

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

MANEJO DE PLAGAS

I. DATOS GENERALES:

UNIDAD ACADÉMICA:	DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA EDUCATIVO:	Ingeniería Agronómica Especialista en Fitotecnia
Nivel Educativo:	Licenciatura
Línea Curricular:	Tecnología Agrícola
Asignatura:	Manejo de Plagas
Carácter:	Obligatoria
Tipo:	Teórico y Práctico
Prerrequisitos:	Ecología, Fenología agrícola y Probabilidad y Estadística
Profesores:	M.C. José de Jesús Loyola M.C. Abelardo Barrientos Villaseñor M.C. Raúl Jacinto Mata M.C. Arturo Chong Eslava M.C. Domingo Montalvo Hernández Dr. Víctor M. Fernández Orduña
Ciclo Escolar:	Quinto año. Primer Semestre.
Horas Teoría/Semana:	3.0
Horas Práctica/Semana:	1.5
H. Estudio Independiente:	2.25
Viaje de estudio:	0
Horas Totales del Curso	80
Créditos	6.75

CLAVE

II. INTRODUCCIÓN.

El curso de Manejo de Plagas tiene el propósito de aportar elementos teóricos y de capacitación práctica para que los futuros profesionales Fitotecnistas apliquen los conocimientos básicos sobre el problema de las plagas agrícolas que afectan a las plantas de importancia económica para la humanidad y además, cuenten con las herramientas necesarias para contribuir a la búsqueda de soluciones medioambientales. En el aprendizaje se enfatiza la construcción razonada del control de plagas, a partir del principio agroecológico de que en la naturaleza existen cadenas tróficas, no plagas, expresadas en la presencia de organismos acuden durante el proceso biológico producción, almacenamiento o distribución por alimento, refugio o necesidad reproductiva. Se corrobora que el uso de los insecticidas u otros biocidas implica la identificación de peligros y riesgos que es necesario precisar y minimizar para lograr el resultado de un modo más *amigable* a través de la investigación, enseñanza y el ejercicio profesional durante actividad productiva directa.

El curso de Manejo de Plagas se concibe como un curso teórico – práctico y de carácter obligatorio, se ubica en el primer semestre del quinto grado del Programa Educativo de Ingeniería Agronómica Especialista en Fitotecnia. Horizontalmente, se vincula con la mayoría de las asignaturas obligatorias, pues éstas están relacionadas con la presencia de plagas en las plantas cultivadas y en el manejo desde los materiales de propagación hasta el anaquel de venta. Así, el muestreo, tipo de daño, umbral de daño económico, permite el diseño de soluciones al problema de manejo plaga - planta – plaguicidas. Desde una perspectiva vertical el curso de Manejo de Plagas se vincula con las asignaturas obligatorias profesionalizantes y optativas relacionadas con los procesos de producción vegetal, ya que proporcionan los principios para explicar el por qué y cómo se da su dispersión, su ataque y daños ocasionados, sus hábitats, época de ataque, mecanismos de defensa de la plaga y planta. El curso proporciona los elementos que permiten comprender, para lograr, un determinado rendimiento y calidad de los productos de las especies cultivadas aun con la presencia de las plagas, ya sea en campo o en el almacén. Se enfatiza la necesidad y se construyen soluciones para la obtención de productos lo más inocuos posible, de manera sostenible y sustentable. Las materias relacionadas son: mecanización agrícola, edafología, bioquímica vegetal, principios de riego agrícola, manejo de enfermedades de plantas, manejo de malezas, fisiología vegetal, fenología agrícola, nutrición vegetal, fisiotecnia vegetal, mejoramiento genético vegetal, agricultura de conservación, sistemas de agricultura protegida, y probabilidad y estadística.

El trabajo se desarrolla en aula, en el laboratorio y campo experimental de la UACH. En campo, se identifican las principales plagas en los cultivos y los daños que causan en los órganos vegetales

afectados, así como la presencia las especies no cultivadas denominadas hospederas. En el aula se realizan conferencias, corrillos, lecturas comentadas y seminario de las principales plagas de los cultivos básicos y hortícolas (olerícolas, frutícolas, y ornamentales), mientras que en el laboratorio se refuerzan los conocimientos y destrezas mediante prácticas a cerca de las características morfológicas distintivas que permiten la identificación de las plagas en cuestión. Por otra parte, los estudiantes desarrollaran Trabajo Independiente con el fin de promover la lectura detallada de materiales bibliográficos y hemerográficos asociados con las plagas agrícolas de importancia económica en forma complementaria.

El 70 % del tiempo del curso se dedica a exposiciones teóricas en donde, de forma conceptual y activa, el profesor y los alumnos reconstruyen el conocimiento para comprender la naturaleza específica de las plagas mediante la temática diseñada para tal efecto. El otro 30 % corresponde a actividades prácticas en laboratorio y campo para el fortalecimiento de habilidades instrumentales y cognitivas de los alumnos que permitan su participación eficiente en actividades productivas en diferentes ámbitos.

III. PRESENTACIÓN

Desde que el hombre se convirtió en agricultor tuvo la necesidad de combatir las plagas (competidores y todos los fitófagos no deseados, en ese momento y circunstancia) que atacaban a sus cultivos, disminuyendo su cosecha y, por tanto, su fuente de alimentación, abrigo o hábitat. Manualmente, empezaron a eliminar los insectos de las plantas, realizando así el primer control de plagas de la historia de la humanidad. No obstante, paulatinamente comenzó a darse cuenta de la capacidad de algunos minerales para combatir esas mismas plagas. Desde hace 3,000 años se tiene constancia del empleo de azufre como plaguicida (Cervera, 2010).

Con el avance de la historia, con nuevos descubrimientos, el abanico de productos empleados en agricultura se amplió, desde el arsénico de los Romanos a la nicotina del Siglo XVIII, pasando por el sulfato de cobre, compuestos de mercurio, zinc, plomo, etc.

No obstante, la verdadera explosión en el uso de plaguicidas químicos sucedió a partir de la II Guerra Mundial, cuando el científico Suizo Paul Hermann Müller descubrió el poder insecticida: el DDT (año 1939). Por éste descubrimiento se forjó una potente industria destinada a la síntesis de productos químicos y su uso en agricultura se expandió de forma asombrosa.

Comenzó entonces la lucha conocida como lucha sistemática, basada en el empleo indiscriminado de los plaguicidas químicos más eficaces y que buscaba el exterminio total de la plaga. Generalmente se ordenaba y seguía un calendario fijo, hubiese o no hubiese plaga, con la consecuencia de una

aplicación alta de plaguicidas. Desde entonces y hasta ahora el productor sigue preguntando: **¿Qué le echo a mi cultivo? ¿Cómo lo aplico? y ¿En cuánto de agua?**

Debido a los efectos negativos que ocasionó esta lucha y a la aparición del movimiento ecologista, la agricultura comenzó a cambiar el concepto de exterminio por el de control, examinando la toxicidad, persistencia y res dualidad de los insecticidas, principalmente.

La lucha dirigida comienza, por primera vez, a considerar conceptos como umbrales de tratamiento, toxicidad, protección de la fauna auxiliar y buenas prácticas agrícolas. La historia de la lucha contra las plagas sigue evolucionando, hoy en día aparecen nuevas formas de control de plagas, como la protección integrada de plagas y de cultivo (MIP y MIC, respectivamente) o la producción ecológica (MEP) y manejo agroecológico de plagas (MAP). Estas se exigen mediante Leyes, la reglamentación de las mismas, las entidades ejecutoras, organismos coadyuvantes, puntos de control, auditorias y otros procedimientos.

Si bien las poblaciones de plagas potenciales están presentes todos los días en todos los campos, las prácticas periódicas como el seguimiento de los cultivos y las medidas de vigilancia *in situ* suelen mantenerlas bajo control. De hecho, la erradicación de una plaga de insectos reduciría los alimentos disponibles para los enemigos naturales de dicha plaga, lo que sería perjudicial para un elemento clave de la resistencia del sistema. Por ello, el objetivo es gestionar las poblaciones de plagas de insectos hasta el punto en que la depredación natural funcione de modo equilibrado y las pérdidas de cultivos a manos de las plagas se mantengan en un mínimo aceptable.

Cuando tal enfoque no parece suficiente, los agricultores suelen responder buscando protección adicional para sus cultivos frente a lo que consideran amenazas. Las decisiones tomadas por cada agricultor en materia de manejo de plagas se basan en sus propios objetivos y experiencias. Aunque algunos aplican medidas de control que requieren una gran mano de obra, la mayoría de ellos recurre a los plaguicidas.

En 2010 se preveía que las ventas mundiales de plaguicidas superasen los 41,528 millones de dólares americanos. Los herbicidas constituyen el mayor segmento del mercado, mientras que la proporción correspondiente a los insecticidas ha disminuido y la correspondiente a los fungicidas ha aumentado en los últimos diez años (Rana, 2010).

Como táctica de control, la dependencia excesiva de los plaguicidas impide el equilibrio natural del agroecosistema. Esto porque interrumpe las poblaciones de parasitoides y depredadores, lo que ocasiona brotes de plagas secundarias. Además, construye un círculo vicioso de resistencia de las plagas, lo que implica una mayor inversión en desarrollo de plaguicidas. En la actualidad muy pocos cambios en la cantidad cosechada de los cultivos que se pierden debido a las plagas- se calcula que

consumen entre 30 % y 40 %, porcentaje similar al registrado hace 50 años (Lewis, *et al.*, 1997). Como resultado, han aumentado los brotes inducidos de plagas, causados por el uso inapropiado de plaguicidas (Wood, 2002).

La utilización excesiva de plaguicidas también expone a los agricultores a graves riesgos para la salud y tiene consecuencias negativas para el medio ambiente y, en ocasiones, para el rendimiento de los cultivos. A menudo, menos del 1 % de los plaguicidas aplicados alcanzan efectivamente el organismo considerado como la plaga objetivo, el resto contamina el aire, el suelo y el agua (Pimentel y Levitan, 1986).

México no escapa a los escenarios internacionales y a la problemática de las plagas que atacan a los cultivos y sus consecuencias colaterales al medio ambiente.

La Asociación Mexicana de la Industria de los Plaguicidas y Fertilizantes (AMIPFAC), en 1995, el volumen de plaguicidas utilizados ascendió a 54,678.96 toneladas, de las cuales corresponden a insecticidas: 25, 516.71 ton. (47 %), herbicidas: 15, 719.13 ton (29 %), fungicidas: 9,124.48 ton (17 %) y otros: 4, 318.65 (7 %). Los cultivos que mayor demanda de estos productos son: el maíz, hortalizas (papa, chile y tomate), caña de azúcar y algodón.

Las áreas geográficas de México que tienen mayor demanda de plaguicidas son: Sinaloa, la Comarca Lagunera y el Bajío (CNN, 2010). En México se reportaron 5,000 intoxicados por el mal manejo de plaguicidas. Las plagas causan pérdidas a las plantas cultivadas y no cultivadas entre 15 y 20 %. Las plagas amenazan para la producción alimentaria, ya que la mayor parte de la producción de alimentos se basa en el uso de la agricultura intensiva de agroquímicos, por lo que existe la urgente necesidad de productos inocuos. La orientación actual debe dirigirse hacia una agricultura sostenible y sustentable mediante el uso de métodos alternativos de manejo agroecológico de plagas. Máxime que los efectos del cambio climático están causando la aparición de nuevas plagas para los cultivos agrícolas y las ya presentes se han vuelto más agresivas.

El gobierno federal a través de la SAGARPA - SENASICA ha implementado una serie de medidas para evitar la entrada al país de una serie de plagas de todos los cultivos, creándose para ello la Ley Federal de Sanidad Vegetal y de muy diversas Normas Oficiales Mexicanas (NOM- FITO), destacándose principalmente las *plagas cuarentenarias*. De ahí que el curso de Manejo de Plagas sea una herramienta importante para el futuro profesional Fitotecnista, ya que la temática que abordará se enfoca en la identificación e importancia del problema plaga, su ciclo, hábitos y hospederas y formas de manejo.

Por lo tanto, la capacitación en el conocimiento morfo-fisiológico de las plagas, la identificación del momento oportuno de decisión para su manejo, la implementación de estrategias del manejo

adecuadas, el estudiante adquirirá las habilidades y valores éticos para identificar el problema plaga, el de implementar una serie de estrategias de manejo con un sentido sostenible y sustentable para la obtención de productos agrícolas inocuos y de calidad suprema en cultivos de cereales, leguminosas, oleaginosas, industriales, hortícolas y frutícolas.

Las habilidades fundamentales son:

- a) Identificar insectos que afectan la producción y/o calidad de los cultivos en México y
- b) A partir de la correcta identificación del insecto poder diseñar un programa de manejo de la plaga.

IV. OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Identificar las principales plagas agrícolas que atacan a las especies vegetales de importancia económica a fin de implementar estrategias de manejo racional, así como planear la obtención de productos de calidad suprema, inocuos y que coadyuven a minimizar las consecuencias agroalimentarias y ambientales negativas.

V. CONTENIDO (48 HORAS)

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN GENERAL (0.5 horas)

Objetivo: Valorar la importancia del curso denominado Manejo de Plagas para formar integralmente al estudiante.

Temática:

1. Presentación del curso.
2. Desarrollo del curso.
3. Normatividad del Curso.
4. Evaluación.

UNIDAD II. LAS PLAGAS Y SU IMPORTANCIA ECONÓMICA (4.0 horas).

Objetivo: Definir los organismos denominados plaga a fin de identificar el momento en que causa un efecto negativo en la cantidad y calidad de los productos agrícolas, y a la economía de los productores.

Temática:

1. Conceptos básicos: ¿qué es una plaga?, nivel de daño económico, umbral económico.
2. Clasificación de plagas.
3. Mecanismos de defensa.
4. Tipos de daños.
5. Importancia económica.

UNIDAD III. MANEJO DE PLAGAS AGRÍCOLAS (7.5 horas).

Objetivo: Analizar las mejores propuestas de estrategias de control de plagas, así como equipos y normas de seguridad a fin de ser aplicadas en los procesos de producción vegetal así como obtener productos más inocuos y se minimice al máximo los efectos contaminantes y los daños en la salud humana con un sentido de sostenibilidad y sustentabilidad de los sistemas agrícolas.

Temática:

1. Taxonomía de plagas
2. Filosofías de manejo de plagas (manejo dirigido y manejo integrado: MIP, MIC, MEP y MAP).
3. Los insecticidas. Formulaciones y etiquetado.
4. Los biocidas.
5. Métodos y equipos.
6. Fundamentos legales y normas de seguridad.
7. Inocuidad, sostenibilidad y sustentabilidad.

UNIDAD IV. MANEJO DE PLAGAS EN CULTIVOS BÁSICOS E INDUSTRIALES (12 horas).**Objetivos:**

1. Describir morfológicamente la plaga de importancia económica en cultivos básicos e industriales a fin de identificar en el cultivo en cuestión.
2. Reconocer el ciclo biológico, hábitos y daños que causa la plaga en cuestión para definir la época de mayor éxito en su manejo.
3. Identificar las estrategias de manejo para elegir la mejor estrategia de manejo.

Temática:

1. Importancia económica, distribución y hospederos,

2. Descripción morfológica (principales características de identificación),
3. Ciclo biológico,
4. Hábitos y daños,
5. Medidas de manejo.

PLAGAS EN CULTIVOS BÁSICOS E INDUSTRIALES

CULTIVO	PLAGAS
PLAGAS CUARENTENARIAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. LANGOSTA: <i>Schistocherca</i> spp 2. ÁCARO DEL ARROZ: <i>Steneotarsonemus spinki</i> Smiley 3. PICUDO: <i>Anthonomus grandis</i> 4. GUSANO ROSADO: <i>Pectinophora gossypiella</i> 5. BROCA: <i>Hipotenemus hampei</i> (Ferrari)
MAÍZ	<ol style="list-style-type: none"> 6. GALLINA CIEGA: <i>Phyllophaga</i> spp., <i>Cyclocephala</i> spp., <i>Anomala</i> spp. 7. DIABRÓTICAS: <i>Diabrotica</i> spp 8. GUSANOS CORTADORES: <i>Agrotis ipsilon</i> y <i>Peridroma</i> spp 9. GUSANO DE ALAMBRE: <i>Melanothus</i> spp 10. GUSANO COGOLLERO: <i>Spodoptera frugiperda</i> 11. TRIPS: <i>Frankiniella</i> spp 12. CHICHARRITAS: <i>Dalbulus maydis</i> 13. GUSANO SOLDADO: <i>Pseudaletia</i> spp 14. PULGÓN DE LA HOJA: <i>Rhopalosiphium maydis</i> 15. GUSANO ELOTERO: <i>Heliothis</i> spp
TRIGO, AVENA Y CEBADA	<ol style="list-style-type: none"> 16. PULGÓN DEL TALLO: <i>R. padi</i> 17. PULGÓN DEL FOLLAJE: <i>Shizaphis graminum</i> 18. PULGÓN DE LA ESPIGA: <i>Sitobium avenae</i> 19. PULGÓN AMARILLO: <i>Metopolophium dihodium</i>
SORGO	<ol style="list-style-type: none"> 20. MOSQUITA MIDGE: <i>Stenodiplosis (Contarinia) sorghicola</i>
ARROZ	<ol style="list-style-type: none"> 21. CHINCHE CAFÉ o CH. MEXICANA: <i>Oeabalus mexicana</i> 22. MARIPOSITA NOVIA DEL ARROZ: <i>Rupella albinella</i>
FRIJOL	<ol style="list-style-type: none"> 23. CONCHUELA: <i>Epilachna varivestis</i> 24. PICUDO DEL EJOTE: <i>Apion</i> spp
SOYA	<ol style="list-style-type: none"> 25. GUSANO TERCIOPELO: <i>Anticarsia gemmatilis</i> 26. GUSANO FALSO MEDIDOR: <i>Chrysodeixis (Pseudoplusia) includens</i> 27. GUSANO PELUDO: <i>Estigmene acraea</i> 28. TRIPS NEGRO: <i>Caliothrips phaseoli</i>
ALGODÓN	<ol style="list-style-type: none"> 29. PULGÓN DEL ALGODONERO: <i>Aphis gossypii</i> 30. CHINCHE LYGUS: <i>Lygus lineolaris</i>
CACAHUATE	<ol style="list-style-type: none"> 31. GUSANO SALTARÍN: <i>Elasmopalpus lignosellus</i> (Zeller) 32. HORMIGA ARIERA: <i>Atta mexicana</i>
CANOLA	<ol style="list-style-type: none"> 33. GUSANO DE LA COL: <i>Leptophobia aripa</i> 34. PULGÓN GRIS: <i>Brevicorine brassicae</i> 35. CHINCHE ARLEQUÍN: <i>Murgantia histrionica</i>
GIRASOL	<ol style="list-style-type: none"> 36. PALOMILLA DEL CAPÍTULO: <i>Homeasoma ellectellum</i> 37. PÁJAROS

	38. ROEDORES
COCOTERO	39. <i>PICUDO NEGRO: Rhynchophorus palmarum</i> 40. <i>PICUDO BARBADO: Rhina barbirostris</i> 41. <i>ÁCAROS: Eriophyes guerreronis</i> Kefer 42. <i>ANILLO ROJO: Rhadinaphelenchus cocophilus</i>
CAÑA DE AZÚCAR	43. <i>BARRENADOR DE LA CAÑA DE AZÚCAR: Diatraea saccharalis, D. grandiosella, D. lineolaris</i> 44. <i>SALIVAZO: Aeneolamia sp y Prosapia sp</i> 45. <i>PULGÓN AMARILLO: Sipha flava</i>
CAFÉ	46. <i>MINADOR DE LA HOJA: Leucoptera coffeella</i> 47. <i>PIOJO HARINOSO DE LA RAÍZ: Pseudiococcus cryptus</i> 48. <i>CHACUATETE: Idriarton subquadratum</i> 49. <i>PAPALOTA O PALOMILLA BLANCA DEL CAFETO: Monoflata pallescens</i> 50. <i>BARRENADOR DEL TALLO: Bixadus sierricole</i>
PLAGAS DE GRANOS ALMACENADOS	51. <i>PALOMILLAS DEL GRANO:</i> 55.1.- <i>DORADA: Sitotroga cerealella</i> 55.2.- <i>HARINA: Plodia interpunctella</i> 52. <i>GORGOJO DEL GRANO: Sitophilus spp</i> 53. <i>BARRENADOR DEL GRANO: Rhyzopertha dominica</i>

UNIDAD V.- MANEJO DE PLAGAS DE HORTALIZAS (12 horas)

Objetivos:

1. Describir morfológicamente la plaga de importancia económica en cultivos básicos e industriales a fin de identificar en el cultivo en cuestión.
2. Reconocer el ciclo biológico, hábitos y daños que causa la plaga en cuestión para definir la época de mayor éxito en su manejo.
3. Identificar las estrategias de manejo para elegir la mejor estrategia de manejo.

Temática:

1. Importancia económica, distribución y hospederos,
2. Descripción morfológica (principales características de identificación),
3. Ciclo biológico,
4. Hábitos y daños,
5. Medidas de manejo.

PLAGAS DE LAS HORTALIZAS

CULTIVO	PLAGA
CHILE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Picudo o barrenillo: <i>Anthonomus eugenii</i> 2. Pulgón mizus: <i>Myzus persicae</i> 3. Mosquita blanca: <i>Bemisia tabaci</i>
CRUCIFERAS	<ol style="list-style-type: none"> 4. Pulgón de la col o pulgón ceniciento: <i>Brevicoryne brassicae</i> 5. Mariposita blanca de la col: <i>Leptophobia aripa</i> 6. Palomilla dorso diamante: <i>Plutella xylostella</i> 7. Chinche verde: <i>Nezara viridula</i> 8. Chinche arlequín: <i>Murgantia histrionica</i>
CUCURBITACEAS	<ol style="list-style-type: none"> 9. Barrenadores del fruto: 10. Barrenador del pepino: <i>Diaphania nitidalis</i> 11. Barrenador del melón: <i>D. hyalinata</i>
JITOMATE	<ol style="list-style-type: none"> 12. Gusano alfiler: <i>Keiferia lycopersicella</i> 13. Gusano del cuerno: <i>Manduca quinquemaculata</i> 14. Pulgas saltonas: <i>Epitrix</i> spp y <i>Chaetocnema</i> spp 15. Minador de la hoja: <i>Liriomyza nunda</i>; <i>L. pusilla</i> y <i>L. pictella</i>
PAPA	<ol style="list-style-type: none"> 16. Palomilla de la papa: <i>Phthorimaea operculella</i> 17. Catarinita de la papa: <i>Leptinotarsa undecemlineata</i> y <i>L. juncta</i> 18. Picudo de la papa: <i>Epicaerus cognatus</i>
TOMATE DE CÁSCARA	<ol style="list-style-type: none"> 19. Gusano del fruto: <i>Heliothis subflexus</i> 20. Catarinita del tomate de cáscara: <i>Lema trilineata</i>
CEBOLLA	<ol style="list-style-type: none"> 21. Gusanillo de la cebolla: <i>Hylemya antiqua</i>
HORTALIZAS	<p>ACAROS DE LAS HORTALIZAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 22. <i>Tetranychus urticae</i> 23. <i>Rhizogyphus</i> spp 24. <i>Aculops lycopersici</i> 25. <i>Aceria tulipae</i>

UNIDAD VI. MANEJO DE PLAGAS EN CULTIVOS FRUTÍCOLAS (12 horas).

Objetivos:

1. Describir morfológicamente la plaga de importancia económica en cultivos básicos e industriales a fin de identificar en el cultivo en cuestión.
2. Reconocer el ciclo biológico, hábitos y daños que causa la plaga en cuestión para definir la época de mayor éxito en su manejo.
3. Identificar las estrategias de manejo para elegir la mejor estrategia de manejo.

Temática:

1. Importancia económica, distribución y hospederos,
2. Descripción morfológica (principales características de identificación),
3. Ciclo biológico,
4. Hábitos y daños,
5. Medidas de manejo.

PLAGAS DE LOS FRUTALES

MOSCAS CUARENTENARIAS:	1. Mosca de la fruta: <i>Anastrephas</i> , <i>Regoletis</i> , <i>Toxotripana</i> , <i>Dacus</i> y <i>Ceratitis capitata</i> .
AGUACATE:	2. Taladrador del tronco: <i>Copturomimus perseae</i> Gunthe. 3. Barrenadores del hueso y ramas 4. Agalla de la hoja
PLÁTANO:	5. Barrenador de la raíz del plátano: <i>Cosmopolites sordidus</i> . 6. Nemátodos: <i>Radopholus similis</i> .
CÍTRICOS	7. Ácaros: Araña roja: <i>Panonychus citri</i> . 8. Arador ó negrilla: <i>Phyllocoptruta oleivora ashmead</i> . 9. Chicharritas. 10. Psílido asiático: <i>Diaphorina citri</i> kuawayama. 11. Mosca prieta: <i>Aleurocanthus woglumi</i> Ashby.
COCOTERO	12. Ácaro: <i>Eriophyes gerreronis</i> . 13. Nemátodo del anillo rojo: <i>Rhadinaphelenchus cocophilus</i> . 14. Picudo del cocotero: <i>Rhynchophorus palmatum</i> .
DURAZNO	15. Pulgón verde del duraznero: <i>Myzus persicae</i> (Sulzer). 16. Chinche de encaje
MELOCOTONERO:	17. Polilla oriental del melocotonero: <i>Cydia molesta</i> Busck.
MANGO:	18. Coccidios: la cochinilla blanca, la cochinilla de la tizne, el piojo rojo, etc.
MANZANA	19. Pulgón Lanígero: <i>Eriosoma lanigerum</i> . 20. Pulgón o piojo Verde: <i>Aphis pomi</i> .
VID	21. Nematodos: <i>Meloydogine</i> , <i>Xinphinema</i> y, <i>Pratylenchus</i> . 22. Cóccidos. 23. Trips: 24. Araña roja
NOGAL	25. Barrenador del ruezno y de la nuez: 26. <i>Psidya</i>

VI.- ACTIVIDADES PRÁCTICAS**PRACTICAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO: 24.0 HORAS.****VIAJE DE PRÁCTICAS: 1 DIA.**

PRÁCTICA 1. Identificación de daños causados por las plagas. (1.5 horas).

Apoya a la Unidad II.

Lugar de realización: Campo y Laboratorio

Objetivo: Examinar los daños causados por las plagas de acuerdo con su alimentación a fin de identificar los estragos ocasionados a los órganos de las plantas de cultivo.

PRÁCTICA 2. Muestreo y colecta de material biológico (plagas y daños) (8 horas).

Apoya a la Unidad II.

Lugar de realización: Campo (Viaje de Prácticas).

Objetivo: Aplicar diversas técnicas de muestreo de plagas y daños a fin de coleccionar material biológico de manera confiable.

PRÁCTICA 3. Formulación de los plaguicidas (1.5 horas).

Apoya a la Unidad III.

Lugar de realización: Campo.

Objetivo: Identificar las diversas presentaciones de los productos que se emplean para manejar las plagas.

PRÁCTICA 4. Identificación de plagas en cereales (4.5 horas).

Apoya a la Unidad IV.

Lugar de realización: Campo y Laboratorio.

Objetivo: Comprobar la(s) principal(es) característica(s) morfológica(s) que se emplea(n) para distinguir la plaga de los cereales en cuestión.

PRÁCTICA 5. Identificación de plagas en leguminosas (1.5 horas).

Apoya a la Unidad IV.

Lugar de realización: Campo y Laboratorio.

Objetivo: Comprobar la(s) principal(es) característica(s) morfológica(s) que se emplea(n) para distinguir la plaga de la leguminosa en cuestión.

PRÁCTICA 6. Identificación de plagas en oleaginosas (1.5 horas).

Apoya a la Unidad IV.

Lugar de realización: Campo y Laboratorio.

Objetivo: Comprobar la(s) principal(es) característica(s) morfológica(s) que se emplea(n) para distinguir la plaga de la oleaginosa en cuestión.

PRÁCTICA 7. Identificación de plagas en cultivos industriales (1.5 horas).

Apoya a la Unidad IV.

Lugar de realización: Laboratorio.

Objetivo: Comprobar la(s) principal (es) característica(s) morfológica(s) que se emplea(n) para distinguir la plaga de los cultivos industriales en cuestión.

PRÁCTICA 8. Identificación de plagas en hortalizas (4.5 horas).

Apoya a la Unidad V.

Lugar de realización: Campo y Laboratorio.

Objetivo: Comprobar la(s) principal (es) característica(s) morfológica(s) que se emplea(n) para distinguir la plaga de la hortaliza en cuestión.

PRÁCTICA 9. Identificación de plagas en ornamentales (1.5 horas).

Apoya a la Unidad V.

Lugar de realización: Campo y Laboratorio.

Objetivo: Comprobar la(s) principal (es) característica(s) morfológica(s) que se emplea(n) para distinguir la plaga de la ornamental en cuestión.

PRÁCTICA 10. Identificación de plagas en frutales (4.5 horas).

Apoya a la Unidad VI.

Lugar de realización: Campo y Laboratorio.

Objetivo: Comprobar la(s) principal (es) característica(s) morfológica(s) que se emplea(n) para distinguir la plaga del frutal en cuestión.

PRÁCTICA 11. Preservación de material biológico (1.5 horas).

Apoya a la Unidad II a la VI.

Lugar de realización: Laboratorio.

Objetivo: aplicar las principales técnicas para preservar material biológico a corto plazo.

VII.-MÉTODO DIDÁCTICO

El curso de Manejo de Plagas está organizado en dos sesiones teóricas semanales, que dan un total de 32 al semestre: una de encuadre, tres de evaluación y 28 sesiones presenciales. Mientras que la parte práctica se enmarca a una sesión práctica semanal que se ajusta en función a las necesidades de manejo del cultivo y la duración en la obtención de resultados de la misma.

Para su desarrollo teórico se consideran diversos aspectos con el propósito de abordar las unidades temáticas:

1. Lectura de materiales referenciales.
2. Síntesis de lecturas.
3. Análisis y crítica de información revisada.
4. Discusión grupal de temas.
5. Exposición de cada temática a abordar.
6. Elaboración de informes de trabajo.

Por lo que el trabajo independiente (36 horas) tiene el fin de realizar actividades complementarias de investigación, de desarrollo y obtención de resultados (productos entregables) tanto en forma individual como grupal. Por ejemplo, la entrega de una colecta de plagas agrícolas. Este trabajo independiente refuerza la parte práctica del curso de Manejo de plagas. En este tenor se diseñan una serie de actividades de trabajo independiente para reforzar las actividades del curso, que son señaladas en su oportunidad.

VIII.- EVALUACIÓN DEL CURSO

La evaluación se realiza de acuerdo a los criterios y valores siguientes:

1. Contenido teórico: 70 %.
Se evalúa con cuatro exámenes cuyo promedio tiene un peso del 70 % y se aplican de la siguiente forma:
 - ✓ Examen 1. Comprende las Unidades II y III, (10 %)
 - ✓ Examen 2. Comprende las Unidad IV, (15 %)
 - ✓ Examen 3. Comprende las Unidad V, (15 %)
 - ✓ Examen 4. Comprende las Unidad VI, (15 %)El otro 15 % de este apartado se integra con el promedio obtenido en trabajos independiente (tareas, cuestionarios colección de plagas).
1. Contenido práctico: 30 %. Se evalúa con los 11 reportes de prácticas en cuya calificación se considera: presentación, calidad, credibilidad de la información y puntualidad en la entrega, además del desempeño del alumno o del equipo durante la realización de las prácticas.
2. Para aprobar el curso se requiere que el alumno cuente con calificación aprobatoria en ambas partes.

IX. BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- Aluja, S. M. 1993. Manejo integrado de moscas de la fruta. Ed. Trillas, México, D.F. 251 p.
- Anaya, R. S.; N. Bautista, M. y B. Domínguez, R. 1992. Manejo fitosanitario de las hortalizas en México. Centro de Entomología y Acarología. C.P.-SARH. 412 p.
- Anónimo. 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de tomate, CATIE. Proyecto Regional Manejo Integrado de Plagas. Turrialba, Costa Rica, C.A. 138 p.
- Anónimo. 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de repollo, CATIE. Proyecto Regional Manejo Integrado de Plagas. Turrialba, Costa Rica, C.A. 80 p.
- Anónimo. 1990. Integrated pest management for tomatoes. Publication 3274. University of California. Davis, California, U.S.A. 103 p.
- Anónimo. 1991. Integrated pest management for apples and pears. Publication 3340. University of California. Davis, California, U.S.A. 214 p.
- Anónimo. 1991. Manual para la protección de las hortalizas. Folleto. Bayer de México, S.A. de C.V. México, D.F. 52 p.

- Anónimo. 1992. Guía fitosanitaria para el cultivo de frijol. Serie Sanidad Vegetal. Sistema Producto Frijol. IICA. SARH- DGSV. México, D.F.
- Anónimo. 1992. Guía fitosanitaria para el cultivo de maíz. Serie Sanidad Vegetal. Sistema Producto Maíz. IICA. SARH-DGSV. México. D.F.
- Anónimo. 1994. El nogal pecanero. Campo Experimental de la Laguna. Centro de Investigación Regional del Norte Centro. INIFAP-SARH. Torreón, Coah., México. 170 p.
- Anónimo. 1995. Guía fitosanitaria para el cultivo del trigo. Serie Sanidad Vegetal. Sistema. Producto Trigo. IICA. SARH-DGSV. México, D.F.
- Anónimo. 2001. Guía de plaguicidas autorizados de uso agrícola. DGSV. SAGARPA. México, D.F. 504 p.
- Ayala, O. J.L. y J.M. Valdez, C. 1989. Insectos que atacan a los cultivos industriales en México. algodón, cacahuate, café, caña de azúcar y soya. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 5 secciones. s.p.
- Bravo, M. H.: H. González, H. y J. López, C. 1988. Plagas de frutales. Centro de Entomología y Acarología, C.P. Chapingo, Méx., 354 p.
- Carrillo, R. H. y J. Piña, R. 1993. Plagas y enfermedades del cocotero en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Regional del Sureste. INIFAP-SARH. Mérida, Yuc., México. 15 p.
- Coronado, R. y A. Márquez. 1986. Introducción a la Entomología. Morfología y Taxonomía de los Insectos. Ed. LIMUSA. México, D.F. 282 p.
- DeBach, P. 1979. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. CECSA. México, D.F. 949 p.
- De Faz, A.B. y C. Fernández de C. 1991. Principios de protección de plantas. Editorial Científico – Técnica. La Habana. 601 p.
- Domínguez, R. R. 1989. Taxonomía de insectos (Parte I, II y III). Depto. de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Domínguez, R. R.; J.L. Ayala, O. C. Rodríguez, H., B. Domínguez, R. y H. Sánchez, A. 1990. Plagas Agrícolas. Departamento de Parasitología Agrícola, U.A.CH. Chapingo, México. 356 p.
- Domínguez, R. R., J.L. Ayala, O. C. Rodríguez, H.; B. Domínguez, R. y H. Sánchez, A. 2001. Notas para el curso de plagas agrícolas. Dpto. Parasitología Agrícola. U.A.CH. Chapingo, México, 356p.
- Garza, U., y A.P. Terán, V. 2007. El gusano soldado *Spodoptera exigua* y su manejo en la planicie Huasteca. SAGARPA. INIFAP. CIRNE. CESTAM. Sitio Experimental Ébano. San Luis Potosí, México. Folleto técnico 15. 18 p.
- Gibson W., W. 1958. Como hacer una colección útil de insectos. Folleto misceláneo No. 3. Oficina de estudios especiales. SAG.
- Lagunes, T. A. 1982. Manejo de insecticidas piretroides. CENA. CP. Chapingo, México.
- Lagunes, T. A. 1987. Manejo integrado de plagas. CENA. CP. Chapingo, México.
- Lagunes, T. A. y J.C. Rodríguez, M. 1988. Combate químico de plagas agrícolas en México. CENA - CP. Chapingo, Méx., 266 p.
- Lever, R.J.A.W. 1970. Las plagas del cocotero. FAO: Estudios Agropecuarios. Roma. 195 p.
- Lewis, W.J., van Lenteren, J.C., Phatak, S.C. y Tumlinson, III, J.H. 1997. A total system approach to sustainable pest management. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 94(1997): 12243–12248.

- MacGregor, R. y O. Gutiérrez. 1983. Guía de insectos nocivos para la agricultura en México. Ed. Alhambra, S. A., México, D.F. 166 P
- Metcalf, R.L. y W.H. Luckmann. 1990. Introducción al manejo de plagas de insectos. Ed. Limusa. p. 271-344.
- Metcalf, C.L. y W.P. Flint. 1988. Insectos destructivos e insectos útiles. Sus costumbres y su control. CECOSA. México, D.F. 1208 p.
- National Academy of Science. 1979. Manejo y control de plagas de insectos Vol. 3. Editorial Limusa S.A. México.
- Pacheco, M. F. 1985. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California. SARH-INIA-CIANO. Campo Agríc. Exp. del Valle del Yaqui. Cd. Obregón, Son., México. 414 p.
- Pacheco, M. F. 1994. Plagas de los cultivos oleaginosos en México. Centro de Investigación Regional del Noroeste. INIFAP- SARH. Cd. Obregón, Sonora, México. 600 p.
- Pacheco, M. F. y J.J. Pacheco, C. 1990. Plagas del cultivo de la soya en México. Campo Experimental Valle del Yaqui. INIFAP SARH. Cd. Obregón, Son., México, 135 p.
- Pimentel, D. y Levitan, L. 1986. Pesticides: Amounts applied and amounts reaching pests. *BioScience*, 36(2): 86-91.
- Rana, S. 2010. *Global agrochemical market back in growth mode in 2010*. Agrow: www.agrow.com
- Regalado, O. A. 1993. Problemática fitosanitaria de la cafecultura en México. Tesis profesional. Dpto. de Parasitología Agrícola, U.A.Ch., Chapingo, Méx., 210 p
- Riess, H. C.M. y S. Flores, C. 1976. Catalogo de plagas y enfermedades de la caña de azúcar en México. CNIA. IMPA. Serie de divulgación técnica IMPA. Libro No. 11. México, D.F. 177 p.
- Ross, H.H. 1978. Introducción a la Entomología general y aplicada. 4ª. ed. Ediciones Omega. Barcelona, España.
- Solís A., J.F. y J.L. Ayala O. 2002. Manual para prácticas de laboratorio. Entomología Agrícola. Dpto. Parasitología Agrícola. U.A.Ch., Chapingo, Méx., 108 p.
- Vélez, L.E. Notas del curso de parasitoides agrícolas. Departamento de Parasitología Agrícola. U.A.Ch. Chapingo, México.
- Wood, B.J. 2002. Pest control in Malaysia's perennial crops: A half century perspective tracking the pathway to integrated pest management. *Integrated Pest Management Reviews*, 7: 173-190.

COMPLEMENTARIA

- Barberá, C. 1967. Pesticidas Agrícolas. Edición Revolucionaria. Instituto del Libro. La Habana. 330 p.
- Bland, R.G. and R.E. Jacques. 1978. How to know the insecta. The pictured key nature series W.M.C. Brow Company Pub. U.S.A.
- Borror, D.J.; D.M. DeLong and CH. A. Triplehorn. 1981. An introduction to the study of insects. Fifth edition. Saunders College Publishing. Philadelphia. U.S.A.
- Borror, J.D. y R.E. White. 1983. A field guide to the insects America North of Mexico. Peterson Field Guides. Houghton Mifflin Co. Boston. 404 p.
- Chapman, R.F. 1978. The insects: structure and function. Hodder and Stoughton educational. Great Britain.

Cremlyn, R. 1982. Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. LIMUSA. México, D.F. 356 p.

Domínguez, R. R. 1989. Taxonomía. Protura a Coleóptera. Claves y diagnosis. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 2 Tomos. 509 p.

Elorduy, de C. J.R. 1987. Los insectos como fuente de proteínas en el futuro. LIMUSA. Segunda Edición. México, D.F. 148 p.

Snodgrass, H.R. 1935. Principles of insect morphology. McGraw- Hill Book Company .U.S.A.

White, R.E. 1983. A field guide to the beetles of North America. Peterson Field Guides. Houghton Mifflin Co. Boston. 368 p.

Consultar la página de INTERNET de SENASICA: www.senasica.gob.mx o bien www.sagarpa.gob.mx con el fin de tener información reciente sobre la legislación fitosanitaria y normatividad.