

**UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**

**AGRONOMÍA EN HORTICULTURA PROTEGIDA**

**DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE PLAGAS HORTÍCOLAS**

**I. DATOS GENERALES**

Unidad académica:	Departamento de Fitotecnia
Programa:	Agronomía en Horticultura Protegida.
Nivel educativo:	Licenciatura.
Línea Curricular:	Agrobiología
Créditos:	8
Asignatura:	Diagnóstico y Control de Plagas Hortícolas
Clave:	
Carácter:	Obligatorio
Tipo:	Teórico-práctico.
Prerrequisitos:	Bioquímica, Agrometeorología e Introducción a la Agricultura Protegida.
Nombre del Profesor:	Lourdes Rodríguez M, Bertha Talpal B.
Ciclo Escolar:	2007/2008
Año:	Cuarto
Semestre:	Segundo
Horas teoría/semana:	3.0 Horas
Horas práctica/semana:	2.0 Horas
Horas de viaje de estudios:	8.0
Horas totales del curso:	88.0 Horas
Horas aprendizaje independiente:	40.0

## **II. RESUMEN DIDÁCTICO**

En este curso se estudian las diferentes plagas 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 plagas. Especial atención merecen los hábitos de desarrollo, alimentación y formas de dispersión de las plagas 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.

El presente curso es de carácter obligatorio y forma parte de la línea curricular de Agrobiológica del programa educativo de Agronomía en Horticultura Protegida, misma que se imparte en el segundo semestre de cuarto año a nivel Licenciatura. Tienen como bases las materias de Bioquímica y Anatomía y morfología, además de las que poseen una relación horizontal como Agrometeorología, que se imparte en el mismo semestre. Tiene una relación vertical con materias como Fisiología Vegetal y Análisis químico y diagnóstico nutrimental 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:**

Las plagas 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 una gran número de las plagas que afecta a los cultivos.

Por ello se hace necesario conocer las plagas de mayor importancia de las 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 plagas, en concordancia con las plagas que las mismas presentan en la agricultura tradicional.

#### **IV. OBJETIVOS**

##### **Generales:**

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

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

Analizar los métodos de prevención y control más eficientes para prevenir las principales plagas de los cultivos protegidos en todas las condiciones ambientales.

##### **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 las plagas a fin de identificar las principales plagas de los cultivos protegidos
- Operar los equipos utilizados en la aplicación de pesticidas para controlar las principales plagas de los cultivos protegidos, así como aplicar las técnicas de calibración.
- Explicar los criterios a considerar en la aplicación de los distintos métodos de control de plagas en la agricultura protegida a fin de seleccionar el método de control de plagas más apropiado a cada situación particular de la agricultura protegida.

## **V. CONTENIDO (48 HORAS)**

### **Unidad 5.1.- LOS FACTORES AMBIENTALES Y LAS PLAGAS LA AGRICULTURA PROTEGIDA (5 HORAS)**

#### **Objetivos:**

- 1) Explicar las condiciones físico ambientales que influyen en el desarrollo de las poblaciones de plagas en cultivos protegidos a fin de identificar las plagas más comunes.
- 2) Describir los hábitos de desarrollo, alimentación y formas de dispersión de las plagas de mayor importancia en cultivos protegidos para formular las estrategias de control bajo condiciones específicas.

#### **Contenido**

##### 5.1.1. Factores ambientales y su relación con el manejo de plagas de cultivos protegidos.

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

##### 5.1.2. Las plagas

- 1) Definición de plagas
- 2) Tipo de desarrollo
- 3) Hábitos de alimentación
- 4) Forma de dispersión

##### 5.1.3. Las fisiopatías en los cultivos protegidos

##### 5.1.4. Importancia económica de las plagas .

**Practica 1.** Identificación de daños y plagas en cultivos protegidos .

### **Unidad 5.2. LOS PESTICIDAS Y SU APLICACIÓN (4 HORAS)**

#### **Objetivos**

- 1) Identificar las características de los pesticidas más comunes, empleados en los cultivos protegidos a fin de aplicar la mejor opinión acorde a la situación.

- 2) Analizar los elementos que componen los equipos de aplicación de pesticidas (Bombas aspersoras y equipo de protección) para manejar el equipo de forma adecuada.
- 3) Identificar las técnicas de calibración de bombas aspersoras para aplicar correctamente los pesticidas.

### **Contenido**

#### 5.2.1. Identificación de productos y etiquetas de pesticidas

- 1) Insecticidas biológicos
- 2) Insecticidas químicos
- 3) Productos repelentes de insectos, jabones agrícolas, etc.

#### 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 plagas .

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

### **Unidad 5.3. MÉTODOS DE CONTROL (4 HORAS)**

#### **Objetivo:**

- 1) Definir los distintos métodos de control de plagas en cultivos protegidos para aplicar dichos principios en los procesos de control.
- 2) Señalar la importancia de cada uno de los tipos de control de plagas para planear su uso acorde a las situaciones 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 plagas en invernaderos

### **Unidad 5.4.- EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP) (4 HORAS)**

#### **Objetivo:**

- 1) Definir que es un MIP a fin de identificar al organismo problema y las condiciones ambientales que propician su desarrollo.

- 2) Valorar un MIP y señalar su importancia en el control de plagas en un cultivo protegido a fin de determinar el umbral del daño además de propiciar la toma de decisiones al aplicar el método de control más adecuado y acorde al organismo problema.

### **Contenido**

- 5.4.1. Definición de MIP
- 5.4.2. Identificación del organismo problema
- 5.4.3. Monitoreo del organismo, 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 MIP.

**Práctica 6.** Aplicación de un MIP para el control de plagas de cultivos protegidos bajo invernaderos.

## **Unidad 5.5.- MANEJO DE PLAGAS EN ALMÁCIGO, DURANTE EL TRANSPLANTE Y AL FINAL DE LA COSECHA (6 HORAS)**

### **Objetivos:**

- 1) Aplicar el manejo de plagas a nivel de almácigo para propiciar la producción de plántulas sanas.
- 2) Plantear el manejo de plagas durante la etapa de transplante en cultivos protegidos a fin de preparar las mejores condiciones libres de enfermedades.
- 3) Aplicar el manejo de plagas en las plantas, sustrato, estructuras de invernaderos y al final de la cosecha de cultivos protegidos con la finalidad de adoptar condiciones preventivas adecuadas a cada tipo de cultivo así como prever riesgos en las instalaciones.

### **Contenido**

- 5.5.1. Manejo de plagas en almácigo
  - 1) En semillas (semilla botánica).
  - 2) Sustratos.
  - 3) Charolas germinadoras y su desinfección.
- 5.5.2. Manejo de plagas durante el transplante.
  - 1) Características de calidad de plántulas antes del transplante (libre de enfermedades).
  - 2) Manejo preventivo de plagas durante el transplante.
  - 3) Tratamientos de desinfección de sustrato y contenedores.
  - 4) Tratamientos y desinfección al suelo.
- 5.5.3. Manejo de plagas al final del cultivo.
  - 1) Manejo de residuos vegetales.
  - 2) Tratamientos de desinfección de sustratos, contenedores e instalaciones (para eliminar plagas).

**Práctica 7.** Desinfección de sustratos y control de plagas en almácigos.

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

## **Unidad 5.6.- MANEJO DE PLAGAS DE HORTALIZAS (10 HORAS)**

### **Objetivos**

- 1) Identificar las plagas de mayor importancia de los cultivos hortícolas protegidos a fin de valorar su potencial presencia en el cultivo de interés.
- 2) Identificar los daños de plagas de mayor importancia de los cultivos hortícolas protegidos para determinar los métodos de control acorde a su manifestación.
- 3) Seleccionar las técnicas en el manejo de plagas de cultivos hortícolas protegidos a fin de aplicar la específica al tipo de cultivo y plaga.

### **Contenido**

#### **5.6.1. Plagas del jitomate.**

- Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*, *Bemisia argentifolii* y *Trialeurodes vaporariorum*).
- Psilido del jitomate (papa) (*Bactericera cockerelli* (= *Paratrioza cockerelli* Sulc)).
- Araña roja (*Tetranychus urticae*)
- Ácaro del bronceado del jitomate (*Aculops lycopersici*)
- Minador de la hoja (*Liriomyza* spp.)
- Gusano del fruto (*Heliothis virescens* y *Helicoverpa zea*).
- Gusano alfiler (*Keiferia lycopersicella*)
- Gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*)
- Gusano del cuerno (*Manduca sexta* y *M. quinquemaculata*)

#### **5.6.2. Plagas del chile.**

- Barrenillo o picudo del chile (*Anthonomus eugenii*)
- Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*, *Bemisia argentifolii* y *Trialeurodes vaporariorum*).
- Araña roja (*Tetranychus urticae*)
- Araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus*)
- Pulgón (*Myzus persicae* y *Aphis gossypii*)
- Gusano del fruto (*Heliothis virescens* y *Helicoverpa zea*).
- Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)
- Trips (*Frankliniella occidentalis*)
- Nemátodos (*Meloidogyne* sp.)

#### **5.6.3. Plagas del pepino.**

- Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*, *Bemisia argentifolii* y *Trialeurodes vaporariorum*).
- Diabroticas (*Diabrotica balteata* y *D. undecimpunctata*)
- Gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*)
- Pulga saltona (*Epitrix cucumeris*)
- Araña roja (*Tetranychus urticae*)
- Pulgón (*Myzus persicae* y *Aphis gossypii*)
- Minador de la hoja (*Liriomyza trifolii* y *L. striata*)
- Trips (*Frankliniella occidentalis*)

#### **5.6.4. Plagas de la lechuga.**

- Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*, *Bemisia argentifolii* y *Trialeurodes vaporariorum*).
- Gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*)
- Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)
- Minador de la hoja (*Liriomyza* spp.)
- Trips (*Frankliniella occidentalis*)
- Pulgón (*Myzus persicae* y *Macrosiphum* sp.)

#### **5.6.5. Plagas de la calabaza.**

- Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*, *Bemisia argentifolii* y *Trialeurodes vaporariorum*).
- Barrenador del fruto (*Diaphania nitidalis* y *D. hyalinata*)
- Barrenador del tallo o gusano de la guía (*Melittia cucurbita*)
- Diabroticas (*Diabrotica balteata* y *D. undecimpunctata*)
- Gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*)
- Pulga saltona (*Epitrix cucumeris*)

#### **5.6.6. Plagas de la berenjena.**

- Araña roja (*Tetranychus urticae*)
- Gusano del fruto (*Heliothis virescens* y *Helicoverpa zea*).
- Gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*)
- Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*, *Bemisia argentifolii* y *Trialeurodes vaporariorum*).
- Pulga saltona (*Epitrix cucumeris*)

#### **5.6.7. Plagas de la fresa.**

- Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*, *Bemisia argentifolii* y *Trialeurodes vaporariorum*).

#### **5.6.8. Plagas de otros cultivos de importancia.**



## Unidad 5.7.- MANEJO DE PLAGAS DE ORNAMENTALES (8 HORAS)

### Objetivos

- 1) Identificar las plagas de mayor importancia de los cultivos ornamentales protegidos a fin de evaluar su potencial presencia en el cultivo de interés.
- 2) Identificar los daños de plagas de mayor importancia de los cultivos ornamentales protegidos a fin de determinar el método de control acorde al tipo de plaga manifestada.
- 3) Seleccionar las técnicas en el manejo de plagas de cultivos ornamentales protegidos para aplicar aquella que permita resolver el problema o bien con carácter preventivo.

### Contenido

#### 5.7.1. Plagas del crisantemo.

- Pulgones (*Macrosiphoniella sanborni*)
- Escarabajo asiático (*Maladera castanea*)
- Barrenador del tallo (*Papaipema nebris*)
- Minador de las hojas del crisantemo (*Phytomyza singenesiae*)
- Piojo harinoso (*Planococcus gossypii*)
- Chinche de encaje (*Corythuca marmorata*)
- Mosquita blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*)
- Araña roja (*Tetranychus urticae*)
- Nematodo foliar (*Aphelenchoides ritzema-bosi*)

#### 5.7.2. Plagas del rosal.

- Pulgones (*Myzus persicae*, *Macrosiphum rosae* y *M. euphorbiae*)
- Escarabajo asiático (*Maladera castanea*)
- Barrenador de las ramas de la frambuesa (*Oberea maculata*)
- Frailecillo del rosal (*Macrodactylus subspinosus*)
- Curculiónido del rosal (*Rhynchites bicolor*)
- Chicharrita del rosal (*Edwardsiana rosae*)
- Trips (*Frankliniella tritici*, *Thrips* sp., *Caliothrips* sp. y *Exophthalmothrips* sp.)
- Araña roja (*Tetranychus urticae*)

#### 5.7.3. Plagas de la nochebuena.

- Áfido de la raíz (*Pemphigus* sp.)
- Piojo harinoso (*Planococcus citri* y *Pseudococcus longispinus*)
- Mosquita blanca (*Bemisia tabaci* y *B. argentifolii*)
- Pulgones (*Myzus persicae*)
- Araña roja (*Tetranychus urticae*)
- Mosca negra (*Bradysia* sp.)

#### **5.7.4. Plagas de la gerbera.**

- Minador de la hoja (*Liriomiza trifolii*)
- Mosquita blanca (*Bemisia tabaco*, *Trialeurodes vaporariorum*)
- Pulgón (*Myzus persicae* y *Aphis fabae*)
- Trips (*Frankliniella* sp.)
- Ácaro ancho (*Polyphagotarsonemus latus*)
- Ácaro del ciclamen (*Steneotarsonemus pallidus*)
- Araña roja (*Tetranychus urticae*)
- Nematodo agallador (*Meloidogyne incognita*)

#### **5.7.5. Plagas del clavel.**

- Gusano trozador (*Peridroma saucia*)
- Pulgones (*Myzus persicae*)
- Gusano falso medidor (*Trichoplusia ni*)
- Trips de la cebolla (*Thrips tabaci*)
- Araña roja (*Tetranychus uticae*)
- Nemátodo agallador (*Meloydogine* sp.)

#### **5.7.6. Plagas del alcatraz.**

- Gusano amarillo algodonoso (*Diacrisia virginica*)
- Piojo harinoso (*Pseudococcus maritimus*)
- Piojo harinoso de cola larga (*Pseudococcus longispinus*)
- Trips de los invernaderos (*Heliothrips haemorrhoidales*)
- Trips blanqueado de los invernaderos (*Herciconothrips femoralis*)

#### **5.7.7. Plagas del liliis.**

- Pulgones (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii* y *A. fabae*)
- Picudo de la azucena (*Agasphaerops nigra*)
- Barrenador (*Papaipema nebris*)
- Trips (*Taeniothrips simplee* y *Liothrips vaneeckeii*)
- Ácaro del bulbo (*Rhizoglyphus echinopus*)

#### **5.7.8. Plagas del tulipán.**

- Áfido del tulipán (*Disaphis tulipae*)
- Ácaro de los bulbos del narciso (*Rhizoglyphus echinopus*)
- Pulgones (*Myzus persicae*, *Macrosiphum rosae* y *M. euphorbiae*)

#### **5.7.9. Plagas de las orquídeas.**

- Pulgones (*Myzus persicae* y *Neomyzus circumflexus*).
- Picudo de las orquídeas (*Diorymerellus laevimargo*)
- Mosca de las orquídeas (*Eurytoma orchidearum*)
- Caracoles (*Helix* sp.) y babosas (*Liax* sp. y *Deroceras* sp.)
- Escamas (*Coccus hesperidum*)
- Piojo harinoso (*Pseudococcus longispilus* y *Ferrisia virgata*)

- Arañas rojas (*Tetranychus urticae*)
- Gusanos defoliadores (*Trichoplusia ni*, *Heliothis virescens*)
- Mosca negra (*Bradysia* spp.)

#### **5.7.10. Plagas de otras ornamentales de importancia.**

##### **5.7.10.1. Plagas del anturio**

- Araña roja (*Tetranychus urticae*)
- Ácaro aplastado rojinegro (*Brevipalpus phoenics*)
- Trips (*Chaetanaphotrips orchidii* y *C. signipennis*)
- Pulgón (*Myzus persicae*)
- Escama (*Coccus hesperidum*)
- Caracoles (*Helix* sp.) y babosas (*Liax* sp. y *Deroceras* sp.)
- Mosca negra (*Bradysia* spp.)
- Mosca blanca (*Aleorotulus anthuricola*)
- Gusanos defoliadores (*Trichoplusia ni*, *Heliothis virescens*)

##### **5.7.10.2. Plagas galdiola**

- Pulgón (*Aphis gossypii*)
- Pulgón de la papa (*Macrosiphum gossipii*)
- Trips (*Taeniotrips simplex*)
- Piojo harinosa de la vid (*Pseudococcus maritimus*)
- Áfido del tulipán (*Dysaphis tulipae*)
- Chinche ligus (*Lygus lineolaris*)
- Gallina ciega (*Phyllophaga* spp. y *Popillia* spp.)
- Gusano de alambre (Elateridae)
- Araña roja (*Tetranychus urticae*)
- Ácaro del bulbo (*Rhizoglyphus echinopus*)
- Falso medidor (*Trichoplusia ni* y *Pseudoplusia includens*)
- Gusano soldado (*Spodoptera frugiperda*, *S. eridania* y *S. exigua*)
- Gusano cogollero (*Heliothis zea*)
- Nematodo agallador (*Meloidogyne* spp.)

### **Unidad 5.8. MANEJO DE PLAGAS DE PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES (7 HORAS)**

#### **Objetivos:**

- 1) Identificar las plagas de mayor importancia de los cultivos protegidos de plantas aromáticas y medicinales a fin de evaluar su potencial presencia en los cultivos de este tipo.

- 2) Identificar los daños de plagas de mayor importancia de los cultivos protegidos de plantas aromáticas y medicinales para seleccionar el método de control más adecuado a la situación.
- 3) Identificar las técnicas en el manejo de plagas de plantas aromáticas y medicinales bajo cultivo protegido para aplicar aquella que permita resolver el problema.

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

- Ácaros (*Tetranychus urticae*)
- Pulgones (*Myzus persicae*, *Macrosiphum rosae* y *M. euphorbiae*)
- Gusanos defoliadores (*Trichoplusia ni*, *Heliothis virescens*)
- Caracoles (*Helix* sp.) y babosas (*Liax* o *Deroceras* sp.)
- Escamas (*Coccus hesperidum*)
- Trips (*Frankliniella occidentalis*)
- Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*, *Bemisia argentifolii*)
- Minador de la hoja (*Liriomyza* spp.)

## 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 plagas en cultivos protegidos (2 horas).

**Objetivo:** Emplear equipo óptico en la observación de muestras de cultivo con plagas para identificar las plagas más importantes de los cultivos protegidos.

**Práctica 2.** Identificación de los diferentes tipos de productos para control de plagas (1 hora).

**Objetivo:** Analizar las características de los diferentes productos químicos y biológicos para identificar la naturaleza de cada uno de ellos así como interpretar las indicaciones de uso y precauciones a seguir en su aplicación en el control de plagas de los cultivos protegidos.

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

**Objetivo:** Probar su equipo mediante la aplicación de agua sola, a fin de 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 de lavado de las manos y herramientas para explicar los elementos de control de plagas que se pueden implementar en los invernaderos.

**Práctica 5.** Muestreo y monitoreo de plagas en invernaderos (3 horas).

**Objetivo:** Aplicar diferentes técnicas de muestro y monitoreo directamente en invernadero para comparar diferentes métodos de muestreos de plagas y enfermedades dentro de los invernaderos.

**Práctica 6.** Aplicación de un MIP para el control de plagas de cultivo protegidos bajo invernaderos (3 horas).

**Objetivo:** Seleccionar un invernadero donde se pueda aplicar un MIP, al cual se dará seguimiento durante varios días a fin de controlar plagas mediante el método MIP dentro de un invernadero.

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

**Objetivo:** Establecer un almácigo en condiciones reales a fin de probar los principales métodos en la desinfección de los materiales utilizados en la producción de plántula en almácigo protegidos.

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

**Objetivo:** Seleccionar un invernadero cuyo cultivo esté en 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 plagas de hortaliza bajo invernaderos (6 horas).

**Objetivo:** Analizar las técnicas y métodos de control de plagas bajo invernadero a fin de planear su control en las principales hortalizas.

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

**Objetivo:** Determinar el tipo de técnica y método de control más adecuado en el manejo de plagas en cultivos bajo invernadero en plantas ornamentales.

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

**Objetivo:** Identificar las técnicas y métodos más útiles en el manejo de plagas para controlar estas en las principales plantas aromáticas bajo invernadero.

**Metodología:** Para estas tres últimas prácticas, el grupo se dividirá en equipos de 3 a 5 estudiantes, según el tamaño de grupo, quienes serán los responsables del: monitoreo, identificación de daños y organismo causal, prevención y manejo de las plagas en el invernadero asignado para su cuidado. Unos equipos estarán asignados a invernaderos de hortalizas, otros a invernaderos de ornamentales y otros a invernaderos de plantas aromáticas. Al finalizar el semestre se realizará un recorrido para intercambiar experiencias y evaluar los resultados.

## **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 ubicara al docente sobre la profundidad y nivel para abordar los contenidos.

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

Al finalizar el curso se realizara 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 a impartición del mismo en el futuro.

### **Acreditación**

El curso se acreditara 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. Edi Limusa. México. 756 p.
2. Alford, D. V. 1999. ATextbook 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., 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., y 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., 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. 3<sup>th</sup> 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. Sintés. 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. Sral, y T. A. 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. Editoria l Academic Press. Inc. San Diego Illinois. USA. 636 p.
31. Latorre G., B. Enfermedades de las Plantas Cultivadas. 1999. 5<sup>o</sup> 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., y 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. Editorial 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 B ajo Invernadero. Serie de Publicaciones AGRIBOT. Preparatoria Agrícola, UACH. Chapingo México. 314 p.
45. Montes B., R. 1992. Identificación de Hongos Fitopatógenos. 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.; 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 shel f 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.; 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.