



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**Facultad de Estudios Superiores Aragón**  
**Plan de Estudios**



**Ingeniería en Computación**  
**Electricidad y Magnetismo (L)**

Clave	Semestre	Créditos	Área	
	3	11.0	Arquitectura de Computadoras	
Modalidad	Curso-Laboratorio		Tipo	Teórico-Práctico
Carácter	Obligatorio			
Horas				
Semana			Semestre	
Teóricas	4.5		Teóricas	72.0
Prácticas	2.0		Prácticas	32.0
Total	6.5		Total	104.0

**Seriación indicativa**

Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Dispositivos Electrónicos (L)

**Objetivo general:** Analizar los conceptos, principios y leyes fundamentales del electromagnetismo y desarrollar la capacidad de observación y habilidad en el manejo de instrumentos experimentales y de medición, con el fin de aplicar los conocimientos en la resolución de problemas reales.

**Índice temático**

No.	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	CAMPO Y POTENCIAL ELÉCTRICO	18.0	8.0
2	CAPACITANCIA Y DIELECTRICOS	9.0	4.0
3	CIRCUITOS ELÉCTRICOS	12.0	6.0
4	CAMPO MAGNÉTICO	12.0	4.0
5	INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	12.0	6.0
6	PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA	9.0	4.0
Total		72.0	32.0
Suma total de horas		104.0	



CONSEJO ACADÉMICO DEL ÁREA DE LAS  
CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS  
Y DE LAS INGENIERÍAS

## Contenido Temático

### 1. CAMPO Y POTENCIAL ELÉCTRICO

**Objetivo:** Determinar analíticamente el campo y potencial eléctrico, así como el trabajo cuasiestático en diferentes arreglos de cuerpos geométricos, con una distribución uniforme de carga eléctrica.

- 1.1 Descripción del concepto de carga eléctrica y de su naturaleza.
  - 1.1.1 Especificación de la convención de Franklin.
  - 1.1.2 Enunciado de los principios de la conservación y cuantización de la carga.
  - 1.1.3 Descripción breve de la estructura atómica de la materia.
  - 1.1.4 Clasificación de los materiales en conductores, semiconductores y dieléctricos.
  - 1.1.5 Explicación del efecto que tiene la conexión de un conductor a tierra.
  - 1.1.6 Explicación del fenómeno de inducción electrostática.
  - 1.1.7 Análisis de los procesos de carga y descarga de los cuerpos.
- 1.2 Descripción del experimento de Coulomb.
  - 1.2.1 Presentación de la Ley de Coulomb y definición del concepto de carga puntual.
  - 1.2.2 Concepto de distribución continua de carga.
  - 1.2.3 Definición de la densidad volumétrica, superficial y lineal de carga.
- 1.3 Definición de los conceptos de carga de prueba y campo eléctrico.
  - 1.3.1 Especificación del principio de superposición aplicado a campos eléctricos.
  - 1.3.2 Obtención de las expresiones de campo eléctrico de distribuciones discretas y continuas de carga estática.
  - 1.3.3 Definición de línea de campo eléctrico y descripción de sus características.
- 1.4 Definición de flujo eléctrico.
  - 1.4.1 Deducción de ley de Gauss en su forma integral.
  - 1.4.2 Aplicación de la Ley de Gauss en la determinación del campo eléctrico.
- 1.5 Demostración de que el campo electrostático es conservativo.
  - 1.5.1 Definición de potencial eléctrico y diferencia de potencial.
  - 1.5.2 Puntos de referencia de potencial nulo.
  - 1.5.3 Deducción de las expresiones para el cálculo de diferencias de potencial debidas a cargas puntuales y a distribuciones continuas de carga
  - 1.5.4 Definición de región equipotencial.
  - 1.5.5 Cálculo de la variación de energía potencial involucrada en el desplazamiento cuasiestático de una carga en un campo eléctrico.
- 1.6 Introducción del concepto de gradiente del potencial eléctrico y estudio de su relación con las superficies equipotenciales y el campo eléctrico.
  - 1.6.1 Deducción de la ubicación de la carga estática en conductor y explicación de los efectos de borde y de punta. Obtención del modelo matemático para el campo electrostático en el interior, en las superficies y en el exterior de un conductor o de un arreglo de conductores conectados o no a tierra.
  - 1.6.2
  - 1.6.3 Análisis y deducción de la equipotencialidad de un conductor en situación electrostática.



## 2. CAPACITANCIA Y DIELECTRICOS

**Objetivo:** Determinar la capacitancia y energía potencial eléctrica en sistemas de capacitores.

- 2.1 Definición de los conceptos.
  - 2.1.1 Capacitor y capacitancia.
  - 2.1.2 Cálculo de la capacitancia en capacitores de diversas configuraciones geométricas.
  - 2.1.3 Definición breve de los diferentes tipos de capacitores y su simbología.
- 2.2 Obtención de la expresión que permite calcular la energía electrostática de un capacitor.
- 2.3 Presentación de los tipos de conexión de capacitores en serie y en paralelo.
  - 2.3.1 Definición y cálculo de la capacitancia equivalente en cada caso.
- 2.4 Explicación del fenómeno de polarización de un dieléctrico y definición del campo vectorial de polarización.
  - 2.4.1 Definición de la rigidez dieléctrica.
- 2.5 Definición de susceptibilidad eléctrica.
  - 2.5.1 Permitividad y permitividad relativa.
- 2.6 Definición del campo vectorial de desplazamiento eléctrico.
  - 2.6.1 Obtención de las expresiones del flujo y de la circulación del desplazamiento eléctrico.
- 2.7 Discusión del efecto de los dieléctricos en los capacitores.

## 3. CIRCUITOS ELÉCTRICOS

**Objetivo:** Analizar el funcionamiento de los circuitos eléctricos resistivos y las transformaciones de energía asociadas.

- 3.1 Definición del concepto de corriente eléctrica y de la unidad de medida correspondiente.
  - 3.1.1 Clasificación de las corrientes eléctricas.
  - 3.1.2 Definición de los conceptos: velocidad media de los portadores de carga libres y densidad de corriente, en el proceso de conducción de carga a través de metales homogéneos.
  - 3.1.3 Explicación del principio de conservación de la carga en relación con el proceso de conducción.
- 3.2 Deducción de la Ley de Ohm y definición de la resistividad.
  - 3.2.1 Análisis del efecto de variación de la resistividad con la temperatura.
  - 3.2.2 Definición del concepto de resistencia de un conductor.
  - 3.2.3 Concepto de resistor y presentación de los diferentes tipos de resistores.
- 3.3 Deducción de la Ley de Joule y explicación de su significado.
- 3.4 Presentación de los tipos de conexión en serie y en paralelo para resistores.
  - 3.4.1 Definición del concepto de resistencia equivalente, deducción de la expresión para su cálculo en cada uno de los tipos de conexión mencionados.
- 3.5 Definición de fuerza electromotriz y de fuente de fuerza electromotriz.
  - 3.5.1 Mención de las fuentes de fuerza electromotriz convencionales.
  - 3.5.2 Explicación de los conceptos de fuente ideal, resistencia interna y fuente real.
  - 3.5.3 Descripción breve de la operación de las celdas químicas, celda fotovoltaica, termopares y generadores eléctricos.
  - 3.5.4 Fuentes de poder.
- 3.6 Presentación de la nomenclatura básica empleada en circuitos eléctricos.
  - 3.6.1 Obtención de las Leyes de Kirchhoff a partir de los principios de conservación de la carga y de la energía, y aplicación de dichas leyes en el análisis de circuitos resistivos.
- 3.7 Descripción de la fuerza electromotriz alterna de tipo senoidal.
  - 3.7.1 Definición de voltaje pico y eficaz. Estudio de la corriente a través de un resistor con diferencia de potencial de tipo senoidal y definición de corriente pico y corriente eficaz.
  - 3.7.2 Explicación de los métodos e instrumentos de medición.

#### 4. CAMPO MAGNÉTICO

**Objetivo:** Determinar analíticamente el campo magnético producido por distribuciones de carga y la fuerza magnética sobre portadores de corriente. Comprender el funcionamiento de un motor de corriente alterna.

- 4.1 Descripción cualitativa de los magnetos y del experimento de Oersted.
- 4.2 Estudio de las características de la fuerza magnética y presentación de la ley de fuerza entre cargas en movimiento.
- 4.3 Definición de campo magnético. Obtención de la expresión de Lorentz.
  - 4.3.1 Análisis del efecto magnético de una carga en movimiento.
  - 4.3.2 Especificación del principio de superposición aplicado a campos magnéticos.
  - 4.3.3 Deducción de la Ley Biot Savart y aplicación de ésta en la determinación de campos magnéticos.
  - 4.3.4 Presentación de esquemas de campo magnético.
- 4.4 Definición de campo magnético. Obtención de la Ley de Gauss para el magnetismo en su forma integral, y explicación de su significado.
- 4.5 Definición de la circulación del campo magnético.
  - 4.5.1 Deducción de la Ley de Ampere.
  - 4.5.2 Aplicación de la Ley de Ampere, en la determinación de campos magnéticos en circuitos simétricos.
- 4.6 Estudio de la fuerza magnética que actúa sobre un conductor portador de corriente de un campo magnético, y deducción de la expresión matemática que la describe.
  - 4.6.1 Especificación de la fuerza entre dos conductores rectos paralelos, portadores de corriente.
  - 4.6.2 Par magnético.
  - 4.6.3 Análisis del principio de operación del motor de corriente directa.

#### 5. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

**Objetivo:** Determinar las inductancias en circuitos eléctricos y la energía almacenada en ellos.

- 5.1 Presentación del experimento de Faraday.
  - 5.1.1 Definición de la fuerza electromotriz inducida.
  - 5.1.2 Deducción de la ecuación de la Ley de Faraday en su forma integral.
  - 5.1.3 Explicación del principio de Lenz.
- 5.2 Obtención del modelo matemático para calcular la diferencia de potencial inducida en una barra conductora en movimiento relativo dentro de un campo magnético
  - 5.2.1 Explicación y deducción del principio de operación de un generador eléctrico.
  - 5.2.2 Cálculo de la fuerza contra electromotriz de un motor de corriente directa.
- 5.3 Definición de los conceptos: Inductancia propia, mutua e inductor.
  - 5.3.1 Desarrollo de modelos matemáticos para calcular inductancia propia y mutua de arreglos de circuitos sencillos.
- 5.4 Definición de inductancia equivalente.
  - 5.4.1 Presentación de la conexión de inductores en serie y en paralelo, y cálculo de su inductancia equivalente sin considerar el efecto de la inductancia mutua.
  - 5.4.2 Cálculo de la inductancia equivalente para dos inductores conectados en serie considerando el efecto de la conductancia mutua.
  - 5.4.3 Definición de las marcas de polaridad y explicación de su significado físico.
- 5.5 Deducción del modelo matemático para calcular la energía instantánea almacenada en un inductor
- 5.6 Presentación del circuito RLC serie con fuente de voltaje continuo y determinación de los modelos matemáticos que describen al comportamiento de este circuito y como casos particulares.
  - 5.6.1 Análisis de los circuitos RC y RL. Definición de la constante de tiempo.

## 6. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA

**Objetivo:** Describir las características magnéticas de los materiales y el principio de operación de los transformadores eléctricos monofásicos.

- 6.1 Exposición de la teoría microscópica de las propiedades magnéticas de la materia y explicación del diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo.
- 6.2 Definición de susceptibilidad magnética, permeabilidad y permeabilidad relativa.
  - 6.2.1 Clasificación de los materiales en paramagnéticos, diamagnéticos y ferromagnéticos.
- 6.3 Definición de los campos vectoriales en magnetización e intensidad de campo magnético y obtención de su relación con el campo magnético y la permeabilidad.
  - 6.3.1 Explicación del trazado de una curva de magnetización y del ciclo de histéresis de un material ferromagnético.
  - 6.3.2 Definición de los conceptos: fuerza coercitiva y magnetismo, remanente, y explicación de su significado en un imán permanente.
- 6.4 Concepto de circuito magnético y su utilidad.
  - 6.4.1 Definición de fuerza magnetomotriz y reluctancia, y deducción de su relación.
  - 6.4.2 Aplicación de estos conceptos en circuitos magnéticos simples.
- 6.5 Explicación del principio de operación de un transformador eléctrico monofásico.



Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Exposición	( )	Exámenes parciales	(X)	Aula interactiva	( )
Trabajo en equipo	(X)	Examen final	(X)	Computadora	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema	( )	Proyector o Pantalla LCD	(X)
Prácticas (taller o laboratorio)	(X)	Participación en clase	(X)	Internet	(X)
Prácticas de campo	( )	Asistencia	( )		
Aprendizaje por proyectos	( )	Rúbricas	( )		
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Portafolios	( )		
Casos de enseñanza	( )	Listas de cotejo	( )		
Otras (especificar)		Otras (especificar)		Otros (especificar)	

Perfil profesiográfico	
<b>Título o grado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer un título a nivel licenciatura en Ingeniería, Ciencias, Matemáticas Aplicadas a la Computación o carreras cuyo perfil sea afín al área de Arquitectura de Computadoras.</li> </ul>
<b>Experiencia docente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer conocimientos y experiencia profesional relacionados con los contenidos de la asignación a impartir.</li> <li>• Tener la vocación para la docencia y una actitud permanentemente educativa a fin de formar íntegramente al alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Para aplicar recursos didácticos.</li> <li>○ Para motivar al alumno.</li> <li>○ Para evaluar el aprendizaje del alumno, con equidad y objetividad.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Otra característica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer conocimientos y experiencia pedagógica referentes al proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> <li>• Tener disposición para su formación y actualización, tanto en los conocimientos de su área profesional, como en las pedagógicas.</li> <li>• Identificarse con los objetivos educativos de la institución y hacerlos propios.</li> <li>• Tener disposición para ejercer su función docente con ética profesional: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Para observar una conducta ejemplar fuera y dentro del aula.</li> <li>○ Para asistir con puntualidad y constancia a sus cursos.</li> <li>○ Para cumplir con los programas vigentes de sus asignaturas.</li> </ul> </li> </ul>

Bibliografía básica	Temas para los que se recomienda
Enriquez, G. (2015). Fundamentos de electricidad: teoría y problemas. México: Limusa.	1, 2 y 3
Giraldo, E. (2015). Fundamentos de electricidad y magnetismo Colombia: Fondo Editorial EIA.	1,2,3,4 y 5
Hayt, W. (2001). <i>Engineering Electromagnetics</i> . USA: McGraw Hill.	1,2,3,4
Sears, F. (2008). <i>Física Universitaria</i> . México: Addison-Wesley.	4,5 y 6
Serway, R. (2016). <i>Física: electricidad y magnetismo</i> . Australia: Cengage Learning.	3,4,5 y 6
Torresi, A. (2017).	1,2,3,4 y 6



Ensayo de materiales y componentes electrotécnicos. Cordoba: Universitas.	
Varela, D. (2016). Guía para prácticas experimentales de física: electricidad y magnetismo. Colombia: Universidad de la Salle.	1,2,3,4, 5 y 6

<b>Bibliografía complementaria</b>	<b>Temas para los que se recomienda</b>
Garzón, A. (2012). <i>Conceptos básicos de electricidad y magnetismo.</i> Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.	1,2,3,4,5 y 6
González, J. (2012). <i>Conceptos básicos de electricidad y magnetismo.</i> Colombia: Universidad Nacional de Colombia	1,2,3,4,5 y 6
Kelly, P. F. (2015). <i>Electricity and magnetism.</i> Boca Ratón, FL.: CRC Press.	1,2,3,4,5 y 6
Serrano, D. V. (2001). <i>Electricidad y magnetismo.</i> México: Prentice Hall.	1,2,3,4,5 y 6