

**UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**

AGRONOMÍA EN HORTICULTURA PROTEGIDA

DIANÓSTICO Y CONTROL DE ENFERMEDADES HORTÍCOLAS

Unidad académica:	Departamento de Fitotecnia
Programa Educativo:	Agronomía Horticultura Protegida.
Nivel educativo:	Licenciatura.
Créditos:	8
Clave	
Línea curricular:	Agrobiología
Carácter:	Obligatorio
Tipo:	Teórico-práctico.
Prerrequisitos:	Bioquímica, Agrometeorología e Introducción a la horticultura protegida.
Nombre del Profesor:	Lourdes Rodríguez M, Bertha Talpal B.
Ciclo Escolar:	2007/2008
Año:	Quinto
Semestre:	Segundo
Horas teoría/semana:	3 Horas
Horas práctica/semana:	2 Horas
Horas aprendizaje independiente/semana:	2.5
Horas de viaje de estudios:	8
Horas totales del curso:	88 Horas

II. RESUMEN DIDÁCTICO

El presente curso es de carácter obligatorio y forma parte de la línea de Agrobiológica del programa de Agronomía en Horticultura Protegida, mismo que se imparte en el segundo semestre de quinto año a nivel Licenciatura. Tienen como bases las materias de Bioquímica, Agrometeorología, Anatomía y morfología e Introducción a la horticultura protegida y además mantiene una relación horizontal con la materia de Genotecnia que se imparte en el mismo semestre y relación vertical con Ecofisiología y Propagación Vegetal .

Buena parte de su contenido aclara conceptos necesarios para abordar otras materias de carácter tecnológico dentro de la carrera, sobre todo aquellas relacionadas con la producción de hortalizas y flores, el diseño y manejo de invernaderos, la aplicación hortícola, el Servicio Social y la Estancia Preprofesional, entre otras. La asignatura es un curso teórico práctico, por lo que además del trabajo en el aula se realizan prácticas en laboratorio e invernaderos. Como recursos y materiales didácticos se emplean materiales audiovisuales (diapositivas, presentaciones y software de computadora), material impreso (libros, artículos y otros documentos). El proceso educativo se desarrolla mediante la exposición de los temas por parte del docente, la discusión en conjunto con los

participantes, apoyándose frecuentemente en lecturas o investigaciones previas, la ejercitación mediante las actividades prácticas, los trabajos extraclase y las visitas a instalaciones y la evaluación frecuente a base de preguntas en clase, reportes y exámenes de conocimientos.

III. PRESENTACIÓN:

En este curso se estudian las diferentes enfermedades de los cultivos protegidos, con especial énfasis en la forma de detección y en los controles preventivos a aplicar de acuerdo a las distintas modalidades de los diferentes tipos de cultivos; hortalizas, flores, plantas aromáticas y ornamentales. Se analiza la influencia de cada uno de los principales factores ambientales sobre las enfermedades. Especial atención merecen las características de desarrollo y formas de diseminación de las enfermedades de mayor importancia en cultivos protegidos. También se abordan aspectos básicos de los diferentes tipos de controles, con especial referencia en el manejo integrado (MIP). Así mismo se explican las características que deben tener los equipos utilizados para la aplicación de productos químicos, la forma de calibrarlos y el equipo de protección que deben utilizar las personas que los van a aplicar.

Las enfermedades se consideran como uno de los principales factores de disminución de la producción y causante de pérdidas en la agricultura de todo el mundo. Situación de la que no está exenta la agricultura protegida, sobre todo en aquellas empresas establecidas en regiones con agricultura a campo abierto donde pueden estar presentes un gran número de enfermedades que afectan a los cultivos.

Por ello se hace necesario conocer las enfermedades de mayor importancia de los principales grupos de cultivos a establecer como parte de la agricultura protegida, para establecer las medidas sanitarias más adecuadas para la prevención y control de ellas, y de esta forma proporcionar las condiciones más idóneas para el desarrollo vegetal y lograr altos rendimientos de productos de calidad.

En los cultivos protegidos se presenta una amplia variedad de enfermedades, en concordancia con las enfermedades que las mismas presentan en la agricultura tradicional.

IV. OBJETIVOS

Generales:

Analizar las enfermedades que atacan las plantas bajo sistemas de cultivos protegidos a fin de formular las soluciones más apropiadas a cada caso y condición concreta.

Identificar las bases y conocimientos necesarios al operar equipo en la aplicación de productos químicos para planear el control de enfermedades de los cultivos protegidos, bajo diferentes sistemas.

Determinar las formas de uso de métodos de prevención y control más eficientes de las principales enfermedades de los cultivos protegidos en todas las condiciones ambientales a fin de generar la planificación de los procesos de control y prevención .

Específicos:

Como resultado del proceso de enseñanza y aprendizaje teórico y práctico el estudiante tendrá el conocimiento y la capacidad para:

- Interpretar las condiciones ambientales más favorables en el desarrollo de enfermedades para señalar las principales que se manifiestan en los cultivos protegidos.
- Distinguir los tipos de agentes causales de enfermedades y sus formas de diseminación en cultivos protegidos para definir las estrategias de control.
- Operar los equipos utilizados en la aplicación de pesticidas a fin de emplear las técnicas y productos de manera eficiente.
- Explicar los criterios a considerar en la aplicación de los distintos métodos de control de enfermedades en la agricultura protegida a fin de seleccionar el más apropiado a cada situación particular de la agricultura protegida.

V. CONTENIDO

TEORICO (48 HORAS)

UNIDAD I.- LOS FACTORES AMBIENTALES Y LAS ENFERMEDADES EN LA AGRICULTURA PROTEGIDA (5 HORAS)

Objetivos:

- 1) Analizar las condiciones ambientales y físicas que influyen en el desarrollo de enfermedades en cultivos protegidos a fin de predecir su expresión.
- 2) Identificar los tipos de agentes causales de enfermedades y sus formas de diseminación en cultivos protegidos para formular las estrategias de control bajo condiciones específicas de producción .

Contenido

1.1 Factores ambientales y su relación con el manejo de enfermedades en cultivos protegidos.

- 1) La temperatura
- 2) La luz
- 3) La humedad relativa
- 4) El viento
- 5) La lluvia
- 6) El suelo

1.2. Las enfermedades

- 1) Definición de enfermedades
 - 2) Características de las enfermedades
 - 3) Enfermedades causadas por Hongos
 - 4) Enfermedades causadas por Bacterias
 - 5) Enfermedades causadas por Virus y Viroides
 - 6) Enfermedades causadas por Fitoplasmas
 - 7) Formas de diseminación
- 5.1.3. Las fisiopatías en los cultivos protegidos .
- 5.1.4. Importancia económica de las enfermedades .

Practica 1. Identificación de síntomas de enfermedades en cultivos protegidos

UNIDAD 2. LOS PESTICIDAS Y SU APLICACIÓN (4 HORAS)

Objetivos

- 1) Explicar las características de los pesticidas más comunes, empleados en los cultivos protegidos a fin de aplicar la mejor opción acorde a cada situación .
- 2) Analizar los elementos que componen los equipos de aplicación de pesticidas (Bombas aspersoras y equipo de protección) para manejar el equipo de manera adecuada y acorde a cada situación .
- 3) Identificar técnicas de calibración de bombas aspersoras para aplicar correctamente los pesticidas .

Contenido

- 5.2.1. Identificación de productos y etiquetas de pesticidas
- 1) Insecticidas
 - 2) Funguicidas
 - 3) Bactericidas
- 5.2.2. Calibración de equipos de aplicación
- 1) Componentes de una bomba de aplicación
 - 2) Métodos de calibración

Práctica 2. Identificación de los diferentes tipos de productos para control de enfermedades.

Práctica 3. Identificación y calibración de equipos para aplicación de pesticidas .

UNIDAD 3. MÉTODOS DE CONTROL (4 HORAS)

Objetivo:

- 1) Explicar los distintos métodos de control de enfermedades en cultivo protegidos para aplicar dichos principios en los procesos de control.
- 2) Describir la importancia de cada uno de los tipos de control de enfermedades para planear su uso acorde a la situación del cultivo protegido.

Contenido

- 5.3.1. Control Legal
- 5.3.2. Control Físico
- 5.3.3. Control Cultural
- 5.3.4. Control Biológico
- 5.3.5. Control Químico

Práctica 4. Descripción de métodos de control físico y cultural en invernadero.

Práctica 5. Muestreo de enfermedades en invernaderos

UNIDAD 4.- EL MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES (MIE) (4 HORAS)

Objetivo:

- 1) Definir que es un Manejo Integrado de Enfermedades (MIE) a fin de identificar el agente patógeno en cultivos protegidos.
- 2) Valorar el Manejo Integrado de Enfermedades de cultivos protegidos a fin de determinar el umbral del daño económico, así como favorecer la toma de decisiones y controlar de forma oportuna el agente patógeno .

Contenido

- 5.4.1. Definición de Manejo Integrado de Enfermedades (MIE)
- 5.4.2. Identificación del organismo problema
- 5.4.3. Monitoreo del organismo y síntomas, temperaturas y humedad relativa.
- 5.4.4. Determinación de umbrales de daño económico
- 5.4.5. Toma de decisiones para el control
- 5.4.6. Aplicación de los distintos métodos de control (cultural, físico, biológico y químico)
- 5.4.7. Evaluación del programa Manejo Integrado de Enfermedades (MIE).

Práctica 6. Aplicación de un Manejo Integrado de Enfermedades en cultivo protegidos bajo invernaderos.

UNIDAD 5.- MANEJO DE ENFERMEDADES EN ALMÁCIGO, DURANTE EL TRANSPLANTE Y AL FINAL DE LA COSECHA (6 HORAS)

Objetivos:

- 1) Aplicar el manejo de enfermedades a nivel de almácigo para propiciar la producción de plántulas sanas.
- 2) Plantear el manejo de enfermedades durante la etapa de transplante en cultivos protegidos con el fin de preparar condiciones libres de patógenos.
- 3) Aplicar el manejo de enfermedades en las plantas, sustrato, estructuras de invernaderos y al final de la cosecha de cultivos protegidos con el fin de crear

condiciones de prevención y control de posibles patógenos así como evitar riesgos de contaminación.

Contenido

5.5.1. Manejo de enfermedades en almácigo

- 1) En semillas
- 2) Sustratos.
- 3) Charolas germinadoras y su desinfección.
- 4) Damping off y su tratamiento.

5.5.2. Manejo de enfermedades durante el trasplante

- 1) Características de calidad de plántulas antes del trasplante (libre de enfermedades).
- 2) Manejo preventivo de enfermedades durante el trasplante .
- 3) Tratamientos de desinfección de sustrato y contenedores
- 4) Tratamientos y desinfección al suelo

5.5.3. Manejo de enfermedades al final del cultivo

- 1) Manejo de residuos vegetales .
- 2) Tratamientos de desinfección de sustratos, contenedores e instalaciones

Práctica 7. Desinfección de sustratos y control de enfermedades en almácigos.

Práctica 8. Desinfección de invernaderos y manejo de residuos vegetales de la agricultura protegida.

UNIDAD 6.- MANEJO DE ENFERMEDADES DE HORTALIZAS (10 HORAS)

Objetivos

- 1) Identificar las enfermedades de mayor importancia de los cultivos hortícolas protegidos a fin de valorar su potencial sobre el daño de cultivos protegidos .
- 2) Identificar los síntomas de las enfermedades de mayor importancia de los cultivos hortícolas protegidos para determinar el método que posibilita su control .
- 3) Seleccionar las técnicas en el manejo de enfermedades de cultivos hortícolas protegidos a fin de aplicar aquel que se ajuste a la situación planteada .

Contenido

5.6.1. Enfermedades del jitomate

- Damping off: Pudrición radicular y ahogamiento del cuello del tallo (*Pythium*, *Rhizoctonia* y *Phytophthora* spp).
- Pudrición de tallo y marchitez por *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* raza 1, 2 y 3).
- La pudrición de la corona y raíz del jitomate (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*).
- Moho Gris (*Botrytis cinerea*)
- Cenicilla del jitomate (*Oidiopsis taurica* (*Leveillula taurica*)).

- Moho de la hoja (*Cladosporium fulvum*)
- Mancha gris (*Stemphylium solani*)
- Tizón temprano (*Alternaria solani*)
- Tizón tardío (*Phytophthora infestans*).
- Marchitez sureñas (*Sclerotium rolfsii*)
- Sarna o roña del jitomate (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*).
- Peca bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*).
- Virus Mosaico del Tabaco (VMT o TMV).
- Virus Mosaico del Pepino (VMC o CMV).
- Virus Y de la Papa (PVY).
- Virus Mosaico de la Alfalfa (VMA o AMV).

5.6.2. Enfermedades del chile

- Marchitez (*Phytophthora capsici*)
- Marchitez o pudrición (*Rhizotonia solani*)
- Mancha de la hoja (*Cercospora capsici*)
- Antracnosis del chile (*Colletotrichum capsici* (Glomerella sp.))
- Cenicilla (*Oidiopsis taurina* (*Leveillula taurica*))
- Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- podredumbre gris (*Botryotinia fuckeliana*)
- Mancha bacteriana y podredumbre blanda (*Erwinia corotovorae* subsp. *carotovora*)
- Roña o sarna bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*)
- Virus moteado del chile
- Virus atigrado del chile
- Virus rizado amarillo del chile

5.6.3. Enfermedades del pepino

- Cenicilla (*Erysiphe cichoracearum*, *Leveillula taurina* y *Sphaerotheca fuliginea*)
- Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- Mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*)
- Tizón foliar (*Alternaria cucumerina*)
- Mancha foliar (*Corynespora cassicola*)
- Marchitez (*Phytophthora capsici*)
- Virus mosaico del pepino
- Virus mosaico de la sandia
- Virus mancha anular del papayo variante sandia
- Virus mosaico amarillo de la calabaza zuchini
- Virus mosaico de la calabaza

5.6.4. Enfermedades de la lechuga

- Mildiu (*Bremia lactucae*)
- Moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- Moho gris (*Botrytis cinerea*)
- Pudrición de raíz (*Rhizoctonia solani*)

- Cenicilla (*Erysiphe cichoracearum*)
- Antracnosis (*Marssonina panattoniana*)
- Septoriosis (*Septoria lactucae*)
- Virus mosaico de la lechuga
- Virus bronceado del tomate

5.6.5. Enfermedades de la calabaza

- Mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*)
- Tizón foliar (*Alternaria cucumerina*)
- Cenicilla (*Erysiphe cichoracearum*)
- Pudrición del fruto y guías de la calabaza (*Phytophthora capsici*)
- Mancha foliar (*Corynespora cassicola*)
- Tizón temprano del pepino o tizón de las yemas (*Alternaria cucumerina*)
- Antracnosis (*Colletotrichum cucumerinum*)
- Marchitez (*Verticillium albo-atrum*)
- Marchitez (*Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* y *F. oxysporum* f. sp. *melonis*)
- Virus mosaico de la sandía variante 1 y 2
- Hoja enrollada de la calabaza (VHEC)
- Amarillamiento infeccioso de la lechuga
- Enrollamiento moteado de la sandía
- Virus mosaico de la calabaza
- Virus mosaico del pepino
- Virus mosaico amarillo de la calabaza zuchini
- Mancha anular del papayo

5.6.6. Enfermedades de la berenjena

- Damping off: Pudrición radicular y ahogamiento del cuello del tallo (*Pythium*, *Rhizoctonia* y *Phytophthora* spp).
- Cenicilla (*Oidiopsis taurica* (*Leveillula taurica*)).
- Mancha de la hoja (*Septoria apii*)
- Marchitez (*Verticillium albo-atrum*)
- Pomosis (*Phomopsis vexans*)
- Moho gris (*Botrytis cinerea*)
- Tizón tardío (*Phytophthora infestans*).
- Marchitez (*Phytophthora capsici*)
- Tizón temprano (*Alternaria solani*)
- Mancha de la hoja (*Cercospora* sp.)
- Mancha gris (*Stemphylium solani*)

5.6.7. Enfermedades de la fresa

- Moho gris (*Botrytis cinerea*)
- Antracnosis (*Gloesporium* y *Colletotrichum* sp.)
- Pudrición coriácea del fruto (*Phytophthora cactorum* var. *applanata*)
- Pudrición dorada o cobriza del fruto (*Phytophthora capsici*)

- Cenicilla (*Sphaeroteca macularis* (*Oidium fragariae*))
- Peca de la hoja (*Rumularia tulasnei* (*Mycosphaerella fragariae*))
- Quemadura de las hojas o mancha (*Marssonina fragariae*)
- Achaparramiento, pudrición de la raíz y corona (*Fusarium*, *Rhizoctonia* y *Verticillium* sp.)
- Tizón de la hoja (*Dendrophoma obscurans*)
- Mancha o tizón foliar margina (*Phyllosticta* sp. y *Ascochyta* sp.)
- Virus del arrugamiento de la fresa
- Virus moteado de la fresa

5.6.8. Enfermedades de otros cultivos de importancia

UNIDAD 7.- MANEJO DE ENFERMEDADES DE ORNAMENTALES (8 HORAS)

Objetivos

- 1) Identificar las enfermedades de mayor importancia de los cultivos ornamentales protegidos a fin de valorar la presencia de patógenos en dichos cultivos .
- 2) Identificar los síntomas de enfermedades de mayor importancia de los cultivos ornamentales protegidos para planear las acciones preventivas acordes al patógeno .
- 3) Seleccionar las técnicas en el manejo de enfermedades de cultivos ornamentales protegidos para aplicar el procedimiento adecuado a la situación del cultivo .

Contenido temático

5.7.1. Enfermedades del crisantemo.

- Marchitez (*Verticillium albo-atrum*)
- Cenicilla (*Erysiphe cichoracearum*)
- Moho gris (*Botrytis cinerea*)
- Tizón foliar o de las lígulas (*Mycosphaerella ligulicola*)
- Pudrición del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- Mancha foliar (*Septoria chrysanthemi*)
- Pudrición de la raíz y base del tallo (*Pythium* sp.)
- Pudrición del tallo (*Rhizoctonia solani*)
- Marchitez (*Fusarium oxysporum* f.sp. *chrysanthemi*)
- Pudrición de la base del tallo y de la raíz (*Phytophthora cryptogea*)
- Roya (*Puccinia chrysanthemi*)
- Roya blanca (*Puccinia horiana*)
- Tizón bacteriano (*Erwinia chrysanthemi*)
- Tizón del meristemo (*Ascochyta chrysanthemi*)
- Amarillamiento del aster
- Acaparramiento por virosis

5.7.2. Enfermedades de las rosas.

- Cenicilla (*Sphaerotheca panosa* var. *rosae*)
- Mancha negra (*Marssonina rosae* (= *Dyplocarpon rosae*))
- Mancha foliar (*Mycosphaerella rosicola*)
- Roya (*Phragmidium macronatum*)
- Antracnosis (*Sphaceloma rosarum* (*Elsinoe rosarum*))
- Moho gris (*Botrytis cinerea*)
- Marchitez (*Verticillium albo-atrum* y *V. dahliae*)
- Mildiu veloso (*Peronospora sparsa*)
- Cancrosis manchada o mancha de fuego (*Coniothyrium wernsdorffiae*)
- Cancrosis o tizón canceroso (*Coniothyrium wernsdorffiae*)
- Cancrosis (*Tubercularia vulgaris*)
- Pudrición blanca de la raíz (*Rosellinia necatrix*)
- Moho negro (*Chalaropsis thielavioides*)
- Cancrosis o muerte descendente (*Cytospora* sp. (*Valsa* sp.))
- Agalla de la corona del rosal (*Agrobacterium tumefaciens*)
- Virus Mosaico del rosal.

5.7.3. Enfermedades de la nochebuena.

- Pudrición basal (*Phytophthora dreschleri*)
- Pudrición de tallo y raíz (*Phytophthora drechsleri*, *Rhizoctonia solana*, *Pythium* spp. y *Thielaviopsis basicola*)
- Pudrición de las hojas (*Rhizoctonia solani*)
- Roña (*Sphaceloma* sp.)
- Cenicilla (*Oidium* sp.)
- Cancrosis bacteriana (*Corynebacterium poiseettiae*)
- Pudrición suave (*Erwinia carotovora*)
- Marchitez y pudrición de la corona (*Fusarium oxysporum*)
- Moho gris (*Botrytis cinerea*)

5.7.4. Enfermedades de la gerbera.

- Marchitez (*Fusarium oxysporum*)
- Pudrición basal (*Pythium* sp. y *Rhizoctonia solani*)
- Pudrición de raíz (*Phytophthora cryptogea* y *P. drechsleri*)
- Moho gris (*Botrytis cinerea*)
- Cenicilla (*Erysiphe cichoracearum*)
- Mancha floral (*Alternaria dauci* var. *solani*)
- Mancha foliar (*Gloeosporium* spp.)
- Mancha bacteriana (*Pseudomonas cichorii*)
- Pudrición de la corona (*Pseudomonas solanacearum*, *Erwinia atroseptica*, *E. carotovora*, etc.)
- Virus

5.7.5. Enfermedades del clavel.

- Marchitez (*Fusarium oxysporum* f. *dianthi*)

- Pudrición basal (*Fusarium roseum* f. sp. *cerealis*)
- Pudrición del tallo (*Rhizoctonia solani*)
- Roya (*Uromyces caryophyllinus*)
- Mancha foliar o pudrición de ramas (*Alternaria dianthi*)
- Mancha foliar (*Septoria dianthi*)
- Mancha anular de anillo de hadas (*Heterosporium echinulatum*)
- Tizón o moho gris (*Botrytis cinerea*)
- Marchitez bacteriana (*Pseudomonas caryophylli*)
- Virus mosaico del clavel
- Virus rayado del clavel
- Virus moteado del clavel
- Virus mancha anular del clavel

5.7.6. Enfermedades del alcatraz.

- Pudrición de la raíz (*Phytophthora cryptogea* var. *richardiae*)
- Pudrición suave (*Erwinia carotovora* var. *aroideae*)
- Pudrición de los rizomas y tizón foliar (*Phytophthora erythroseptica*)
- Pudrición de los rizomas (*Pythium ultimum*)
- Virus marchitez manchada

5.7.7. Enfermedades del lili.

- Tizón (*Botrytis elliptica*)
- Moho gris (*Botrytis cinerea*)
- Pudrición radicular (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp. y *Pythium* spp. y *Cylindrocarpon radiculicola*)
- Pudrición basal (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lilii*)
- Escama negra (*Colletotrichum lilii*)
- Pudrición del bulbo (*Rhizopus* sp.)
- Moho azul de los bulbos (*Penicillium* spp.)
- Virus (mosaico y rosetado)

5.7.8. Enfermedades del tulipán.

- Tizón (*Botrytis tulipae*)
- Antracnosis (*Gloeosporium thuemini* f. sp. *tulipae*)
- Pudrición gris de los bulbos (*Rhizoctonia tuliparum*)
- Pudrición basal (*Fusarium oxysporum*)
- Tizón floral (*Phytophthora cactorum*)
- Moho azul (*Penicillium*)
- Virus variegado o jaspeado del tulipán

5.7.9. Enfermedades de las orquídeas.

- Antracnosis americana o muerte negra de la hoja (*Glomerella cincta*)
- Antracnosis común (*Physalospora cattleyae* y *Gloeosporium* sp.)
- Pudrición negra (*Phytophthora cactorum*)

- Tizón foliar (*Pythium ultimum*)
- Pudrición del cogollo del cymbidium (*Phytophthora erythroseptica*)
- Pudrición basal (*Sclerotium rolfsii*)
- Pudrición (*Rhizoctonia solani*)
- Moho gris o tizón de los pétalos (*Botrytis cinerea*)
- Manchas foliares (*Cercospora* spp., *Colletotrichum* spp. *Diplodia* spp. *Phyllosticta* spp., etc.)
- Pudrición suave (*Erwinia carotovora*)
- Mancha foliar bacteriana (*Phytoplasma* spp.)
- Virus mosaico del tabaco.
- Virus Mosaico del *Cymbidium* (CyMV).
- Virus Mancha anillada del *Odontoglossum* (ORSV)

5.7.10. Enfermedades de otras ornamentales de importancia.

5.7.10.1. Enfermedades del Anturio

- Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporoides*)
- Pudrición de la raíz (*Pythium* spp. y *Phytophthora* spp.)
- Declinación por nemátodos (*Radopholus similis*)
- Nemátodo agallador (*Meloidogyne* spp.)
- Pudrición blanda (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)
- Tizón bacteriano (*Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae*)
- Virus

5.7.10.2. Enfermedades de la Galdiola

- Pudrición del bulbo (*Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*)
- Mancha foliar y pudrición del bulbo (*Curvularia* spp.)
- Pudrición seca (*Stromatinia gladioli*)
- Mancha foliar, pudrición de tallo y bulbo (*Botrytis gladiolorum*)
- Pudrición basal (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- Pudrición de cuello y bulbos (*Rhizoctonia solani*)
- Mancha foliar y pudrición del bulbo (*Septoria gladioli*)
- Roña del gladiolo (*Pseudomonas marginata*)
- Tizón foliar bacteriano (*Xanthomonas gummisudans*).
- Pudrición del bulbo (*Penicillium*)
- Mosaico benigno (Virus Mosaico amarillo del frijol)
- Amarillamiento del aster
- Enanismo (Virus mancha anular del tomate)

UNIDAD 8. MANEJO DE ENFERMEDADES DE PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES (7 HORAS)

Objetivos:

- 1) Señalar las enfermedades de mayor importancia de los cultivos protegidos de plantas aromáticas y medicinales, a fin de valorar la presencia de posibles patógenos en los cultivos.
- 2) Identificar los síntomas de enfermedades de mayor importancia de los cultivos protegidos de plantas aromáticas y medicinales para seleccionar el procedimiento de control y prevención.
- 3) Aplicar las técnicas propias del manejo de enfermedades de plantas aromáticas y medicinales bajo cultivo protegido para planear el control y prevención de posibles patógenos.

Contenido

5.8.1. Enfermedades de plantas aromáticas y medicinales como: albahaca, cilantro, perejil, romero, tomillo, orégano, manzanilla, menta y otras.

- Tizón de la hoja (*Alternaria dauci*)
- Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)
- Fumagina (*Fumago* sp.)
- Marchitez (*Verticillium albo-atrum*)
- Marchitez (*Fusarium oxysporum*)
- Pudrición de la raíz y base del tallo (*Pythium* sp.)
- Pudrición del tallo (*Rhizoctonia solani*)
- Moho gris (*Botrytis cinerea*)
- Cenicilla (*Oidiopsis taurica* (*Leveillula taurica*)).

VI. PRÁCTICAS (32 HORAS)

Para desarrollar este contenido práctico se debe buscar que exista una secuencia que permita que los estudiantes integren las prácticas de varias materias en un espacio físico único, donde desarrollen una amplia variedad de sus prácticas en forma integral, y solo aquellas que no sea posible o que las posibilidades de enseñanza y aprendizaje los requiera, las desarrollen en otros invernaderos.

Práctica 1. Identificación de enfermedades en cultivos protegidos (2 horas).

Objetivo: Emplear el equipo óptico en sus distintas modalidades en la observación de plantas infectadas para identificar las enfermedades más importantes de los cultivos protegidos.

Práctica 2. Identificación de los diferentes tipos de productos para el control de enfermedades (1 hora).

Objetivo: Analizar las características de los diferentes productos en el control de enfermedades de los cultivos protegidos para identificar su naturaleza de cada uno así como interpretar las indicaciones de uso y precauciones a seguir.

Práctica 3. Identificación y calibración de equipos para aplicación de pesticidas (2 horas).

Objetivo: Probar su equipo mediante la aplicación de agua sola para calibrar los equipos empleados en la aplicación de pesticidas.

Práctica 4. Descripción de métodos de control físico y cultural en invernadero (2 horas)

Objetivo: Analizar las características de mallas protectoras de las ventilas, tapetes sanitarios, productos del lavado de las manos y herramientas a fin de explicar los elementos de control de enfermedades que se pueden implementar en los invernaderos.

Práctica 5. Muestreo y monitoreo de plantas con síntomas de enfermedades en invernaderos (3 horas).

Objetivo: Aplicar diferentes técnicas de muestro y monitoreo directamente en invernadero a fin de comparar diferentes métodos de muestreos de enfermedades dentro y fuera de los invernaderos.

Práctica 6. Aplicación de un Manejo Integrado de Enfermedades (MIE) para el control de un problema causado por agentes infeccioso en cultivos protegidos bajo invernaderos (3 horas).

Objetivo: Seleccionar un invernadero donde se pueda aplicar un Manejo Integrado de Enfermedades, al cual se dará seguimiento durante varios días para controlar enfermedades mediante una estrategia de Manejo Integrado de Enfermedades dentro de un invernadero.

Práctica 7. Desinfección de materiales, sustratos y control de enfermedades en almácigos (4 horas).

Objetivo: Crear las condiciones de un almacigo en condiciones reales a fin de probar los principales métodos de la desinfección de los materiales utilizados en la producción de plántula en almacigo protegidos.

Practica 8. Desinfección de invernaderos y manejo de residuos vegetales de la agricultura (3 horas).

Objetivo: Seleccionar un invernadero cuyo cultivo se encuentre en la fase final de producción para desarrollar las actividades necesarias en la desinfección de estructuras y manejo de residuos vegetales de los cultivos protegidos.

Práctica 9. Manejo de enfermedades de hortaliza bajo invernaderos (6 horas).

Objetivo: Analizar los síntomas característicos a fin de aplicar un método de control de las enfermedades de las principales hortalizas bajo invernadero, para generar un diagnóstico específico en un cultivo hortícola.

Práctica 10. Manejo de enfermedades de plantas ornamentales bajo invernaderos (4 horas).

Objetivo: Identificar los síntomas característicos a fin de aplicar métodos de control de las principales plantas ornamentales bajo invernadero, para mostrar la capacidad de diagnóstico, así como formular las recomendaciones respectivas.

Práctica 11. Manejo de enfermedades de plantas aromáticas bajo invernaderos (2 horas).

Objetivo: Identificar los síntomas característicos para controlar las enfermedades de las principales plantas aromáticas bajo invernadero, a fin de formular la propuesta más viable de control bajo las condiciones presentadas.

VII. METODOLOGÍA.

Es este un curso teórico-práctico, que buscará siempre una secuencia y relación estrecha en tiempo y espacio de las distintas unidades temáticas con las actividades prácticas a desarrollar. Se propone que cada unidad se inicie con un examen diagnóstico, el cual no contara en la acreditación, que permita establecer una secuencia y una metodología adecuada para abordar los temas de aprendizaje, para homogenizar el nivel de conocimientos necesarios para abordar la temática. Al final de cada unidad se realizará una evaluación o examen corto, con la finalidad de definir en que grado se están logrando los objetivos planteados y en su caso, cuando corresponda proponerles acciones correctivas de las deficiencias encontradas.

En el desarrollo de cada unidad temática se tendrán conferencias informativas y demostrativas por parte del profesor, que se complementarán con discusiones y actividades prácticas que, con frecuencia, incluyen aspectos de investigación; habrá reportes orales de los participantes y debates cuando el tema lo amerite. Para cada unidad se dejará una guía de estudios a resolver que servirá también para las evaluaciones periódicas del avance de los participantes.

Las prácticas se realizarán por equipos de 3 a 5 estudiantes. Cada equipo realizará una parte o aspecto de la práctica, al final de la cual intercambiarán información, para integrar un informe completo y por escrito de las mismas. Así mismo, cada grupo hará una exposición oral de lo que realizó ante el resto del grupo estimulándose la discusión y la obtención de conclusiones y su relación con el contenido temático y los objetivos del curso.

VIII. EVALUACIÓN

Evaluación

Al principio de cada unidad temática se realizarán evaluaciones diagnósticas, las cuales no serán objeto de calificación, solo tienen la finalidad de conocer el nivel de conocimientos de los participantes sobre el tema y ubicar al docente sobre la profundidad y nivel para abordar los contenidos.

Al final de cada unidad desarrollará una evaluación de conocimientos para ubicar en qué grado se están logrando los objetivos planteados y en su caso proponerles acciones correctivas de las deficiencias encontradas en el aprendizaje.

Al finalizar el curso se realizará una evaluación sobre el desarrollo del mismo por parte de los estudiantes y el profesor de la materia, de donde surgirán propuestas e ideas para mejorar el contenido y la impartición del mismo en el futuro.

Acreditación

El curso se acreditará con la probación de tres exámenes del conocimiento y las habilidades adquiridas, la entrega y calificación de tareas y reportes de las prácticas realizadas, así como la. El valor porcentual de cada una de estas actividades será las siguientes:

3 Exámenes	40 %
Tareas, reportes y exposiciones	20 %
Exámenes cortos	10 %
Prácticas y reporte	30 %

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Agrios, G. N. 1989. Fitopatología. Ed. Limusa. México. 756 p.
2. Alford, D. V. 1999. A Textbook of Agricultural Entomology. Ed. Blackwell Science. UK. 314 p.
3. Anaya R. J., y Rosas N. J. 1999. Hortalizas, Plagas y Enfermedades. Ed. Trillas. México. 544 p.
4. Blancar, D. Enfermedades del Tomate: Observar, Identificar, Luchar. 1992. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 212 p.
5. Blancard, D., Lecog H., y Pitrat M. 1991. Enfermedades de las Cucurbitáceas: Observar, Identificar, Luchar. Ed. Mundi-Prensa. 301 p.
6. Bos, L. 1983. Introduction to Plant Virology. Ed. Pudoc. Wageningen, Nethrland. 160 p.
7. Castaños, C. M. 1993. Horticultura: Manejo Simplificado. Dirección General de Patronato. UACH. Chapingo México. 527. p.
8. Cepeda Siller, M. 1996. Nematología Agrícola. Ed. Trillas. México D. F. México. 305 p.
9. Chase, A. R. 1988. Compendium of Ornamental Foliage Plant Diseases. Editorial. APS Press. Minesota, USA. 92 p.

10. Conti, M., Gallitelli D., Lisa U., Lovisolo O., Montelli G. P., Ragozzino A., Rana L. G. y Vovlas C. 2000. Principales Virus de las Plantas Hortícolas. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid, España. 206 p.
11. Corbett, W. 1964. Cultivo de Plantas Ornamentales en Maceta. Editorial ACRIBA. Zaragoza, España. 148 p.
12. Daughtrey, M., and Chase A. R. 1992. Ball Field Guide to Diseases of Greenhouse Ornamentals. Editorial Ball Publishing. Illinois, USA. 218 p.
13. Daughtrey, M. L., Wick, R. L., Peterson, J. L., and *et al* 1995. Compendium of Flowering Potted Plant Diseases. Editorial. APS Press. USA. 90 p.
14. De la Garza, G. J. L. 1996. Fitopatología General. U. A. N. L. México. 515 p.
15. De la Isla, M. de L. 1982. Fitopatología. Colegio de Postgraduados. México. 384 p.
16. De la Jara, F., y De la Parra C. A. 1980. Manual de Toxicología y Tratamiento de las Intoxicaciones con Plaguicidas. Ed. Asociación Mexicana de Plaguicidas y Fertilizantes. México D. F. 118 p.
17. Debach, P., and Rosen D. 1991. Biological Control by Natural Enemies. Ed. Cambridge University Press. Melbourne, Australia. 440 p.
18. Durán Q., A., Mora A. D., y Ramírez O. L. 2003. Compendio de Información para la Producción Vegetal: El Libro Verde. Ed. Limusa. México. 158 p.
19. Ecke, P. Jr. 1990. The Poinsettia Manual. 3th edición. Editorial Paul Ecke Poinsettia California, USA. 267 p.
20. Forsberg , J. L. 1975. Diseases of Ornamental Plants. Editorial University of Illinois Press. Chicago, Illinois. USA. 220 p.
21. Gil V., I., Sánchez Del C. F., y Miranda Velázquez I. 2003. Producción de Jitomate en Hidroponía bajo Invernadero. Serie de Publicaciones AGRIBOT. Departamento de Preparatorio Agrícola, UACH. Chapingo, México. 90 p.
22. González, L. C. 1985. Introducción a la Fitopatología. Ed. IICA. San José, Costa Rica. 150 p.
23. Guirau, F. M. 1985. Defensa de los Cultivos. Ed. Sintet. S. A. Barcelona, España 286 p.
24. Hajek, A. E. 2004. Natural Enemies: An Introduction Biological Control. Ed. Cambridge University Press. London U.K. 378 p.
25. Hall, F. R., and Menn J. J. 1999. Biopesticides Use and Delivery. Ed. Humana Press. New Jersey, USA. 626 p.
26. Harrison, A. D., *et al*. 1967. Producción Comercial de Flores de Corte y Follaje en viveros. Editorial ACRIBIA. Zaragoza, España. 129 p.
27. Jones, J. B., J. P. Jones; R. E., Srall; T. A., and Ziter. 1997. Compendium of Tomato Diseases. Ed. APS Press. The America Phytopathological Society. Minesota. USA. 73 p.
28. King, A. B. S., y Sannders J. L.; 1984. Las Plagas Invertebradas de Cultivos Anuales Alimenticios en América Central: Una guía para su reconocimiento y control. Ed. TPRI y CATIE. Londo England. 182 p.
29. Lagunes-Tejada. A., y Villanueva-Jiménez J. A. 1994. Toxicología y Manejo de Insecticidas. De. Colegio de Postgraduados. Montecillos estado de México, México. 264 p.
30. Larson, R. A. 1992. Introduction to Floriculture. Second edition. Editorial Academic Press. Inc. San Diego Illinois. USA. 636 p.

31. Latorre G., B. Enfermedades de las Plantas Cultivadas. 1999. 5° Edición. Ed. Alfaomega. México. 646 p.
32. López F., M. C. 1994. Los caminos de la Fitobacteriología. UACH. Chapingo, México. 216 p.
33. Lucas, G. B.; Campbell C. L.; Lucas L. T.; 1985. Introduction to Plant diseases Identification and Management. Ed. AVI Publishing Com. Inc. USA. 313 p
34. Manners, J. G. 1986. Introducción a la Fitopatología. Editorial Limusa. México. D.F. 295 p.
35. Manners, J. G. 1993. Principles of Plant Patology. 2ª Ed. Cambridge University Press. USA. 343 p.
36. Martens, J. A. 1993. Poinsettia: Growing and Marketing. E ditorial Ball Publishing. Batavia, Illinois. USA. 48 p.
37. Matthews, G. A. 1987. Métodos de Para la Aplicación de Pesticidas. Compañía Editorial continental. México D. F. 365 p
38. Matthews, R. E. F. 1993. Diagnosis of Plant Virus Diseases. Ed. CRC Press. Florida, USA. 374 p.
39. Mendoza Z., C. 1999. Diagnóstico de Enfermedades Fungosas. Departamento de Parasitología Agrícola. UACH. Chapingo, México. 168 p.
40. Mendoza Z., C. 1999. Enfermedades Fungosas de Hortalizas. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México, México. 88 p.
41. Mendoza Z., C., y Pinto C., B. 1983. Principios de Fitopatología y Enfermedades Causadas por Hongos. Departamento de Parasitología Agrícola. UACH. Chapingo, México. 311 p.
42. Mendoza, Z. C. 1993. Enfermedades del Rosal en México. Editado por: Patronato UACH. Chapingo, México. 62 p.
43. Messiaen, C. M., Blancard D., Rouxle F., y Lafon R. Enfermedades de las Hortalizas. 1994. Edi. Mundi-Prensa. 579 p.
44. Miranda V., I., Gil V., I., Bastida T., A., Reyes R., D. S., Hernández O., J., Morales O., J., y Flores E., G. 2004. Manejo de Cultivos Hidropónicos Bajo Invernadero. Serie de Publicaciones AGRIBOT. Preparatoria Agrícola, UACH. Chapingo México. 314 p.
45. Montes B., R. 1992. Identificación de Hongos Fitopat ógenos. Ed. CIIDIR IPN. Oaxaca, México. 149 p.
46. Morales P., J., Miranda V., I., Gil V., I., Bastida T., A., Hernández O., J., Reyes R., D. S., Flores E., G., y Navarro L., E. R. 2005. Introducción a la Hidroponía. Departamento de Preparatoria Agrícola. UACH. Chapingo, México. 201 p.
47. Mukerji, K. G., and Garg K. L. 1988. Biocontrol of Plant Diseases. Volumen I. Ed. CRC Press Inc. Florida, USA. 211 p.
48. Namesny, A. 2004. Tomates: Producción y Comercialización. Compendio de Horticultura No. 15. Ed. Novo Print. Barcelona, España. 253 p.
49. Nell, T. A. 1993. Flowering Potted Plant. (Prolonging shelf performamce). Editorial Ball Publishing. Batavia, Illinois. USA. 96 p.
50. Nuez, F. 2001. El Cultivo del Tomate. Ed. Mundi -Prensa. Bilbao, España. 793.
51. Nyvall, R. F. 1999. Field Crop Diseases. Ed. Iowa State University/Amess. Iowa. USA 1021 p.

52. Olascoaga, R. 2000. La Floricultura en México. *In: Memoria del Simposio Nacional de Parasitología Agrícola. Segura, A. J. F. 1998. 5-6 de octubre del 2000. Departamento de Parasitología Agrícola, Chapingo, México. pags. 2 -4.*
53. Ortiz B., F., López R. M., y Fernández F. M. 2004. Aplicación de Plaguicidas. Ed. Junta de Andalucía. Consejo de Agricultura y Pesca. España. 76 p.
54. Pinto C., B. 1992. Virología Agrícola. Departamento. De Parasitología Agrícola. UACH. Chapingo, México. 296 p.
55. Rechcigl, J. E. and Rechcigl N. A. 2000. Insect Pest Management: Techniques for Environmental Protection. Ed. Lewis Publishers. New York, USA. 392 p.
56. Romero C., S. 1988. Hongos Fitopatógenos. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo estado de México, México. 347 p.
57. Romero Cova, S. 1996. Plagas y enfermedades de ornamentales. Chapingo, México. UACH. 60 p.
58. Romero, C. S. 1996. Plagas y Enfermedades de Ornamentales. Editorial UACH, Patronato. Chapingo México. 244 p.
59. Rosas N. J., y Anaya R. S. 1998. Plagas y Enfermedades de Hortalizas en México: Antología. DGETA, SEP México. 310 p.
60. Schumann, G. L. 1991. Plant Diseases: Their Biology and Social Impact. Ed. APS Press. Minesota. USA. 397 p.
61. Smith, I. M. 1992. Manual de Enfermedades de las Plantas. Ediciones Mundi -Prensa. Madrid, España. 671 p.
62. Stevens, W. A. 1983. Virology of Flowering Plants. Ed. Blackie. London, UK. 183 p.
63. Taylor, C. E., and Brown D. J. F. 1997. Nematodo Vectors of Plant Viruses. Ed. CAB International. Cambridge University Press. London, UK. 286 p.
64. Terrón, P. U. 2004. Biopesticidas de Origen Vegetal. Ed. Mundi -Prensa. Madrid, España. 337 p.
65. Van Emden, H. F., and Service M. W. 2004. Pest and Vector Control. Ed. Cambridge University Press. Cambridge, U.K. 349 p.
66. Vidalei, H. 1992. Producción de Flores y Plantas Ornamentales. Editorial Mundi -Prensa. 2ª edición. Madrid, España. 310 p.
67. Yacer, G., López M. M., Trapero A., y Bello A. 1996. Patología Vegetal. Tomo I. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 701 p.
68. Yacer, G., López M. M., Trapero A., y Bello A. 1996. Patología Vegetal. Tomo II. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 701-1165 p.
69. Zitter, T. A., Hopkins D. L., y Thomas C. E. 2004. Plagas y Enfermedades de las Cucurbitáceas. Ed. Mundi -Prensa. Madrid, España. 88 p.