



---

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**  
**DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA**

***MOSCAS DE LA FRUTA***

SÉPTIMO AÑO



---

2010

## DATOS GENERALES

<b>Unidad Académica:</b>	Departamento de Parasitología Agrícola
<b>Programa educativo:</b>	Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola
<b>Nivel educativo:</b>	Licenciatura
<b>Área de conocimientos:</b>	Entomología – Manejo Integrado
<b>Asignatura:</b>	Moscas de la Fruta
<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Tipo:</b>	Teórico-Práctico
<b>Prerrequisitos:</b>	Ecología, Entomología, Plaguicidas, Control Biológico
<b>Profesores que imparten:</b>	Dr. Víctor Manuel Pinto
<b>Semestre:</b>	Primer semestre 7° año
<b>Año de registro:</b>	2006
<b>Año de modificación:</b>	2006
<b>Horas teoría/semana:</b>	3 horas
<b>Horas práctica/semana:</b>	2 horas
<b>Horas totales:</b>	72 horas

## **RESUMEN DIDÁCTICO**

El curso de Moscas de la fruta se imparte como materia optativa para los alumnos de séptimo año de la carrera de Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola. Es una asignatura manejo de plagas que se relaciona verticalmente con otras materias del área de Entomología y horizontalmente con las asignaturas de manejo integrado.

La asignatura es teórica y práctica, de tipo integrador. La enseñanza se realiza utilizando variantes de tipología de clase para fortalecer el aprendizaje del alumno. Las prácticas se realizan en el aula, en laboratorio y en el campo. Para impartir el curso se utiliza material impreso (textos, artículos, normas, manuales) y material audiovisual (transparencias, películas). Durante el desarrollo del curso se cuenta con la participación de conferencistas con experiencia en los temas propuestos.

La evaluación del aprendizaje se realiza mediante exámenes teóricos y prácticos de acuerdo a los objetivos generales y específicos planteados para este curso.

## **PRESENTACIÓN**

México es un gran productor de frutas tanto de clima tropical como templado y frío. Esta ventaja comparativa que le permite exportar fruta a otros países es amenazada por las moscas de la fruta (Diptera; Tephritidae) que causan grandes pérdidas económicas a los productores frutícolas de nuestro país, incrementando el costo de producción y retrasando el desarrollo de la industria al restringir los mercados de exportación. Desde hace muchos años en nuestro país existe la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta que combate de manera integral a esta plaga para permitir la producción de fruta con calidad fitosanitaria para consumo nacional y de exportación, lo que redundaría en el bienestar de miles de productores. Esta campaña descansa en la participación de personal técnico con conocimientos de la biología y comportamiento de la plaga, de su manejo integrado y de la normatividad establecida para tal fin. Por lo que en Curso de Moscas de la Fruta, que se imparte como materia optativa a los estudiantes de séptimo año de la carrera de Parasitología Agrícola, se pretende preparar adecuadamente a estos técnicos que demanda dicha campaña.

**PROBLEMA:** Las moscas de la fruta.

**OBJETO DE ESTUDIO:** El manejo Integrado de las moscas de la fruta.

### **OBJETIVOS:**

- Caracterizar las moscas de la fruta para determinar su importancia como plagas de importancia agrícola.
- Adquirir los conocimientos técnicos para el manejo de las moscas de la fruta que permitan su uso adecuado.

**SISTEMA DE CONOCIMIENTOS:** La importancia de la fruticultura, las moscas de la fruta y sus daños directos e indirectos. La Campaña Nacional contra moscas de la fruta, morfología, biología y comportamiento de las moscas de la fruta; métodos de monitoreo y control de moscas de la fruta, la normatividad nacional e internacional relacionada con moscas de la fruta.

**SISTEMA DE HABILIDADES:** Caracterizar e identificar a las moscas de la fruta.

- Describir, analizar y comparar los métodos de control de moscas de la fruta.
- Manipular equipo relacionado con el control de moscas de la fruta.
- Explicar los objetivos y contenidos de las normas regulatorias de las moscas de la fruta.

## UNIDAD I. IMPORTANCIA DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA

Horas: 3.0      Sesiones 2.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:** Los daños de las moscas de fruta.

**Objetivos específicos:** Caracterizar la importancia de las moscas de la fruta y evaluar sus daños.

Sistema de Conocimientos	Sistema de habilidades
1.1. La fruticultura y su importancia económica y social 1.2. Las moscas de fruta como plagas 1.3. Daños directos e indirectos de las moscas de la fruta 1.4 Principales hospederos (Familias botánicas y especies, cultivadas y silvestres) de las Moscas de la fruta. 1.4 La Campaña Nacional contra las Moscas de la Fruta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir la importancia de las moscas de la fruta.</li> </ul>

## UNIDAD II. Características Generales

Horas: 3.0      Sesiones 2.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:** Conceptos básicos de la Taxonomía.

**Objetivos específicos:** Familiarizarse con los términos y definiciones de Taxonomía, explicar su importancia y aplicar sus procedimientos.

Sistema de Conocimientos	Sistema de habilidades
2.1. Morfología (adultos y larvas) 2.2. Biología 2.3 Comportamiento 2.4 Clasificación de moscas de la fruta 2.5 Géneros importantes y su distribución mundial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir la morfología y biología de MF</li> <li>• Categorizar su importancia</li> </ul>

### UNIDAD III. Género *Anastrepha*

Horas: 4.5    Sesiones 3.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

Sistema de Conocimientos	Sistema de habilidades
3.1. Importancia de <i>Anastrepha</i> , 3.2. Distribución 3.3. Hospederos 3.4. Morfología de adultos 3.5. Morfología de larvas 3.6. Principales especies: <i>A. ludens</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. fraterculus</i> , <i>A. suspensa</i> , <i>A. grandis</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir la importancia de las moscas de genero <i>Anastrepha</i>.</li><li>• Caracterizar e identificar la especies de <i>Anastrepha</i>.</li></ul>

### UNIDAD 4. Género *Bactrocera*

Horas: 3.0    Sesiones 2.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

Sistema de Conocimientos	Sistema de habilidades
4.1. Importancia de <i>Bactrocera</i> , 4.2. Distribución 4.3. Hospederos 4.4. Morfología de adultos 4.5. Morfología de larvas 4.5. Principales especies: <i>B. dorsalis</i> , <i>B. cucurbitae</i> , <i>B. oleae</i> , <i>B. tryoni</i> , <i>B. zonata</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir la importancia de las moscas de genero <i>Bactrocera</i>.</li><li>• Caracterizar e identificar la especies de <i>Bactrocera</i>.</li></ul>

### UNIDAD V. Género *Ceratitis*

Horas: 3.0    Sesiones 2.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

Sistema de Conocimientos	Sistema de habilidades
5.1. Importancia de <i>Ceratitis</i> 5.2. Distribución 5.3. Hospederos 5.4. Morfología de adultos 5.5. Morfología de larvas 5.6 Principales especies: <i>C. capitata</i> , <i>C. rosa</i> , <i>C. cosyra</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir la importancia de las moscas de genero <i>Ceratitis</i>.</li><li>• Caracterizar e identificar la especies de <i>Ceratitis</i>.</li></ul>

## UNIDAD VI. Género *Dacus*

Horas: 1.0 Sesiones 1.0 de 1.0 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

Sistema de Conocimientos	Sistema de habilidades
6.1.Importancia de <i>Dacus</i> , 6.2. Distribución 6.3.Hospederos 6.4. Morfología de adultos 6.5 Morfología de larvas 6.6 Principales especies: <i>D. ciliatus</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir la importancia de las moscas de genero <i>Dacus</i></li><li>• Caracterizar e identificar la especies de <i>Dacus</i></li></ul>

## UNIDAD VII. Género *Rhagoletis*

Horas: 3.0 Sesiones 2.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

Sistema de Conocimientos	Sistema de habilidades
7.1.Importancia de <i>Rhagoletis</i> 7.2. Distribución 7.3.Hospederos 7.4. Morfología de adultos 7.5 Morfología de larvas 7.6 Principales especies: <i>R. pomonella</i> , <i>R. cerasi</i> , <i>R. tomatís</i> , <i>R. suavis</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir la importancia de las moscas de genero <i>Rhagoletis</i>.</li><li>• Caracterizar e identificar la especies de <i>Rhagoletis</i>.</li></ul>

## UNIDAD VIII. Género *Toxotrypana*

Horas: 1.0 Sesiones 1.0 de 1.0 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

Sistema de Conocimientos	Sistema de habilidades
8.1. Importancia de <i>Toxotrypana</i> , 8.2. Distribución 8.3. Hospederos 8.4. Morfología de adultos 9.5.Morfología de larvas 9.6. Principales especies: <i>T. curvicauda</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir la importancia de las moscas de genero <i>Toxotrypana</i>.</li><li>• Caracterizar e identificar la especies de <i>Toxotrypana</i>.</li></ul>

## UNIDAD IX. Trampeo de Moscas de la fruta

Horas: 3.0 Sesiones 2.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

Sistema de Conocimientos	Sistema de habilidades
Objetivos 9.1. Tipos de trampas y atrayentes 9.2. Densidad del trampeo 9.3. Preparación, colocación y revisión de las trampas 9.4. Índices operativos (MTD) 9.5. Equipo y organización del trampeo 9.6. Rutas de trampeo y codificación 9.7. Uso de geoposicionadores satelitales 9.8. Registro y evaluación de datos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir el sistema de trampeo para moscas de la fruta.</li><li>• Analizar los procedimientos de trampeo.</li><li>• Aplicar los índices operativos.</li></ul>

## UNIDAD X. Muestreo de Moscas de la fruta

Horas: 1.5 Sesiones 1.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

Sistema de Conocimientos	Sistema de habilidades
10.1. Objetivos 10.2. Tipos de muestreo 10.3. Cantidad de muestra 10.4. Índices operativos 10.5. Equipo y organización del muestreo 10.6. Registro y evaluación de datos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir el sistema de muestreo para moscas de la fruta.</li><li>• Analizar los procedimientos de muestreo.</li><li>• Aplicar los índices operativos.</li></ul>

## UNIDAD XI. Control mecánico y físico

Horas: 1.5 Sesiones 1.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

Sistema de Conocimientos	Sistema de habilidades
11.1. Objetivos 11.2. Oportunidad de acción 11.3. Área de tratamiento 11.4. Índices operativos 11.5. Organización del control mecánico 11.6. Tratamiento hidrotérmico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir el control mecánico y físico de moscas de la fruta.</li><li>• Analizar las características del control mecánicos y físico.</li></ul>

## **UNIDAD XII. Control químico**

Horas: 3.0    Sesiones 2.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

<b>Sistema de Conocimientos</b>	<b>Sistema de habilidades</b>
12.1. Objetivos 12.2. Etapa de la campaña para su aplicación 12.3. Insecticidas y atrayentes 12.4. Cebos tóxicos, formulación y preparación 12.5. Aplicaciones áreas 12.6. Aplicaciones terrestres	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir el control químico contra moscas de la fruta.</li><li>• Analizar las características del control químico.</li></ul>

## **UNIDAD XIII. Control biológico**

Horas: 3.0    Sesiones 2.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

<b>Sistema de Conocimientos</b>	<b>Sistema de habilidades</b>
13.1. Objetivos 13.2. Condiciones de la campaña para su aplicación 13.3. Enemigos naturales de moscas de la fruta 13.4. Cria de parasitoides 13.5. Traslado y cuidado de parasitoides 13.6. Cantidad de parasitoides a liberar 13.7. Liberación terrestres y áreas 13.8. Monitoreo de la efectividad del control biológico 13.9. Índices operativos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir el control biológico de moscas de la fruta.</li><li>• Analizar las características del control biológico.</li></ul>

## **UNIDAD XIV. Control autocida**

Horas: 3.0    Sesiones 2.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**



<b>Sistema de Conocimientos</b>	<b>Sistema de habilidades</b>
14.1. Objetivos 14.2. Características del control autocida 14.3. Etapa de la campaña para su aplicación 14.4 Cria e irradiación de las moscas 14.5. Control de calidad y cuidado del material irradiado 14.6. Cantidad de moscas estériles a liberar (simulación con el programa Curacao) 14.7. Liberación terrestres y áreas 14. 8 Monitoreo de la efectividad del control autocida 14.9. Indices operativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el control autocida de moscas de la fruta.</li> <li>• Analizar las características del control autocida.</li> <li>• Aplicar el modelo de simulación Curacao.</li> </ul>

## **UNIDAD XV. Control Legal y Normatividad**

Horas: 4.5    Sesiones 3.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

<b>Sistema de Conocimientos</b>	<b>Sistema de habilidades</b>
15.1. Objetivos 15.2. NOM-023-FITO-1995, Por la que se establece la Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta: Objetivo y campo de acción, aplicación, referencias, definiciones, especificaciones, sanciones, concordancia con normas internacionales.  15.3. NOM-076-FITO-1999. Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos hospederos de moscas de la fruta: Objetivo y campo de acción, aplicación, referencias, definiciones, especificaciones, sanciones, concordancia con normas internacionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el contenido de las normas que regulan el manejo de moscas de la fruta.</li> </ul>

## **UNIDAD XVI. Moscas exóticas de la fruta**

Horas: 3.0    Sesiones 2.0 de 1.5 horas

**Objeto de estudio:**

**Objetivos específicos:**

Sistema de Conocimientos	Sistema de habilidades
16.1. Definiciones 16.2. Especies de moscas de la fruta cuarentenadas para México. 16.3. Generalidades para realizar análisis de riesgo de plagas 16.4. Monitoreo de moscas exóticas Trampas y paraferomonas 16.5. NOM-076-FITO-1999, Sistema preventivo y dispositivo nacional de emergencia contra las moscas exóticas de la fruta: Objetivo y campo de acción, aplicación, referencias, definiciones, especificaciones, sanciones, concordancia con normas internacionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar la norma que regula el manejo de moscas exóticas.</li> </ul>

## PRÁCTICAS

Los elementos prácticos del curso se desarrollan a través de sesiones en el aula de clases y prácticas en laboratorio.

Núm	Uni	Nombre	Objetivo	Hrs
1	2	Identificación de adultos y larvas de la familia Tephritidae y diferencias con otros dípteros asociados con frutas.	Identificación de moscas de la fruta y separación con otros dípteros similares	4.0
2	2	Preparación y montaje de las principales estructuras morfológicas usadas para la identificación de adultos de moscas de la fruta.	Aplicar procedimientos de montaje	4.0
3	2	Preparación y montaje de las principales estructuras morfológicas usadas para la identificación de larvas de moscas de la fruta.	Aplicar procedimientos de montaje	4.0
4	2	Identificación de los principales Géneros de moscas de la fruta: <i>Anastrepha</i> , <i>Bactrocera</i> , <i>Ceratitls</i> , <i>Dacus Rhagoletls</i> y <i>Toxotrypana</i> ).	Aplicar claves de Identificación para géneros de Moscas de la fruta	2.0
5	3	Identificación de especies del Género <i>Anastrepha</i> , con énfasis en <i>A. ludens</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. serpentina</i> y <i>A. Fraterculus</i> ).	Aplicar claves de Identificación para especies de <i>Anastrepha</i>	2.0
6	4,5,6,7	Identificación (pictórica) de las principales especies de los géneros <i>Bactrocera</i> ( <i>B. dorsalis</i> , <i>B. cucurbitae</i> , <i>B. oleae</i> ) y <i>Rhagoletis</i> ( <i>R. Pomonella</i> , <i>R. mendax</i> ).	Aplicar claves de Identificación para especies de <i>Bactrocera</i> y <i>Rhagoletis</i>	2.0
7	9	Práctica de trampeo (preparación,	Aplicar los procedimientos	4.0

		instalación y mantenimiento de trampas McPhail, Jackson y Pherocom AM) y uso del sistema de posicionamiento geográfico por satélite para ubicación y localización de trampas.	para el trampeo de moscas de la fruta y geoposicionamiento de trampas	
8	15	Práctica de llenado de la tarjeta de manejo integrado de moscas de la fruta.	Aplicar las indicaciones para la documentación de la NOM-023	2.0
9	16	Práctica de procedimientos para la transportación, muestreo y fumigación frutos hospederos de moscas de la fruta.	Aplicar procedimientos de la NOM-075	4.0
10	16	Visita a la central de abastos del D.F. para observar la aplicación de la normatividad en centros de acopio y distribución de frutos hospederos de moscas de la fruta.	Describir los procedimientos de la NOM-075 para movilización de frutos	4.0

## METODOLOGÍA

El curso se desarrolla utilizando las técnicas de conferencias, clases prácticas en aula, talleres y en el laboratorio. Las conferencias consisten en la exposición y explicación de los temas por parte del profesor y por parte de los alumnos que complementan la información con tareas y seminarios. También se pasan películas para complementar las clases del aula. Con estas actividades se logra la reproducción de los temas expuestos, Se utiliza como herramientas de apoyo el laboratorio y material biológico. Durante el curso se utiliza material didáctico de apoyo a la bibliografía básica en donde se incluyen los temas a observar y el material a identificar.

## EVALUACIÓN

CRITERIO	PORCENTAJE
3 exámenes parciales	70 %
Tareas y seminarios	30 %

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Campaña nacional contra moscas de la fruta. 1999. Apéndice técnico para las operaciones de campo. SAGAR-CONASAG-DGSV, México, D.F.

Aluja, S.M. 1993. Manejo Integrado de la moscas de la fruta. Ed. Trillas. México, D.F.

White, I.M. and M. Elson-Harris. 1992. Fruti flies of economic significance: their identification and bionomics. C.A.B. Internacional. Wallingford, U.K.

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Hernández, O. V. Identificación de especies de *Anastrepha* (Shinner) en México. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Ver. México.

Berg, G.H. 1979. Clave ilustrada de larvas de moscas de la fruta de la familia Tephritidae. OIRSA, El Salvador.

Gutiérrez, S. J. 1976. La mosca del mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) y los factores ecológicos que favorecerían su establecimiento y propagación en México. DGSV-SAG. México, D.F.

Pinto, V.M. (editor). 2002. Curso de aprobación en la campaña nacional contra moscas de la fruta. DGSV-UACH, Chapingo. Méx.

Ramos, A.M. 1975. Guía para la identificación de moscas de la fruta. DGSV, SAG. México, D.F.

Steyskal, G. C. 1977. Clave gráfica para especies del Género *Anastrepha* (Diptera. Tephritidae). Sociedad Entomológica de Washington. Washington, D.C.

Tejada, L.O. 1980. Estudio sobre las hospederas potenciales de la mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* Weid. con énfasis en las presentes en el área del Soconusco, Chiapas, México. SARH. México, D.F.