



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**

		<b>Principal</b>	<b>Secundaria</b>
	<b>Fitopatología</b>	Disciplinar	

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

<b>Créditos</b>	<b>Teoría</b>	<b>Práctica</b>	<b>Total horas</b>	<b>Equivalencia (s)</b>
8	3	2	5	Fitopatología

**9.-Modalidad**

**10.-Oportunidades de evaluación**

Curso	ABGHJK= Todas
-------	---------------

**11.-Requisitos**

<b>Pre-requisitos</b>	<b>Co-requisitos</b>
Microbiología Agrícola	

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

<b>Individual / Grupal</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
Grupal	25	5



Universidad Veracruzana

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

**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
Octubre 2019	Octubre 2023	

**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. Maestría en el área de Ciencias Agrícolas; preferentemente con Doctorado en el área de las Ciencias Agrícolas. Experiencia profesional en fitopatología o manejo de organismos fitopatógenos en campo y experiencia docente de al menos dos años en instituciones de educación superior.
--

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

Institucional	Entomología agrícola, Fitopatología, Toxicología agrícola, Manejo Integrado de Plagas
---------------	---

**20.-Descripción**

Fitopatología 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 los procesos bióticos y abióticos que ocasionan las enfermedades de las plantas sientan las bases en conjunto con otros saberes, para el entendimiento de otras EE de la disciplina. Fitopatología se ubica en la Academia de Parasitología, y se articula con las EE: Microbiología Agrícola, Entomología Agrícola, Toxicología Agrícola y Manejo Integrado de Plagas.

En esta EE se centra el aprendizaje del alumno en el reconocimiento de las principales enfermedades de las plantas cultivadas. Se inicia con una unidad sobre la importancia de la fitopatología en los procesos de producción agrícola. Se dedican otras secciones al estudio de la etiología de las enfermedades causadas por bacterias, fitoplasmas, hongos, nematodos y virus. Finalmente, se dedica una unidad al estudio de los mecanismos de transmisión de fitopatógenos en los agroecosistemas.

**21.-Justificación**

El impacto de la Fitopatología en la profesión es de suma importancia debido a la relación que se tiene con los organismos fitopatógenos (bacterias, fitoplasmas, hongos, nematodos y virus) con la calidad y costos de producción dentro de los agroecosistemas, dado que el rendimiento y la comercialización nacional e interacional de los productos agropecuarios, está netamente relacionada con la presencia o ausencia microorganismos patógenos (cuarentenas).



**22.-Unidad de competencia**

El estudiante adquiere conocimiento sobre los aspectos básicos relacionados con los factores bióticos y abióticos que interactúan con las plantas cultivadas para causar enfermedades. Será capaz de determinar su importancia, mediante el reconocimiento de los síntomas y la identificación de agentes y/o factores abióticos causales. Aunado a esto podrá determinar de manera adecuada las estrategias de manejo de enfermedades de plantas en función de su origen.

**23.-Articulación de los ejes**

El estudiante desarrolla el reconocimiento de síntomas y las características generales de los microorganismos que causan enfermedades en las plantas de importancia agrícola, económica y forestal (Teórico) emplea técnicas y metodologías en el laboratorio y/o en campo para identificar los patógenos de cultivos así como su manejo y control (Heurístico), todo esto bajo un ambiente de respeto, colaboración y responsabilidad (Axiológico).

**24.-Saberes**

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>1 Conceptos Básicos</b>            1.1 Importancia de la fitopatología en la producción agrícola            1.2 Definición de términos fitopatológicos            1.3 Factores que causan enfermedades en las plantas.            1.3.1 Bioticos            1.3.2 Abióticos            1.4 Parasitismo y desarrollo de la enfermedad            1.4.1 Parasitismo, patogenicidad y antagonismo            1.4.2 Patobiomas  <b>2 Enfermedades causadas por bacterias</b>            2.1 Principales géneros de bacterias fitopatógenas.            2.2 Etiología y manejo            2.2.1 Reconocimiento de síntomas e identificación.            2.2.2 Estrategias específicas de manejo.            2.3 Fitoplasmas de importancia agrícola            2.3.1 Reconocimiento de síntomas, identificación y estrategias específicas de manejo.  <b>3 Enfermedades causadas por hongos.</b></p>	<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 montaje y preparación para observación al microscopio.</li> <li>• Uso de técnicas de colecta y reconocimiento de síntomas</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>



<p>3.1. Principales grupos de hongos fitopatógenos.</p> <p>3.2 Etiología y manejo.</p> <p>3.2.1 Reconocimiento de síntomas, identificación y estrategias específicas de control.</p> <p>3.2.1.1 Hongos causantes de Pudriciones radiculares, secadera y tizones foliares y florales</p> <p>3.2.1.2 Hongos causantes de Cenicillas Vellosas y Polvorientas</p> <p>3.2.1.3 Hongos causantes de Royas</p> <p>3.2.1.4 Hongos causantes de Carbones</p> <p>3.2.1.5 Hongos causantes de Cánceres de tronco y ramas.</p> <p><b>4 Enfermedades causadas por nematodos</b></p> <p>4.1 Principales géneros de nematodos fitopatógenos</p> <p>4.2 Etiología y manejo</p> <p>4.2.1 Reconocimiento de síntomas, identificación y estrategias específicas de control.</p> <p>4.2.1.1 Nematodos agalladores</p> <p>4.2.1.2 Nematodos formadores de quistes</p> <p>4.2.1.3 Nematodos lesionadores</p> <p>4.2.1.4 Nematodos Ectoparásitos y Vectores</p> <p><b>5 Virus y mecanismos de transmisión de fitopatógenos</b></p> <p>5.1. Características de los virus fitopatógenos</p> <p>5.2 Etiología y manejo</p> <p>5.2.1 Sintomatología</p> <p>5.2.2. Detección e identificación</p> <p>5.3. Mecanismos de Transmisión</p> <p>5.3.1 Factores bióticos</p> <p>5.3.1.1 Insectos</p> <p>5.3.1.2 Ácaros</p> <p>5.3.1.3 Plantas parásitas</p> <p>5.3.2 Factores abióticos</p> <p>5.3.2.1 Implementos agrícolas</p>		
---	--	--



**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>
Metacognitiva: diagnóstico y autoevaluaciones en línea. Cognitivas: investigaciones, síntesis e interpretación, problemas y proyecto integrador.	Mapas conceptuales, ilustraciones, presentación con diapositivas, demostraciones, prácticas en campo, resúmenes y diálogos.

**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>• Conexión a Internet ·</li><li>• Computadora móvil (laptop) ·</li><li>• Cables de extensión ·</li><li>• Cable de conexión USB ·</li><li>• Regulador de voltaje ·</li><li>• Pizarrón blanco ·</li><li>• Borrador para pizarrón blanco ·</li><li>• Marcadores para pizarrón blanco ·</li><li>• Apuntador (manual o eléctrico)</li><li>• USB</li><li>• Microscopios</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.



## 29.-Fuentes de información

### Básicas

Agrios G. N. 1999. Fitopatología. Segunda edición, quinta reimpresión. Ed. Limusa – Grupo, Noriega Editores. México. 838 p.

Alexopoulos C.J., Mimms C.W. 1985. Introducción a la Micología. Omega. España.

American Phytopathological Society -APS-. Introductory Plant Pathology Resources. APSnet. Introduction to the Major Pathogen Groups [Consultado enero 2014]. Disponible en: <http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/PathogenGroups/Pages/default.aspx>

Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamin Filho, A. (ed.). 2011. Manual de fitopatología – principios e conceitos. vol.1. 4a. ed. Editora Agronômica Ceres, São Paulo. 704 pp.

Gilchrist. S, L., G; Fuentes. D, C; Martínez, C, R. M; López, A, E; Duveiller, R. P; Singh, M. Henry e I. García A. 2005. Guía práctica para la identificación de algunas enfermedades de trigo y cebada. Segunda edición. México, D.F.: CIMMYT.

Gonzalez, I; Arias. Y, y Peteira, B. 2009. Interacción planta-bacterias fitopatógenas: caso de estudio ralstonia solanacearum plantas hospedantes. Rev. Protección Veg. vol.24, n.2. [Consultado enero 2014]. Disponible en: . ISSN 2224-4697.

Jiménez Díaz RM, Montesinos E, Eds. (Eds) (2010) Enfermedades de las plantas causadas por hongos y oomicetos. Naturaleza y control integrado. Phytoma. España

### Complementarias

Yadav, A.N., Kour, D., Kaur, T., Devi, R., Yadav, N. (2020). Functional Annotation of Agriculturally Important Fungi for Crop Protection: Current Research and Future Challenges. In: Yadav, A., Mishra, S., Kour, D., Yadav, N., Kumar, A. (eds) Agriculturally Important Fungi for Sustainable Agriculture. Fungal Biology. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-48474-3\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-48474-3_12)

Thind, B.S. (2019). Phytopathogenic Bacteria and Plant Diseases (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429242786>

Perry, R. (2005). Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture 2nd Edn. (ed. Luc, M., Sikora, R. A. & Bridge, J.), pp. 896. CABI Publishing, UK, 2005. ISBN 0 85199 727 9. £ 99.50 (US\$ 195.00). Parasitology, 131(6), 880-880. doi:10.1017/S0031182005009121