



### 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
<b>CIHC 18005</b>	<b>Agrometeorología</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**

Hidroclimatología	<b>14.-Proyecto integrador</b> Lineas terminales: (a) climatología; (b) datos, predicción y servicios climáticos
-------------------	---

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**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 o Licenciatura en Ingeniería en Agronomía; con grado de Maestría y/o Doctorado en Ciencias, Ciencias de la Tierra o en Ciencias Agrícolas; 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 se localiza en el Área de Formación Disciplinar Optativa (3 hrs. teóricas y 2 prácticas, 8 créditos) en el plan de estudios 2020 y proporciona al alumno los conocimientos y herramientas para atender problemáticas en las que las ciencias atmosféricas proveen información a procesos y actividades relacionados con producción de alimentos, desarrollo de cultivos, planificación de siembras y manejo de riesgos para el sector agrícola. Se efectúan análisis de la relación entre las ciencias atmosféricas y la agricultura mediante la aplicación de conocimientos y estudios de caso, abarcando desde las etapas fenológicas y las necesidades climáticas de los cultivos hasta la calendarización de siembras, riesgos y los modelos de desarrollo vegetal y predicción de rendimientos.
---

**21.-Justificación**

Esta experiencia educativa es importante para la formación disciplinar del Licenciado en Ciencias Atmosféricas, dado que aplicará los principios y teorías de la meteorología básica y general, así como de la climatología en forma interdisciplinaria con la agronomía, incidiendo en la aplicación de conocimientos y competencias de las ciencias atmosféricas en el caso específico de la agricultura.
---



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

El alumno comprende los conceptos y definiciones de balance hídrico, evapotranspiración, uso consuntivo del agua, impacto de la radiación solar y la variabilidad del estado del tiempo y el clima en el desarrollo de los cultivos, sus etapas fenológicas y manejo, mediante técnicas de análisis documental, análisis de información y de estudios de caso, con una actitud formal, responsable y creativa, en la búsqueda de generar y/o aplicar conocimientos en los ámbitos de las ciencias atmosféricas y la agricultura.

## **23.-Articulación de los ejes**

Los alumnos 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**

<b>Teóricos</b>	<b>Heurísticos</b>	<b>Axiológicos</b>
<p><b>Fenología vegetal y meteorología</b>                      División del ciclo vegetal y etapas fenológicas                      Momentos representativos de una etapa fenológica                      Ciclo de cultivos anuales y perennes                      Mapas fenológicos                      Calendarios de siembra, floración y cosecha.                      Anomalías fenológicas                      Requerimientos climáticos y fenología</p> <p><b>Balances energético y radiactivo y su influencia en la agricultura</b>                      Balance energético                      Razón de Bowen                      Temperatura del suelo y temperatura del aire                      Procesos de calentamiento y enfriamiento con y sin aporte de energía.                      Balance hídrico                      Evaporación, evapotranspiración real y potencial                      Métodos de medición y estimación de la evapotranspiración                      Balance de agua en el suelo                      Uso consuntivo del agua</p> <p><b>Acción bioclimática de la temperatura</b>                      Acción de la termofase positiva y auxígena</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación y descripción de fenómenos.</li> <li>• Generación de ideas.</li> <li>• Habilidad de lectura analítica.</li> <li>• Habilidad de lectura crítica</li> <li>• Análisis y síntesis de fenomenología.</li> <li>• Argumentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conciencia ética-ambiental.</li> <li>• Autonomía y compromiso ético.</li> <li>• Colaboración y desarrollo</li> <li>• Creatividad y curiosidad</li> <li>• Disciplina e Interés cognitivo</li> </ul>



<p>Índices biometeorológicos Temperaturas cardinales y acción anaptígena Métodos directo, residual directo, de Lindsay y Newmann, exponencial y especiales Exigencias de las especies en horas de frío sobre yemas, floración, longevidad y rendimientos</p> <p><b>Herramientas tecnológicas en la agrometeorología</b> Instrumentación agrometeorológica Modelos de desarrollo vegetativo Información observada y estimación de rendimientos Manejo asistido de cultivos y calendarios de riego Análisis de suelos y genotipo de semillas</p> <p><b>Variabilidad climática y agricultura</b> Identificación del potencial productivo Agricultura de secano y agricultura de irrigación Impactos del ciclo anual en los cultivos Impactos de El Niño-Oscilación del Sur en los cultivos Procesos subestacionales a estacionales Impactos del cambio climático en la agricultura</p>		
---	--	--



## 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>• Lluvia de ideas</li> <li>• Reportes de lectura</li> <li>• Resumen</li> <li>• Síntesis</li> <li>• Bitácoras</li> <li>• Discusión de problemas</li> <li>• Informes</li> <li>• Investigación documental</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas (ABPs)</li> <li>• Aprendizaje basado en proyectos (ABPy)</li> <li>• Aprendizaje basado en TIC</li> <li>• Experimentos</li> <li>• Imitación de modelos</li> <li>• Modelaje</li> <li>• Planteamiento de hipótesis</li> <li>• Simulación</li> <li>• Diagrama causa-efecto</li> <li>• Ensayo</li> <li>• Estudios de caso</li> <li>• Lectura e interpretación de textos</li> <li>• Aprendizaje autónomo</li> <li>• Aprendizaje cooperativo</li> <li>• Seminarios</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> </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>• Animaciones</li> <li>• Páginas web</li> <li>• Foros</li> <li>• Películas</li> <li>• Infografías</li> <li>• Fotografías</li> <li>• Presentaciones</li> <li>• Manual</li> <li>• Cartel</li> <li>• Periódico</li> <li>• Folletos</li> <li>• Mesas agroclimáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector/cañón</li> <li>• Pantalla</li> <li>• Carteles</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Computadoras</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.- Exámenes parciales	Eficiencia, suficiencia, claridad, coherencia, apego al método científico. Grupal e individual. Oportunos. Legibles. Planteamiento coherente.	Salón de clase. Biblioteca.	1.- 50%
2.- Investigación documental.		Centro de cómputo. Internet.	2.- 30%
3.- Presentación oral		Fuera del salón de clase.	3.- 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

Reichardt, K., & Timm, L., 2020. Soil, Plant and Atmosphere: Concepts, Processes and Applications. 2nd ed. Springer International Publishing. xxi + 456 pp. ISBN 978-3-030-19321-8.

Ahmad, L., Habib Kant, R., Parvaze, S., & Sheraz Mahdi, S., 2017. Experimental Agrometeorology: A Practical Manual. 1st ed. Springer International Publishing. 159pp. ISBN 978-3-319-69184-8.

Torres R., E., 2015. Prácticas de Agrometeorología. Editorial Trillas. ISBN 9789682400858.

Novak, V., 2012. Evapotranspiration in the Soil-Plant-Atmosphere System. 1st ed. Springer, Dordrecht. Xvi + 256 pp. ISBN 978-94-007-3839-3

Kees Stigter (Ed.), 2010. Applied Agrometeorology. Springer, xxxviii + 1101 pp.. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany. ISBN 978-3-540-74697-3.

### Complementarias

Torres, E., 2006. Agrometeorología. 2a Edición. Editorial Trillas. 156 p. ISBN-10: 9682476003

Barry, R. G. y R. J. Chorley. 2006. Atmósfera, Tiempo y Clima. Ediciones Omega. 297 p.

Mavi, H.S. and G.J. Tupper, 2004. Agrometeorology: Principles and Applications of Climate Studies in Agriculture. 1st Ed. 447 p. ISBN-10: 1560229721

Castillo E. y Castellví F., 2001. Agrometeorología. 2a. ed. Mundi- Prensa. 517 pp. ISBN-9788471149732.

Villalpando, J.F. y J.A. Corral, 1993. Observaciones agrometeorológicas y su uso en la agricultura. Noriega editores. México. 134 p. ISBN 9681846206.



