

# LEY DE FARADAY

Michael Faraday fue un físico y químico británico del siglo XVIII. A lo largo de su vida profundizó en el estudio de los campos magnéticos y se obsesionó por encontrar un método de generar electricidad. Entre sus descubrimientos más importantes, están el diamagnetismo, la electrólisis y la **inducción electromagnética**. Ahí se engloba la famosa **Ley de Faraday de Inducción Electromagnética**.

La ley de inducción electromagnética de Faraday (o simplemente ley de Faraday) establece que “el voltaje inducido en un circuito cerrado es directamente proporcional a la rapidez con que cambia en el tiempo el flujo magnético que atraviesa una superficie cualquiera con el circuito como borde”:

$$\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \frac{d}{dt} \int_S \vec{B} \cdot d\vec{A}$$

Donde  $\vec{E}$  es el campo eléctrico,  $d\vec{l}$  es el elemento infinitesimal del contorno C,  $\vec{B}$  es la densidad de campo magnético y S es una superficie arbitraria, cuyo borde es C. Las direcciones del contorno C y de  $d\vec{A}$  están dadas por la regla de la mano derecha.

Esta ley fue formulada a partir de los experimentos que Michael Faraday realizó en 1831. El experimento surgió cuando enrolló dos bobinas de alambre en un arco de hierro, y notó que cuando aplicaba una corriente a una de las bobinas la otra bobina, que no había recibido corriente, también se cargaba de electricidad; esto le llevó a concluir que se podía generar un campo eléctrico a partir de un campo magnético variable. Esta ley tiene importantes aplicaciones en la generación de electricidad.

*El voltaje inducido en un circuito cerrado resulta directamente proporcional a la velocidad con que cambia en el tiempo el flujo magnético que atraviesa una dada superficie con el circuito haciendo de borde.*

Es decir, la fuerza electromagnética inducida en cualquier circuito cerrado es igual al negativo de la velocidad del tiempo del flujo magnético encerrado por el circuito.

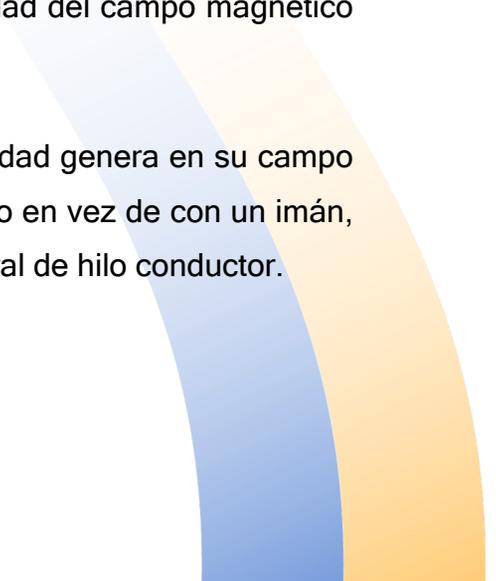
Podemos entenderlo con un ejemplo muy sencillo: tomamos un cable conductor, por ejemplo, de cobre, lo enrollamos en tres vueltas y lo conectamos a un amperímetro para medir la corriente eléctrica que se va a generar. Si cogemos un imán y lo metemos y sacamos rápidamente por el interior de la bobina, el amperímetro marcará una fluctuación de corriente cada vez que saquemos el imán del interior de la bobina. Para que exista electricidad tiene que existir una variación en los campos magnéticos.

Si este experimento lo realizamos con una bobina de muchas más vueltas de hilo conductor y repetimos la experiencia, sacando y metiendo el imán entre las espirales rápidamente, veremos como el amperímetro marca una intensidad eléctrica mayor. Al tener mayor número de espirales, generará mayor corriente eléctrica.

Si dejamos el imán en reposo, veremos que no se genera ningún tipo de corriente eléctrica. Esto se debe al principio fundamental de que para que haya corriente debe existir variación de campos magnéticos. Es decir, el imán entra en la bobina con una carga magnética, distinta a la que tiene la bobina. Por tanto, el movimiento de los átomos genera la intensidad que podemos medir con el amperímetro.

Cuando introducimos un imán en una bobina, la corriente circula en un sentido. Cuando lo sacamos, esta corriente circulará en sentido contrario. Por tanto, se puede llegar a la conclusión de que la intensidad de la corriente eléctrica que se induce en una bobina es directamente proporcional, al número de espirales y a la intensidad del campo magnético que interacciona con estas espirales.

Cuanta más potencia tenga el imán que utilicemos mayor intensidad genera en su campo magnético. Michael Faraday repitió este mismo experimento, pero en vez de con un imán, con un electroimán. Por ejemplo, un tornillo envuelto en una espiral de hilo conductor.



Aplicaciones de la Ley de Faraday:

- Los **chisperos eléctricos** generan un campo eléctrico superior a 3 kilovolts por milímetro, suficiente para ionizar el aire, produciendo chispas de color blanco-azul, de mayor temperatura.
- El **rayo** es una descarga eléctrica. En general, las partes superiores de las nubes de tormenta poseen carga positiva, mientras que en las partes centrales predominan las cargas negativas. La región de máxima intensidad de campo eléctrico se halla entre ambas zonas de distinta polaridad.
- Dentro de la **impresora** las gotas de tinta componen las letras gracias a la aplicación de un campo eléctrico, que le manda la posición exacta en el papel.
- En el **horno de microondas** las ondas electromagnéticas se producen por cargas eléctricas en movimiento que generan campos eléctricos y magnéticos, que pueden viajar por el espacio vacío y lo hacen a la velocidad de la luz.

Observa el siguiente video para seguir aprendiendo sobre la Ley de Faraday:

<https://www.youtube.com/watch?v=Nf-MrUVTsKk>

**Referencias:**

*Serway, Raymond A.; Jewett Jr., John W. (2016) Física. Electricidad y Magnetismo.*

*9na Edición. México. Cengage Learning.*

*Clases Particulares en Ávila. (2024)  LEY de FARADAY - INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA . YouTube.*

*Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=Nf-MrUVTsKk>*

