



## Programa de estudio

Datos generales

0. Área Académica

<b>Biológico – Agropecuaria</b>
---------------------------------

1. Programa educativo

<b>Ingeniero Agrónomo</b>
---------------------------

2. Facultad

3. Código

<b>Ciencias Agrícolas</b>
---------------------------

ADSI 50022
------------

4. Nombre de la experiencia educativa

<b>Patología Vegetal</b>
--------------------------

5. Área curricular

5.1 Básica general	5.2. Iniciación a la disciplina	5.3. Disciplinar <b>X</b>	5.4. Terminal	5.5. Electiva
--------------------	---------------------------------	---------------------------	---------------	---------------

6. Área de conocimiento.

7. Academia(s)

<b>Parasitología Agrícola</b>
-------------------------------

<b>Sistemas integrales en plagas y enfermedades.</b>
--

8. Requisito(s)

8.a. Prerrequisito(s): **Biodiversidad**

8.b. Correquisito(s): **Ninguno**

9. Modalidad

<b>Curso Teórico-Práctico</b>
-------------------------------

10. Características del proceso de enseñanza aprendizaje

10.1 Individual <b>X</b>	10.2 Grupal <b>X</b>	10.2.1 Número mínimo:	<b>15</b>
		10.2.2 Número máximo:	<b>25</b>

11. Número de horas de la experiencia educativa

11.1 Teóricas:	<b>3</b>	11.2 Prácticas:	<b>2</b>
----------------	----------	-----------------	----------

12. Total de créditos

13. Total de horas

14. Equivalencias

<b>8</b>	<b>75</b>	
----------	-----------	--

15. Fecha de elaboración y/o modificación

<b>Enero 2007</b>
-------------------

16. Fecha de aprobación

<b>Enero 2007</b>
-------------------

17. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación.

**M.C Ángel E. Núñez Sánchez., Ing. Gabriel May Mora., M.C. Miguel Ángel Reyes Hernández**

18. Perfil del docente

**Ingeniero Agrónomo Parasitólogo; Ingeniero Agrónomo con estudios de postgrado en el área de parasitología agrícola; con cursos de formación docente; con tres años mínimo, de experiencia en educación superior y de experiencia profesional en el área de plagas y enfermedades de los cultivos agrícolas.**

19. Espacio

19.1 Institucional.	<b>X</b>	Multidisciplinaria.
---------------------	----------	---------------------

20. Relación disciplinar

**Multidisciplinaria**

21.-Descripción

La Experiencia educativa se ubica en el área de formación disciplinar del programa educativo de Ingeniero Agrónomo. En esta experiencia se centra el aprendizaje del alumno en los elementos esenciales que le capaciten para reconocer los distintos organismos patogénicos que interactúan en los agroecosistemas. Hongos, bacterias, virus y nematodos, destacan dentro del grupo de los patógenos, en ellos se tratan aspectos de morfología, biología, fisiología, epidemiología y taxonomía. La orientación es hacia el reconocimiento de los síntomas de las enfermedades en las plantas y la determinación taxonómica de los principales organismos patogénicos que afectan los cultivos agrícolas. Los estudiantes comprenderán la importancia económica y ecológica de las enfermedades en los sistemas de producción agrícola y forestal, con lo cual podrán diseñar programas de manejo y control con un enfoque holístico, acorde a los modelos de producción sustentable. La calificación del curso estará basada en la aplicación de tres o más exámenes teórico-prácticos, complementándose con la valoración de las diferentes actividades de la E.E., (prácticas, colección y preservación de material enfermo, elaboración de mapas conceptuales, esquemas, cuadros comparativos, resúmenes analíticos, ensayos y estudios de caso), que permitan medir el nivel de conocimiento significativo adquirido a lo largo del curso.

22.-Justificación

Dentro de los agroecosistemas se analiza el subsistema enfermedades, por lo que es imprescindible que el futuro profesionista, comprenda los fenómenos de las interacciones entre el subsistema vegetal con los diferentes organismos y el ambiente., así como, que adquiera la habilidad mínima requerida para estructurar y programar acertadamente la protección contra enfermedades en el manejo de los agroecosistemas con una visión holística y sustentable.

Los sistemas de producción agrícola, pecuario y forestal enfrentan recurrentemente serios problemas con los organismos plaga, los cuales son responsables por la pérdida de más de la mitad de los productos finales.

Los grandes monocultivos y la uniformidad genética, son dos factores que favorecen la presencia de los patógenos, pudiendo en casos extremos sobrevenir epifitias devastadoras, aunado a ello la aplicación de plaguicidas para el control de estos organismos, representa en la mayoría de los cultivos, el principal foco de atención y la erogación más fuerte, lo cual hace que los costos de producción sean en ocasiones muy elevados y que sea poco atractiva la inversión para la producción agrícola. Es por ello, que el entendimiento preciso de las interacciones de todos los elementos bióticos y abióticos que intervienen en los agroecosistemas, así como la capacidad de identificar a los organismos patogénicos, se plantea como un reto y un serio compromiso de todo profesional de

las ciencias agrícolas para lo que se espera sentar las bases al concluir la presente experiencia educativa.

### 23.-Objetivos generales.

Al término de esta Experiencia Educativa el estudiante:

- Conocerá los factores y las circunstancias que intervienen y favorecen el desarrollo de las enfermedades de las plantas.
- Reconocerá los procesos de patologías de origen biótico y abiótico en los cultivos regionales de importancia económica.
- Sabrá realizar los procedimientos para establecer diagnósticos, tratamientos y/o prevención de las enfermedades.
- Identificar, diagnosticar, evaluar y controlar procesos infectivos en las plantas.
- Desarrollará una conciencia responsable en cuanto a la protección del ambiente y por el respeto a los organismos y el entorno en que se desempeñe.

### 24.-Articulación de los ejes

**Heurístico:** Se desarrollarán mapas conceptuales para que mediante su análisis se entienda la complejidad en las interacciones entre los diversos factores que intervienen en la generación y dinámica de las enfermedades.

Con la realización de colecta de material enfermo en campo y su posterior manejo y análisis en laboratorio, mediante el uso de claves se determinará la ubicación taxonómica de los organismos estudiados.

El estudiante identifica y reconoce los principales agentes causales de enfermedades y sus síntomas en los cultivos., sus características e importancia económica.

**Epistemológico:** el alumno orientará la generación del conocimiento de la disciplina a través de las comparaciones de las principales teorías del parasitismo y desarrollo de las enfermedades, así como la taxonomía expresadas como un proceso dinámico y cambiante y con el léxico científico apropiado.

**Axiológico:** a través de los diferentes temas tratados se insiste en el estudiante para que se forme una adecuada conciencia ecológica, adquiera el hábito de respeto por la naturaleza, así como el aprecio por la superación personal y los valores éticos.

Propone, establece y maneja métodos de control de las enfermedades causadas por patógenos, basados en una conciencia de respeto por los organismos, como componentes necesarios y/o eventuales en los ecosistemas, aplicando sus conocimientos de Biodiversidad, Agroecología, Organismos Útiles y nocivos para la Agricultura, con un sentido holístico encaminado a alcanzar un desarrollo rural sustentable que mejore la calidad de vida de los productores y de sus familias.

25. Unidades

<b>25.1 Factores causantes de enfermedad en las plantas</b>	<b>15 hrs.</b>
---	----------------

Objetivos	Conocimientos	Habilidades	Actitudes
1-Introducción, Antecedentes y evolución de la Patología Vegetal.	1. Agentes Fitopatógenos 2. Factores que causan enfermedades en las plantas. Factores Bióticos. Factores abióticos. Clasificación de enfermedades. Clasificación de procesos de desarrollo. Clasificación por agente causal. Clasificación por nivel de daño.	Búsqueda de información, Análisis e interpretación Síntesis de consulta Elaboración de reportes. Terminología técnica.	Responsabilidad. Puntualidad. Colaboración. Entusiasmo.

<b>25.2. Parasitismo y desarrollo de la enfermedad.</b>	<b>10 hrs.</b>
---	----------------

Objetivos	Conocimientos	Habilidades	Actitudes
1- Parasitismo y patogenicidad 2- Estudios de desarrollo de la enfermedad	1.- Establecimiento, parasitismo y relaciones parásito-huésped. Rango de hospedantes de los patógenos. Concepto de relaciones Parásito – hospedante. Proceso de una enfermedad.	Búsqueda de fuentes de información. Análisis e interpretación. Síntesis de material de consulta. Elaboración de reportes.	Responsabilidad. Puntualidad. Colaboración. Análisis. Crítica.

<b>25.3. Sintomatología.</b>	<b>10 hrs.</b>
------------------------------	----------------

Objetivos	Conocimientos	Habilidades	Actitudes
1-Principios de síntomas de las enfermedades. 2-Diagnóstico de las enfermedades. 3- Signos.	1-Clasificación de síntomas. 2-Enfermedades infecciosas. 3-Enfermedades no infecciosas. 4-Clasificación de signos.	Búsqueda de fuentes de información. Análisis e interpretación. Síntesis de material de consulta. Elaboración de reportes Elaborar esquemas que describan los síntomas.	Responsabilidad. Puntualidad. Colaboración. Análisis. Síntesis.

## 25.4. Agentes fitopatógenos.

10 hrs.

Objetivos	Conocimientos	Habilidades	Actitudes
<p>1-Identificar las características generales de los principales organismos fitopatogénicos</p> <p>Hongos. Bacterias. Virus y Nematodos</p> <p>2-Mecanismos de penetración y de infección.</p>	<p>1-Hongos fitopatógenos Características generales Morfología, biología y fisiología. Clasificación Taxonomía y nomenclatura. (Familias, Géneros y Especies de mayor importancia).</p> <p>2-Bacterias fitopatógenas Características generales Morfología, biología y fisiología. Clasificación Taxonomía y nomenclatura. (Familias, Géneros y Especies de mayor importancia).</p> <p>3-Virus fitopatógenos Características generales Morfología, biología y fisiología. Síntomas que presentan las plantas afectadas por los virus. Nomenclatura. Virus de mayor importancia.</p> <p>4- Nematodos fitopatógenos Morfología, biología y fisiología. Clasificación</p>	<p>Búsqueda de fuentes de información. Análisis e interpretación. Síntesis de material de consulta. Elaboración de reportes Elaborar esquemas que describan los síntomas Colecta y preparación de material enfermo. Preparación de medios de cultivo. Siembra de patógenos. Inoculación en plantas indicadoras. Determinación de los diferentes organismos mediante el uso de claves. Diagnóstico.</p>	<p>Responsabilidad. Puntualidad. Colaboración. Análisis. Perseverancia. Tolerancia.</p>

	<p>Taxonomía y nomenclatura.</p> <p>(Familias, Géneros y Especies de mayor importancia).</p>		
--	--	--	--

**25.5. Métodos de control de enfermedades.**

**20 hrs.**

Objetivos	Conocimientos	Habilidades	Actitudes
<p>1-Tener los elementos mínimos para el manejo integral de las enfermedades de las plantas.</p> <p>2.- Predicción de enfermedades.</p>	<p>1-Métodos regulatorios.</p> <p>2- Métodos culturales</p> <p>3- Métodos físicos</p> <p>4- Tolerancia y resistencia</p> <p>5.- Control químico.</p>	<p>Búsqueda de fuentes de información.</p> <p>Análisis e interpretación.</p> <p>Síntesis de material de consulta.</p> <p>Elaboración de reportes.</p> <p>Diagnóstico y planeación.</p>	<p>Responsabilidad.</p> <p>Puntualidad.</p> <p>Colaboración.</p> <p>Ánalysis.</p> <p>Síntesis.</p>

**26. Estrategias metodológicas**

De aprendizaje	De enseñanza
<p><b>Mapas conceptuales.</b></p> <p><b>Resumen analítico.</b></p> <p><b>Esquema.</b></p> <p><b>Cuadros comparativos.</b></p> <p><b>Mapas mentales.</b></p>	<p><b>Exposición oral.</b></p> <p><b>Estudio de caso.</b></p> <p><b>Resolución de problemas.</b></p> <p><b>Círculo de estudio colaborativo.</b></p> <p><b>Foro de discusión.</b></p> <p><b>Seminario.</b></p> <p><b>Debate.</b></p> <p><b>Prácticas de laboratorio y campo.</b></p> <p><b>Profesor Corresponsable.</b></p>

**27. Apoyos educativos**

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<p><b>Videos.</b></p> <p><b>Proyector de acetatos y diapositivas.</b></p> <p><b>Filminas.</b></p> <p><b>Cañón.</b></p> <p><b>Microscopios.</b></p> <p><b>Equipo y material de laboratorio.</b></p> <p><b>Material biológico de colección.</b></p> <p><b>Impresos especializados.</b></p>	<p><b>Unidades Didácticas.</b></p> <p><b>Manual de Laboratorio.</b></p> <p><b>Claves taxonómicas.</b></p> <p><b>Uso de Multimedia.</b></p> <p><b>Equipo de cómputo.</b></p> <p><b>Acetatos.</b></p> <p><b>Curso en línea.</b></p> <p><b>Bitácora.</b></p> <p><b>Campo experimental.</b></p>

## 28.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes teóricos. Examen práctico.	Acertividad, precisión y Calidad.		40
Prácticas de laboratorio y campo.	Asistencia y participación en salidas de campo y colecta de material enfermo.		20
Participación y cumplimiento en el aula (Estudio de caso, foro de discusión, seminario, debate etc.).	Destreza en el manejo de técnicas en laboratorio. Colección de patógenos. Calidad, en reportes y tareas		40

## 29.-Fuentes de información

### 29.1- Básicas.

Agrios, G.N. 1995. <u>Fitopatología</u> . Uteha-Noriega. Mexico. 838 p.
Anaya, R.S; y Romero, N.J. <i>et al</i> . 1999. <u>Hortalizas. Plagas y enfermedades</u> . Trillas. México. 544 p.
Bovey, R. 1984. <u>La defensa de las plantas cultivadas</u> . Omega. España.
Bryan, A.H. 1980. <u>Bacteriología. Principios y prácticas</u> . CECSA. México.
Cepeda, S.M. 1998. <u>Prácticas de fitopatología agrícola</u> . México. 87 p.
Colegio de Postgraduados (C.P).1994. <u>Guía práctica de colecta de muestras para diagnóstico de enfermedades en cultivos agrícolas</u> . Instituto Recursos Genéticos y Productividad-Campus Tabasco.H.Cárdenas, Tabasco.México.9
Cruz, O.J; García, E.R; Carrillo, F. A. 1998. <u>Enfermedades de las hortalizas</u> . Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Agronomía. Culiacán-Rosales, Sinaloa. México. 255 p.
De Bauer, de la I. M. de L. 1991. <u>Fitopatología</u> . CP-Noriega-Limus. México. 384 p.
Díaz, F.A. <i>et al</i> . 1993. <u>Enfermedades infecciosas de los cultivos</u> . Trillas. México. 288 p.
Dominguez, G-T.F. 1993. <u>Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas</u> . Mundi-Prensa. España. 821 p.
Echandi, E. 1971. <u>Manual de laboratorio para fitopatología general</u> . Edit. Herreo. México.
Finch, H.A; y Finch, A.N. 1990. <u>Los hongos comunes que atacan cultivos en América Latina</u> . Trillas. México. 188 p.
García, A.M. 1980. <u>Patología vegetal práctica</u> . Limusa. México.156 p.
González, C.L. 1985. <u>Introducción a la fitopatología</u> . IICA. Costa Rica.
Jauch, C. 1985. <u>Patología vegetal</u> . 3 <sup>a</sup> ed. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. 320 p.
Juscafresa, B. 1973. <u>Lucha contra los parásitos vegetales. Tratado de fitoparasitología. Corrección de enfermedades carenciales fisiológicas y patológicas</u> . Edit. Sintes. Barcelona, España. 243 p.
Latorre, G.B. 1999. <u>Enfermedades de las plantas cultivadas</u> . Alfaomega-Universidad Católica de Chile. 5 <sup>a</sup> ed. México. 646 p.
López, T. M. 1995. <u>Resistencia de las plantas</u> . Trillas. México. 103 p.
Manners, J.G. 1986. <u>Introducción a la fitopatología</u> . Limusa. México.
NAS (National Academy of Sciences). 1985. <u>Desarrollo y control de las enfermedades de las plantas. Control de plagas de plantas y animales</u> . Vol. I. Limusa. México. 223 p.
Pinto, C.B. 1980. <u>Virología agrícola</u> . Universidad Autónoma Chapingo. México.
Pratt, R.M. 1990. <u>Guía de Florida sobre insectos, enfermedades y trastornos de la nutrición en los frutos cítricos</u> . Limusa-Noriega. México. 199 p.

- Roberts, D.A. y Boothroyd, C.W. 1978. Fundamentos de patología vegetal. Acribia. España. 392 p.
- Rodewald, W; y Witte, H. 1965. Lucha antiparasitaria y contra las enfermedades de las plantas. Principios técnicos. Ediciones Leipzig. Alemania. 156 p.
- Romero, C.S. 1996. Plagas y enfermedades de ornamentales. Universidad Autónoma Chapingo-Patronato Universitario. SAGAR. México. 244 p.
- SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos). 1993. Enfermedades del cafeto y su control en México. Folleto técnico No. 4. Div. Agrícola. Cotaxtla, Ver. México. 31 p.
- SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos). 1993. Virus de la tristeza de los cítricos. Folleto técnico No. 5. Div. Agrícola. Cotaxtla, Ver. México. 20 p.
- SEP (Secretaría de Educación Pública). Protección de cultivos. SEP/Trillas. México. 97 p
- Smith, I.M; Dunez, J; Lelliott, R.A; Phillips, D.H; y Archer, S.A. 1992. Manual de enfermedades de las plantas. Mundi-Prensa. España. 671 p.
- Stakman, E.C. y Harrar, J.G. 1975. Principios de patología vegetal. Eudeba. Argentina. 603 p.
- Van der Plank, J.E. 1963. Plant diseases: Epidemics and control. Academic Press. NY, USA. 344 p.
- Walker, J.C. 1965. Patología vegetal. Omega. España. 818 p.

## 29.2 Complementarias.

- Altieri, M.A. 1985. Agroecología. Bases científicas de la agricultura alternativa. Centro de Estudios en Tecnologías Apropiadas para América Latina CETAL-Comisión de Investigaciones sobre Agricultura Alternativa CIAL. Santiago, Chile. 184 p.
- Brock, T.D. 1978. Biología de los microorganismos. Omega. Barcelona, España. 774 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de tomate. Serie Técnica. Informe Técnico No. 151. Proyecto Regional MIP- Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 138 p.
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). s/a. Guía para evaluar royas. Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek. Wageningen, The Netherlands. CIMMYT México. 11 p.
- CP (Colegio de Postgraduados). 1992. Manual de producción de cultivos con labranza de conservación. CP- Centro Regional para Estudios de Zonas Aridas y Semiáridas-SARH. México. 273 p.
- De Bauer, M.de L, de la I; Rodríguez, M.R; y Sosa-Moss, C. 1990. Aspectos fitopatológicos de maíz, frijol y chile. Simposio Nacional. Colegio de Postgraduados. México. 177 p.
- Jarvis, W.R. 1998. Control de enfermedades en cultivos de invernadero. Mundi-Prensa. España. 334 p.
- Kranz, J. and Hau, B. 1980. Systems analysis in epidemiology. *Annual Review of Phytopathology* 18:67-83
- Ley F.,J.H. y García, E.R.S. 1998. Virus que afectan al cultivo de tomate. p. 79. In: Enfermedades de las hortalizas. Cruz, O.J.E; García, E.R.S. y Carrillo, F.J.A. (eds.). Universidad Autónoma de Sinaloa-INIFAP. Culiacán, Sin., México.
- Pérez, M.J; Ferrera, C.R; y García, E.R. 1995. Diversidad genética y patología del frijol. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Sección de microbiología de suelos. Instituto de Recursos Naturales. Montecillo, Edo. de México. México. 141 p.
- Robinson, R. A. 1987. Manejo del hospedante en patosistemas agrícolas. Colegio de Postgraduados. México. 281 p.
- Thurston, H.D. 1992. Sustainable practices for plant disease management in traditional farming systems. Westview Press, Oxford & IBH, Pub. Co. USA. 279 p.
- Tlapal, B.B. 1995. Variabilidad de *Phytophthora capsici* Leo. en jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Tesis Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. p. 1
- University of California. 1990. Integrated pest management for tomatoes. UC-Division of Agriculture and Natural Resources-Statewide Integrated Pest Management Project. Pub. No. 3274. Oakland, CA. USA. 104 p.
- University of California. 1991. Integrated pest management for citrus. UC-Division of Agriculture and Natural Resources-Statewide Integrated Pest Management Project. Pub. No. 3303. Oakland, CA. USA. 144 p.
- University of California. 1992. Integrated pest management for potatoes in the western United States. UC-Division of Agriculture and Natural Resources-Statewide Integrated Pest Management Project. Pub. No. 3316-WRP 011. Oakland, CA. USA. 146 p.
- Urias, M.C; Rodríguez, M.R. y Silva, S. 1995. Mosquita blanca (HOMOPTERA:ALEYRODIDAE) como vector de virus. *FITOFILO-Dasafíos fitosanitarios: Mosquita Blanca* (88):25-50
- Urias, M.C; Valenzuela, U.J.G. y García, E.R.S. 1998. Manejo integrado de enfermedades virales transmitidas

por mosquita blanca en hortalizas. p. 236. *In: Enfermedades de las hortalizas.* Cruz, O; García, E.R. y Carrillo, F.A. (eds.). Universidad Autónoma de Sinaloa-INIFAP. Culiacán, Sin., México.

Velázquez M.,J.J. 1989. Etiología, transmisión y relaciones agente causal-vector de una enfermedad en jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) transmisible por *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) en el estado de Morelos. Tesis Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México. 108 p.

## SITIOS WEB DE INTERÉS

<http://www.scisoc.org>  
[www.coacade.uv.mx/latex](http://www.coacade.uv.mx/latex)  
<http://www.zamorano.edu.hn>  
<http://www.fao.org>  
<http://www.oneworld.org/ileia>  
[www@cirad.fr](mailto:www@cirad.fr)