



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**

Biológico-Agropecuaria
------------------------

**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
Disciplinaria	

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

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2	5	Ninguna

**9.-Modalidad**

**10.-Oportunidades de evaluación**

Curso	AGJ= Cursativa /ABGHJK= Todas
-------	-------------------------------

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
	Agrobiodiversidad

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

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	5

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

**14.-Proyecto integrador**

Academia de Parasitología	
---------------------------	--

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Septiembre 2019	Octubre 2023	



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**

Abato Zárate Marycruz; Alvarado Castillo Gerardo; López Lima Daniel; Núñez Camargo Ma. del Carmen; Núñez Sánchez Ángel Enrique; Salinas Castro Alejandro.

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrónomo Parasitólogo o Ingeniero Agrónomo Fitotecnista o Biólogo o Microbiólogo. Maestría en el área de Ciencias de Agrícolas; preferentemente con Doctorado en el área de las Ciencias Agrícolas. Experiencia profesional en microbiología agrícola y/o micología y/o bacteriología y/o nematología y/o virología. Experiencia docente de al menos dos años en instituciones de educación superior.

**18.-Espacio**

Institucional

**19.-Relación disciplinaria**

Entomología agrícola, Fitopatología, Manejo Integrado de Plagas, Fertilidad del suelo

**20.-Descripción**

Microbiología Agrícola es una Experiencia Educativa (EE) cuya ubicación en el programa educativo de Ingeniero Agrónomo corresponde al Área de Formación Disciplinar, precisamente porque el dominio de contenidos en Microbiología Agrícola sienta las bases, en conjunto con otros saberes, para el entendimiento de los procesos biológicos que se estudian en EE propias de la disciplina. Microbiología Agrícola se ubica en la Academia de Parasitología, y se articula con las EE: Fitopatología, Entomología Agrícola, Toxicología Agrícola y Manejo Integrado de Plagas.

En esta EE se centra el aprendizaje del alumno en el reconocimiento de los principales microorganismos que interactúan con las plantas cultivadas. Se inicia con una unidad sobre la importancia de los microorganismos de interés agrícola y su relación con la inocuidad agroalimentaria. Se dedica una sección a la taxonomía, morfología y fisiología de los principales grupos de microorganismos que interactúan con las plantas cultivadas: Hongos, bacterias, fitoplasmas, virus, viroides y nematodos. Finalmente, se dedica una unidad al estudio de las funciones de los microorganismos en el agroecosistema, abarcando las interacciones en beneficio de la planta y las interacciones fitopatológicas.

**21.-Justificación**

De acuerdo a las competencias definidas, y a los rasgos del perfil de egreso el impacto de la Microbiología Agrícola en la profesión es el siguiente:

Conocer las interacciones planta-microorganismo dentro de los agroecosistemas, tanto aquellos que se llevan a cabo en la rizosfera como los que se desarrollan en las partes aéreas de las plantas, lo cual requiere conocimientos y conceptos más específicos o especializados, como la microbiología agrícola, por lo que esta Experiencia Educativa nos otorga las bases para comprender, manejar y controlar algunos agentes microbiales tanto benéficos como fitopatógenos.

Lo cual permitirá al estudiante establecer las bases para las Experiencias Educativas como Fitopatología, Manejo Integrado de Plagas y toxicología.

**22.-Unidad de competencia**



El estudiante adquiere conocimiento sobre los aspectos básicos relacionados con los microorganismos que interactúan con las plantas cultivadas. Será capaz de determinar su importancia, mediante la identificación y conocimiento de su fisiología. Aunado a esto podrá identificar de manera adecuada a los microorganismos que causan disminución o estimulan la producción agrícola.

**23.-Articulación de los ejes**

El eje teórico, comprensión y manejo de los elementos conceptuales de actualidad acerca de los microorganismos interactúan con las plantas cultivadas.  
 El eje heurístico permitirá el desarrollo de habilidades para el manejo de la información adquirida, así como su análisis y propuestas de solución a los problemas que se realizan como estudio de caso.  
 El eje axiológico es aquel que promoverá en el estudiante una actitud positiva hacia el trabajo en equipo con lo cual le permite actuar con responsabilidad, compromiso, tolerancia, respeto y ética, como parte de su desarrollo profesional como Ingeniero Agrónomo ante la sociedad.

**24.-Saberes**

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
1.- Importancia de los microorganismos de interés agrícola e inocuidad agroalimentaria.  2.- Taxonomía, Morfología y fisiología general de microorganismos de importancia agrícola .  2.1.-Hongos  2.2.- Bacterias y Fitoplasmas  2.3.- Nematodos  2.4.-Virus y Viroides,  2.5 Protozoarios  3.- Funcionalidad de los microorganismos en el agroecosistema.  3.1. Promotores de fertilidad del suelo. 3.2. Promotores de crecimiento en las plantas. 3.3. Reguladores de poblaciones de organismos plaga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso y organización de la información de fuentes diversas.</li> <li>• Elaboración de mapas conceptuales.</li> <li>• Elaboración de diagramas de flujo.</li> <li>• Clasificación</li> <li>• Uso de técnicas de extracción de microorganismos.</li> <li>• Uso de técnicas de cultivos microbianos.</li> <li>• Uso de técnicas de montaje y preparación para observación al microscopio.</li> <li>• Uso y análisis de claves taxonómicas.</li> <li>• Identificación morfológica.</li> <li>• Técnicas básicas de identificación molecular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Compromiso</li> <li>• Puntualidad</li> <li>• Colaboración</li> <li>• Análisis</li> <li>• Crítica</li> <li>• Participación</li> </ul>



Universidad Veracruzana

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

**25.-Estrategias metodológicas**

<b>De aprendizaje</b>	<b>De enseñanza</b>
Exposición de motivos y metas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de fuentes de información</li> <li>• Consulta en fuentes de información.</li> <li>• Lectura, síntesis e interpretación</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Elaboración de preguntas</li> <li>• Discusiones grupales</li> <li>• Discusiones sobre el uso y valor del conocimiento</li> <li>• Estudios de casos</li> <li>• Practicas de campo</li> <li>• Evaluación diagnóstica</li> <li>• Clasificaciones               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapas conceptuales</li> </ul> </li> </ul>	Encuadre del programa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura comentada</li> <li>• Asesoría y tutorías de trabajos de investigación</li> <li>• Seminarios</li> <li>• Estudio de casos</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Debates sobre la problemática entomológica agrícola.</li> <li>• Revisión de trabajos publicados relacionados con los temas</li> <li>• Resúmenes de trabajos publicados</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Organización de grupos colaborativos</li> </ul>

**26.-Apoyos educativos**

<b>Materiales didácticos</b>	<b>Recursos didácticos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Fotocopias de artículos</li> <li>• Revistas científicas y de divulgación</li> <li>• Páginas Web especializadas</li> <li>• Resúmenes de trabajos publicados</li> <li>• Presentaciones en Power Point</li> <li>• Antología</li> <li>• Manual de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector electrónico (cañón)</li> <li>• Computadora móvil (laptop)</li> <li>• Conexión a Internet</li> <li>• Cables de extensión</li> <li>• Regulador de voltaje</li> <li>• Pitarrón blanco</li> <li>• Borrador para pitarrón blanco</li> <li>• Marcadores para pizarrón blanco</li> <li>• Apuntador (manual o eléctrico)</li> <li>• Memoria USB</li> <li>• CD regrabable</li> </ul>



Universidad Veracruzana

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

**27.-Evaluación del desempeño**

<b>Evidencia (s) de desempeño</b>	<b>Criterios de desempeño</b>	<b>Ámbito(s) de aplicación</b>	<b>Porcentaje</b>
Tres exámenes escritos y/o práctico de carácter parcial y/o un examen ordinario (final)	Preguntas abiertas y/o de opción múltiple contestadas de forma coherente con pertinencia y suficiencia.	Aula y/o laboratorio y/o campo	50
Trabajo teórico-práctico	El docente asignará un tema acorde a la EE. El estudiante desarrollará el tema mediante un trabajo documental y/o prospectivo y/o el establecimiento de un experimento donde obtendrá información que plasmará en un reporte escrito (apartados metodológicos: Introducción, Antecedentes, objetivos, metodología, resultados, conclusiones, recomendaciones, anexos, bibliografía, Arial 12 con interlineado de 1.5 y márgenes de 2.5 cm por lado. máximo cinco cuartillas y/o una exposición oral o en cartel que presentará en el foro estudiantil y/o en el aula y/o en la Plataforma Eminus 4. Se clasificará de la siguiente manera: Deficiencia 2-5 Insuficiencia 6 Pertinencia 7-8 Sobresaliente 9-10	En invernaderos y rancho de la FCA o terrenos de agricultores cooperantes de la región.	25



Universidad Veracruzana

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

Reportes de prácticas de campo y/o laboratorio.	El estudiante desarrollará un escrito donde de manera coherente describa las actividades realizadas en las prácticas de campo y/o laboratorio que se desarrollen durante el curso. Que incluya resultados, discusión, conclusión, anexos; mínimo dos cuartillas más bibliografía reciente (últimos 10 años). Arial 12 con interlineado de 1.5 y márgenes de 2.5 cm por lado. Se clasificará de la siguiente manera: Deficiencia 5 Insuficiencia 6 Pertinencia 7-8 Suficiencia 9-10	En invernaderos y rancho de la FCA o terrenos de agricultores cooperantes de la región.	25
Asistencia	Aplicación del estatuto de los alumnos 80% de asistencias para tener derecho a ser evaluado.	En todos los ámbitos	-----

**28.-Acreditación**

Para la acreditación de la EE, deberá obtener un mínimo de 6 (seis) y un máximo de 10 (diez) de no ser así el alumno tendrá que presentar el examen ordinario. Se calificará además el trabajo final teórico-práctico el cual tendrá un valor máximo de 2.5 puntos y el o los reportes de prácticas de campo y/o laboratorio con un puntaje máximo de 2.5 acorde con los criterios de desempeño. Además, deberá de cubrir con el 80% de asistencias de acuerdo con el estatuto vigente de los alumnos. En caso de no presentar el trabajo teórico-práctico y el o los reportes de práctica, automáticamente pierden el derecho a ser evaluados en ordinario.



Universidad Veracruzana

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

**29.-Fuentes de información**

<b>Básicas</b>
Ferrera, R. y Alarcón, A. 2007. Microbiología agrícola: hongos, bacterias, micro y macrofauna, control biológico y planta-microorganismo. Editorial Trillas, Mexico D.F. 568 p.
Habig, J., Hassen, A.I., Swart, A. 2015. Application of Microbiology in Conservation Agriculture. En: Farooq M., Siddique K. (eds.), Conservation Agriculture. Springer, Cham
Carrillo Leonor. 2003. Microbiología Agrícola. Editorial Universidad de Salta ISBN 978-9381-16-5. <a href="http://www.unsa.edu.ar/matbib">http://www.unsa.edu.ar/matbib</a> .
Lillian Frioni.2006. Microbiología: básica, ambiental y agrícola. Ed Universidad de la Republica, Fac Agronomía.
Madigan M.T.; Martinko J.M.; Parker J. 2004. Brock Biología de los Microorganismos. 10ª Edición. Ed. Prentice Hall, Madrid.
Martínez Romero E, Martínez Romero J C. 2008. Microbios en línea. Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN 968-36-8879 <a href="http://www.biblioweb.dgsca.unam.mx/libros/microbios">http://www.biblioweb.dgsca.unam.mx/libros/microbios</a>
<b>Complementarias</b>