



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

1. Área académica

Ciencias Biológicas y Agropecuarias

2. Programa educativo

Ingeniero Agrónomo

3. Campus

Xalapa

4. Dependencia/Entidad académica

Facultad de Ciencias Agrícolas

5.- Código

6.-Nombre de la experiencia educativa

7.- Área de formación

		Principal	Secundaria
	Manejo del Agua en la Agricultura	x	

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 (teórico-práctico) ABGHJK= Todas

11. Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Sistemas de información geográfica , Edafología, Fundamentos de Química	Matemáticas y Literacidad digital

12. Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	15

13. Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

14. Proyecto integrador

Academia de Suelos Ninguno

15. Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
29 de septiembre de 2019	11 de agosto de 2022	04 de marzo de 2020



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

16. Nombre de los académicos que participaron

Elaboración:

M.S. Manuel Castañeda Armenta, M.S. Doris Guadalupe Castillo Rocha, Dra. María Ariadna Escalante Rebolledo, Dra. Teresita de Jesús May Mora, Ing. Agustín Muñoz Ceballos, Dr. Romeo Ruíz Bello, Dra. Luz Amelia Sánchez Landero.

Modificación:

M.S. Manuel Castañeda Armenta, M.S. Doris Guadalupe Castillo Rocha, Dr. Gabriel Díaz Padilla, Dra. María Esther Díaz Martínez, Dra. María Ariadna Escalante Rebolledo, Dra. Teresita de Jesús May Mora, Ing. Agustín Muñoz Ceballos, Dra. Luz Amelia Sánchez Landero.

17. Perfil del docente

Ingeniero Agrónomo o área afín con posgrado, de preferencia Doctorado en Ciencias (de Suelo y/o Agua), con mínimo de tres años de experiencia docente en el nivel superior.

18. Espacio

Institucional intraprograma académico

19.-Relación disciplinaria

Multidisciplinaria e interdisciplinaria

20. Descripción

Esta experiencia educativa es un curso en el cual se promueven y se implementan todos los conocimientos básicos para un manejo sustentable del recurso agua en el agroecosistema, a través de técnicas de riego considerando además, las características del territorio, las características del propio recurso hídrico y la condiciones, posibilidades y limitaciones de los agricultores para un manejo oportuno, eficiente y sustentable del recurso agua.

21. Justificación

La experiencia educativa uso y manejo del agua en la agricultura es una experiencia educativa que proporciona los elementos necesarios para que el estudiante integre sus conocimientos del sistema agua-suelo-planta-atmósfera, con la producción de cultivos agrícolas para un manejo eficiente y sustentable del recurso hídrico.

22. Unidad de competencia

El estudiante reconoce y analiza soluciones a problemas reales a nivel internacional, nacional, estatal, municipal y en el agroecosistema, relacionados con el manejo sustentable del agua en la agricultura, así como las relaciones que se establecen en el sistema agua-suelo-planta-atmósfera para elaborar recomendaciones con fundamento lógico-matemático sobre el riego y drenaje agrícola; lo anterior con una actitud formal, lógica, ética, responsable crítica y creativa para proponer un uso sustentable del recurso hídrico.

23. Articulación de los ejes

El estudiante, reflexiona, analiza, propone y pone en práctica soluciones a problemas relacionados con el manejo sustentable del agua en la agricultura, para lo cual busca, compara, discute y revisa de manera individual y grupal soluciones para implementar técnicas de riego en el agroecosistema con una actitud de apertura, colaboración y cooperación.



24.Saberes

Teórico	Heurísticos	Axiológicos
<p>1. INTRODUCCIÓN Antecedentes históricos. Conceptos de riego agrícola y la importancia de este para la agricultura. 1.1 Desarrollo de la irrigación en México 1.2 Concepto e importancia del riego agrícola 1.3 Uso consuntivo de agua 1.4 Conceptos hidrológicos 1.4.1 Balance hídrico, 1.4.2 Índice de aridez 1.4.3 Precipitación, precipitación efectiva y periodo de retorno. 1.4. 4. Concepto de Infiltración, drenaje, permeabilidad y escurrimiento. 1.4.5 Cuencas hidrológicas. • Partes que la integran • Tipos de cuencas 1.5 Clases de agua en el suelo y el potencial hídrico del suelo.</p> <p>2.- RELACIONES AGUA-SUELO- PLANTA- ATMÓSFERA 2.1 Conocimiento y estimación de los elementos del clima. 2.1.1 Evapotranspiración • Métodos directos • Métodos indirectos para su estimación 2.1.2 -Evapotranspiración potencial 2.1.3 Evapotranspiración de los cultivos. • Coeficiente del cultivo (kc) • Cálculos de evaporación del cultivo 2.2. Generalidades del sistema agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis. • Asociación de ideas. • Búsqueda en fuentes de información variada, en español y/o inglés. • Comparación. • Comprensión y expresión oral y escrita. • Construcción de soluciones alternativas a problemas reales. • Clasificaciones. • Deducción de información. • Descripción. • Elaboración de mapas conceptuales. • Inferencia. • Juicio. • Lectura analítica. • Lectura crítica. • Lectura de comprensión. • Manejo de información analítica. • Manejo de buscadores de información. • Observación. • Organización de información. • Planeación del trabajo teórico y práctico. • Revisión de información. • Selección de información. • Validación de terminología. • Habilidad en el manejo de bases de datos con amplios registros. • Habilidad para elaborar reportes de información escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura. • Autocrítica. • Autonomía. • Autorreflexión. • Colaboración. • Compromiso • Confianza. • Cooperación. • Disciplina. • Curiosidad • Apertura para la interacción y el intercambio de información. • Honestidad. • Imaginación • Interés cognitivo. • Paciencia. • Perseverancia. • Respeto por él y por los demás. • Respeto por los derechos de autor. • Responsabilidad. • Rigor científico. • Seguridad. • Solidaridad. • Tolerancia. • Ética



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>2.3 Características físicas de los suelos.</p> <p>2.4 Necesidades de agua de los cultivos.</p> <p>2.5 Red de drenaje agrícola.</p> <p>2.6 Infiltración y velocidad de infiltración (definición y Cálculos)</p> <p>3. TÉCNICAS O CÁLCULOS DE RIEGO</p> <p>3.1 Tipos de agua y nivel de humedad de agua en el suelo</p> <p>3.1.1 Capacidad de campo</p> <p>3.1.2 Punto de marchitez permanente</p> <p>3.1.3 Humedad disponible.</p> <p>3.1.4 Porcentaje de humedad de agua en el suelo.</p> <p>3.2.- Lámina de agua de riego</p> <p>3.2.1 Lámina neta</p> <p>3.2.2. Lámina bruta</p> <p>3.2.3. Cálculos de lámina de agua.</p> <p>3.4. Métodos de aforos</p> <p>3.5. Gasto o caudal (definición y cálculos).</p> <p>3.6. Calidad del agua de riego para la agricultura</p> <p>3.6.1 Cationes y aniones de importancia en el agua de riego (Calcio, magnesio, sodio, potasio, carbonatos, bicarbonatos, cloruros y sulfatos).</p> <p>3.6.2 Análisis de muestras de agua y su interpretación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • pH • Conductividad eléctrica (CE) • Salinidad Efectiva (SE) • Salinidad Potencial (SP) 		



Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Carbonato de Sodio Residual (CSR) • Porciento de Sodio Posible (PSP) • Relación de Adsorción de Sodio (RAS) <p>4. MANEJO DEL AGUA EN EL AGROECOSISTEMA</p> <p>4.1 Eficiencia del riego</p> <p>4.2 Sistemas de riego no presurizado</p> <p>4.1.1 Rodado</p> <p>4.1.2 Surcos</p> <p>4.1.3 Melgas</p> <p>4.2 Sistema de riego presurizado</p> <p>4.2.1 Aspersión y microaspersión</p> <p>4.2.2 Cañón y cañón viajero</p> <p>4.2.3 Goteo</p> <p>4.2.4 Sistema K-line</p> <p>4.2.5 Tubería perforada y tubería porosa</p> <p>4.2.6 Válvulas alfalferas y control de compuertas</p> <p>4.3 Métodos agroecológicos para riego.</p> <p>4.4 Calendario de riego y uso de software (cropwat de FAO)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios para monocultivo • Ejercicios para policultivos <p>5.- LEGISLACIÓN EN MÉXICO SOBRE EL RECURSO AGUA.</p> <p>5.1. Ley de aguas y su reglamento</p> <p>5.2. Normas oficiales mexicanas</p>		



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

25. Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
Búsqueda y consulta de fuentes de información. Lectura, síntesis e interpretación de contenidos Tareas Resúmenes Cálculos de las necesidades hídricas de los cultivos Discusión de temas específicos Elaboración de calendarios de riego	Exposición con apoyo de herramientas, así como el uso de plataformas gratuitas y en línea que sirva para diseñar programas de riego. Discusión dirigida Lectura comentada y analizada

26. Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Libros, revistas, tesis, publicaciones científicas, artículos de divulgación. Manual de prácticas de laboratorio	Pintarrón Plumones Cañón Laptop Biblioteca

27. Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes	Suficiencia Pertinencia Coherencia	Aula, centro de cómputo, laboratorio y campo	40%
Tareas	Calidad	Aula, biblioteca	20%
Participación	Claridad	Aula	10%
Proyecto final con un programa de riego para un cultivo, utilizando software.	Oportunidad Organización Eficiencia Viabilidad	Campo, centro de cómputo, biblioteca y aula	30%

28. Acreditación

Para aprobar la EE, el estudiante deberá acreditar las evidencias de desempeño con una calificación mínima de 6 (seis) y para tener derecho a ser evaluado en modalidad ordinario, el estudiante deberá cumplir con el 80% de asistencias a las sesiones de acuerdo al estatuto de los estudiantes 2008 Capítulo IV, Artículos 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69 y 70 (Versión del estatuto 2021). Así mismo para tener derecho al examen ordinario, extraordinario y de título el estudiante deberá entregar al menos el 60% de las tareas y entregar el proyecto final. Todas las evidencias del desempeño deben ser realizadas con calidad y entregar en el tiempo y forma de acuerdo a lo señalado por el docente.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

29. Fuentes de información

Básicas

Aguilera, C.M. & Martínez, E.R. (1998): *Relaciones agua-suelo-planta-atmósfera*. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 256p.

Allen, R. (2006). *Evapotranspiración del cultivo Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-x0490s.pdf>

Aparicio, M. F.J. (2008). *Fundamentos de hidrología de superficie*. México: Editorial Limusa.

Carrazón Alocén, J. (2007). *Manual práctico para el diseño de sistemas de minirriego*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-at787s.pdf>

Palacios V., Enrique. 2002. *¿Por qué, cuándo, cuánto y cómo regar? Para lograr mejores cosechas*. México: Editorial Trillas.

Complementarias

CONAGUA. 2017. Estadísticas del agua en México. SEMARNAT. Recuperado de http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2017.pdf

CONAGUA 2015. Estadísticas agrícolas de los Distritos de Riego. Año agrícola 2013-2014. SEMARNAT. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/147019/ea2011-2012.pdf>