcleo ferromagnético
- Multímetro dixital e/ou analóxico
- LED ou pequena lámpada (1,5 V)
- Fonte de alimentación ou pila
- Alternador

---

<sup>1</sup> Tamén se poden visualizar estas experiencias en simulacións virtuais:

<https://phet.colorado.edu/gl/simulation/legacy/faraday>

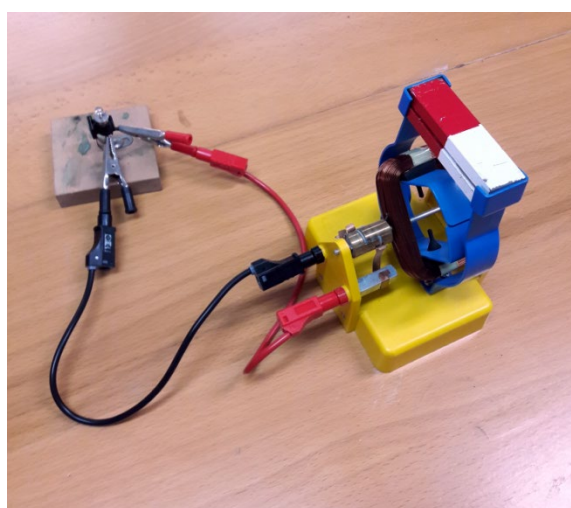
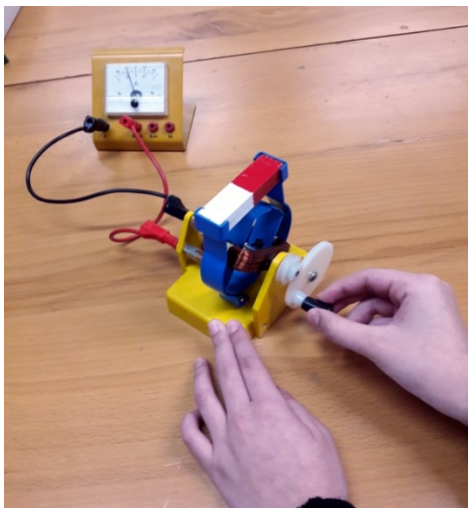
<https://phet.colorado.edu/gl/simulation/legacy/faradays-law>



Tendo como referencia esta figura realiza as montaxes e experimentos necesarios para responder as cuestións seguintes:

- Que se observa ao introducir lentamente un dos polos do imán no interior do solenoide? Cara onde se desvía a agulla do amperímetro?
- E cando o imán fica quieto no interior da bobina?
- E cando o sacas?
- Repite o experimento cambiando o polo do imán. Que ocorre agora?
- Observas algunha diferenza cando repites as operacións anteriores movendo o imán rapidamente?
- Que ocorre se moves a bobina, deixando quieto o imán?
- Substitúe agora o imán por unha bobina pola que fas circular unha corrente eléctrica. Repite os experimentos. Que observas?
- Que ocorre se no interior da/s bobina/s colocas un núcleo de material ferromagnético mentres realizas os experimentos?
- E no intre de conectar ou desconectar a fonte de alimentación? E se invirtes a polaridade?

### Xeración de correntes eléctricas



Tendo como referencia estas figuras realiza as montaxes e experimentos necesarios para responder as seguintes preguntas:

- Cando detecta o amperímetro corrente eléctrica?
- Observas algunha diferenza en función do sentido de xiro da bobina?
- E en función da rapidez de xiro da bobina?
- E depende de se colocas unha ou dúas barras imantadas sobre a bobina?
- Es quen de acender a lámpada ou LED?

## CUESTIÓN

- Explica todos os fenómenos observados mediante a lei de Faraday-Lenz.
- De cantos xeitos diferentes podemos conseguir inducir unha corrente eléctrica?
- Representa graficamente os procesos e os sentidos das correntes inducidas.
- Explica como o alternador xera unha corrente alterna e representa esta graficamente en función da posición da bobina con respecto ás liñas de campo magnético.
- Busca aplicacións da indución electromagnética.

---

### Mínimos:

- *Bobina conectada a galvanómetro, velocidade relativa bobina-imán, variantes, sentido e intensidade das correntes inducidas*
- *Bobina conectada a galvanómetro e bobina conectada a fonte de alimentación variábel:*
  - o *Acendo-apago, cambio valor de  $I$  lento-rápido, invirto sentido  $I$ , con-sen núcleo ferromagnético, variantes, sentido e intensidade das correntes inducidas*
- *Xeración de correntes eléctricas: con galvanómetro e con LED ou lámpada de  $V$  moi baixa.*

### Exemplos de cuestións:

1. *Explica o que son as correntes inducidas.*
2. *Como podes xerar correntes inducidas no laboratorio?*
3. *Diferenza dínamo e alternador. Representa graficamente os sinais fronte ao tempo.*
4. *Se deixamos caer o imán a través da bobina, cambiará o sentido da corrente inducida nalgún intre?*
5. *Se deixamos caer o imán cara a bobina, haberá corrente inducida? De habela, terá un valor constante?*
6. *Unha espira móvese no plano  $xy$ , onde hai unha zona na que existe un campo magnético constante  $\mathbf{B}$  en dirección  $+z$ . Razona se aparece na espira unha corrente eléctrica e o seu sentido nas seguintes situacións:*
  - a) *Se a espira entra na zona de  $\mathbf{B}$*
  - b) *Cando sae desa zona*

c) Cando se despraza por esa zona

7. Unha espira rectangular está situada, horizontalmente, nun campo magnético vertical uniforme. Razona se se induce forza electromotriz na espira nas situacións seguintes:

- i) Modifícase a intensidade do campo magnético.
- ii) Mantendo constante o campo magnético, móvese a espira paralelamente ás liñas de campo magnético.
- iii) Sempre que xiremos a espira

## Extras:

Simulador PhET:



**PhET**  
INTERACTIVE SIMULATIONS

University of Colorado Boulder

### Simulacións

- ▶ Novas Simulacións
- HTML5
- ▶ Física
  - Movemento
  - Son e Ondas
  - Traballo, Enerxía e Potencia
  - Calor e Temperatura
  - Fenómenos Cuánticos
  - Luz e Radiación
  - ▶ Electricidade,

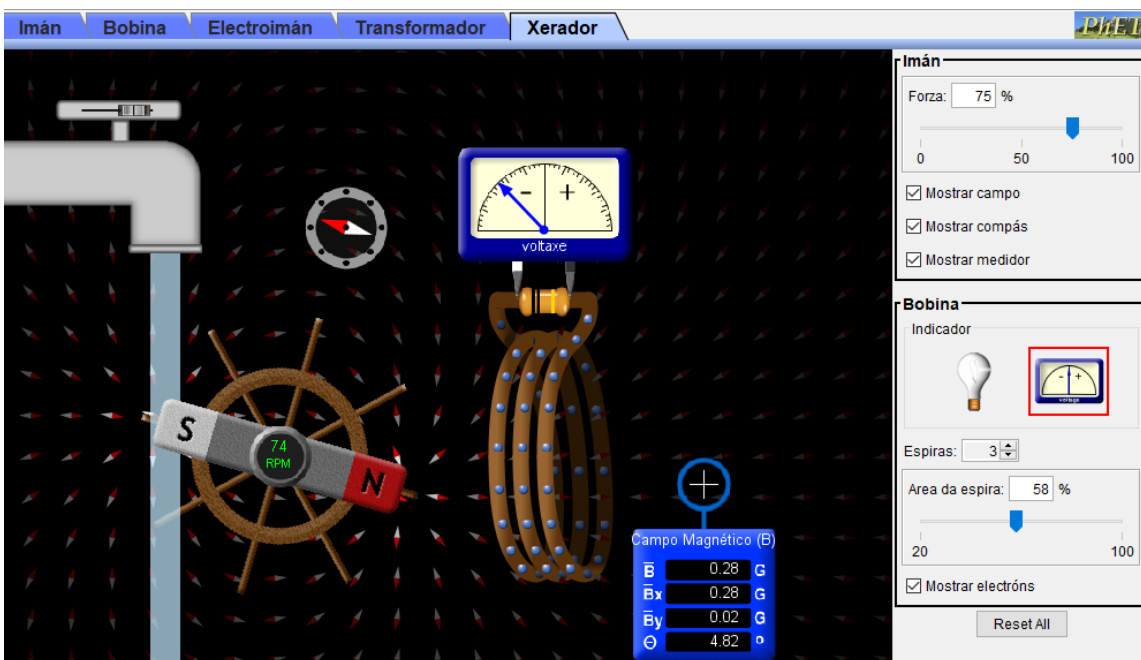
### Faraday's Law

Esta simulación non foi traducida a esta linguaxe. Podes acceder á versión en inglés.

- Lei de Faraday
- Campo Magnético
- Imáns

**DONATE**

PhET ten o soporte de  
**THE WILLIAM AND FLORA HEWLETT FOUNDATION**  
e profesores como vostede.



Imán Bobina Electroimán Transformador Xerador

**Imán**

Forza: 75 %

0 50 100

Mostrar campo  
 Mostrar compás  
 Mostrar medidor

**Bobina**

Indicador

Espiras: 3

Area da espira: 58 %

20 100

Mostrar electróns

Reset All

Campo Magnético (B)

$\vec{B}$	0.28 G
$B_x$	0.28 G
$B_y$	0.02 G
$\omega$	4.82 rad/s