



## Programa de estudio de experiencia educativa

### 1. Área académica

Área Académica Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería Ambiental

### 3.- Campus

Coatzacoalcos-Minatitlán, Córdoba-Orizaba, Poza Rica-Tuxpan, Xalapa

### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
<b>AMIA 18024</b>	<b><i>Modelización y simulación ambiental</i></b>	T	No aplica

### 8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	3	0	45	Ninguna

### 9.-Modalidad

Curso

### 10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK= Todas

### 11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
No aplica	Ninguno

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

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



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

Academia de Ingeniería Aplicada
---------------------------------

**14.-Proyecto integrador**

Ninguno

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

M.C. Abril Rodríguez Guzmán, Dr. Sergio Natán González Rocha
--

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en Ingeniería Ambiental o Licenciatura en Ingeniería Química, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con Doctorado en Ciencias de la Ingeniería o afín.

**18.-Espacio**

Intraprograma educativo
-------------------------

**19.-Relación disciplinaria**

Interdisciplinario

**20.-Descripción**

La experiencia educativa de Modelación y Simulación Ambiental correspondiente a la academia de ingeniería aplicada cuenta con 3 horas teóricas y 6 créditos. Esta experiencia educativa optativa, permite que el alumno conozca los conceptos básicos de la modelación y simulación aplicada a temas ambientales. El alumno entiende y profundiza en la creación y características de los modelos asociados a la simulación de procesos que pasan en la vida real y que repercuten en el equilibrio del ambiente para poder proponer soluciones oportunas.

**21.-Justificación**

La experiencia educativa de Modelación y simulación ambiental, dentro del plan curricular de la carrera de Ingeniería Ambiental, provee recursos académicos al alumno en su práctica profesional. Se le proporciona al estudiante un desarrollo claro y lógico de los principios, conceptos y manejo de software especializado, que le permitirán comprender los conocimientos adquiridos en las experiencias educativas previamente cursadas que integran las diversas áreas de formación disciplinar. Lo que permitirá al ingeniero ambiental el análisis y la solución de problemas que se le presenten durante su práctica profesional.



## 22.-Unidad de competencia

El estudiante aplica la modelación y simulación a través de la identificación de conceptos, tipos y utilidades que tiene la modelación en el quehacer del ingeniero ambiental conociendo y aplicando el proceso de modelación, sus características y elementos para, posteriormente, aplicar la simulación de problemáticas ambientales hipotéticas y así, proponer acciones y resultados oportunos. Todo esto, en un marco de apertura, respeto, colaboración y responsabilidad.

## 23.-Articulación de los ejes

En esta experiencia educativa se aplican los conocimientos y conceptos de la modelación y simulación aplicados a problemas referentes a la contaminación del agua, aire, suelo y riesgo ambiental toxicológico; a través de la búsqueda de información, aplicación de conocimientos para la resolución de problemas, estudio de casos y la proposición o seguimiento de soluciones en problemáticas ambientales, promoviendo y trabajando en un ambiente de respeto, colaboración, responsabilidad y disposición.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Introducción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto y utilidad de modelos y simuladores</li> <li>• Aplicación de los modelos y simuladores en la ingeniería ambiental</li> <li>• Tipos de modelos</li> </ul> <p><b>Modelación Ambiental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso: Definición del problema, limitación del problema.</li> <li>• Requerimientos: Calidad de datos, disponibilidad, Diagrama del modelo.</li> <li>• Definición de variables, corrientes y unidades de proceso de tratamiento y/o control.</li> </ul> <p><b>Simulación Ambiental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulación aplicada a la contaminación atmosférica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica que son los modelos ambientales a través de la búsqueda bibliográfica</li> <li>• Conoce las diferentes situaciones ambientales que pueden ser trabajadas a través de modelos ambientales.</li> <li>• Analiza el grado de profundidad del problema ambiental a través de las diferentes áreas del conocimiento del proceso de modelación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se responsabiliza a entregar en tiempo y forma las evidencias de desempeño.</li> <li>• Presenta formas creativas para el planteamiento de solución a los problemas.</li> <li>• Muestra una actitud colaborativa al trabajar en equipo.</li> <li>• Se relaciona respetuosamente con sus compañeros y profesor.</li> </ul>



<p>(Sugerencias: AERMOD Modeling System, WRPLOT, READY NOAA, OCD)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulación aplicada a la contaminación de las aguas. (Sugerencias: USGS MODFLOW, SWAT)</li> <li>• Simulación aplicada a la contaminación de suelos. (Sugerencias: ProUCL Software)</li> <li>• Simulación aplicada a riesgo y ecotoxicología. (Sugerencia: Aloha, QSAR, EPA DRAS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las variables matemáticas y unidades involucradas en la modelación ambiental.</li> <li>• Conoce y aplica diferentes tipos de simuladores destinados a la contaminación de agua, suelo y aire.</li> <li>• Analiza un caso de estudio y aplica los conocimientos adquiridos para proponer soluciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoaprendizaje</li> </ul>
--	--	---

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de información bibliográfica</li> <li>• Búsqueda de información</li> <li>• Manejo de softwares</li> <li>• Discusiones grupales</li> <li>• Resolución de ejercicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plenaria</li> <li>• Exposición con apoyo audiovisual</li> <li>• Estudio de casos</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Uso de TIC's</li> </ul>

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Revistas de divulgación científica</li> <li>• Biblioteca Virtual de la UV</li> <li>• Videos</li> <li>• Manuales de usuario</li> <li>• Páginas electrónicas oficiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de cómputo</li> <li>• Libreta</li> <li>• Computadora</li> <li>• Videoprojector</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Plumones y borrador</li> <li>• Internet</li> <li>• Softwares</li> </ul>



## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes	Asistencia	Aula	20%
Portafolio de evidencias (tareas, actividades y ejercicios)	Coherencia, pertinencia, claridad, puntualidad, bibliografía válida, participación	Biblioteca Centro de cómputo Aula Casa	30%
Proyecto Final	Coherencia, claridad, bibliografía válida, presentación oral y escrita	Aula	50%

## 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**

- Centro de Cambio Global-Universidad Católica de Chile, Stockholm Environment Institute, 2009. Guía Metodológica – Modelación Hidrológica y de Recursos Hídricos con el Modelo WEAP.
- Gallegos-Tavera, Á., Bautista, F., & Álvarez, O. (2014). SOFTWARE Assofuto ASSESS ENVIRONMENTAL SOIL FUNCTIONS. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, XX(2), 237-249.
- Schnelle, K. B. Jr. y P. R. Day. 2000. Atmospheric Dispersion Modeling Compliance Guide. Primera Edición. Estados Unidos. McGraw-Hill.
- Sorooshian, K. and J. Soroosh. 2008. Hydrological modelling and the water cycle: coupling the atmospheric and hydrological models. Alemania. Springer. Promera edición.



### Complementarias

- Biblioteca Virtual UV
- Environmental Protection Agency, US-EPA. Software AERMOD y OCD (dispersión y calidad de aire), disponible en: <https://www.epa.gov/scram/air-quality-dispersion-modeling-preferred-and-recommended-models>
- Environmental Protection Agency, US-EPA. Software Aloha (Riesgo Ambiental a emergencias químicas), disponible en: <https://www.epa.gov/cameo/aloha-software>
- Environmental Protection Agency, US-EPA. Software DRAS (Riesgo de Residuos Peligrosos), disponible en: <https://www.epa.gov/hw/hazardous-waste-delisting-risk-assessment-software-dras#downloading>.
- Environmental Protection Agency, US-EPA. Software PROUCL (suelos), disponible en: <https://www.epa.gov/land-research/proucl-software>
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). READY NOAA (simuladores para análisis atmosféricos), disponible en: <https://www.ready.noaa.gov/index.php>
- QSAR Toolbox. Software QSAR (Ecotoxicología), disponible en: <https://qsartoolbox.org/>
- Soil and Water Assessment Tool. Software SWAT (modelamiento hidrológico) disponible en: <https://swat.tamu.edu/>
- U.S. Geological Survey. Software MODFLOW (modelamiento aguas subterráneas), disponible en: [https://www.usgs.gov/mission-areas/water-resources/science/modflow-and-related-programs?qt-science\\_center\\_objects=0#qt-science\\_center\\_objects](https://www.usgs.gov/mission-areas/water-resources/science/modflow-and-related-programs?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects)