



**Programa de estudio de experiencia educativa**

**1. Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Ciencias Atmosféricas

**3.- Campus**

Xalapa

**4.-Dependencia/Entidad**

Instrumentación Electrónica

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
<b>CIME 18002</b>	<b><i>Dinámica de Tormentas</i></b>	BID	No aplica

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

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2	75	Dinámica de tormentas, plan 2010

9.-Modalidad	10.-Oportunidades de evaluación
Curso-Taller	ABGHJK=Todas

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Meteorología Básica	Ninguno

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

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



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

Academia de Meteorología	<b>14.-Proyecto integrador</b> Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento de Meteorología de Mesoescala
--------------------------	---

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Dr. Oscar Alvarez Gasca y M. en C. Ana Delia Contreras
--

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en Ciencias Atmosféricas, Física o en Ciencias de la Tierra; con grado de Maestría y/o Doctorado en Ciencias Geofísicas, Ciencias de la Tierra o en Ciencias; con experiencia docente en instituciones de educación superior; con experiencia profesional en el ámbito de su disciplina.

**18.-Espacio**

Intraprograma Educativo	<b>19.-Relación disciplinaria</b> Interdisciplinaria
-------------------------	---

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el AFID, cuenta con 3 horas teóricas, 2 horas prácticas y 8 créditos y tiene equivalencia con la experiencia educativa Dinámica de tormentas, plan 2010, que integran el plan de estudios 2020. La experiencia de dinámica de tormentas es una experiencia educativa que persigue conocer los fundamentos de la teoría de tormentas de pequeña escala y otros fenómenos del tiempo severo. Así también, la experiencia de dinámica de tormentas incorpora elementos básicos del análisis meteorológico en superficie y altura. Estos elementos resultan cruciales para entender fenómenos atmosféricos de alto impacto y corta duración. La experiencia de dinámica de tormentas es una experiencia que se encuentra al final del Plan de Estudios de la Licenciatura. Se requieren haber aprobado un alto número de experiencias del programa como climatología, meteorología tropical y meteorología de mesoescala. Respecto a la unidad de competencia, se tiene que la experiencia de dinámica de tormentas se desarrolle sobre las bases del conocimiento y la práctica de la observación meteorológica. Las actitudes que demanda la experiencia educativa son propias del trabajo científico en ciencias atmosféricas, como la constancia y el apego al método científico.



## **21.-Justificación**

La experiencia de dinámica de tormentas es esencial para el perfil del egresado. Esto dado por el manejo de la terminología, conocimientos específicos, técnicas meteorológicas y otras herramientas analíticas en las áreas de sensores remotos. La formación que se logra con esta experiencia educativa permite una competencia en el trabajo analítico de alto nivel, así como una elevación de los principios éticos del individuo.

## **22.-Unidad de competencia**

El estudiante analiza y profundiza en el entendimiento de los movimientos de tormentas y otros sistemas atmosféricos comunes al tiempo severo. El estudiante concluye una de las líneas indispensables para el trabajo cotidiano del meteorólogo. La actitud del estudiante es formal, responsable, crítica y creativa en grupos disciplinarios y se inicia en la búsqueda de aplicaciones de la física de ondas a las ciencias atmosféricas.

## **23.-Articulación de los ejes**

Los estudiantes reflexionan en forma individual y grupal, investigan y se ejercitan en la solución de problemas que aparecen en los textos especializados y algunos sitios WEB consagrados a la física de ondas en un medio continuo y en general a las ciencias atmosféricas. Así también, los estudiantes se compenetran en las estructuras lógicas y racionales de la investigación y la práctica sistemática del trabajo científico, adquiriendo la agilidad adecuada para la solución de problemas típicos de la meteorología dinámica.

## **24.-Saberes**

<b>Teóricos</b>	<b>Heurísticos</b>	<b>Axiológicos</b>
-----------------	--------------------	--------------------



<p>- <b>Eficiencia de precipitación</b>                  - <b>Lluvia helada</b>                  - <b>Hielo atmosférico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Granizo</li> <li>◦ Graupel</li> <li>◦ Relámpagos</li> <li>◦ Ventisca</li> </ul> <p>- <b>Electrificación de nubes</b>                  - <b>Buoyancia, Cizallamiento y Entrainment en nubes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Flujos <i>updraft</i> y <i>downdraft</i></li> <li>◦ Descargas nube-tierra y nube-nube</li> <li>◦ Razón de relámpagos Z (<i>lightning ratio</i>)</li> </ul> <p>- <b>Sistemas de detección de relámpagos</b>                  - <b>Velocidad de propagación de tormentas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Trayectorias de tormentas: pasado y presente</li> </ul> <p>- <b>Variabilidad día-a-día</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Varianza, covarianza, frecuencia, anomalía</li> </ul> <p>- <b>Métodos estadísticos de observación de tormentas</b>                  - <b>Tormentas con inundaciones repentinas (<i>flash floods</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Flujo de humedad</li> <li>◦ Razón de mezcla</li> <li>◦ Humedad específica</li> <li>◦ Humedad absoluta</li> </ul> <p>- <b>Inundaciones fluviales y pluviales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fatalidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para buscar información bibliográfica, hemerográfica y de internet.</li> <li>• Habilidad de búsqueda eficiente de información en internet.</li> <li>• Habilidad en la lectura y comprensión de textos en lengua inglesa.</li> <li>• Habilidad para clarificar apuntes y notas técnicas.</li> <li>• Habilidad para contrastar hipótesis con hechos y observaciones.</li> <li>• Habilidad para dar solución a un problema abstracto.</li> <li>• Habilidad para formular hipótesis.</li> <li>• Manejo de correo electrónico (crear, enviar, responde, archivos adjuntos, eliminar).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura hacia la posibilidad de recepción de nuevas ideas generales.</li> <li>• Capacidad de realizar breves autocríticas.</li> <li>• Autorreflexión y colaboración en pequeños grupos estudiantiles.</li> <li>• Disposición al trabajo colaborativo en el aula.</li> <li>• Avenimiento con discernimiento lógico y racional.</li> <li>• Compromiso ético ante la sociedad.</li> </ul>
--	--	--



<p>- <b>Ámbito de competencia del pronóstico QPF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Postulado de Chapell</li> <li>◦ Bases de datos de tormentas</li> </ul> <p>- <b>Eventos de tornado: posibles, probables y confirmados</b></p> <p>- <b>Tormenta tornádica</b></p> <p>- <b>Escala Fujita</b></p> <p>- <b>Climatología del tornado</b></p> <p>- <b>Oleadas invernales (outbreaks)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Variabilidad estacional de tormentas</li> <li>◦ Variabilidad interanual de tormentas</li> </ul>		
--	--	--

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de Flujo</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Investigación documental</li> <li>• Reportes de lectura</li> <li>• Resumen</li> <li>• Síntesis</li> <li>• Investigación documental</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas (ABPs)</li> <li>• Problemario</li> <li>• Planteamiento de hipótesis</li> <li>• Cuestionarios</li> <li>• Lectura e interpretación de textos</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>• Asesorías grupales</li> <li>• Asignación de tareas</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Organización de grupos</li> <li>• Supervisión de trabajos</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje autónomo</li> <li>• Aprendizaje cooperativo</li> </ul>	
---	--

### 26.-Apoyos educativos

<b>Materiales didácticos</b>	<b>Recursos didácticos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Antologías</li> <li>• Software</li> <li>• Fotocopias</li> <li>• Videos</li> <li>• Enciclopedias</li> <li>• CDs</li> <li>• Páginas web</li> <li>• Películas</li> <li>• Fotografías</li> <li>• Presentaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector/cañón</li> <li>• Pantalla</li> <li>• Tablet</li> <li>• Pizarrón</li> </ul>

### 27.-Evaluación del desempeño

<b>Evidencia (s) de desempeño</b>	<b>Criterios de desempeño</b>	<b>Ámbito(s) de aplicación</b>	<b>Porcentaje</b>
1. Solución de tareas.	Eficiencia, suficiencia, fluidez, claridad, coherencia, apego al método científico. Manejo de resúmenes. Apego al método científico.	Salón de clases	Tareas 20%
2. Exámenes parciales (al menos dos).			Exámenes 60%
3. Proyecto final de investigación.			Proyecto final 20%

### 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

Chang, E. K. M., Lee, S., & Swanson, K. L. (2002). Storm Track Dynamics, *Journal of Climate*, 15(16), 2163-2183.

Chapman, C. C., Hogg, A. M., Kiss, A. E., & Rintoul, S. R. (2015). The Dynamics of Southern Ocean Storm Tracks, *Journal of Physical Oceanography*, 45(3), 884-903.

Herman, G. R., & Schumacher, R. S. (2018). Flash Flood Verification: Pondering Precipitation Proxies, *Journal of Hydrometeorology*, 19(11), 1753-1776.

Rauhala, J., Brooks, H. E., & Schultz, D. M. (2012). Tornado Climatology of Finland, *Monthly Weather Review*, 140(5), 1446-1456.

### Complementarias

Biblioteca Virtual

[https://www.researchgate.net/publication/322588568\\_The\\_role\\_of\\_storm\\_scale\\_position\\_and\\_movement\\_in\\_controlling\\_urban\\_flood\\_response](https://www.researchgate.net/publication/322588568_The_role_of_storm_scale_position_and_movement_in_controlling_urban_flood_response)

[https://www.researchgate.net/publication/258772190\\_Lightning\\_impacts\\_on\\_airports\\_-\\_Challenges\\_of\\_balancing\\_safety\\_and\\_efficiency](https://www.researchgate.net/publication/258772190_Lightning_impacts_on_airports_-_Challenges_of_balancing_safety_and_efficiency)

<https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/met.1882>