
	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	88/105
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

# Práctica 11

## Inducción electromagnética



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	89/105
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## 1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o fuente de energía	Riesgo asociado
1	Diferencia de potencial alterna.	Descarga eléctrica y daño a equipo.
2	Diferencia de potencial continua.	

## 2. Objetivos de aprendizaje

### I. Objetivo General:

El alumno comprenderá el fenómeno de inducción electromagnética y conocerá las condiciones bajo las cuales se presenta.


### II. Objetivos específicos:

- Comprender y aplicar el concepto de flujo magnético.
- Demostrar que puede obtenerse una diferencia de potencial a partir de un campo magnético y deducir las condiciones bajo las cuales ocurre esto.
- Comprender el concepto de fuerza electromotriz (*fem*) inducida.
- Deducir la ley de inducción de Faraday y el principio de Lenz de los fenómenos observados.
- Explicar la ocurrencia de diversos fenómenos con base en la aplicación de la ley del punto anterior.

## 3. Introducción

La inducción electromagnética es el fenómeno en el que se origina una diferencia de potencial inducida (o fuerza electromotriz inducida) en un medio o cuerpo expuesto a un campo magnético variable, o bien en un medio móvil respecto a un campo magnético estático. Es así que, cuando dicho cuerpo es un conductor en el que se forma una trayectoria cerrada, se produce una corriente inducida. Este fenómeno fue descubierto por Michael Faraday quien lo expresó indicando que la magnitud de la diferencia de potencial inducida es proporcional a la variación del flujo magnético (*Ley de Faraday*).

Por otra parte, Heinrich Lenz comprobó que la corriente debida a la *fem* inducida genera un flujo magnético que se opone al cambio de flujo magnético externo, de forma tal que la corriente tiende a mantener el flujo constante.

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	90/105
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Los principios de la inducción electromagnética son aplicados en muchos dispositivos y sistemas, por ejemplo:

- Horno de inducción.
- Generador eléctrico.
- Transformador.
- Inductor.

#### 4. Equipo y material



Foto 1.  
Limadura de hierro.



Foto 2.  
Autotransformador  
(Variac).



Foto 3.  
Micro-amperímetro  
de  $\pm 50$  [ $\mu\text{A}$ ] y cero  
central.



Foto 4.  
Brújula.



Foto 5.  
Imán en forma de  
herradura.



Foto 6.  
Solenoide de 800  
vueltas y núcleo recto  
de acero.



Foto 7.  
Bobina.



Foto 8.  
Anillo cerrado.



Foto 9.  
Anillo abierto.



Foto 10.  
Bobina con foco.



Foto 11.  
Plato giratorio y plato.



Foto 12.  
Solenoide de 1600  
espiras.



Foto 13.  
Fuente de 0-20 [V] y  
0-10 [A] de cd.

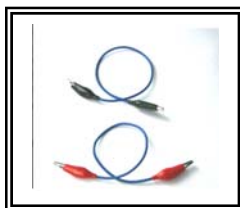



Foto 14. Cables  
para conexión  
(proporcionados por los  
alumnos).

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	91/105
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## 5. Desarrollo


### Actividad 1 Flujo magnético

Analiza con el profesor y tus compañeros el concepto de flujo magnético y su interpretación desde el punto de vista físico. Con el equipo propuesto, diseña un experimento donde puedas comprobar el concepto anterior.

#### Equipo y material:

- a. Autotransformador (Variac).
- b. Solenoide de 800 vueltas y núcleo recto de acero.
- c. Imán en forma de herradura.
- d. Limadura de hierro.

Dibuja el diagrama de conexiones de tu experimento y los esquemas que indiquen la configuración de las líneas de campo producido por el arreglo que propongamos.





Conclusiones del experimento

---




---



---



---

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	92/105
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			


### Actividad 2 Fuerza electromotriz inducida a partir del movimiento

Analiza y comenta con tu profesor los conceptos de diferencia de potencial, corriente y campo magnético inducidos y plantea un experimento con el equipo propuesto.

#### Equipo y material

- |  |   |
|--|---|
| a. Micro-amperímetro de $\pm 50$ [ $\mu\text{A}$ ] y cero central. | c. Solenoide de 1600 espiras.                             |
| b. Imán en forma de herradura.                                     | d. Cables para conexión (proporcionados por los alumnos). |

Dibuja los esquemas donde indiques el análisis de tu experimentación.





Conclusiones del experimento

---




---



---



---

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	93/105
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			


**Actividad 3 Fuerza electromotriz inducida a partir de corrientes variables  
(ley de Faraday y principio de Lenz)**

Comenta y analiza con tu profesor la ley de Faraday y el principio de Lenz. Posteriormente, con el equipo y material propuesto realiza distintos experimentos en los que se manifiesten los fenómenos descritos por Faraday y Lenz.

**Equipo y material**

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| a. Autotransformador (Variac).                            | e. Anillo cerrado.          |
| b. Solenoide de 800 vueltas y núcleo recto de acero.      | f. Bobina con foco.         |
| c. Anillo abierto.  | g. Bobina.                  |
| d. Cables para conexión (proporcionados por los alumnos). | h. Plato giratorio y plato. |

¿El sistema puede transferir energía a la bobina con foco? Utiliza el espacio siguiente para describir, por medio de diagramas, tus observaciones.





Conclusiones del experimento

---




---



---



---

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	94/105
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			


#### Actividad 4 Flujo magnético constante

Analiza y comprueba empleando el equipo solicitado, el comportamiento del solenoide vertical, si se suministra una intensidad de corriente eléctrica de 2 [A] de corriente continua.

#### Equipo y material

- |   |                        |
|---|------------------------|
| a. Solenoide de 800 vueltas y núcleo recto de acero.      | d. Bobina con foco.    |
| b. Fuente de 0-20 [V] y 0-10 [A] de cd.                   | e. Limadura de hierro. |
| c. Cables para conexión (proporcionados por los alumnos). |                        |

¿El sistema puede transferir energía a la bobina con foco? Comenta con tus compañeros y justifica tu respuesta. Elabora tu diagrama de conexiones.





Conclusiones del experimento

---




---



---



---

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Electricidad y Magnetismo</b>	Código:	MADO-15
		Versión:	01
		Página	95/105
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	20 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## 6. Bibliografía

- ❖ Jaramillo G., A. Alvarado. Electricidad y Magnetismo. Reimpresión 2008. Ed. Trillas, México, 2008.
- ❖ Serway R., J.W. Jewett. Física para ciencias e ingeniería con física moderna. Volumen II. Séptima edición. Ed. Cengage Learning. México, 2009.
- ❖ Young H., R. A. Freedman. F. Sears, M. Zemansky. Física Universitaria con física moderna. Vol. 2. Treceava edición. Ed. Pearson. México, 2013.
- ❖ Tipler, P. A., G. Mosca. Física para la ciencia y la tecnología .Vol. 2. Quinta edición. Ed. Reverté, Barcelona, 2010.
- ❖ Resnick R., D. Halliday, et al. Física. Vol. 2. Quinta edición. Ed. Patria, México, 2011.

## 7. Anexos

### Cuestionario previo.

1. Describe brevemente el fenómeno de inducción electromagnética.
2. Define el concepto de flujo magnético.
3. ¿Qué entiendes por un flujo magnético concatenado por una espira?
4. Enuncia la ley de Faraday y el principio de Lenz.
5. Investiga en qué consiste el fenómeno de las corrientes parásitas