



[Handwritten signatures and initials]

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA

Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Electrodinámica			I6013
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso-taller	Básica particular	10
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Ninguna		Ninguna	Ninguna
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
51		51	102
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Física (LIFI)		Disciplinas y metodologías fundamentales de la Física	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Física		Electromagnetismo	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Peraza Álvarez Américo Santana Aranda Miguel Ángel		24/02/2017	

[Handwritten notes and signatures on the left margin]

[Handwritten notes and signatures on the right margin]

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación	
<p>La Unidad Académica de Electrodinámica, refuerza los conocimientos del electromagnetismo y proporciona un amplio panorama de lo que es la teoría del campo electromagnético, su origen y las implicaciones de ésta en el desarrollo de la física contemporánea, así como nuevos conceptos y herramientas que permiten la descripción de fenómenos relativos al comportamiento del campo electromagnético en medios materiales, así como el de las ondas electromagnéticas, la energía electromagnética y la descripción covariante de dicho campo. La electrodinámica se desarrolló sobre un conjunto firme de bases experimentales y fenomenológicas que fundamentan el desarrollo científico y tecnológico en la actualidad, por lo que es de suma importancia para la comprensión de la física de señales, el comportamiento de materiales dieléctricos, ferromagnéticos, diamagnéticos y de la física de semiconductores.</p>	
Relación con el perfil	
Modular	De egreso
<p>La UA proporciona los conceptos, la metodología y los procedimientos característicos de la electrodinámica involucrada con la descripción, comprensión y explicación de los fenómenos físicos relacionados con los campos electrostático y magnetostático, la influencia sobreestados de las propiedades de los materiales; lo cual conlleva al enunciado de las ecuaciones de Maxwell en un medio material. Igualmente son analizadas las ecuaciones de Maxwell con dependencia arbitraria temporal y espacial, lo cual deriva en el concepto de onda electromagnética, de radiación y contribuye en la concepción de la energía-momentum del campo electromagnético.</p>	<p>Esta UA corresponde al área de Formación Básica Particular de la Licenciatura en Física y proporciona nuevas herramientas y conceptos, así como los procedimientos y métodos propios de la modelación físico matemática de los procesos electromagnéticos y su naturaleza, lo que permite tener una visión de conjunto de los fenómenos electromagnéticos y aplicar dichos conocimientos en los diferentes procesos físicos y áreas afines.</p>

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page]



Handwritten mark

Handwritten signature

Arreola Vega

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales	Genéricas	Profesionales
<ul style="list-style-type: none"> • Explica los fenómenos electromagnéticos mediante modelos teóricos aceptados. • Interpreta los resultados teóricos emanados de la teoría del campo electromagnético. • Interpreta datos procedentes de la observación de la naturaleza y del experimento. • Identifica las características esenciales del fenómeno electromagnético. • Elabora modelos teóricos a partir de una fenomenología dada. • Sintetiza a partir de los modelos electromagnéticos, la estructura general de la electrodinámica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usa el lenguaje apropiado y símbolos para la representación científica y construcción de modelos teóricos. • Utiliza las descripciones fenomenológicas como componente del análisis en aplicaciones específicas de su carrera. • Relaciona el lenguaje simbólico y técnico (oral) característico de un fenómeno dado de la naturaleza con los modelos científicos conocidos. • Valora el beneficio del uso de conceptos básicos de la electrodinámica en la vida cotidiana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica, analiza y plantea hipótesis y conclusiones acerca de las diferentes manifestaciones electromagnéticas en el entorno. • Desarrolla el pensamiento crítico mediante la abstracción y análisis de su entorno. • Utiliza la información en inglés. • Gestiona su aprendizaje y aplica el conocimiento. • Transmite ideas e información verbal y escrita con argumentos científicos.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<ol style="list-style-type: none"> 1.-Elementos de análisis vectorial 2.-Fundamentos empíricos de las ecuaciones de Maxwell 3.-Campos estacionarios 4.-Campo electromagnético alterno 5.-Cinemática relativista covariante 6.-Electrodinámica relativista 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza el lenguaje científico pertinente en sus procedimientos metodológicos • Identifica, organiza y autogestión a la información previa en forma individual o colectiva. • Explica los fenómenos electromagnéticos tanto estáticos como alternos a partir de las ecuaciones de Maxwell y las leyes de conservación de la carga eléctrica y la ecuación de continuidad. • Analiza las diferentes leyes electromagnéticas en los medios materiales para la resolución de problemas • Utiliza la forma covariante de la electrodinámica para entender la fenomenología del campo electromagnético en relación con el movimiento. • Expresa y redacta con sustento científico la problemática, hipótesis y conclusiones acerca de un fenómeno electromagnético dado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Confianza en sí mismo en la información recabada y su presentación ante sus pares • Actitud participativa en las actividades de investigación y experimentación • Respeto ante las propuestas de sus pares • Escuchar, discutir y proponer información para trabajo en equipo • Valora los riesgos con base en evidencias y conclusiones científicas • Orden, calidad y limpieza en sus actividades • Reflexivo y crítico • Atento y participativo en las actividades grupales

Handwritten notes and signatures on the left margin

Handwritten notes and signatures on the right margin

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page



Lorena Vega

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

Título del Producto:Portafolio de evidencias.

Objetivo:Mostrar las evidencias de las diferentes actividades desarrolladas por el estudiante en el curso; mediante el ejercicio de aplicación en la solución de problemas y la descripción de fenómenos y situaciones físicas, relativas a la Electrodinámica
Aplicar las competencias adquiridas por el estudiante durante el curso que permitan explicar los fenómenos electromagnéticos argumentados por medio de leyes y modelos matemáticos dentro del riguroso contexto científico para construir y aplicar la metodología en las soluciones tanto en la problemática cotidiana como en procesos tecnológicos de tipo mecánico-eléctricos de análisis.

Descripción: Portafolio de evidencias que demuestre el desarrollo de las competencias de la UA, a partir de investigación documental por medio de un ensayo de acerca de un tema determinado; una recopilación de preguntas y ejercicios complementarios señalados por el profesor y contestadas por el alumno en casa; los cuestionarios aplicados en clase así como las tareas correspondientes; resultados de otras evaluaciones parciales aplicadas a criterio del docente.

M. Cornejo M.

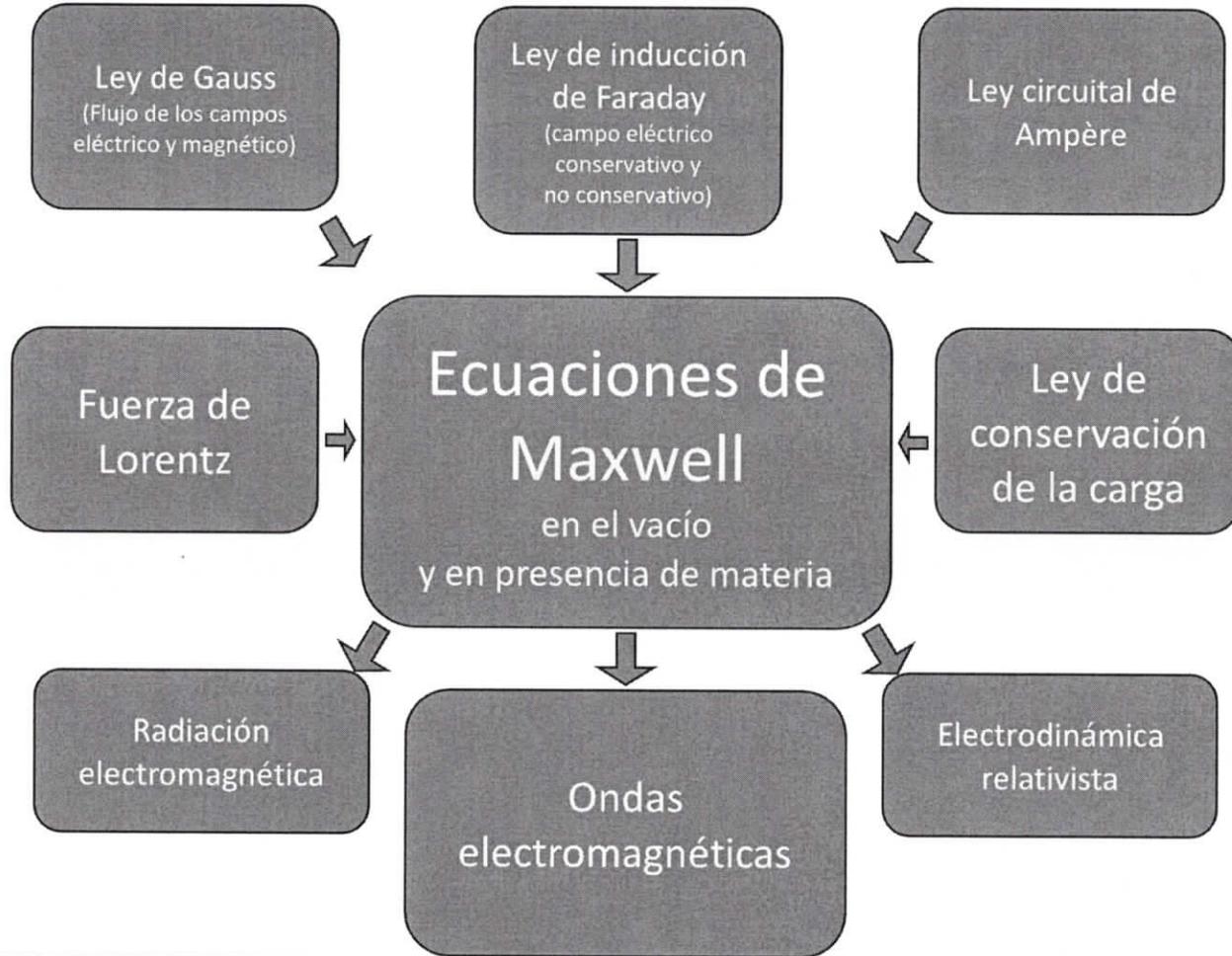
Victor Quiroz Saiz

Luzo Dalled

Maria Victoria M.



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



[Handwritten signatures and marks on the left margin]

[Handwritten signatures and marks on the right margin]

[Handwritten signatures and marks at the bottom of the page]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

~~Handwritten mark~~

Handwritten signature

Arce Arce

~~Handwritten signature~~

~~Handwritten signature~~

Handwritten signature

~~Handwritten signature~~

~~Handwritten signature~~

~~Handwritten signature~~

~~Handwritten signature~~

Handwritten signature

~~Handwritten mark~~

Victor Guíñez Saiz

Luz Dallo

M. Cornejo

Handwritten signature

Handwritten signature

~~Handwritten signature~~

Man. Vargas J. M.

Handwritten signature



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Elementos de análisis vectorial

Objetivo de la unidad temática: Descripción de las cantidades en escalares y vectoriales en sistemas de coordenadas cartesianas rectangulares, polares, cilíndricas y esféricas, así como la estructura de diferenciales de desplazamiento, de área y de volumen. Análisis del operador de Hamilton en la descripción de diversas operaciones como gradiente, divergencia y rotacional así como de los teoremas de Gauss-Ostrogradski, de Stokes y de Helmholtz, junto con las principales operaciones vectoriales que fundamentan el desarrollo de la teoría del campo electromagnético.

Introducción: Se conoce que el formalismo matemático utilizado por Maxwell para describir las ecuaciones del campo electromagnético es el vectorial y las diversas operaciones de gradiente de una función escalar, de divergencia y de rotacional de un campo vectorial. En este sentido es importante para la comprensión de la electrodinámica, del concepto de flujo y de circulación, la utilización además de los teoremas vectoriales e integrales fundamentales y la interpretación geométrica de las operaciones ya indicadas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1. Campos escalares y vectoriales. 1.2. Gradiente de un campo escalar (definiciones diferencial e integral). 1.3. Divergencia de un campo vectorial y Teorema de la divergencia (Gauss - Ostrogradski). 1.4. Rotacional de un campo vectorial y teorema de Stokes 1.5. Teorema de Helmholtz. 1.6. Coordenadas curvilíneas. 1.7. Clasificación de campos. 1.8. Operador de Hamilton y operaciones básicas.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar y distinguir las cantidades escalares de las vectoriales. Describir las operaciones de gradiente, divergencia y rotacional así como los teoremas integrales de Gauss y de Stokes. Aplicar la clasificación de campos como conservativos y rotacionales. Resolver distintos problemas sobre circulación y flujos de campos vectoriales. 	Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> Cuaderno de apuntes. Solución de problemas y estudio de casos seleccionados por el docente. Resultados de los cuestionarios departamentales y los aplicados por el docente. Resultados de las tareas calificadas y corregidas

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
INICIO.- <ul style="list-style-type: none"> Encuadre: <ul style="list-style-type: none"> Exponer el programa de la UA Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales Sugerir comportamientos en el aula, uso y abuso del lenguaje, del pase de lista. Establecer la evaluación UA Generar una lluvia de ideas y/o preguntas generadoras por el docente sobre la evaluación. 	INICIO.- <ul style="list-style-type: none"> Lluvia de ideas sobre normas y conductas en el espacio áulico. Expresar ideas con respecto al tipo de evaluación de la UA. El alumno responderá la evaluación diagnóstica 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte de la evaluación diagnóstica. Reporte documental (cuaderno de apuntes) del tema de estudio en el portafolio de evidencias. Reporte en el portafolio de evidencias de los conceptos 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales simples de papelería (lapiceras, marcadores, borrador, hojas) Printarrón pantalla Computadora portátil Software Proyector con software 	1

Handwritten notes and signatures on the left margin.

Handwritten notes and signatures on the right margin.

Handwritten signatures at the bottom of the page.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Vertical handwritten signatures on the right margin]

<ul style="list-style-type: none"> Sugerir las fuentes bibliográficas de consulta y complementarias. Proporciona los domicilios en la web donde el estudiante encuentra información acerca del desarrollo de la UA. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra las sugerencias propuestas por el docente sobre la UA. 	involucrados en el tema.		
<ul style="list-style-type: none"> Aplica la evaluación diagnóstica de conocimientos previos sobre física. 	<ul style="list-style-type: none"> Responde la evaluación diagnóstica sobre conocimientos previos. 			
<p>DESARROLLO.-</p> <ul style="list-style-type: none"> Dialogo socrático sobre los objetivos de la UT. 	<p>DESARROLLO.-</p> <p>Participación activa y dinámica en el aula sobre la UT.</p>	En el portafolio de evidencias por escrito:	<ul style="list-style-type: none"> Materiales simples de papelería (marcadores, borrador, hojas, pantalla) 	10.5
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de la UT por medio de explicación utilizando el pintarrón en base a la lluvia de ideas de los estudiantes. Planteamiento de la situación problémica, usando el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y ayuda de recursos de Tecnología de la Información y computación (TICs): <ol style="list-style-type: none"> Organizar la información obtenida en el inicio de la sesión. A partir de la información, guiar a una conclusión del tema a tratar. Explicación adicional del tema con uso del pintarrón y/o de las TICs. Esquematizar y generalizar con modelos matemáticos. Usar diagrama de secuencias de ser requerido. 	<ul style="list-style-type: none"> Registro en el cuaderno de apuntes los conceptos importantes sobre la UT. Ordenar, representar y relacionar con diagramas, cuadros sinópticos, algoritmos matemáticos de la información recabada. Intercambio de información. 	<ul style="list-style-type: none"> Organizar la información Registro de información adicional Solución de problemas Apuntes de clase Reporte de conclusiones Diagramas Esquemas 	<ul style="list-style-type: none"> Printarrón Computadora portátil Software Internet Proyector con software Textos e-Textos Artículos y Revistas 	10.5
<ul style="list-style-type: none"> Establecer la interacción maestro-estudiante, al ser el mediador en el ABP para guiar las definiciones, conceptos, teorías y modelos consultados por los estudiantes para llegar a conclusiones correctas. Resolver cuando sea requerido algunos ejemplos para establecer métodos y formas de solución de problemas tipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Participación activa y colaborativamente con la información que recabó de la consulta bibliográfica Asumir una actitud participativa al solucionar los problemas con mediación del maestro. 			
<ul style="list-style-type: none"> Aplicación del conocimiento mediante ejemplos en la vida cotidiana 	<ul style="list-style-type: none"> Anotar, corregir y recabar información adicional para uso posterior de estudio, consulta y portafolios. 			

[Vertical handwritten signatures on the left margin]

[Handwritten signatures at the bottom left]

[Handwritten signature: Victor Quiroz Saiz]

[Handwritten signatures: M. Ponce y Luzo Dallad]

[Handwritten signatures at the bottom right]



[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

<ul style="list-style-type: none"> Solicitar a los alumnos la actividad y aporte de información para revisar su trabajo individual necesario para su evaluación formativa. 	<ul style="list-style-type: none"> Entregar las actividades solicitadas en tiempo y forma para su evaluación. Reflexionar sobre la retroalimentación continua mencionada por el docente. Resolver los problemas propuestos durante sesión y los dejados como actividad extra-clase a casa. 			
<ul style="list-style-type: none"> Retroalimentación continua durante las sesiones y de las actividades realizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Anotar, corregir y recabar información 			
CIERRE.- <ul style="list-style-type: none"> Conclusiones obtenidas en la UT 	CIERRE.- <ul style="list-style-type: none"> Elaborar la conclusión de la UT 			
<ul style="list-style-type: none"> Informar del tema que se estudiará en la próxima UT. Informar donde encontrar las fuentes bibliográficas de consulta. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra la solicitud del docente anotando las características del trabajo requerido 			0.5
<ul style="list-style-type: none"> Informar de las actividades extra-clase, tareas, ensayos, exámenes, presentaciones en PowerPoint, a entregar para su evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> Reflexión de la retroalimentación de las actividades realizadas en la UT. 			
<ul style="list-style-type: none"> Solicitar la formación de equipos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Formar equipos para las actividades futuras que lo requieran. 			
<ul style="list-style-type: none"> A criterio del profesor solicitar la lectura de un artículo escrito en inglés sobre algún tema de la UT. 	<ul style="list-style-type: none"> Retroalimentar sobre la actividad de lectura en inglés. 			

Unidad temática 2: Fundamentos empíricos de las ecuaciones de maxwell

Objetivo de la unidad temática: Describir el contexto histórico así como los antecedentes tanto experimentales como analíticos que precedieron al establecimiento de las ecuaciones de Maxwell en el vacío como una generalización de hechos experimentales. Analizar dichas ecuaciones para un medio material con propiedades de polarización y de magnetización en sus formas diferencial e integral y obtener las condiciones en la frontera de separación de dos medios que deben cumplir las intensidades e inducciones eléctricas y magnéticas. Establecer las fuerzas que actúan sobre cargas y corrientes así como describir la energía del campo electromagnético y los sistemas de unidades más utilizados.

Introducción: La validez de las ecuaciones de Maxwell radica en que son una síntesis de hechos experimentales de modo que el modelo

[Vertical handwritten notes and signatures on the left margin]

[Horizontal handwritten signatures and notes at the bottom of the page]



electromagnético explique el comportamiento del campo electromagnético en los diversos medios materiales y la profunda relación entre campo eléctrico y magnético mediante la hipótesis de corrientes moleculares de Ampere y la ley de conservación de la carga eléctrica. Las intensidades e inducciones encuentran su conexión mediante las conocidas relaciones constitutivas. Al analizar dichas ecuaciones a través de la superficie de separación de medios materiales surgen las condiciones de frontera que relacionan las componentes del campo en dos o más medios materiales. La existencia de corrientes eléctricas implica desprendimiento de calor en los medios lo cual permite establecer el concepto de energía electromagnética y sus densidades correspondientes.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
2.1. Principales hechos experimentales. 2.2. Condición de macroscopicidad y ley de conservación de la carga eléctrica. 2.3. Ley de Coulomb y el campo eléctrico. 2.4. Campo magnético de corrientes constantes. 2.5. Ley de inducción electromagnética de Faraday. 2.6. Corriente de desplazamiento y ecuaciones de Maxwell en el vacío. 2.7. Dieléctrico y polarización eléctrica. 2.8. Imanes e imantación. 2.9. Consideración de las corrientes de imantación y de polarización. 2.10. Ecuaciones de Maxwell en un medio material. 2.11. Ley de Ohm en forma diferencial. 2.12. Condiciones de frontera. 2.13. Fuerzas que actúan sobre cargas y corrientes. 2.14. Energía del campo electromagnético. 2.15. Sistema de unidades.*		<ul style="list-style-type: none"> • Describir los experimentos y leyes más importantes emanadas de estos y que permitieron establecer el modelo electromagnético. • Obtener la ley de conservación de la carga eléctrica. • Relacionar y aplicar las leyes de Coulomb, de Biot-Savart-Laplace y de Ampere. • Describir las ecuaciones de Maxwell en el vacío. • Describir las ecuaciones de Maxwell con intensidades e inducciones al caracterizar los medios materiales. • Obtener la ley de Ohm en forma diferencial y las condiciones de frontera. • Obtener las condiciones de frontera para el campo eléctrico y magnético así como la energía de estos. 		Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> • Cuaderno de apuntes. • Solución de problemas y estudio de casos seleccionados por el docente. • Resultados de los cuestionarios departamentales y los aplicados por el docente. • Resultados de las tareas calificadas y corregidas 	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y Tiempo destinado	
INICIO.- <ul style="list-style-type: none"> • Escribir el tema de la sesión con sus objetivos en el pintarrón. • Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales 	INICIO.-	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte documental del tema de estudio en el portafolio de evidencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales simples de papelería (pintarrón, marcadores, borrador, hojas) • pantalla • Computadora portátil • Software • Proyector con software 	0.5	
<ul style="list-style-type: none"> • Realiza una síntesis con participación de los estudiantes de la UT pasada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corrige en su cuaderno de apuntes lo expresado por sus compañeros y el docente sobre la UT pasada, además de lo escrito en el pintarrón 				
<ul style="list-style-type: none"> • Generar una lluvia de ideas y/o preguntas generadoras acerca de la nueva UT. • Registra en el pintarrón las ideas expresadas por los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa verbalmente conceptos y reflexiones propias del tema, • Registra en su cuaderno de apuntes lo anotado en el pizarrón sobre la nueva 				

Handwritten notes and signatures on the left margin.

Handwritten notes and signatures on the right margin.

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Vertical handwritten signatures on the right margin]

[Vertical handwritten signatures on the left margin]

	UT.			
DESARROLLO.-	DESARROLLO.-	En el portafolio de evidencias por escrito: <ul style="list-style-type: none"> Organizar la información Registro de información adicional Reporte en el portafolio de evidencias de los modelos matemáticos involucrados en el tema. Solución de problemas Resúmenes por escrito Reporte de conclusiones Diagramas Esquemas 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales simples de papelería (pintarrón, marcadores, borrador, hojas, pantalla) Computadora portátil Software Internet Proyector con software Textos e-Textos Artículos y Revistas 	22
<ul style="list-style-type: none"> Escribir los subtemas de la UT con sus objetivos en el pintarrón. Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales 	<ul style="list-style-type: none"> Registra en cuaderno de apuntes lo escrito en el pintarrón reflexionando sobre las ideas novedosas para él. 			
<ul style="list-style-type: none"> Realizar una síntesis del tema anterior subrayando aquellas partes que le sirvan al docente de puente para desarrollar el tema del día. 	<ul style="list-style-type: none"> Aporta ideas a sugerencia del docente. Responde a preguntas del docente sobre el tema que se desarrolla 			
<ul style="list-style-type: none"> Generar una lluvia de ideas y/o preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra en su cuaderno todo lo acontecido en la sesión de clase. 			
<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla frente al grupo usando el pintarrón los temas de la UT encajando adecuadamente aquellas ideas aportadas por los estudiantes en la lluvia de ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve los problemas propuestos durante sesión y los dejados como actividad extra-clase para casa 			
CIERRE.-	CIERRE.-			0.5
<ul style="list-style-type: none"> Conclusiones obtenidas en la UT 	<ul style="list-style-type: none"> Registra la conclusión de la UT obtenida en la sesión. 			
<ul style="list-style-type: none"> Recapitulación de las actividades extra curriculares y problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Reflexión de la recapitulación realizada conjuntamente con el docente. 			
<ul style="list-style-type: none"> Informar del tema que se estudiará en la próxima UT. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra las características del trabajo solicitado por el docente. 			
<ul style="list-style-type: none"> A criterio del profesor solicitar la lectura de un artículo escrito en inglés sobre algún tema de la UT 	<ul style="list-style-type: none"> Retroalimentar sobre la actividad de lectura en inglés. 			

Unidad temática 3: Campos estacionarios

[Handwritten signatures at the bottom of the page]



Objetivo de la unidad temática: Analizar el campo eléctrico generado por una distribución volumétrica de carga a través de la solución de las ecuaciones de Laplace y de Poisson para el potencial escalar. Generalizar este procedimiento cuando se tiene distribución superficial y lineal de carga. Establecer el concepto de desarrollo multipolar y obtener el campo del dipolo y cuadrupolo eléctrico y la descripción de una hoja magnética de cierta potencia. Aplicar el formalismo de vectores eléctrico y magnético de Hertz en la descripción del campo eléctrico y magnético de cargas ligadas así como el de potencial vectorial. Describir la energía en términos de cargas ligadas y libres así como su relación con la capacitancia.

Introducción: Para el caso de campos electrostáticos y magnetostáticos se utiliza la ecuación de Poisson y de Laplace para mediante el cálculo de los potenciales escalar y vectorial calcular las intensidades del campo eléctrico y magnético. Al ser considerados medios materiales se impone el formalismo de los vectores eléctrico y magnético de Hertz para el cálculo tanto de los potenciales como de las intensidades de los campos. El desarrollo multipolar adquiere relevancia en su interpretación de la estructura de la fuente material de campo. Análogamente la energía del campo electrostático al interpretarse como la energía para lograr una cierta estructura o acomodo de las cargas eléctricas permite desarrollar el concepto de capacitancia y el de los capacitores como dispositivos para almacenar la energía eléctrica.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
3.1. Campo eléctrico de una distribución dada de carga. Ecuación de Laplace. 3.2. Potencial de una distribución espacial de carga. 3.3. Potencial de cargas superficiales y lineales. 3.4. Potencial de un sistema localizado de cargas (desarrollo multipolar) 3.5. Potencial de una capa eléctrica doble. 3.6. Campo de cargas ligadas. 3.7. Campo de conductores cargados. 3.8. Energía del campo electrostático. 3.9. Energía de un sistema de conductores cargados. 3.10. Conductores y dieléctricos en un campo externo.* 3.11. Fuerzas que actúan sobre conductores y dieléctricos en el campo electrostático. 3.12. Campo magnético de una distribución dada de corrientes. 3.13. Campo magnético de un sistema acotado de corrientes (desarrollo multipolar magnético). 3.14. Campo de imanes constantes. 3.15. Propiedades magnéticas de superconductores.* 3.16. Energía del campo magnético de corrientes constantes. 3.17. Fuerzas que actúan sobre superconductores e imanes en un campo magnético constante.*		<ul style="list-style-type: none"> • Obtener la ecuación de Laplace y de Poisson así como sus propiedades a partir de las ecuaciones de Maxwell. • Obtener los potenciales debido a diferentes distribuciones de carga así como el desarrollo multipolar de los mismos. • Describir la energía de un sistema de conductores cargados en términos de la capacitancia • Mostrar el campo magnético generado por una distribución de corrientes y el potencial vectorial. • Mostrar el desarrollo multipolar magnético. • Describir el campo de imanes constantes mediante el vector magnético de Hertz. 		Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> • Cuaderno de apuntes. • Solución de problemas y estudio de casos seleccionados por el docente. • Resultados de los cuestionarios departamentales y los aplicados por el docente. • Resultados de las tareas calificadas y corregidas 	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y	Tiempo destinado
INICIO.- <ul style="list-style-type: none"> • Escribir el tema de la sesión con sus objetivos en el pintarrón. 	INICIO.- <ul style="list-style-type: none"> • Registra en su cuaderno de apuntes lo anotado en el pintarrón sobre la nueva UT. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte documental del tema de 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales simples de papelería 		0.5

Handwritten notes and signatures on the left margin.

Handwritten notes and signatures on the right margin.

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<ul style="list-style-type: none"> Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales 		estudio en el portafolio de evidencias.	<ul style="list-style-type: none"> (pintarrón, marcadores, borrador, hojas) pantalla Computadora portátil Software Proyector con software 	
<ul style="list-style-type: none"> Realiza una síntesis con participación de los estudiantes de la UT pasada. 	<ul style="list-style-type: none"> Corrige en su cuaderno de apuntes lo expresado por sus compañeros y el docente sobre la UT pasada, además de lo escrito en el pintarrón. 			
<ul style="list-style-type: none"> Generar una lluvia de ideas y/o preguntas generadoras acerca de la nueva UT. 	<ul style="list-style-type: none"> Expresa verbalmente conceptos y reflexiones propias del tema. 			
<ul style="list-style-type: none"> Registra en el pintarrón las ideas expresadas por los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Toma nota. 			
DESARROLLO.- <ul style="list-style-type: none"> Escribir los subtemas de la UT con sus objetivos en el pintarrón. Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales- 	DESARROLLO.-	En el portafolio de evidencias por escrito: <ul style="list-style-type: none"> Organizar la información Registro de información adicional Reporte en el portafolio de evidencias de los modelos matemáticos involucrados en el tema. Solución de problemas Resúmenes por escrito Reporte de conclusiones Diagramas Esquemas 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales simples de papelería(pintarrón, marcadores, borrador, hojas, pantalla) Computadora portátil Software Internet Proyector con software Textos e-Textos Artículos Revistas 	22
<ul style="list-style-type: none"> Realizar una síntesis del tema anterior subrayando aquellas partes que le sirvan al docente de puente para desarrollar el tema del día. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra en su cuaderno de apuntes lo escrito en el pintarrón reflexionando sobre las ideas novedosas para él. 			
<ul style="list-style-type: none"> Generar una lluvia de ideas y/o preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aporta ideas a sugerencias del docente. Responde a preguntas del docente sobre el tema que se desarrolla. 			
<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla frente al grupo usando el pintarrón los temas de la UT encajando adecuadamente aquellas ideas aportadas por el estudiante en la lluvia de ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra en su cuaderno todo lo acontecido en la sesión de clase. 			
<ul style="list-style-type: none"> Propone de ser conveniente un tema o problema para resolver en casa. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve los problemas propuestos durante la sesión y los dejados como actividad extra-clase para casa. 			
CIERRE.- <ul style="list-style-type: none"> Conclusiones obtenidas en la UT 	CIERRE.- <ul style="list-style-type: none"> Registra la conclusión de la UT obtenida en la sesión. 			
<ul style="list-style-type: none"> Recapitulación de las actividades extracurriculares y problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Reflexión de la recapitulación realizada conjuntamente con el docente. 			
<ul style="list-style-type: none"> Informar del tema que se estudiará en la 	<ul style="list-style-type: none"> Registra las características del trabajo 			0.5

[Handwritten notes and signatures on the left margin]

[Handwritten notes and signatures on the right margin]

[Handwritten signatures at the bottom of the page]



#

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

próxima UT.	solicitado por el docente.			
<ul style="list-style-type: none"> A criterio del docente solicitar la lectura de un artículo escrito en inglés sobre algún tema de la UT. 	<ul style="list-style-type: none"> Retroalimentación sobre la actividad de lectura en inglés. 			

Unidad temática 4: Campo electromagnético alterno

Objetivo de la unidad temática: A partir de las ecuaciones de Maxwell, mostrar que las intensidades de campo eléctrico y magnético cumplen con la ecuación de onda en el vacío y medios homogéneos y lineales. Mostrar que la ecuación de onda puede también escribirse mediante el operador de D'Alambert de modo que se obtengan también dos soluciones particulares que obedezcan a condiciones iniciales diferentes en términos de la función delta de Dirac. Analizar el concepto de ondas electromagnéticas planas y sus propiedades de polarización, transversalidad y de propagación. Analizar los campos de cargas y corrientes en el vacío mediante la función de Green y el concepto de tiempo de retardo. Utilizar el formalismo de los osciladores eléctrico y magnético de Hertz para obtener el comportamiento del campo a diferentes distancias de la fuente y su aplicación al oscilador armónico de Hertz y de antenas simples.

Introducción: La teoría del campo electromagnético adquiere consistencia una vez que fue enunciado el modelo de Maxwell a través de sus conocidas ecuaciones. Se pusieron de manifiesto sus propiedades ondulatorias y de transversalidad de sus componentes. De especial importancia son los potenciales de retardo y el formalismo de vectores de Hertz para encontrar el comportamiento del campo electromagnético que resulta estar zonificado. Como aplicación necesaria surge el oscilador armónico de Hertz, la descripción de una antena simple y la fórmula de Larmor para el átomo de Hidrógeno, asimismo surgen los potenciales de Lienard-Wiechert del análisis del movimiento arbitrario de una carga eléctrica.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
4.1. Campo electromagnético alterno en un medio homogéneo o en el vacío. 4.2. Ondas electromagnéticas planas. 4.3. Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas en la interface plana de dos medios. 4.4. Campo de cargas y corrientes en el vacío. 4.5. Vectores eléctrico y magnético de Hertz. 4.6. Campo de los osciladores eléctrico y magnético de Hertz. 4.7. Desarrollo multipolar de los potenciales de retardo. 4.8. Emisión de una antena lineal. 4.9. Campo de una carga con movimiento aleatorio. 4.10. Fuerza de reacción a la emisión. 4.11. Dispersión de ondas electromagnéticas en electrones libres (fórmula de Thomson)* 4.12. Teoría electrónica de la dispersión y absorción de ondas electromagnéticas.*	<ul style="list-style-type: none"> Describir las ecuaciones de Maxwell en un medio homogéneo. Obtener la ecuación de D'Alambert y analizar dos de sus soluciones particulares en términos de la función $D_0(t, \mathbf{r})$. Analizar las ecuaciones de Maxwell sin fuentes materiales y la transversalidad de las componentes del campo electromagnético y la dirección de propagación de este, así como las propiedades de polarización. Mostrar la solución general para el campo eléctrico y magnético considerando la integral de Fourier. Obtener la ecuación no homogénea de D'Alambert para cargas y corrientes dados e interpretar la condición de Lorentz Obtener los potenciales de retardo mediante la función de Green Mostrar la obtención de los campos mediante el 	Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> Cuaderno de apuntes. Solución de problemas y estudio de casos seleccionados por el docente. Resultados de los cuestionarios departamentales y los aplicados por el docente. Resultados de las tareas calificadas y corregidas

[Handwritten notes and signatures on the left margin]

[Handwritten notes and signatures on the right margin]

[Handwritten notes and signatures on the left margin]

[Handwritten notes and signatures on the right margin]

[Handwritten signatures at the bottom left]

[Handwritten signature: Victor Quiroz]

[Handwritten signature: Luz Dalod]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Vertical handwritten signatures and marks on the right margin]

		formalismo de los vectores eléctrico y magnético de Hertz. <ul style="list-style-type: none"> Analizar el desarrollo multipolar de los potenciales retardados y algunos ejemplos de osciladores de Hertz como una antena simple y el átomo de Hidrógeno. 			
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y	Tiempo destinado
INICIO.- <ul style="list-style-type: none"> Escribir el tema de la sesión con sus objetivos en el pintarrón. Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales Realiza una síntesis con participación de los estudiantes de la UT pasada. Generar una lluvia de ideas y/o preguntas generadoras acerca de la nueva UT. Registra en el pintarrón las ideas expresadas por los estudiantes. 	INICIO.- <ul style="list-style-type: none"> Registra en su cuaderno de apuntes lo anotado en el pintarrón sobre la nueva UT. Corrige en su cuaderno de apuntes lo expresado por sus compañeros y el docente sobre la UT pasada, además de lo escrito en el pintarrón. Expresa verbalmente conceptos y reflexiones propias del tema. Toma nota. 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte documental del tema de estudio en el portafolio de evidencias 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales simples de papelería (pintarrón, marcadores, borrador, hojas) pantalla Computadora portátil Software Proyector con software 		0.5
DESARROLLO.- <ul style="list-style-type: none"> Escribir los subtemas de la UT con sus objetivos en el pintarrón. Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales. Realizar una síntesis del tema anterior subrayando aquellas partes que le sirvan al docente de puente para desarrollar el tema del día. Generar una lluvia de ideas y/o preguntas. Desarrolla frente al grupo usando el pintarrón los temas de la UT encajando adecuadamente aquellas ideas aportadas por el estudiante en la lluvia de ideas. 	DESARROLLO.- <ul style="list-style-type: none"> Registra en su cuaderno de apuntes lo escrito en el pintarrón reflexionando sobre las ideas novedosas para él. Aporta ideas a sugerencias del docente. Responde a preguntas del docente sobre el tema que se desarrolla. Registra en su cuaderno todo lo acontecido en la sesión de clase. 	En el portafolio de evidencias por escrito: <ul style="list-style-type: none"> Organizar la información Registro de información adicional Solución de problemas Resúmenes por escrito Reporte de conclusiones Diagramas Esquemas 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales simples de papelería (pintarrón, marcadores, borrador, hojas, pantalla) Computadora portátil Software Internet Proyector con software Textos e-Textos Artículos Revistas 		14

[Vertical handwritten signatures and marks on the left margin]

[Handwritten signatures at the bottom of the page]



<ul style="list-style-type: none"> Propone de ser conveniente un tema o problema para resolver en casa. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve los problemas propuestos durante la sesión y los dejados como actividad extra-clase para casa. 			
CIERRE.- <ul style="list-style-type: none"> Conclusiones obtenidas en la UT 	CIERRE.- <ul style="list-style-type: none"> Registra la conclusión de la UT obtenida en la sesión. 			0.5
<ul style="list-style-type: none"> Recapitulación de las actividades extracurriculares y problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Reflexión de la recapitulación realizada conjuntamente con el docente. 			
<ul style="list-style-type: none"> Informar del tema que se estudiará en la próxima UT. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra las características del trabajo solicitado por el docente. 			
<ul style="list-style-type: none"> A criterio del docente solicitar la lectura de un artículo escrito en inglés sobre algún tema de la UT. 	<ul style="list-style-type: none"> Retroalimentación sobre la actividad de lectura en inglés. 			

Unidad temática 5: Cinemática relativista covariante

Objetivo de la unidad temática: Reconsideración de las transformadas de Lorentz y principales efectos relativistas, su descripción tetradimensional. Análisis del espacio de Minkowsky, del cono luminoso y de la velocidad y aceleración tetradimensionales. Descripción del fenómeno de la aberración de la luz y del efecto Doppler relativista.

Introducción: Siendo la Electrodinámica una teoría clásica, su comprensión total se logra con el modelo que incluye la relatividad especial de Einstein. Por ello aquí se abordan los diferentes efectos relativistas así como la descripción tetradimensional de vectores y tensores entre los que destacan la velocidad y aceleración tetradimensionales, todo lo cual es un preámbulo para el capítulo final asociado con la covarianza de las leyes de la Electrodinámica.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
5.1. Transformadas de Lorentz y principales efectos relativistas. 5.2. Interpretación tetradimensional de las transformadas de Lorentz. 5.3. Vectores y tensores tetradimensionales. 5.4. Velocidad y aceleración tetradimensionales de un punto. 5.5. Forma vectorial de la suma relativista de las velocidades. 5.6. Aberración y efecto Doppler para una onda luminosa.*	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los principales efectos relativistas. Describir la forma tetradimensional de vectores y tensores así como de la 4-velocidad y la 4-aceleración. Obtener la forma vectorial de la suma relativista de las velocidades de un objeto 	Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> Cuaderno de apuntes. Solución de problemas y estudio de casos seleccionados por el docente. Resultados de los cuestionarios departamentales y los aplicados por el docente. Resultados de las tareas calificadas y corregidas

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
INICIO.- <ul style="list-style-type: none"> Escribir el tema de la sesión con sus objetivos en el pintarrón. 	INICIO.- <ul style="list-style-type: none"> Registra en su cuaderno de apuntes lo anotado en el pintarrón sobre la nueva 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte documental 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales simples de 	0.5

[Handwritten signatures and notes in blue ink are scattered throughout the page, including names like 'Lorena', 'Miguel Ángel', 'Luz Dalila', and 'Zamora']



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<ul style="list-style-type: none"> Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales 	UT.	del tema de estudio en el portafolio de evidencias	<ul style="list-style-type: none"> papelería (pintarrón, marcadores, borrador, hojas) pantalla Computadora portátil Software Proyector con software 	
<ul style="list-style-type: none"> Realiza una síntesis con participación de los estudiantes de la UT pasada. 	<ul style="list-style-type: none"> Corrige en su cuaderno de apuntes lo expresado por sus compañeros y el docente sobre la UT pasada, además de lo escrito en el pintarrón. 			
<ul style="list-style-type: none"> Generar una lluvia de ideas y/o preguntas generadoras acerca de la nueva UT. 	<ul style="list-style-type: none"> Expresa verbalmente conceptos y reflexiones propias del tema. 			
<ul style="list-style-type: none"> Registra en el pintarrón las ideas expresadas por los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Toma nota. 			
DESARROLLO.- <ul style="list-style-type: none"> Escribir los subtemas de la UT con sus objetivos en el pintarrón. Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales. 	DESARROLLO.-	En el portafolio de evidencias por escrito: <ul style="list-style-type: none"> Organizar la información Registro de información adicional Solución de problemas Resúmenes por escrito Reporte de conclusiones Diagramas Esquemas 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales simples de papelería (pintarrón, marcadores, borrador, hojas, pantalla) Computadora portátil Software Internet Proyector con software Textos e-Textos Artículos Revistas 	7
<ul style="list-style-type: none"> Realizar una síntesis del tema anterior subrayando aquellas partes que le sirvan al docente de puente para desarrollar el tema del día. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra en su cuaderno de apuntes lo escrito en el pintarrón reflexionando sobre las ideas novedosas para él. 			
<ul style="list-style-type: none"> Generar una lluvia de ideas y/o preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aporta ideas a sugerencias del docente. Responde a preguntas del docente sobre el tema que se desarrolla. 			y
<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla frente al grupo usando el pintarrón los temas de la UT encajando adecuadamente aquellas ideas aportadas por el estudiante en la lluvia de ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra en su cuaderno todo lo acontecido en la sesión de clase. 			
<ul style="list-style-type: none"> Propone de ser conveniente un tema o problema para resolver en casa. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve los problemas propuestos durante la sesión y los dejados como actividad extra-clase para casa. 			
CIERRE.- <ul style="list-style-type: none"> Conclusiones obtenidas en la UT 	CIERRE.- <ul style="list-style-type: none"> Registra la conclusión de la UT obtenida en la sesión. 			
<ul style="list-style-type: none"> Recapitulación de las actividades extracurriculares y problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Reflexión de la recapitulación realizada conjuntamente con el docente. 			
<ul style="list-style-type: none"> Informar del tema que se estudiará en la próxima UT. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra las características del trabajo solicitado por el docente. 			0.5

[Handwritten signatures and notes on the left margin]

[Handwritten signatures and notes on the right margin]

[Handwritten signatures at the bottom of the page]



[Handwritten signatures and initials at the top of the page]

<ul style="list-style-type: none"> A criterio del docente solicitar la lectura de un artículo escrito en inglés sobre algún tema de la UT. 	<ul style="list-style-type: none"> Retroalimentación sobre la actividad de lectura en inglés. 			
---	--	--	--	--

Unidad temática 6: Electrodinámica relativista

Objetivo de la unidad temática: Descripción covariante de las leyes de conservación de la carga eléctrica y de las ecuaciones de Maxwell. Análisis de la transformación relativista de las cantidades electrodinámicas así como el cálculo de los invariantes de campo. Descripción del comportamiento del campo electromagnético en medios materiales así como del movimiento relativista de una carga en el formalismo de Lagrange. Obtención del tensor de energía-momentum, las leyes de conservación de la energía y momentum de un sistema de cargas, leyes de conservación y la descripción de Taquiones.

Introducción: Las ecuaciones de Maxwell logran su mayor estética a través de su forma covariante con ayuda de la descripción tetradimensional y las transformadas de Lorentz. Esta misma idea es la que guía la descripción covariante de las leyes de conservación y obtención del tensor de energía-momentum del campo electromagnético. Igualmente la descripción del movimiento de cargas eléctricas con el formalismo de Lagrange permite hacer algunas observaciones extras. La relatividad especial de Lorentz-Einstein niega la posibilidad de que un objeto material pueda desplazarse a velocidades igual o mayor que la de la luz en el vacío. Sin embargo, es posible enunciar partículas con velocidades superlumínicas denominadas Taquiones cuyas propiedades no dejan de asombrar y la existencia de las mismas no violentan los enunciados relativista Einsteinianos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
6.1. Ley de conservación de la carga eléctrica en forma covariante. 6.2. Forma covariante de las ecuaciones de la electrodinámica. 6.3. Reglas de transformación del campo electromagnético. 6.4. Invariantes del campo electromagnético. 6.5. Potencial tetradimensional electromagnético. 6.6. Forma covariante de las ecuaciones de Maxwell en un medio. 6.7. Ecuaciones de Minkowski. 6.8. Movimiento de una carga en el campo electromagnético. 6.9. Descripción Lagrangiana del movimiento de una carga. 6.10. Energía y momento del campo electromagnético. 6.11. Teoría electromagnética de la masa. 6.12. Leyes de conservación de la energía y momento de un sistema de cargas y campos. 6.13. Ley de conservación de la energía. 6.14. Taquiones.*	<ul style="list-style-type: none"> Describir en forma covariante las principales ecuaciones de la electrodinámica. Mostrar las reglas de transformación del campo electromagnético y los invariantes. Obtener la forma covariante de las ecuaciones de Maxwell en un medio material. Describir el movimiento de una carga en el campo electromagnético y su descripción lagrangiana. Obtener el tensor de energía momentum del campo electromagnético, sus propiedades y la teoría electromagnética de la masa. 	Portafolio de evidencias individual que contiene lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> Cuaderno de apuntes. Solución de problemas y estudio de caso seleccionado por el docente. Resultados de los cuestionarios departamentales y los aplicados por el docente. Trabajo de investigación sobre un tema específico.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
INICIO.- <ul style="list-style-type: none"> Escribir el tema de la sesión con sus objetivos en el pintarrón. Establecer un ambiente adecuado en el 	INICIO.- <ul style="list-style-type: none"> Registra en su cuaderno de apuntes lo anotado en el pintarrón sobre la nueva UT. 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte documental del tema de 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales simples de papelería 	0.5

[Vertical handwritten notes on the left margin]

[Vertical handwritten notes on the right margin]

[Handwritten signatures and names at the bottom of the page]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>aula para favorecer una interacción entre iguales</p>		estudio en el portafolio de evidencias	<ul style="list-style-type: none"> (pintarrón, marcadores, borrador, hojas) pantalla Computadora portátil Software Proyector con software 	
<ul style="list-style-type: none"> Realiza una síntesis con participación de los estudiantes de la UT pasada. 	<ul style="list-style-type: none"> Corrige en su cuaderno de apuntes lo expresado por sus compañeros y el docente sobre la UT pasada, además de lo escrito en el pintarrón. 			
<ul style="list-style-type: none"> Generar una lluvia de ideas y/o preguntas generadoras acerca de la nueva UT. 	<ul style="list-style-type: none"> Expresa verbalmente conceptos y reflexiones propias del tema. 			
<ul style="list-style-type: none"> Registra en el pintarrón las ideas expresadas por los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Toma nota. 			
<p>DESARROLLO.-</p> <ul style="list-style-type: none"> Escribir los subtemas de la UT con sus objetivos en el pintarrón. Establecer un ambiente adecuado en el aula para favorecer una interacción entre iguales. 	<p>DESARROLLO.-</p>	<p>En el portafolio de evidencias por escrito:</p> <ul style="list-style-type: none"> Organizar la información Registro de información adicional Solución de problemas Resúmenes por escrito Reporte de conclusiones Diagramas Esquemas 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales simples de papelería (pintarrón, marcadores, borrador, hojas, pantalla) Computadora portátil Software Internet Proyector con software Textos e-Textos Artículos Revistas 	20
<ul style="list-style-type: none"> Realizar una síntesis del tema anterior subrayando aquellas partes que le sirvan al docente de puente para desarrollar el tema del día. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra en su cuaderno de apuntes lo escrito en el pintarrón reflexionando sobre las ideas novedosas para él. 			
<ul style="list-style-type: none"> Generar una lluvia de ideas y/o preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aporta ideas a sugerencias del docente. Responde a preguntas del docente sobre el tema que se desarrolla. 			
<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla frente al grupo usando el pintarrón los temas de la UT encajando adecuadamente aquellas ideas aportadas por el estudiante en la lluvia de ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra en su cuaderno todo lo acontecido en la sesión de clase. 			
<ul style="list-style-type: none"> Propone de ser conveniente un tema o problema para resolver en casa. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve los problemas propuestos durante la sesión y los dejados como actividad extra-clase para casa. 			
<p>CIERRE.-</p> <ul style="list-style-type: none"> Conclusiones obtenidas en la UT 	<p>CIERRE.-</p> <ul style="list-style-type: none"> Registra la conclusión de la UT obtenida en la sesión. 			
<ul style="list-style-type: none"> Recapitulación de las actividades extracurriculares y problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Reflexión de la recapitulación realizada conjuntamente con el docente. 			
<ul style="list-style-type: none"> Informar del tema que se estudiará en la próxima UT. 	<ul style="list-style-type: none"> Registra las características del trabajo solicitado por el docente. 			0.5
<ul style="list-style-type: none"> A criterio del docente solicitar la lectura de 	<ul style="list-style-type: none"> Retroalimentación sobre la actividad 			

[Handwritten signatures and notes on the left margin]

[Handwritten signatures and notes on the right margin]

[Handwritten signatures and notes at the bottom of the page]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

[Handwritten signatures]

un artículo escrito en inglés sobre algún tema de la UT.	de lectura en inglés.			

[Handwritten signatures]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signatures]

[Handwritten signature]

Victor Guínez Ruiz

Luz D. Alled

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signatures]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Se aplicará lo establecido en el REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en especial los artículos siguientes:

Artículo 5. El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
- II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

- I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;
- II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y
- III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores

Artículo 27. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
- II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Criterios generales de evaluación:

El alumno estará sujeto a la evaluación del desempeño académico, cuyo fin es comprobar sus conocimientos y habilidades adquiridas durante el ciclo escolar. Se deberán realizar las siguientes evaluaciones:

- **Diagnóstica:** al inicio de la asignatura.
- **Formativa:** durante el proceso educativo, conformado preferentemente por tres evaluaciones parciales, cuyas calificaciones deberán ser registradas por el profesor, en los periodos establecidos en el Calendario Escolar.
- **Sumativa:** al término de cada proceso educativo. La escala de calificación que se utilizará será del 0 al 100, y el mínimo aprobatorio es de 60 (sesenta), expresados en números enteros.

Los criterios a utilizar en la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje en la UA pretenden verificar y cuantificar el grado de consecución de los objetivos educativos generales específicos y el grado de adquisición de las competencias específicas y transversales.

Para ello se utilizan indicadores cualitativos y cuantitativos, y se aplicarán métodos de evaluación que aseguren a cada prueba, al menos, las siguientes características: objetividad, validez, fiabilidad y pertinencia de contenidos.

Para la evaluación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- **Portafolio de evidencias.** Conteniendo: investigaciones bibliográficas, solución de problemas, resultado de cuestionarios departamentales y los aplicados por el docente, ensayo y será evaluado según la rúbrica propuesta por la academia y/o el docente
- **Evaluación departamental: que tiene** como objetivos:
 - I. Conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido sobre la materia;
 - II. Verificar el grado de avance del programa de la materia, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la Universidad de Guadalajara;
 - III. Aplicarse como parte de la evaluación institucional, y
 - IV. Conocer el grado de homogeneidad en los aprendizajes logrados por los alumnos de la misma materia, que recibieron el curso con distintos profesores.
- **Cuestionarios definidos por el profesor.** Se aplican para verificar en determinados periodos del desarrollo de la UA el avance de los aprendizajes obtenidos por los alumnos, de acuerdo a los objetivos señalados en el programa de estudio.



- **Actitudes y valores.** Tomado en cuenta puntualidad, respeto entre pares, participación, limpieza y orden, etc.
- **Valoración por parte del Docente en la retroalimentación continua del curso.** Considerando si el alumno atiende a las recomendaciones del profesor.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
<ul style="list-style-type: none"> • Solución a cuestionarios aplicados por el docente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta y construye gráficas, diagramas y bosquejos cuando sea pertinente. • Conceptualiza e identifica las leyes de la Física para describir la causa y efecto de los fenómenos físicos. • Describe y analiza los fenómenos físicos de la vida cotidiana. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Campos escalares y vectoriales. 1.2. Gradiente de un campo escalar (definiciones diferencial e integral). 1.3. Divergencia de un campo vectorial y Teorema de la divergencia (Gauss - Ostrogradski). 1.4. Rotacional de un campo vectorial y teorema de Stokes 1.5. Teorema de Helmholtz. 1.6. Coordenadas curvilíneas. 1.7. Clasificación de campos. <ol style="list-style-type: none"> 1.8. Operador de Hamilton y operaciones básicas. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Principales hechos experimentales. 2.2. Condición de macroscopicidad y ley de conservación de la carga eléctrica. 2.3. Ley de Coulomb y el campo eléctrico. 2.4. Campo magnético de corrientes constantes. 2.5. Ley de inducción electromagnética de Faraday. 2.6. Corriente de desplazamiento y ecuaciones de Maxwell en el vacío. 2.7. Dieléctrico y polarización eléctrica. 2.8. Imanes e imantación. 2.9. Consideración de las corrientes de imantación y de polarización. 2.10. Ecuaciones de Maxwell en un medio material. 2.11. Ley de Ohm en forma diferencial. 2.12. Condiciones de frontera. 2.13. Fuerzas que actúan sobre cargas y corrientes. 2.14. Energía del campo electromagnético. <ol style="list-style-type: none"> 2.15. Sistema de unidades.* 3.1. Campo eléctrico de una distribución dada de carga. 	<p style="text-align: center;">40%</p>

[Handwritten signatures and initials on the left margin]

[Handwritten signatures and initials on the right margin]

[Handwritten signatures and initials at the bottom of the page]



[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

- Ecuación de Laplace.
- 3.2. Potencial de una distribución espacial de carga.
- 3.3. Potencial de cargas superficiales y lineales.
- 3.4. Potencial de un sistema localizado de cargas (desarrollo multipolar)
- 3.5. Potencial de una capa eléctrica doble.
- 3.6. Campo de cargas ligadas.
- 3.7. Campo de conductores cargados.
- 3.8. Energía del campo electrostático.
- 3.9. Energía de un sistema de conductores cargados.
- 3.10. Conductores y dieléctricos en un campo externo.*
- 3.11. Fuerzas que actúan sobre conductores y dieléctricos en el campo electrostático.
- 3.12. Campo magnético de una distribución dada de corrientes.
- 3.13. Campo magnético de un sistema acotado de corrientes (desarrollo multipolar magnético).
- 3.14. Campo de imanes constantes.
- 3.15. Propiedades magnéticas de superconductores.*
- 3.16. Energía del campo magnético de corrientes constantes.
- 3.17. Fuerzas que actúan sobre superconductores e imanes en un campo magnético constante.*
- 4.1. Campo electromagnético alterno en un medio homogéneo o en el vacío.
- 4.2. Ondas electromagnéticas planas.
- 4.3. Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas en la interface plana de dos medios.
- 4.4. Campo de cargas y corrientes en el vacío.
- 4.5. Vectores eléctrico y magnético de Hertz.
- 4.6. Campo de los osciladores eléctrico y magnético de Hertz.
- 4.7. Desarrollo multipolar de los potenciales de retardo.
- 4.8. Emisión de una antena lineal.
- 4.9. Campo de una carga con



#

[Handwritten signature]

- movimiento aleatorio.
- 4.10. Fuerza de reacción a la emisión.
- 4.11. Dispersión de ondas electromagnéticas en electrones libres (fórmula de Thomson)*
- 4.12. Teoría electrónica de la dispersión y absorción de ondas electromagnéticas.*
- 5.1. Transformadas de Lorentz y principales efectos relativistas.
- 5.2. Interpretación tetradimensional de las transformadas de Lorentz.
- 5.3. Vectores y tensores tetradimensionales.
- 5.4. Velocidad y aceleración tetradimensionales de un punto.
- 5.5. Forma vectorial de la suma relativista de las velocidades.
- 5.6. Aberración y efecto Doppler para una onda luminosa.*
- 6.1. Ley de conservación de la carga eléctrica en forma covariante.
- 6.2. Forma covariante de las ecuaciones de la electrodinámica.
- 6.3. Reglas de transformación del campo electromagnético.
- 6.4. Invariantes del campo electromagnético.
- 6.5. Potencial tetradimensional electromagnético.
- 6.6. Forma covariante de las ecuaciones de Maxwell en un medio.
- 6.7. Ecuaciones de Minkowski.
- 6.8. Movimiento de una carga en el campo electromagnético.
- 6.9. Descripción Lagrangiana del movimiento de una carga.
- 6.10. Energía y momento del campo electromagnético.
- 6.11. Teoría electromagnética de la masa.
- 6.12. Leyes de conservación de la energía y momento de un sistema de cargas y campos.
- 6.13. Ley de conservación de la energía.
- 6.14. Taquiones.*

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten notes on the left margin]

- Tareas entregadas en tiempo y forma indicadas al inicio del curso, así como de cuestionarios elaborados y aplicados por la Academia cuyo número será definido por el Colegio Departamental.

- Certifica que se han alcanzado los objetivos propuestos por la UA.
- Valora el final de los aprendizajes esperados por la UA.
- Recapitula e integra los contenidos de los aprendizajes trabajados en la UA.
- Juzga y verifica el nivel alcanzado por cada estudiante, aportando un porcentaje a la evaluación sumativa conforme a la norma de promoción.

- 1.1. Campos escalares y vectoriales.
- 1.2. Gradiente de un campo escalar (definiciones diferencial e integral).
- 1.3. Divergencia de un campo vectorial y Teorema de la divergencia (Gauss - Ostrogradski).
- 1.4. Rotacional de un campo vectorial y teorema de Stokes
- 1.5. Teorema de Helmholtz.
- 1.6. Coordenadas curvilíneas.
- 1.7. Clasificación de campos.
- 1.8. Operador de Hamilton y operaciones básicas.
- 2.1. Principales hechos experimentales.
- 2.2. Condición de macroscopicidad y ley de conservación de la carga eléctrica.
- 2.3. Ley de Coulomb y el campo eléctrico.
- 2.4. Campo magnético de corrientes constantes.
- 2.5. Ley de inducción electromagnética de Faraday.
- 2.6. Corriente de desplazamiento y ecuaciones de Maxwell en el vacío.
- 2.7. Dieléctrico y polarización eléctrica.
- 2.8. Imanes e imantación.
- 2.9. Consideración de las corrientes de imantación y de polarización.
- 2.10. Ecuaciones de Maxwell en un medio material.
- 2.11. Ley de Ohm en forma diferencial.
- 2.12. Condiciones de frontera.
- 2.13. Fuerzas que actúan sobre cargas y corrientes.
- 2.14. Energía del campo electromagnético.
- 2.15. Sistema de unidades.*
- 3.1. Campo eléctrico de una distribución dada de carga. Ecuación de Laplace.
- 3.2. Potencial de una distribución espacial de carga.
- 3.3. Potencial de cargas superficiales y lineales.
- 3.4. Potencial de un sistema localizado de cargas (desarrollo multipolar)
- 3.5. Potencial de una capa eléctrica doble.

40%

[Handwritten notes on the right margin]

[Handwritten notes at the bottom left]

[Handwritten signatures at the bottom]



[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

- 3.6. Campo de cargas ligadas.
- 3.7. Campo de conductores cargados.
- 3.8. Energía del campo electrostático.
- 3.9. Energía de un sistema de conductores cargados.
- 3.10. Conductores y dieléctricos en un campo externo.*
- 3.11. Fuerzas que actúan sobre conductores y dieléctricos en el campo electrostático.
- 3.12. Campo magnético de una distribución dada de corrientes.
- 3.13. Campo magnético de un sistema acotado de corrientes (desarrollo multipolar magnético).
- 3.14. Campo de imanes constantes.
- 3.15. Propiedades magnéticas de superconductores.*
- 3.16. Energía del campo magnético de corrientes constantes.
- 3.17. Fuerzas que actúan sobre superconductores e imanes en un campo magnético constante.*
- 4.1. Campo electromagnético alterno en un medio homogéneo o en el vacío.
- 4.2. Ondas electromagnéticas planas.
- 4.3. Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas en la interface plana de dos medios.
- 4.4. Campo de cargas y corrientes en el vacío.
- 4.5. Vectores eléctrico y magnético de Hertz.
- 4.6. Campo de los osciladores eléctrico y magnético de Hertz.
- 4.7. Desarrollo multipolar de los potenciales de retardo.
- 4.8. Emisión de una antena lineal.
- 4.9. Campo de una carga con movimiento aleatorio.
- 4.10. Fuerza de reacción a la emisión.
- 4.11. Dispersión de ondas electromagnéticas en electrones libres (fórmula de Thomson)*
- 4.12. Teoría electrónica de la dispersión y absorción de ondas electromagnéticas.*
- 5.1. Transformadas de Lorentz y



#

[Handwritten signature]

		<p>principales efectos relativistas.</p> <p>5.2. Interpretación tetradimensional de las transformadas de Lorentz.</p> <p>5.3. Vectores y tensores tetradimensionales.</p> <p>5.4. Velocidad y aceleración tetradimensionales de un punto.</p> <p>5.5. Forma vectorial de la suma relativista de las velocidades.</p> <p>5.6. Aberración y efecto Doppler para una onda luminosa.*</p> <p>6.1. Ley de conservación de la carga eléctrica en forma covariante.</p> <p>6.2. Forma covariante de las ecuaciones de la electrodinámica.</p> <p>6.3. Reglas de transformación del campo electromagnético.</p> <p>6.4. Invariantes del campo electromagnético.</p> <p>6.5. Potencial tetradimensional electromagnético.</p> <p>6.6. Forma covariante de las ecuaciones de Maxwell en un medio.</p> <p>6.7. Ecuaciones de Minkowski.</p> <p>6.8. Movimiento de una carga en el campo electromagnético.</p> <p>6.9. Descripción Lagrangiana del movimiento de una carga.</p> <p>6.10. Energía y momento del campo electromagnético.</p> <p>6.11. Teoría electromagnética de la masa.</p> <p>6.12. Leyes de conservación de la energía y momento de un sistema de cargas y campos.</p> <p>6.13. Ley de conservación de la energía.</p> <p>6.14. Taquiones.*</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Investigación individual o en equipos que integre los conceptos básicos de alguna de las UT de la UA solicitado a criterio del docente. 	<ul style="list-style-type: none"> Describe los parámetros físicos en los modelos matemáticos. Caracteriza los fenómenos físicos. Relacionar los diferentes fenómenos físicos. Explica y aplica los modelos matemáticos en los diferentes fenómenos físicos. Evalúa el desempeño. Identifica la calidad y el estándar de la escritura académica. 	<p>4.9. Campo de una carga con movimiento aleatorio.</p> <p>4.10. Fuerza de reacción a la emisión.</p> <p>4.11. Dispersión de ondas electromagnéticas en electrones libres (fórmula de Thomson)*</p> <p>4.12. Teoría electrónica de la dispersión y absorción de ondas electromagnéticas.*</p>	<p>15%</p>

[Handwritten signature]



- Uso de referencias.
- Desarrolla un argumento coherente.
- Confirma la extensión, comprensión y transferencia de conocimiento.

- 5.6. Aberración y efecto Doppler para una onda luminosa.*
- 6.9. Descripción Lagrangiana del movimiento de una carga.
- 6.10. Energía y momento del campo electromagnético.
- 6.11. Teoría electromagnética de la masa.
- 6.12. Leyes de conservación de la energía y momento de un sistema de cargas y campos.
- 6.13. Ley de conservación de la energía.
- 6.14. Taquiones.*

Producto final

Descripción	Evaluación	
Título: Portafolio de evidencias	Criterios de fondo: Investigación bibliográfica, solución de problemas, resultados de tareas y de cuestionarios departamentales y los aplicados por el docente, ensayo Criterios de forma: Según lista de cotejo propuesta por el docente y/o la academia.	Ponderación
Objetivo: Mostrar las evidencias de las diferentes actividades desarrolladas por el estudiante en el curso; mediante el ejercicio de aplicación en la solución de problemas y la descripción de fenómenos y situaciones físicas, relativas a la Electrodinámica Aplicar las competencias adquiridas por el estudiante durante el curso que permitan explicar los fenómenos electromagnéticos argumentados por medio de leyes y modelos matemáticos dentro del riguroso contexto científico para construir y aplicar la metodología en las soluciones tanto en la problemática cotidiana como en procesos tecnológicos de tipo mecánico-eléctricos de análisis.		5%
Caracterización: Portafolio de evidencias que demuestre el desarrollo de las competencias de la UA, a partir de investigación documental por medio de un ensayo acerca de un tema determinado; una recopilación de preguntas y ejercicios complementarios señalados por el profesor y contestadas por el alumno en casa; los cuestionarios aplicados en clase así como las tareas correspondientes; resultados de otras evaluaciones parciales aplicadas a criterio del docente.		

Otros criterios

Criterio	Descripción	Ponderación
Valoración por parte del Docente en la retroalimentación continua del curso.	A ser consideradas por cada docente, si el estudiante atendió las recomendaciones sugeridas: actividades complementarias a casa.	5%
		100%

[Handwritten signatures and marks on the left margin]

[Handwritten signatures and marks on the right margin]

[Handwritten signatures and marks at the bottom of the page]



[Handwritten signatures]

[Handwritten signatures]

[Handwritten signatures]

6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
R. K. Wangsness	1994	Campos electromagnéticos	Limusa	
Reitz, Milford, Christy	1986	Fundamentos de la teoría electromagnética	Addison Wesley	
D. K.Cheng	1997	Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería	Addison Wesley Iberoamericana	

Referencias complementarias

D. J.Griffiths	1999	Introduction to electrodynamics	Prentice Hall	
Landau, Lifshitz	1992	Teoría clásica de los campos	Reverte	
J. D. Jackson	1975	Classical electrodynamics	John Wiley & Sons	

Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

[Handwritten signature]

[Handwritten signatures]

[Handwritten signatures]

[Handwritten signature]