



### 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
CICI 18013	<b>Métodos numéricos</b>	D	No aplica

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

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

#### 9.-Modalidad

#### 10.-Oportunidades de evaluación

Curso- Taller	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**

Academia de Ciencias Básicas	Líneas terminales: (a) Meteorología (b) Climatología (c) Modelación atmosférica y (d) Contaminación atmosférica.
------------------------------	--

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Uriel Antonio Filobello Niño, Beatriz Elena Palma Grayeb y Claudio Hoyos Reyes.

**17.-Perfil del docente**

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

**18.-Espacio**

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

**19.-Relación disciplinaria**

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el AFD, cuenta con 3 horas teóricas, 2 horas prácticas y 8 créditos y tiene equivalencia con la(s) experiencia(s) educativa(s) Ninguna, que integran el plan de estudios 2020.

Su propósito es proporcionar al alumno las herramientas matemáticas requeridas para la comprensión de modelos matemáticos aplicados a la solución de problemas atmosféricos o para la modelación atmosférica; por lo que esta EE tiene relación con la dinámica de la atmósfera, la meteorología tropical y la oceanografía, entre otras más. El desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante actividades, ejercicios y exámenes escritos. En esta EE se proporcionará al estudiante bases sólidas del área de matemáticas, para que el alumno pueda continuar estudios de posgrado.



## 21.-Justificación

Los Métodos Numéricos para Ciencias Atmosféricas, propician que el alumno pueda manejar algunas funciones matemáticas especiales para modelos de simulación numérica, relacionadas con fenómenos atmosféricos, así como resolver numéricamente ecuaciones diferenciales lineales, no lineales y en derivadas parciales cuyas soluciones describen fenómenos atmosféricos. Por lo anterior, esta experiencia educativa juega un papel preponderante en la formación del Licenciado de Ciencias Atmosféricas, ya que éste debe tener bases para atender problemas aplicados al medio ambiente, con una actitud de respeto, tolerancia, cooperación y puntualidad.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante aprende a analizar y resolver problemas de modelación numérica y de aplicación a situaciones reales mediante el método más adecuado para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales y ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, utilizando las herramientas matemáticas adecuadas de acuerdo con objetivos e interpretación de datos o información relevante, apoyado en usos de las TIC's y softwares especializados aplicando el ingenio y tomando una actitud de responsabilidad; lo que le permitirá aplicar los saberes para resolver problemas de modelación numérica del comportamiento físico de la atmósfera, trasmidiendo las ideas, información y/o la resolución de forma oral o escrita en un lenguaje acorde al usuario o público.

## 23.-Articulación de los ejes

Los alumnos resuelven problemas de simulación numérica relacionados con fenómenos atmosféricos, en forma individual y colectiva, en un marco de respeto e igualdad, reflexionando sobre las técnicas de solución más propicias a aplicar.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Solución de ecuaciones de una variable<ul style="list-style-type: none"><li>* El algoritmo de bisección.</li><li>* Iteración de punto fijo.</li><li>* El método de Newton-Raphson.</li><li>* Análisis de error para métodos iterativos y técnicas de aceleración.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de metodologías en base a contenidos.</li><li>• Argumentación.</li><li>• Asociación de ideas y autoaprendizaje.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perseverancia en el trabajo individual y colectivo.</li><li>• Apertura al pensamiento creativo y disciplina para el</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>* Convergencia acelerada.</li> <li>* Ceros de polinomios reales y método de Müller.</li> <li>• Teoría de aproximación             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Aproximación discreta de mínimos cuadrados.</li> <li>* Polinomios ortogonales y aproximación de mínimos cuadrados.</li> <li>* Polinomios de Chebyshev de las series de potencias.</li> <li>* Aproximación de función racional.</li> <li>* Aproximación polinómica trigonométrica.</li> </ul> </li> <li>• Soluciones numéricas a sistemas no lineales de ecuaciones             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Puntos fijos para funciones de varias variables.</li> <li>* Método de Newton.</li> <li>* Método de Cuasi-Newton.</li> <li>* Técnicas de descenso más rápido.</li> </ul> </li> <li>• Problemas de valor inicial y de frontera para ecuaciones diferenciales ordinarias             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Los Métodos de Euler y Euler mejorado.</li> <li>* Métodos de Taylor de orden superior.</li> <li>* Métodos de Runge-Kutta.</li> <li>* El método de disparo lineal.</li> <li>* El método de disparo para problemas no lineales.</li> <li>* Métodos de diferencia finita para problemas lineales.</li> <li>* Métodos de diferencias finitas para problemas no lineales.</li> </ul> </li> <li>• Soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales parciales             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Problemas físicos que involucran ecuaciones diferenciales parciales.</li> <li>* Ecuaciones diferenciales parciales elípticas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad en la búsqueda de información bibliográfica, tanto en bibliotecas como en Internet en inglés y español.</li> <li>• Discriminación de ideas.</li> <li>• Habilidad de libre discernimiento individual y grupal de problemas teóricos y prácticos.</li> <li>• Habilidad para formular hipótesis.</li> <li>• Habilidad para manejar métodos de interpolación de variables.</li> <li>• Habilidad para plantear problemas de orden teórico-práctico.</li> <li>• Habilidad para resolver problemas teóricos.</li> <li>• Habilidades básicas de abstracción.</li> <li>• Habilidades de autoaprendizaje.</li> <li>• Lectura analítica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pensamiento crítico.</li> <li>• Responsabilidad y compromiso para la solución de problemas.</li> <li>• Trascendencia al hallar el sentido de la pertinencia, relevancia y calidad de lo que se piensa, lee y escribe para la identificación, análisis y solución de problemas</li> </ul>
---	---	---



* Ecuaciones diferenciales parciales parabólicas. * Ecuaciones diferenciales parciales hiperbólicas.		
---	--	--

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de ideas</li> <li>• Resumen</li> <li>• Síntesis</li> <li>• Discusión de problemas</li> <li>• Investigación documental</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas (ABPs)</li> <li>• Problemario</li> <li>• Planteamiento de hipótesis</li> <li>• Investigación con tutoría</li> <li>• Lectura e interpretación de textos</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>• Explicación de procedimientos</li> <li>• Recuperación de saberes previos</li> <li>• Lectura comentada</li> <li>• Asesorías grupales</li> <li>• Dirección de prácticas</li> <li>• Asignación de tareas</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Organización de grupos</li> <li>• Supervisión de trabajos</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>• Fotocopias</li> <li>• Páginas web</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector/cañón</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Computadoras</li> </ul>

## 27.-Evaluación del desempeño

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



I.- Exámenes parciales y examen final. 2.- Tareas (problemas a resolver). 3.- Participación en clase	I.- Asistencia. 2.- Grupal e individual. Oportunos. Legibles. Planteamiento coherente y pertinente. 3.- Grupal e individual. Oportuna. Planteamiento Coherente de ideas	I.- Aula. 2.- Fuera del aula. 3.- Aula	I.- 70 2.- 10 3.- 20
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
<ul style="list-style-type: none"> <li>Burden, R. L., Faires, J.D., Burden, A.M. (2017). Análisis Numéricico. 10<sup>a</sup>. Edición. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., México, D.F.</li> <li>Chapra, S. &amp; Canale, R. (2015). Métodos Numéricos para ingenieros. Séptima edición. Mc Graw Hill, México</li> <li>Nieves Hurtado, A. &amp; Domínguez Sánchez, F. (2014) Métodos numéricos: Aplicados a la ingeniería, 4<sup>a</sup>. Edición. Grupo Editorial Patria. México,</li> </ul>
Complementarias



- Biblioteca virtual de la UV.
- Conte, S.D. & De Boor C. (1980). Elementary Numerical Analysis, An Algorithmic Approach. McGraw-Hill. New York.
- Henrici, P. (1980). Elementos de Análisis Numérico. Editorial Trillas. México
- Nakamura, S. (1992). Métodos Numéricos Aplicados con Software. Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- Protter, M. H. & Morrey, C. B. (1970). Modern Mathematical Analysis. Addison Wesley Publishing
- Smith, W. A. (1988). Análisis Numérico. Prentice Hall Hispanoamericana, México.