



### **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
CIFP 18003	<b>Taller de prácticas operativas</b>	AFD	

#### **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	20	5



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

Academia de Meteorología	Lineas terminales: (a) meteorología, (b) contaminación atmosférica, (c) datos, predicción y servicios climáticos
--------------------------	--

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2003

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

M.C. Jorge Luis Vázquez Aguirre, Dr. Juan Cervantes Pérez

**17.-Perfil del docente**

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

**18.-Espacio**

Interprograma Educativo	Interdisciplinaria
-------------------------	--------------------

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el Área de Formación Disciplinaria, cuenta con 3 horas teóricas, 2 horas prácticas y 8 créditos que integran el plan de estudios 2020. Proporciona al estudiante los métodos y herramientas para aplicar los conocimientos de las ciencias atmosféricas en operaciones de monitoreo, vigilancia y predicción de la evolución de la atmósfera, con el fin de informar los sistemas de alertamiento temprano, la toma de decisiones, la atención de emergencias y la gestión de desastres de origen hidrometeorológico y climático. Esta experiencia educativa aplica el método científico para realizar las actividades prácticas a través de la observación meteorológica, hidrológica y climatológica. La evaluación es a través de la realización de las prácticas, presentaciones orales y examen final.

**21.-Justificación**

Esta experiencia educativa es importante para la formación disciplinar del Licenciado en Ciencias Atmosféricas, dado que aplicará los conocimientos de las ciencias atmosféricas en actividades de laboratorio similares a las actividades operacionales de los centros de meteorología y climatología local, nacional e internacional. La formación que se logra



con esta experiencia educativa permite desarrollar las competencias de investigación, diagnóstico y pronóstico meteorológico.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante comprende los métodos para la aplicación de conocimientos de las ciencias atmosféricas en procesos de apoyo a la toma de decisiones para el manejo de emergencias, la reducción de desastres y el alertamiento temprano ante el impacto de amenazas de origen hidrometeorológico y climático con una actitud formal, responsable y creativa.

## 23.-Articulación de los ejes

Los estudiantes reflexionan (eje teórico) en forma individual y grupal (eje axiológico), el planteamiento y resolución de problemas aplicados a la disciplina, en un marco de respeto e igualdad (eje axiológico). Así también, los estudiantes se compenetran en las estructuras lógicas y racionales de la investigación (eje heurístico) y comprender textos especializados en ciencias atmosféricas.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Conceptos básicos y el contexto institucional operativo</b> Definición de riesgos de origen hidrometeorológico y climático Ámbitos de acción de las comunidades de investigación vs la de operaciones Mandatos institucionales y la gobernanza de la Organización Meteorológica Mundial Centros de Producción Global de Predicciones de Mediano y Largo Plazo Centros Regionales del Clima Centros especiales con mandato internacional (v.gr.</p>	<p>Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés Comprensión y expresión oral y escrita. Habilidad para identificar diferentes fenómenos meteorológicos, hidrológicos y climáticos. Interpretación efectiva de los diversos productos de sequías. Capacidad de realizar síntesis de resultados de investigación. Habilidad para establecer hipótesis.</p>	<p>Predilección por el correcto y pleno desenvolvimiento en la expresión oral y escrita. Compromiso de mostrar disciplina durante las prácticas. Responsabilidad para la entrega oportuna de las diferentes actividades. Disposición para el intercambio de ideas. Honestidad en la elaboración de reportes de práctica.</p>



<p>Centro Nacional de Huracanes)</p> <p>Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales</p> <p>La Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD)</p> <p>Marcos de Acción de Hyogo y Sendai</p> <p>La Red de Desastres de Origen Hidrometeorológico y Climático</p> <p>El Centro Nacional de Prevención de Desastres</p> <p>Sistemas de Alerta Temprana</p> <p>Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones</p> <p>Elementos y estructura de una práctica operativa</p> <p>Manuales de operación y protocolos actuación</p> <p>Diseño conceptual y de evaluación de una práctica operativa</p> <p>Descripción de las prácticas operativas.</p> <p><b>Práctica operativa:</b></p> <p><b>Sequía</b></p> <p><b>Monitoreo, diagnóstico y prevención de la sequía</b></p> <p>Funcionalidad del Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE) de México</p> <p>Monitor de sequía de Norteamérica (NADM) y México</p> <p>Uso de índices de sequía (SPI, SPEI, Palmer)</p> <p><b>Práctica operativa: El Niño Oscilación del Sur</b></p> <p>Obtención, procesamiento y visualización de anomalías de temperatura superficial del mar</p> <p>Obtención, procesamiento y visualización de anomalías atmosféricas en viento y presión</p>	<p>Interpretación de salidas de modelos numéricos meteorológicos y climatológicos.</p> <p>Ánalisis de diferentes medios para sistemas climatológicos y meteorológicos.</p> <p>Lectura crítica de diferentes fuentes de información para configurar un reporte.</p>	<p>Apertura para la crítica constructiva.</p> <p>Colaboración para el trabajo en equipo.</p> <p>Creatividad para desarrollar los trabajos de investigación.</p>
---	--	---



Sistemas de Monitoreo del ENOS en diversos Centros de Producción Global (NOAA, BoM, ECMWF) Construcción de un boletín de monitoreo del ENOS y otros productos operativos <b>Práctica operativa:</b> Instalación del Comité de Emergencias (federal y de las entidades federativas) Normatividad para la instalación del Comité de Emergencias Autoridades participantes en el Comité de Emergencias y sus atribuciones Preparación y presentación de informe al pleno del Comité Sesión de preguntas y respuestas por autoridades (gobernador, secretarios, tomadores de decisiones) Manejo de incertidumbre en la información. <b>Práctica operativa.</b> <b>Sistema de Información y Alertamiento Temprano ante Ciclones Tropicales (SIAT-CT)</b> Monitoreo escalonado del Centro Nacional de Huracanes Escala de Saffir-Simpson modificada Puntos de quiebre para determinar la peligrosidad del ciclón Semáforo del CIAT-CT Frecuencia del monitoreo y formas de informarlo Incorporación de pronósticos numéricos Recomendaciones a los tomadores de decisiones Procedimientos durante la		
--	--	--



<p>entrada a tierra y fases posteriores.</p> <p><b>Práctica operativa.</b></p> <p><b>Alertamiento hidrometeorológico ante inundaciones y</b> desbordamiento de ríos. Inventario de ríos en función de su capacidad de respuesta Elementos para el monitoreo hidrológicos Determinación de umbrales en cuencas, áreas urbanas y otros entornos Información proveniente de los atlas municipales y estatales de riesgo Información proveniente de sistemas de información geoespacial y sensores remotos Pronósticos acoplados entre modelo meteorológico e hidrológico Provisión de información antes, durante y después de la inundación/desbordamiento</p> <p><b>Práctica operativa.</b></p> <p><b>Prevención y manejo de incendios forestales</b></p> <p>Calendario de eventos meteorológicos Diagnóstico de salud de la vegetación Aplicación de reglas sectoriales en función de la temperatura, humedad y viento (v.gr. regla 30/30/30) Monitoreo de puntos de calor mediante imágenes de satélite Consejo Forestal y Protocolos de actuación Provisión de información antes, durante y después de los incendios</p> <p><b>Práctica operativa.</b></p>		
---	--	--



<p>Pronóstico de frentes fríos Identificación de factores de peligro en un frente frío: temperatura, precipitación, vientos, otros. Diagnóstico termodinámico de frentes fríos específicos Uso del pronóstico numérico y del pronóstico sinóptico Determinación de la velocidad de fase de las ondas atmosféricas Protocolos de actuación ante frentes estacionarios Provisión de información antes, durante y después del ingreso de los frentes fríos <b>Práctica operativa.</b> Pronóstico de heladas Tipificación de las heladas: radiativas, advectivas, heladas negras. Uso de información de radiación de onda larga, advección y humedad. Alertamientos para la agricultura y la protección civil Medidas de prevención y manejo de los riesgos <b>Práctica operativa.</b> Alertamiento y pronóstico de cortísimo plazo ante granizo Caracterización y tipificación del granizo Datos indirectos (proxys) para la identificación del potencial de granizo (electricidad atmosférica, radares) Estrategias de nowcasting Técnicas de mitigación: dispersión de sales, cañones anti-granizo <b>Práctica operativa.</b> Calor extremo y ondas de calor Tipificación de los índices de</p>		
--	--	--



<p>calor extremo: umbral, confort, mixtos</p> <p>Determinación de umbrales locales y regionales</p> <p>Obtención, procesamiento y análisis de los datos observados y de modelos</p> <p>Preparación de boletines y alertamiento para diversos sectores de impacto</p> <p><b>Práctica operativa.</b></p> <p>Predicción climática estacional</p> <p>Obtención y preparación de las predicciones estacionales</p> <p>Evaluación de la confiabilidad/incertidumbre de las predicciones</p> <p>Simulación de un Foro de Perspectivas Climáticas</p> <p>Ejercicio de entrega de las predicciones y toma de decisiones</p> <p><b>Práctica operativa.</b></p> <p>Dictaminación de desastres de acuerdo a las reglas de operación del FONDEN</p> <p>El Fondo Nacional de Desastres Naturales (FONDEN) y sus reglas de operación</p> <p>Gestión y procesamiento de la base de datos climatológica nacional</p> <p>Evaluación de eventos con base en las reglas de operación</p> <p>Ejercicio de dictaminación de desastres</p> <p><b>Práctica operativa.</b></p> <p>Dictaminación de desastres agroclimáticos</p> <p>Historia de la gestión de riesgos agroclimáticos (CADENA, AGROASEMEX)</p> <p>Gestión y procesamiento de la base de datos climatológica y agropecuaria nacional</p>		
--	--	--



Evaluación de eventos con base en las reglas de operación Ejercicio de dictaminación de desastres <b>Práctica operativa.</b> Operación de instrumentos paramétricos, seguros indexados, derivados climáticos y bonos catastróficos Seguros paramétricos relacionados con el clima El mercado de los derivados climáticos Los bonos catastróficos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público Determinación de umbrales Gestión y procesamiento en tiempo real de la información para cada instrumento <b>Práctica operativa.</b> Contingencias ambientales, inversiones térmicas y calidad del aire Análisis termodinámico de radiosondeos observados vs virtuales Medición del nivel de contaminantes en la atmósfera Índices de calidad del aire Protocolos para el cierre de la navegación aérea Protocolos ante la presencia de contingencias ambientales <b>Práctica operativa.</b> Rueda de prensa Elementos de información a considerar en una rueda de prensa Práctica de habilidades: dominio escénico, dicción, vocabulario, lenguaje corporal Reacción ante preguntas y manejo de los medios		
---	--	--



Eficiencia construída para comunicar la información sobre riesgos Ejemplos y simulación de ruedas de prensa		
--	--	--

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>-Investigación documental</li> <li>-Mapas cognitivos. (de aspectos comunes, de cajas, de calamar, de ciclo, de secuencia, de telaraña, de tipo sol)</li> <li>-Bitácoras</li> <li>-Discusión de problemas</li> <li>-Mapa cognitivo de algoritmo</li> <li>-Aprendizaje basado en problemas (ABPs)</li> <li>-Aprendizaje basado en proyectos (ABPy)</li> <li>Planteamiento de hipótesis</li> <li>-Estudios de caso</li> <li>-Aprendizaje autónomo</li> <li>-Seminarios</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> </ul>



## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
-Libros	-Grabadora
-Antologías	-Proyector/cañón
-Software	-Pantalla
-Fotocopias	-Tablet
-Videos	-Carteles
-Simulaciones interactivas	-Pizarrón
-Enciclopedias	-Computadoras
-Animaciones	-Cámaras
-CDs	-TV
-Páginas web	-Micrófono
-Foros	-Bocinas
-Películas	-Estudio de televisión, Laboratorio de Prácticas Operativas
-Infografías	
-Fotografías	
-Presentaciones	
-Manual	
-Cartel	
-Periódico	
-Folletos	
-Mensajes codificados, listas de correo electrónico, Google Alerts	



## 27.-Evaluación del desempeño

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



Examen final.	Eficiencia, suficiencia, claridad, coherencia, apego al método científico.	Salón de clase.	25%
Prácticas durante el curso.	Grupal e individual. Oportunos. Legibles. Planteamiento coherente.	Biblioteca. Centro de computo. Internet.	25%
Participación en las prácticas.	Eficiencia, suficiencia, fluidez, claridad, coherencia, apego al método científico, actitud, agilidad.	Fuera del salón de clase.	25%
Presentación final.	Dominio escénico, dominio del tema, fluidez, actitud, comunicación efectiva, precisión.	Frente a audiencias diversas y medios de comunicación.	25%

## 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, el estudiante debe cumplir con el porcentaje de asistencia establecido en el Estatuto de Alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información



## Básicas

- Cavazos T. (2015). Conviviendo con la Naturaleza: El problema de los desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos y climáticos en México. Ediciones ILCSA. DOI: 10.13140/RG.2.1.3737.6722. ISBN: 978-607-836041-3.
- Farfán L.M., Castillo B.N. & Vázquez J.L. (2018). Desastres asociados a ciclones tropicales en la costa occidental de México: 2011-2015. En: Riesgo de desastres en México: eventos hidrometeorológicos y climáticos. Rodríguez Esteves, Welsh Rodríguez, Romo Aguilar y Travieso Bello (coords.). REDESCLIM / IMTA. 441 p. Disponible en <https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/1747/1/PUB-CAPITULOS-LIBROS-1201.PDF>.
- Mileti D. (1999). Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States (Emergency Preparedness / Disaster Management). Joseph Henry Press; First Edition. 371 p. ISBN-10: 0309063604.
- Muth M., Anderson K., Brown D., Brown T., Delgado E., Garfin G., Hadwen T., Murphy V., Ramírez R.P., Pugh B., Robles Gutiérrez J.H., Heim R., Rippey B., & Svoboda M. (2017). Advancing Preparedness and Response to Drought and Wildfires through North American Transboundary Collaboration. Bull. Amer. Meteor. Soc., 98, ES57–ES60, <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-16-0296.1>
- SPC. (2014). Sistema de Alerta temprana para Ciclones Tropicales. <http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/62/1/images/siatct.pdf>
- UN-ISDR. (2007). Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters. Extract from the final report of the World Conference on Disaster Reduction (A/CONF.206/6). Disponible en línea en [https://www.unisdr.org/files/1037\\_hyogoframeworkforactionenglish.pdf](https://www.unisdr.org/files/1037_hyogoframeworkforactionenglish.pdf)
- UN-ISDR. (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. 40 p. Disponible en [https://www.preventionweb.net/files/43291\\_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf](https://www.preventionweb.net/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf).
- Villa C. & Vázquez J.L. (2019). Análisis de calor extremo en el estado de Veracruz y sus aplicaciones. Ciencia UAQ. Vol. 12 Núm. 1 (2019): Edición Especial Sexta Reunión Nacional de Redesclim. Disponible en: <http://ciencia.uaq.mx/index.php/ojs/article/view/15>.

## Complementarias



- SHCP. (2006). Reglas de Operación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) publicadas el 19 de Septiembre de 2006. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Gobierno de México. Disponible en <https://www.gob.mx/shcp/documentos/reglas-de-operacion-del-fondo-de-desastres-naturales-fonden-publicadas-el-19-de-septiembre-de-2006>
- Kantha L. (2008). Tropical Cyclone Destructive Potential by Integrated Kinetic Energy. Bulletin of the American Meteorological Society. 89 (2): 219–221.
- WMO. (2017). Guidelines on the Role, Operation and Management of National Meteorological and Hydrological Services. WMO-No. 1195. 107 p. Disponible en [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=4221](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4221)