

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**  
**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**  
**MANEJO DE ENFERMEDADES DE PLANTAS**

**I. DATOS GENERALES**

Departamento:	Fitotecnia
Programa Educativo:	Ingeniería Agronómica Especialista en Fitotecnia
Nivel educativo:	Licenciatura
Línea Curricular:	Tecnología Agrícola
Tipo:	Teórico-Práctico
Asignatura:	Manejo de Enfermedades de Plantas
Carácter:	Obligatorio
Prerrequisitos	Bioquímica Vegetal
Profesores:	
Año:	Quinto
Semestre:	Primero
Horas teoría/semana	3
Horas práctica/semana	1.5
Horas de estudio independiente	2.25
Horas totales del curso:	72
Créditos:	6.75

**II. INTRODUCCIÓN**

En este curso se estudian los agentes patógenos de los diferentes cultivos, haciendo énfasis en la relación que existe entre los factores que intervienen para el desarrollo de las enfermedades. Se explican las bases fisiológicas y bioquímicas del parasitismo, y se discuten los mecanismos de defensa que las plantas tienen contra los patógenos. También se describen los conceptos necesarios para familiarizarse con el lenguaje de la Fitopatología y al impacto que las enfermedades tienen en el desarrollo de los cultivos. Se señalan los síntomas, se hace un análisis de las enfermedades desde el punto de vista epidemiológico y discuten las diversas formas de control de los patógenos, considerando la importancia de aplicar un manejo integrado de los cultivos. Así mismo, se discuten los temas mencionados para los patógenos de mayor importancia como son: hongos, bacterias, fitoplasmas, virus y nematodos.

Este curso tiene relación horizontal con las siguientes asignaturas: con Nutrición Vegetal, Diseños Experimentales, Manejo de Plagas , Principios de Riego Agrícola y Agroecología; y tiene relación vertical con Fenología Agrícola, Agricultura Regional I, II, III IV, Fisiología Vegetal, Etnobotánica, Bioquímica Vegetal, Edafología, Ecología, Fruticultura General, Genética, Producción de Oleaginosas, Producción de Hortalizas de Fruto, Producción de Cereales, Producción de Plantas Ornamentales en Contenedor y Producción y Tecnología de Semillas.

La asignatura se ubica en el primer semestre de 5º año, toda vez que ya se hayan cursado las materias de respaldo sobre los temas de Anatomía y Morfología Vegetal, Bioquímica Vegetal y Fisiología Vegetal; y previa a los cursos de relación vertical enfocados a la productividad mencionados en el párrafo anterior.

La metodología es teórico-práctico, con sesiones teóricas frente al grupo y prácticas con tareas de colecta en el campo, análisis, estudio y diagnóstico en el laboratorio, y propuestas de manejo de las enfermedades de las plantas.

Los recursos necesarios para la teoría son ayudas didácticas, referencias bibliográficas, pizarrón, proyector de diapositivas y especímenes de herbario. En el laboratorio se requieren equipos de disección, cristalería de uso común, medios de cultivo, cámaras de siembra e incubación, microscopios de disección y de transmisión, cajas petri, porta y cubreobjetos, hematocitómetro, contadores digitales y reactivos como alcohol, agua destilada, soluciones desinfectantes (no desinfectantes), tinciones diversas y juegos especializados de diagnóstico como la ELISA (serología con enzimas conjugadas).

La evaluación constará de exámenes de teoría y práctica, participación en clase, y trabajo independiente (reporte individual de laboratorio, preparaciones de herbario y para microscopio, y trabajos de revisión).

### **III. PRESENTACIÓN.**

Entre los fenómenos biológicos más limitantes en agricultura destacan las enfermedades de los cultivos. Su conocimiento, diagnóstico, predicción y manejo son cruciales para su prevención, que conduzca hacia una más y mejor producción de alimentos. De lo anterior, es la relevancia al acercamiento y familiarización de los estudiantes en Fitotecnia a estos temas.

Los principales conocimientos con los que debe egresar el estudiante son los relacionados a la naturaleza de los agentes patógenos, que incluyan ciclos biológicos y condiciones óptimas de desarrollo, así como las fuentes de información a las que se puede acudir para una mejor documentación.

Con estas herramientas se adquirirán las habilidades y destrezas de predicción y manejo potencial de estos retos biológicos. De igual manera, se podrá aquilatar el valor y consecuencia de las medidas a seguir, tanto ecológicas, económicas y sociales, cuantificando las repercusiones y conjugando estrategias para un mejor equilibrio en los aspectos señalados.

Las habilidades concretas a desarrollar por el estudiante serán: Interpretar los conceptos básicos de la Fitopatología, reconocer las características físicas y químicas de los fitopatógenos para su diferenciación, describir los síntomas y los daños ocasionados por los fitopatógenos en las plantas, ejecutar las técnicas de aislamiento, inoculación y observación de los fitopatógenos, determinar los factores que influyen en el desarrollo de una enfermedad y pronosticarla y practicar los métodos de prevención y manejo de los fitopatógenos.

#### **IV. OBJETIVOS GENERALES**

- Analizar las relaciones Ambiente-Planta-Patógeno para explicar los factores que favorecen el desarrollo de enfermedades en los cultivos agrícolas.
- Describir los mecanismos que sufren las plantas por efecto de los patógenos, para generar información así como identificar a la planta enferma.
- Identificar los métodos de prevención y control de fitopatógenos bajo un esquema de manejo integral del cultivo, a fin de predecir así como evitar su daño en lo posible.

##### **Objetivos particulares:**

- Observar la sintomatología del hospedante, las estructuras vegetativas y reproductivas, y la morfología en general de los agentes fitopatógenos, así como su taxonomía y ciclos biológicos, a fin de facilitar su identificación y con esto diseñar estrategias de manejo.
- Examinar las relaciones ambiente-planta-patógeno para aplicar modelos epidemiológicos con fines de pronóstico, prevención y manejo.

#### **V. CONTENIDO TEORÍA (48 hs.)**

##### **UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS, IMPORTANCIA Y DESARROLLO HISTÓRICO 3.0 h**

###### **Objetivos:**

Valorar la importancia económica de las enfermedades debidas a fitopatógenos, para estimar los costos del daño.

Interpretar la terminología relacionada con: sintomatología, estructuras reproductivas, morfología, fisiología y química de los fitopatógenos y ciclos de la enfermedad, para entender el lenguaje de la disciplina.

Temario: Historia documentada sobre las enfermedades de las plantas, las consecuentes hambrunas, repercusiones económicas y sociales. Definiciones específicas sobre los conceptos especializados del tema.

##### **UNIDAD 2. EPIDEMIOLOGÍA 4.0 h**

**Objetivo:** Determinar los factores que influyen en el desarrollo de una enfermedad para planear su medición y pronóstico.

Temario: Principios de epidemiología, componentes de una epidemia, medición de la enfermedad, desarrollo temporal y espacial de la enfermedad, curva de progreso de la enfermedad.

### **UNIDAD 3. CONTROL DE LOS AGENTES FITOPATÓGENOS 6.0 h**

**Objetivo:** Analizar los principios de prevención y control de las enfermedades debidas a fitopatógenos, a fin de identificar su control.

Temario: Fechas de siembra, material vegetativo sano, modificación de las prácticas culturales, tratamientos y certificación de semilla, eliminación de insectos vectores, erradicación del patógeno, rotación de cultivos, control biológico, aplicación de plaguicidas, hospedantes resistentes, termoterapia, quimioterapia y cirugía vegetal.

### **UNIDAD 4. HONGOS 12.0 h**

**Objetivos:** Caracterizar a los hongos fitopatógenos mediante su morfología, sintomatología y otras técnicas de diagnóstico, a fin de discutir las estrategias de prevención y manejo de enfermedades.

Temario: Importancia, taxonomía, diagnóstico, prevención y manejo de enfermedades debidas a hongos fitopatógenos.

### **UNIDAD 5. BACTERIAS FITOPATÓGENAS Y FITOPLASMAS 5.0 h**

**Objetivo:** Caracterizar a las bacterias fitopatógenas y fitoplasmas mediante su morfología, sintomatología y otras técnicas de diagnóstico, para discutir las estrategias de prevención y manejo de enfermedades debidas a bacterias fitopatógenas y fitoplasmas.

Temario: Importancia, taxonomía, diagnóstico, prevención y manejo de enfermedades debidas a bacterias fitopatógenas y fitoplasmas.

### **UNIDAD 6: VIRUS 10.0 h**

**Objetivo:** Caracterizar los virus mediante su morfología, sintomatología y otras técnicas de diagnóstico, para discutir las estrategias de prevención y manejo.

Temario: Importancia, taxonomía, transmisión, replicación, diagnóstico, prevención y manejo de enfermedades debidas a virus.

### **UNIDAD 7. NEMÁTODOS FITOPATOGENOS 8.0 h**

**Objetivo:** Caracterizar a los nemátodos fitopatógenos mediante su morfología, características físicas y químicas y otras técnicas de diagnóstico, para discutir estrategias de prevención y manejo de nemátodos fitopatógenos.

Temario: Importancia, taxonomía, diagnóstico, dispersión, prevención y manejo de enfermedades debidas a nemátodos fitopatógenos.

## **VI. ACTIVIDADES PRÁCTICAS (24 hs.).**

1. Colección de material enfermo para diagnóstico de patógenos (2 hs.).  
Objetivo: Familiarizarse con los síntomas en general. Se apoya de la 4ª a la 7ª unidad.
2. Evaluación de síntomas en diversos cultivos. (2 hs.). Objetivo: Cuantificar incidencia y severidad de las enfermedades. Se apoya de la 4ª a la 7ª unidad.
3. Identificación y observación de estructuras reproductivas de diferentes patógenos (2 hs.) Objetivo: Asociar a las diferentes estructuras con la taxonomía de los respectivos patógenos. Se apoya a las unidades 4 y 7.
4. Preparación de medios de cultivo (2 hs.). Objetivo: Desarrollar medios generales y específicos para cultivo de microorganismos. Se apoya a las unidades 4 y 5.
5. Aislamiento de patógenos de cultivos enfermos (2 hs.). Objetivo: Asociar los síntomas con los agentes causales. Se apoya a las unidades 4, 5, 6, y 7.
6. Uso de hemacitómetro (2 hs.). Objetivo: Cuantificar fuentes de inóculo. Se apoya a las unidades 4 y 5.
7. Pruebas de patogenicidad (2 hs.). Objetivo: Asociar a los agentes causales con los síntomas que generan. Se apoya a las unidades 4 a 7.
8. Extracción de nemátodos (2 hs.). Objetivo: Extraer nemátodos de tejidos y de suelo. Se apoya a la unidad 7.
9. Elaboración de preparaciones permanentes (2 hs.). Objetivo: Realizar preparaciones permanentes para que las conserve. Unidades a apoyar, 4, 5 y 7.
10. Observación de nemátodos (campo y laboratorio) (2 hs.). Identificar los síntomas causados por estos agentes. Unidad 7.
11. Observación de síntomas causados por virus (2 hs.) Identificar los síntomas causados por virus. Se apoya a la unidad 6.
12. Ejercicios en el laboratorio de cómputo de modelos de predicción (2 hs). Se apoyará a la unidad 2.

## **VII. METODOLOGÍA**

La enseñanza-aprendizaje se realizará combinando los distintos métodos activos de enseñanza, de acuerdo con la unidad y el tema a desarrollar sobre los conceptos básicos de la Fitopatología, ejecutar las técnicas de diagnóstico y los métodos de prevención y control.

El maestro y los alumnos aplicarán los métodos activos de enseñanza de acuerdo con la unidad y el tema a desarrollar: Conferencia informativa, conferencia en panel, discusión en pequeños grupos, discusión plenaria, discusión en mesa redonda.

La conferencia informativa la aplicarán los profesores invitados que dominan un tema específico que se quiere profundizar a petición de los alumnos.

Se harán prácticas de laboratorio para ejecutar las técnicas de cortes de tejido enfermo, aislamiento y purificación de patógenos y observación de características morfológicas de fitopatógenos en lo que se refiere a esporas, cuerpos de reproducción y estadios de desarrollo del patógeno, técnicas de diagnóstico, etc.

Prácticas de campo. Evaluación de daños y observación de síntomas. Colecta de material enfermo para el diagnóstico en laboratorio. Ejecutar prácticas de manejo de fitopatógenos.

Durante la 36 h de trabajo independiente, el estudiante coleccionará por su cuenta especímenes con síntomas de enfermedades para llevar al laboratorio, contestará cuestionarios, elaborará tareas asignadas y reportes de prácticas. Los productos a obtener serán documentos (tareas, reportes, exámenes), especímenes de herbario y preparaciones fijas para observar al microscopio. Estos productos los conservará el alumno a discreción.

### VIII. EVALUACIÓN

<b>Teoría.</b>	<b>50%</b>
3 Exámenes teóricos	35%
Trabajo de revisión*	15%
<b>Práctica</b>	<b>50%</b>
2 Exámenes prácticos	20%
Reportes de prácticas*	30%

---

(\*).- Los trabajos de revisión y los reportes de prácticas, que incluyen los especímenes de herbario y las preparaciones permanentes para microscopio, se elaborarán durante el tiempo de estudio independiente.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Agrios, N. G. 1996. Fitopatología. Ed. Limusa. México. 756 pp.
- Latorre, G. B. 1999. Enfermedades de las Plantas Cultivadas. Ed. Alfa omega. Universidad Católica de Chile. Chile.646 p.
- Mendoza, Z. C., y Pinto, C. B. 1985. Principios de fitopatología y enfermedades causadas por hongos. Parasitología Agrícola. UACH. 311pp.
- Ogawa, J., M., and Harley, E. 1991. Diseases of temperate zone tree fruit and nut crops. University of California. USA. 461 p.
- Pinto, C. B. 1985. Fitopatología. Parasitología Agrícola. UACH. 170 pp.
- Pinto, C. B.1992. Virología agrícola. UACH. 175 pp.
- Romero, C. S. 1988. Hongos fitopatógenos. Pat. UACH. Chapingo, Méx.

Román, K. 1978. Fitonematología tropical. Universidad P: P: Mayagüez Colegio de Ciencias Agrícolas. Estación Experimental Agrícola. Río Piedras P. R. C. A.

### **COMPLEMENTARIA**

Christie, J. R. 1976. Nemátodos de los vegetales, su ecología y control. Ed. Limusa, S. A. 275 pp.

Barnett , H.L., y Hunter, B.B.1998. Illustrated genera of imperfect fungi. Fourth edition. APS Press. USA. 218 p.

De la Isla, B. M. L.1985. Fitopatología. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

Elliot, C. 1951. Manual of bacterial plant pathogens. Chronica Botanica. Waltham Massachusetts. 185 pp.

Fernández, V. M. V. 1969. Introducción a la fitopatología. Colección Científica. INIA. Buenos Aires. 11 pp.

García, A. M. 1971. Patología vegetal práctica. LimusaWilley.

González, L. C. 1985. Introducción a la fitopatología. IICA. C.R.C.A. 148 pp.

Jauch, C. 1979. Patología vegetal. Ed. Ateneo. Buenos Aires.

Llácer, G. L., Tapero, M.M., y Bello, A. 1996. Patología Vegetal. España. 721p.

Marbán, M. N., y Thomason, I. J. 1985. Fitonematología. Avances I. C. P. Montecillos, México.

Sánchez, C. M. A. 1998. Enfermedades causadas por hongos en tomate. *In*: Enfermedades de las hortalizas. J. Cruz O., R, García E. Y A. Carrillo F. Eds. Universidad Autónoma de Sinaloa. 17-28 pp.