



**Programa de estudio de experiencia educativa**

**1. Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Ciencias Atmosféricas

**3.- Campus**

Xalapa

**4.-Dependencia/Entidad**

Facultad de Instrumentación Electrónica

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
CIME 18014	<b><i>Electromagnetismo</i></b>	D	No aplica

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2	75	Ninguna

**9.-Modalidad**

Curso- Taller

**10.-Oportunidades de evaluación**

ABGHJK= Todas

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa**

**14.-Proyecto integrador**

Academia de Meteorología	Líneas de Investigación: Hidrometeorología, Meteorología de Mesoescala, Contaminación Atmosférica y Climatología Aplicada.
--------------------------	---

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

M. en F. José Luis Rocha Fernández
------------------------------------

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en Ciencias Atmosféricas, Física o en Ingeniería Eléctrica, Electromecánica, Instrumentación Electrónica o Geofísica; con grado de Maestría y/o Doctorado en Ciencias, Ciencias Físicas, Ciencias Geofísicas, Ciencias Ambientales, Ciencias del Océano o Ciencias de la Tierra; con experiencia docente en instituciones de educación superior; con experiencia profesional en el ámbito de su disciplina.
--

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

Intraprograma educativo	Interdisciplinario.
-------------------------	---------------------

**20.-Descripción**

<p>Esta experiencia educativa se localiza en el AFD , cuenta con 3 horas teóricas, 2 horas prácticas y 8 créditos, que integran el plan de estudios 2020. Esta experiencia educativa se ubica en el área Disciplinar y es necesaria para empezar a entender los conceptos básicos de la Teoría Electromagnética como la descripción de la interacción de cargas eléctricas, los fundamentales conceptos de energía, campo eléctrico, campo magnético, propagación de campos electromagnéticos u ondas electromagnéticas que son empleados en el campo de las Ciencias Atmosféricas.</p> <p>La estrategia más eficiente es la explicación y discusión exhaustiva de la teoría matemática de campos clásicos para aplicarlo a las nociones de Faraday y Maxwell del campo electromagnético usando pizarrón, mucho cerebro biológico y algún material digital dado que los estudiantes no alcanzan el nivel de autodidaxia indispensable para estudiar ciencias dadas las deficiencias de la educación básica y media.</p> <p>En este curso se utilizan los conocimientos adquiridos en Álgebra superior, Cálculo diferencial e integral, para poder describir fenómenos electromagnéticos involucrados en la física en la atmósfera, el cual es el tema central de esta experiencia educativa. El</p>
---



desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante actividades, ejercicios y exámenes escritos.

## 21.-Justificación

La física es un de las ramas de las ciencias naturales más importantes en el campo del conocimiento científico. Su estudio a nivel básico y superior relevante en la formación profesional de un Licenciado en Ciencias Atmosféricas, dado que la teoría física es esencial para comprender y explicar el comportamiento de tales fenómenos que se presentan en la atmósfera, mediante la formulación de conceptos, teorías y leyes expresadas en el lenguaje preciso de las matemáticas. En este contexto, el programa de Electromagnetismo está diseñado para proporcionar al alumno de la Licenciatura en Ciencias Atmosféricas un desarrollo claro y lógico de los principios y conceptos de la teoría.

## 22.-Unidad de competencia

En esta experiencia educativa, el alumno obtiene una preparación básica en determinados tópicos de la Teoría Electromagnética Clásica, que le confieren la habilidad de resolver problemas de Electromagnetismo y la habilidad de usar los principios de esta rama de la física para aplicarlos en la modelación de procesos atmosféricos. Decanta en dos vertientes: una teórica o desarrollo profundo de la teoría en un posgrado (no es carrera terminal) y otra en posibles aplicaciones inmediatas en trabajos operacionales como en el CAP de SENEAM.

## 23.-Articulación de los ejes

Los alumnos resuelven problemas teórico-prácticos planteados en la bibliografía propuesta, en forma individual y grupal, en un marco de respeto e igualdad, reflexionando sobre la metodología de solución más propicia a aplicar.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esférico. * Capacitor y capacitancia. * El sistema tierra-atmósfera como un capacitor, algunas propiedades eléctricas de la atmósfera.</li> <li>• Campo Eléctrico en un dieléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información bibliográfica.</li> <li>• Habilidades de autoaprendizaje.</li> <li>• Lectura analítica</li> <li>• Lectura crítica.</li> <li>• Observación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La curiosidad, su cultivo es el detonador para la búsqueda del conocimiento</li> <li>• La imaginación como motor intelectual para la</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>* Dieléctricos y permitividad eléctrica.</li> <li>* Campo eléctrico en un material eléctrico.</li> <li>* Momento dipolo.</li> <li>* Polarización.</li> <li>* Energía en un capacitor.</li> <li>• Densidad de flujo eléctrico <math>D</math> y divergencia de <math>D</math>.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corriente Eléctrica.</li> <li>* Densidad de corriente.</li> <li>* Resistencia y ley de Ohm.</li> <li>* Potencia y ley de Joule</li> <li>* Circuito Eléctrico.</li> <li>* Resistencia, Resistividad,</li> </ul> </li> <li>• Conductividad y Conductancia.             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Ley de Ohm en un punto.</li> <li>* Materiales dieléctricos y conductores.</li> <li>* Leyes de Kirchhoff, potencial y FEM.</li> <li>* Corriente y campo eléctrico en la frontera.</li> <li>* Sistema Tierra-Atmósfera como un circuito eléctrico entre la electrósfera y la superficie de la tierra. Un cumulus-nimbus visto como un generador de Van de Graaff. Conductividad atmosférica, Relámpagos, Sprites, Elfos y otras manifestaciones eléctricas atmosféricas.</li> </ul> </li> <li>• Magnetismo             <ul style="list-style-type: none"> <li>- El campo Magnético</li> <li>* Dipolo magnético.</li> <li>* Fuerza magnética sobre cargas en movimiento.</li> <li>* Espira circular cargada.</li> <li>* Efecto Hall.</li> </ul> </li> <li>• * Fuerza magnética sobre un alambre portador de corriente.</li> </ul>	<p>Planteamiento de hipótesis.</p>	<p>construcción de ideas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Creatividad, es una capacidad indispensable para la generación de soluciones de problemas específicos</li> <li>• La Disciplina y con ella la constancia son habilidades esenciales para el desarrollo del pensamiento científico en el estudiante y en el desarrollo del conocimiento científico mismo.</li> <li>• La Autonomía. Un estudiante de ciencias es esencialmente un autodidacta pues el desarrollo del pensamiento científico y de los conocimientos de cualquier ciencia particular se logran allende el aula. La clase es más una guía y foro de discusión de ideas.</li> </ul>
---	------------------------------------	--



<ul style="list-style-type: none"><li>* Par en una espira de corriente.</li><li>• Campo magnético de una corriente.<ul style="list-style-type: none"><li>* Campo magnético de una carga en movimiento.</li><li>* Campo magnético de una corriente.</li><li>* Campo Magnético de dos corrientes paralelas y de un solenoide.</li><li>* Ley de Ampere.</li><li>* Dipolo del campo geomagnético y su interacción con iones y viento solar.</li></ul></li><li>• Ley de inducción de Faraday.<ul style="list-style-type: none"><li>* Los experimentos de Faraday.</li><li>* Ley de inducción de Faraday.</li><li>* Ley de Lenz.</li><li>* Fuerza electromotriz.</li><li>* Campo Eléctrico inducido.</li></ul></li><li>• Propiedades magnéticas de los materiales.<ul style="list-style-type: none"><li>* Dipolo magnético.</li><li>* Fuerza sobre un dipolo en un campo magnético no uniforme.</li><li>* Breve discusión de magnetismo atómico y nuclear.</li><li>* Magnetización.</li><li>* Generación del Campo geomagnético: Dinamo.</li></ul></li><li>• Inductancia.<ul style="list-style-type: none"><li>* Inductancia y cálculo de inductancia.</li><li>* Circuitos LR.</li><li>* Almacenamiento de energía en un campo magnético.</li><li>* Circuitos de corriente alterna.</li></ul></li></ul>		
---	--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>* Oscilaciones electromagnéticas.</li> <li>• Radiación Electromagnética.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas.</li> <li>* Resumen de las ecuaciones básicas de la teoría electromagnética.</li> <li>* Campo magnético inducido y corriente de desplazamiento.</li> <li>* Ecuaciones de Maxwell.</li> <li>* Generación de ondas electromagnéticas.</li> <li>* Ondas viajeras, velocidad de transporte de energía y vector pointing.</li> </ul> </li> <li>• Ondas de luz.             <ul style="list-style-type: none"> <li>* La Luz es una onda electromagnética. Espectro electromagnético.</li> <li>* Espectro solar.</li> <li>* Reflexión y refracción de la luz.</li> <li>* Reflexión interna total.</li> <li>* Efecto Doppler.</li> <li>* Fenómenos ópticos atmosféricos: arco iris, halos.</li> <li>* Propiedades de la luz.</li> </ul> </li> </ul>		
--	--	--

**25.-Estrategias metodológicas**

<b>De aprendizaje</b>	<b>De enseñanza</b>
-----------------------	---------------------



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Investigación documental</li> <li>• Recursos mnemotécnicos</li> <li>• Resumen</li> <li>• Síntesis</li> <li>• Analogías</li> <li>• Discusión de problemas</li> <li>• Investigación documental</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas (ABPs)</li> <li>• Problemario</li> <li>• Experimentos</li> <li>• Imitación de modelos</li> <li>• Modelaje</li> <li>• Planteamiento de hipótesis</li> <li>• Simulación</li> <li>• Cuestionarios</li> <li>• Lectura e interpretación de textos</li> <li>• Aprendizaje autónomo</li> <li>• Aprendizaje interdisciplinario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Planteamiento de preguntas guía</li> <li>• Preguntas detonadoras</li> <li>• Preguntas metacognitivas</li> <li>• Explicación de procedimientos</li> <li>• Recuperación de saberes previos</li> <li>• Lectura comentada</li> <li>• Asesorías grupales</li> <li>• Encuadre</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Tutorías individuales</li> </ul>
--	--

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Antologías</li> <li>• Software</li> <li>• Fotocopias</li> <li>• Enciclopedias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón, Sistema de pantalla y proyector de videos, sistemas informáticos para programación y simulación de procesos físicos Sistema de internet eficiente. Revistas especializadas (la UV deberá proporcionar suscripciones)</li> </ul>

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
----------------------------	------------------------	-------------------------	------------



Exámenes parciales y examen final.	Asistencia.	Aula.	85
Tareas (problemas a resolver).	Grupal e individual. Oportunos. Legibles. Planteamiento coherente y pertinente.	Fuera del aula.	10
Investigación documental.	Grupal e individual. Oportunos. Legibles. Planteamiento coherente.	Biblioteca. Centro de cómputo. Internet.	5
		Total	100%

## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información.

### Básicas

- Kraus J. D. (2000 5<sup>th</sup> edition) Electromagnetics with applications. USA, W. C. Brown Publications
- Resnick R., Halliday. (2015), Fundamentals of Physics. USA Ed. Willy décima edición.

### Complementarias

- Biblioteca Virtual UV
- Kelly M. (2014) The earth's electric field. USA Elsevier
- Kelly M. The Earth's Ionosphere. Academic Press; segunda edición, 2009. USA.
- Rakov Vladimir A. (2015) Fundamentals of lightning. U.K. Cambridge Press;



