



República de Honduras  
Secretaría de Educación

*Bachillerato Técnico Profesional con Orientación en Agricultura*

# MÓDULO 7



## SANIDAD VEGETAL

# Manual Conservación de Suelos

## CRÉDITOS:

**Contenido Técnico:** Lorena Lastres y Freddy Soza.

**Revisión técnico pedagógica:**

**Zamorano:** Alfredo Rueda, Yordana Valenzuela, Ernesto Garay

**Secretaría de Educación:** Hector Martinez, Alba Consuelo Talavera Bermudez, Vicente Caballero, Celia Aida Fiallos López, José Ochoa, Renys AbenerTorres Lopez y Claudia Elena Oviedo Zuniga, Lesbia Argentina Ramirez Lara, Lone Mejía, Ricardo Enrique Padilla

**Edición:** Abelino Pitty

**Producción, arte y diseño:** Darlan Esteban Matute López

2009 Escuela Agrícola Panamericana,  
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria  
El Zamorano, Honduras, Centroamérica

## **DERECHOS RESERVADOS**

Escuela agrícola Panamericana, Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria, El Zamorano, Honduras. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central. Se autoriza la reproducción total o parcial de esta obra con fines educativos y no de lucro. Sólo se requiere citar la fuente.

Lastres, L., Soza, F. 2009. Manual de Sanidad Vegetal. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 75 p.

Septiembre 2009

## PRESENTACIÓN

La transformación de la educación Media surge como una necesidad originada en los avances científicos, tecnológicos y de demanda laboral de los últimos tiempos.

Debido a esto, la Secretaría de Educación consciente de las exigencias que impone el mundo actual, ha iniciado esa transformación a través de un nuevo diseño curricular, destinado a la educación técnica profesional que facilita a los egresados la adquisición de los conocimientos, habilidades y destrezas, necesarias para el desarrollo de las competencias requeridas, tanto en el mercado de trabajo como para el acceso a la educación superior.

Tomando como punto de partida esas exigencias del mundo actual, con esta nueva modalidad curricular se han diseñado los planes y programas de estudio de quince Bachilleratos Técnicos Profesionales, entre los cuales se encuentra el BACHILLERATO TÉCNICO PROFESIONAL EN AGRICULTURA; y como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje en esta modalidad, el Departamento de Diseño Curricular a través de la Unidad de Educación Media, conjuntamente con la Escuela Agrícola Panamericana mediante los programas PROMIPAC y PASOLAC, han diseñado para docentes y estudiantes el presente material didáctico, el cual ha sido estructurado a partir de los contenidos conceptuales y actitudinales que presentan los planes de estudio de este Bachillerato Técnico Profesional.

La Secretaría de Educación, consciente de la necesidad de dotar con recursos didácticos a los centros educativos, implementa este texto, para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje, en cada uno de los institutos que sirven la carrera del Bachillerato Técnico Profesional en Agricultura.

Esperamos que este material llene las expectativas de docentes y alumnos, y se convierta en el instrumento por medio del cual los estudiantes adquieran las competencias necesarias, a través del desarrollo de los contenidos curriculares que se presentan en este texto.

*Santos Elio Sosa Miranda*  
*Secretario de Educación*

7.4.1.	Manuales del usuario	62
7.4.2	Funcionamiento del equipo de aplicación (Bombas de mochila)	62
7.4.3	Componentes de una bomba de mochila	63
7.4.4	Cuidados del equipo de aplicación	63
7.5.	Uso y manejo seguro de plaguicidas	64
7.6.	Medidas de seguridad personal y ambiental en el manejo de plaguicidas	66
7.7.	Almacenamiento de los productos y sus envases	67
7.7.1.	Condiciones estructurales	67
7.7.2	Condiciones operativas	68
7.8.	Los productos para la protección de cultivos y sus efectos sobre las personas	68
7.8.1.	Signos y síntomas de intoxicación	70
7.8.2.	Procedimientos básicos de primeros auxilios	70
7.9.	Normas ambientales sobre el uso de plaguicidas	71

GLOSARIO	73
----------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
----------------------------	----

#### ÍNDICE PRÁCTICAS:

No. 1:	los insectos y sus funciones en el agroecosistema	28
No. 2:	Identificación de síntomas de enfermedades en los cultivos, causadas por factores vivos y no vivos	41
No. 3:	Malezas en los cultivos	46
No. 4:	¿Qué es un agroecosistema?	50
No. 5:	Plaga a estudiar: cogollero del maíz ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	72

#### ÍNDICE DE: FIGURAS:

Fig. 1.	Partes de un insecto típico	15
Fig. 2.	Insectos de tres etapas	16
Fig. 3.	Insectos de cuatro etapas	17
Fig. 4.	Ciclo de reproducción de hongos Ascomycetes	30
Fig. 5.	Ciclo de reproducción de hongos Basidiomycetes	31
Fig. 6.	Ciclo de reproducción de hongos Oomycetes	31
Fig. 7.	Ciclo de reproducción de hongos Deuteromycetes	32
Fig. 8.	Tipos de semillas e inflorescencias	42
Fig. 9.	Rizomas ( <i>Sorghum halepense</i> )	44
Fig. 10.	Estolones ( <i>Cynodon dactylon</i> )	45
Fig. 11.	Tubérculos ( <i>Cyperus rotundus</i> )	45
Fig. 12.	Fragmentos de la planta ( <i>Portulaca oleracea</i> )	45
Fig. 13.	Identificación, biología y ecología de plagas	48
Fig. 14.	Inspección de alrededores	51
Fig. 15.	Sembrar a favor del viento	51
Fig. 16.	Rotación de cultivos	52
Fig. 17.	Trampas amarillas	53
Fig. 18.	Cama plástica	53
Fig. 19.	Cobertura vegetal	53
Fig. 20.	Componentes de una bomba de mochila	63
Fig. 21.	Equipo de protección	66
Fig. 22.	Higiene personal	67

#### CUADROS:

1.	Ejemplo de clasificación binominal (dos nombres) de organismos vivos	14
2.	Depredadores que controlan insectos	55
3.	Parasitoides que controlan insectos	55
4.	Microorganismos que causan enfermedades en los insectos	55
5.	Clasificación de plaguicidas por el tipo de plagas que controlan	59
6.	Características de los fungicidas	61
7.	Clasificación convencional de la peligrosidad de los plaguicidas por medio del color	69
8.	Grados de absorción de plaguicidas por partes del cuerpo humano	69

---

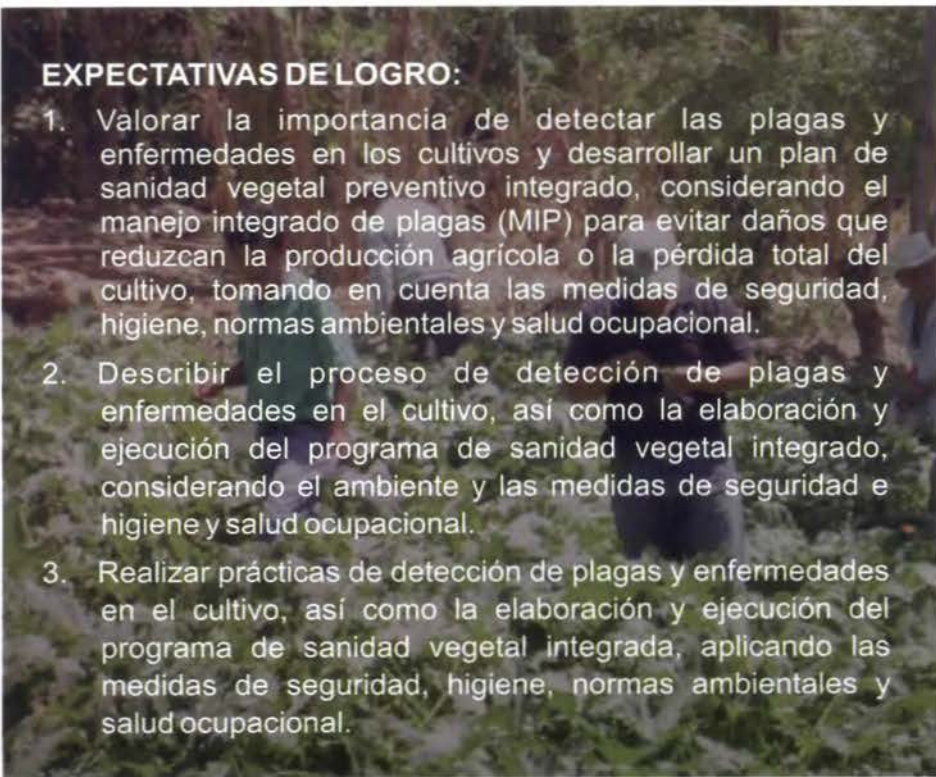
---

## **UNIDAD DE COMPETENCIA:**

**Manejar el proceso de producción agrícola**

---

---



## **EXPECTATIVAS DE LOGRO:**

1. Valorar la importancia de detectar las plagas y enfermedades en los cultivos y desarrollar un plan de sanidad vegetal preventivo integrado, considerando el manejo integrado de plagas (MIP) para evitar daños que reduzcan la producción agrícola o la pérdida total del cultivo, tomando en cuenta las medidas de seguridad, higiene, normas ambientales y salud ocupacional.
  2. Describir el proceso de detección de plagas y enfermedades en el cultivo, así como la elaboración y ejecución del programa de sanidad vegetal integrado, considerando el ambiente y las medidas de seguridad e higiene y salud ocupacional.
  3. Realizar prácticas de detección de plagas y enfermedades en el cultivo, así como la elaboración y ejecución del programa de sanidad vegetal integrada, aplicando las medidas de seguridad, higiene, normas ambientales y salud ocupacional.
- 
-

Foto 1. Cultivo sano.



Dentro de los programas educativos agrícolas es indispensable estudiar el tema de manejo de plagas, debido a que éste es un pilar importante dentro de un sistema agrícola productivo. En este manual se introduce la temática de sanidad vegetal, de tal forma que la información técnica y conceptual de cada uno de los capítulos tengan un sentido lógico para estudiarse, al mostrar que la información científica permite tomar decisiones estratégicas en el manejo de las plagas.

Las plagas causan pérdidas de un 40-48% de la producción mundial de alimentos y en el campo los daños alcanzan hasta un 35%; por otro lado, se ha estimado que dichas pérdidas pueden ser reducidas en un 50%, si se mejoran las tecnologías y estrategias para el control de plagas.

Las buenas estrategias de control de plagas se inician con el estudio de cómo y porqué se originan las plagas, con la finalidad de medir el efecto nocivo que éstas ocasionan. En la primer unidad: "conceptos básicos de identificación de plagas en los cultivos" se define las plagas y tipos de plagas insectiles, patógenos y malezas. Al finalizar el estudio de dicho capítulo se podrá pensar con mayor claridad el cómo y con qué se puede controlar las plagas, según el tipo de problema que se presente.

La segunda unidad abarca las estrategias de control, utilizando un manejo integrado de las plagas (MIP). El MIP es un método de control de plagas que se basa en principios y conocimientos ecológicos, para seleccionar y utilizar las diferentes maneras y tácticas de control. El objetivo es tratar de reducir la incidencia de plagas y el costo de control, para obtener el mayor beneficio económico, ecológico y social posible. En la unidad dos se estudia los principios del MIP y los diferentes mecanismos de prevención de plagas, en adición, se estudia los diferentes métodos de control tales como: el biológico y el químico.

## CONCEPTOS BÁSICOS DE IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS EN LOS CULTIVOS

### 1. CONCEPTUALIZAR QUÉ ES SANIDAD VEGETAL

#### 1.1. FITOSANIDAD

De los términos latinos: Phyto = planta, sanitat = saludable. Fitosanidad o sanidad vegetal se refiere a las prácticas usadas en agricultura para el manejo de plagas y enfermedades de los cultivos, optimizando la productividad, calidad e inocuidad.

#### 1.2. CONTROL FITOSANITARIO

El control fitosanitario comprende las acciones para reducir los daños ocasionados por plagas y enfermedades que afectan la producción agrícola.

El estudio de cómo y por qué se originan las plagas es fundamental para medir su efecto nocivo y establecer las estrategias de manejo. Se considera que una plaga puede constituirse como tal por varias razones:

- Por el ingreso de una especie fitófaga o una enfermedad a regiones donde no existía, sin sus respectivos enemigos naturales.
- Por cambios en las actividades del hombre, en hábitos o en intereses, que lo hacen sensible a la existencia de una plaga o enfermedad que antes consideraba con indiferencia. Puede tratarse de una mayor exigencia en la calidad de los productos para mercado local o estándares de calidad de exportación.
- Por incremento en la abundancia de una plaga cuyas interacciones con el hombre eran consideradas sin importancia, debido a que se presentaba sólo en bajas densidades. Los incrementos pueden darse por las siguientes razones:



Foto 2. Composición de organismos plagas y daño provocado, y control fitosanitario.

- a) incremento duradero en el suministro de un recurso que antes era limitante.
- b) destrucción de los enemigos naturales o la introducción de variedades susceptibles.
- Una especie nativa de plaga que encuentra, en un nuevo cultivo, un medio de desarrollo más favorable que en los propios hospederos nativos.

## 2. ORGANISMOS QUE AFECTAN LOS CULTIVOS

Desde el punto de vista agrícola, plaga es definida como todo organismo que daña los cultivos de importancia económica para los humanos, reduciendo rendimientos y calidad del producto cosechado.

El concepto de plaga está estrechamente ligado a la densidad de ocurrencia del organismo causante del daño o molestia. Un organismo se considera plaga cuando su ocurrencia o densidad alcanza niveles de daño económico considerables.

Por ejemplo, en una milpa de 1000 plantas de maíz, la presencia de un gusano cogollero no es considerado plaga, sin embargo la presencia de 500 gusanos (0.5 gusanos por planta) se constituye en plaga y amerita tomar medidas de control.



Foto 3. Spodoptera dañando cebolla.

### 2.1. CLASIFICACIÓN BINOMIAL DE LOS ORGANISMOS

Asigna un género y una especie a cada organismo vivo, esta clasificación es la más exacta. Es muy útil para poder hablar a nivel mundial sobre una especie en particular. Los nombres comunes cambian de país a país o entre regiones y muchas especies tienen varios nombres comunes en la misma localidad o región. El primer nombre es el género y la primera letra se escribe con mayúscula, el segundo es la especie y va en minúscula, ambos van en itálica o subrayado. Después de la especie va el nombre o iniciales de la autoridad que le dio el nombre.

**Cuadro 1.** Ejemplo de clasificación binominal (dos nombres) de organismos vivos.

ORGANISMO	BINOMINAL		AUTORIDAD	NOMBRES COMUNES
	GÉNERO	ESPECIE		
Insecto	<i>Spodoptera</i>	<i>frugiperda</i>	J.E. Smith	Gusano cogollero del maíz, palomilla del maíz, spodoptera.
Hongo	<i>Cercospora</i>	<i>capsici</i>	Heald y Wolf	Cercosporiosis.
Bacteria	<i>Pseudomona</i>	<i>solanacearum</i>	(Smith)	Marchitez bacterial.
Maleza	<i>Emilia</i>	<i>fosbergii</i>	Nicolson	Tabaquillo, lechuguilla, pincelillo, clavelillo.

## 2.2. TIPOS DE PLAGAS QUE DAÑAN LOS CULTIVOS

Las plagas se concentran generalmente en tres grandes grupos:

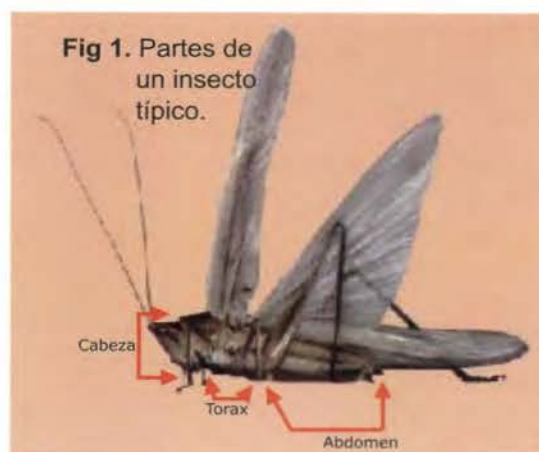
- insectos
- patógenos que causan enfermedades (hongos, bacterias, virus y fitoplasmas)
- malezas

Cabe mencionar también otros organismos vivos que se comportan como plagas, tales como: pájaros, moluscos y roedores.

### 2.2.1. Insectos

Son animales pequeños con simetría bilateral. Poseen un par de antenas, tres pares de patas, alas, cuerpo generalmente duro y dividido en tres partes:

- ♦ Cabeza (con boca y ojos; y un par de antenas en el caso de los adultos).
- ♦ Tórax (con tres pares de patas y generalmente dos pares de alas); sólo los insectos adultos tienen alas, aunque no todos las tienen.
- ♦ Abdomen (dividido en segmentos sin patas).



Fotos 4, 5 y 6. Ejemplo de insectos: saltamontes chinche y mosca.

### Desarrollo de los insectos

El desarrollo o crecimiento de los insectos depende directamente de la temperatura. Mientras más caliente sea la temperatura ambiental, menos tarda un insecto en llegar a la etapa adulta. A eso se debe que en zonas bajas, donde hace mucho calor, se encuentre un ataque fuerte de insectos, mientras que en zonas altas donde hace frío, los problemas de insectos son menos importantes.

Para identificar insectos es necesario saber cómo se desarrollan durante su ciclo de vida. Los insectos tienen piel rígida y por lo tanto tienen que mudar la piel para poder crecer. La forma de un insecto puede cambiar mucho durante el proceso de muda. Este cambio de forma de una etapa a otra se llama metamorfosis. Normalmente para identificar insectos se requiere de adultos ya que éstos no sufren más cambios de forma o tamaño, sino que su forma refleja la característica de su especie.

En la agricultura, de manera práctica, existen dos grandes grupos de insectos de acuerdo al número de etapas por las que pasan durante su ciclo de vida: los insectos de tres y los de cuatro etapas.

### Insectos de tres etapas

Pasan por las etapas de huevo, joven o ninfa y adulto.

1. Los huevos no se alimentan y generalmente están escondidos, por lo que su control con insecticidas es poco probable. En la mayoría de insectos, los huevos fértiles, producto del apareamiento de las hembras, dan origen a los jóvenes; sin embargo, en algunos insectos el apareamiento no es necesario para la reproducción. En estos casos, la hembra puede parir jóvenes hembras genéticamente exactas a ella (como en el caso de los áfidos) o los huevos no fértiles dan origen a insectos macho (como en el caso de la mosca blanca o las abejas).
2. El joven o ninfa generalmente se parece al adulto, pero es más pequeño, no tiene alas y no se puede reproducir (no ha alcanzado madurez sexual).
3. Los jóvenes y los adultos de una misma especie generalmente se alimentan de lo mismo y se encuentran en el mismo lugar, lo cual facilita su manejo. Con el uso de insecticidas, uno puede controlar 2 de las 3 etapas del ciclo existentes, por lo que la reinfestación del insecto depende de la sobrevivencia de la etapa de huevo en el cultivo y de la llegada de nuevos adultos provenientes de hospederos alternos. Ejemplos: áfidos, mosca blanca, chinches, chicharritas, esperanzas, etc.



Fig 2. Insectos de tres etapas.

### Insectos de cuatro etapas

Pasan por las etapas de huevo, gusano o larva, capullo o pupa y adulto. Este grupo de insectos resulta más difícil de manejar que el de tres etapas debido a lo siguiente:

1. Los adultos generalmente no se encuentran en el mismo lugar ni se alimentan de lo mismo que sus respectivas larvas; por lo tanto, difícilmente una medida de control logra afectar a estas dos etapas al mismo tiempo. Ejemplo: gallina ciega se alimenta de raíces y ocurre en el suelo y su adulto, el ronrón de Mayo, es de vida libre y se alimenta del follaje de árboles.
2. Los adultos y las larvas no se parecen en nada. Esto permite que el productor ignore al adulto y no reflexione sobre su necesidad de controlarlo porque le parece inofensivo por no alimentarse del cultivo. En maíz, por ejemplo, el adulto de cogollero es una palomilla nocturna que se alimenta de néctar de flores pero que en un periodo de 15 días es capaz de poner alrededor de 1500 huevos que darán origen a 1500 cogolleros.
3. Existen 2 etapas dentro del ciclo de vida que generalmente escapan al control por estar escondidas y no alimentarse: el huevo y el capullo o pupa. Este hecho no permite la posibilidad de control de una especie plaga con una única medida de control, como el uso de insecticidas, porque las etapas del ciclo no ocurren juntas ni se alimentan de lo mismo.
4. La reinfestación de la plaga dentro de un cultivo suele ser continua, porque es imposible controlar más de 2 etapas al mismo tiempo. Además, la entrada de nuevos adultos también puede ser permanente si no se controlan los hospederos alternos de la plaga en los alrededores del cultivo.

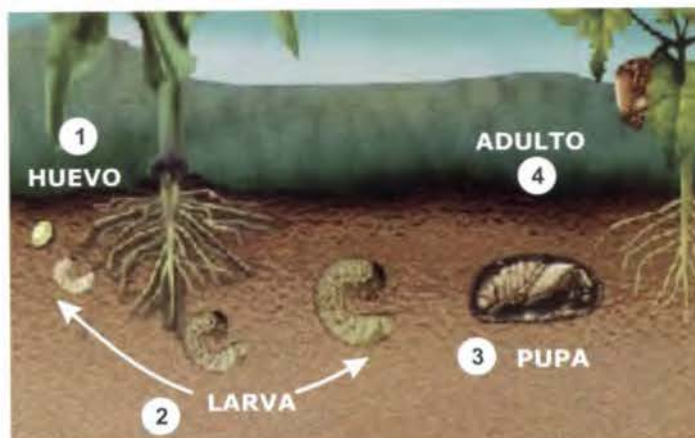


Fig 3. Insectos de cuatro etapas.

La identificación correcta de un insecto plaga o de un patógeno causante de enfermedad, el conocimiento de su ciclo de vida y de sus hospederos alternos por parte del estudiante es de vital importancia para el diseño de estrategias de manejo de dicha plaga. De manera práctica, si un insecto tiene etapa de joven (es decir que se parece al adulto pero es más pequeño y no puede volar) es de tres etapas, y si, por el contrario, tiene etapa de gusano, es de cuatro etapas.

## Insectos importantes en la agricultura

Si bien, todos los órdenes de insectos a estudiar no necesariamente tienen miembros plaga, se incluyen en el presente estudio por tener importancia económica como controladores biológicos (depredadores o parasitoides), descomponedores de materia orgánica, o polinizadores.

### Principales órdenes de insectos de tres etapas

1. **Orden Orthoptera (incluye saltamontes, grillos, ponemesas, esperanzas).** Características: poseen cuatro alas, generalmente de colores y con textura tipo cuerina con venas. Todos tienen mandíbulas prominentes, antenas largas como pelos y un par de patas modificadas (los grillos, saltamontes y esperanzas para saltar y las ponemesas para cazar y sostener a su presa).
2. **Orden Dermaptera (tijerillas).** Características: poseen cuatro alas, el primer par duro y corto (no tapa el abdomen) y cubre un segundo par que es como papelillo. Poseen un par de tijeras al final del abdomen, antenas largas y segmentadas y mandíbulas prominentes. Son depredadores importantes en sistemas de producción de maíz, donde se alimentan de huevos y gusanos pequeños de cogollero, áfidos y polen.
3. **Orden Isoptera (termitas o comejenes).** Características: Viven en nidos, tienen organización social con castas y obligaciones bien definidas. Son de color cremoso, con cabeza oscura y antenas como cuentas de rosario. Sólo las castas reproductoras tienen alas. Pueden ser plagas agrícolas en agroecosistemas degradados y con poca materia orgánica donde atacan yuca, árboles frutales y forestales.
4. **Orden Hemiptera (chinchas).** Características: tienen antenas notorias, generalmente como codos, pico para chupar, un triángulo en el lomo y el primer par de alas es mitad duro y mitad como papelillo. Dentro de este grupo existen especies plaga pero también benéficos utilizados exitosamente en programas de control biológico de plagas en invernaderos (chinche pirata, *Orius* sp.). Es necesario observar su comportamiento y alimentación para llegar a conclusiones sobre su posible efecto en un cultivo.



Foto 7. Orthoptera.



Foto 8. Dermaptera.



Foto 9. Isoptera.



Foto 10. Hemiptera.



Foto 11. Homoptera.

5. **Orden Homoptera (áfidos, moscas blancas, chicharritas, toritos, chicharras, escamas).** Características: la mayoría tiene antenas muy pequeñas, como la punta de un pelo, excepto los áfidos. Muchos de ellos tienen dos pares de alas, generalmente de color, que doblan sobre el tórax como si fuera un techo dos aguas, y todos tienen pico para chupar. Este grupo de insectos no posee especies benéficas.



Foto 12. Thrip.

6. **Orden Thysanoptera (trips).** Características: si bien los trips presentan etapa de pupa o capullo (etapa de descanso antes del adulto), no presentan larvas o gusanos distintos en apariencia a los adultos, y los adultos y jóvenes se encuentran en el mismo lugar y se alimentan de lo mismo, por lo que para efectos prácticos los hemos clasificado como de tres etapas. Tienen forma alargada, abdomen puntiagudo, cuatro alas de tipo plumoso, aparato bucal raspador-chupador, y son de tamaño pequeño (entre 1 y 5 mm.). Son comunes dentro de flores.



Foto 13. Ácaro.

7. **Clase Arácnida, Grupo Acari (ácaros, son artrópodos pero no insectos sino arácnidos; también son importantes como plagas agrícolas).** Características: muchos parecen coloradillas o garrapatas pequeñas; otros, tienen diversas formas y son tan pequeños que necesitan verse con lupa. Tienen el cuerpo dividido en 2 partes: cefalotórax y abdomen; carecen de antenas y poseen ocho patas. Pueden ser plagas muy importantes durante el verano por ser muy prolíficos y tener ciclo de vida extremadamente corto (4 días) a altas temperaturas.

### Principales órdenes de insectos de cuatro etapas

1. **Orden Lepidoptera (mariposas y palomillas).** Características del adulto: tiene dos pares de alas cubiertas por escamas, antenas grandes y visibles, y aparato bucal tipo pajilla enrollable. Las mariposas son de colores vistosos y de hábito diurno, y las palomillas son de colores pálidos u oscuros y de hábito nocturno.



Foto 14. Adulto y larva de Lepidoptera.

Características del gusano: tiene cabeza bien formada, patas verdaderas (con articulaciones y contiguas a la cabeza) y patas falsas (parecen ventosas).

2. **Orden Coleoptera (escarabajos, ronrones, mariquitas, candelillas, picudos, gorgojos, tortuguillas, etc.).**

Características del adulto: tiene dos pares de alas, el primero es duro, sirve para protección, y es de colores y sin venas. Todos tienen mandíbulas y antenas visibles de forma variada.

Características de las larvas: pueden ser de formas variadas, como tallarín (gusano alambre), alargada (mariquita), en forma de letra "C" (gallina ciega), como clavo (con cabeza más gruesa que el cuerpo, escarabajo de la madera), pero siempre tienen mandíbulas y nunca tienen patas falsas. La mayoría de larvas tiene patas verdaderas, pero en casos de alimentarse en un solo lugar (no se desplazan, como en el caso de las larvas de picudos del chile, banano, etc.) no presentan patas.

3. **Orden Hymenoptera (avispa de panal, abejas, avispa parasitoides, abejorros, hormigas).**

Características del adulto: posee dos pares de alas como papelillo, antenas generalmente como codos, y generalmente tiene cintura notoria entre el tórax y el abdomen. Muchas especies tienen organización social y viven en nidos, otras son solitarias. La gran mayoría de miembros de este grupo son benéficos por servir como polinizadores y reguladores de plagas (hay depredadores como hormigas y avispa de panal, y también parasitoides), aunque también existen especies plaga como los zompopos.

Se omiten las características de las larvas por ser irrelevantes en sistemas agrícolas, ya que se encuentran en nidos o dentro de presas parasitadas.

4. **Orden Diptera (moscas comunes, tábanos, zancudos, mosquitos, jejenes, moscas parasitoides, moscas del sudor, moscas de la fruta).**

Características del adulto: posee únicamente un par de alas (de allí su nombre, Di=dos, y Ptera=ala) como papelillo. Este grupo tiene diversidad de tipos de aparato bucal, según su función. Muchas de las llamadas moscas tienen boca tipo esponja, cabeza redonda (parece pelota cortada por mitad), antenas muy pequeñas, como la punta de un pelo, y ojos grandes. Este grupo es sumamente diverso, contiene plagas agrícolas



Foto 15. Adulto y larva de Coleoptera.



Foto 16. Hymenoptera.



Foto 17. Adulto y larva de mosca.



(moscas de la fruta, minadores de las hojas), plagas veterinarias (tábanos, tórsalos) y humanas (zancudos, jejenes, moscas comunes), e inclusive depredadores y parasitoides de plagas agrícolas (mosca del sudor o sírfidos y tachínidos, respectivamente).

Características de la larva: las larvas de plagas hortícolas de este grupo tienen la forma de un grano de arroz. No tienen ni cabeza bien definida ni patas, aunque pueden variar en su tamaño y color.

5. **Orden Neuroptera (león de áfidos o crisopas, machacas, cusuquitos o león de hormigas).** Características del adulto: tiene dos pares de alas como papelillo de color pero con muchas venas, las cuales doblan sobre el cuerpo como techo dos aguas, tiene antenas largas, como pelos, y mandíbulas.

Características de la larva: tiene mandíbulas muy pronunciadas y hacia delante, cuerpo de forma alargada y puede o no mantener basura acumulada sobre el lomo.



Foto 18. Machaca.

### Daños ocasionados por insectos

#### *Daño de defoliación (ocasionado por insectos masticadores):*

1. **Zompopos (Fam. Formicidae; Orden Hymenoptera).** Insectos de cuatro etapas, causan lesiones en forma de media luna. El daño puede ocurrir en plantas herbáceas pero es más común en especies perennes, como cítricos y otros frutales. Los zompopos suelen atacar hojas y también flores.
2. **Crisomélidos adultos (pulga saltona, mallas, tortuguillas, Diabrotica etc. Fam. Chrysomelidae; Orden Coleoptera).** Insectos de cuatro etapas, causan lesiones no necesariamente en los bordes de las hojas sino al centro. Algunas especies de mallas tienen larvas que se alimentan de follaje (son comunes en árboles como el tihuilote), otras que son subterráneas y se alimentan de raíces. Las larvas son muy pequeñas, tienen patas verdaderas, cabeza bien formada, mandíbulas notorias, pero nunca patas falsas.



Foto 19. Zompopo.



Foto 20. Diabrotica.



Foto 21. Langosta.

3. **Esperanzas, saltamontes, langostas (Fam. Tettigonidae y Acrididae; Orden Orthoptera).** Normalmente no se constituyen en plaga a menos que sus densidades sean muy altas, como en el caso del ataque de langostas en mangas migrantes.



Foto 22. Lepidóptero.

4. **Larvas de lepidóptera (tienen patas verdaderas, patas falsas y cabeza bien formada, Fam. Noctuidae, Pyralidae, Arctiidae; Orden Lepidoptera).** Insectos de cuatro etapas, pueden ocurrir en brotes (*Diaphania* en cucúrbitas), tallos (barrenadores como *Diatraea* en maíz, sorgo o caña de azúcar), desplazarse y alimentarse de diversas plantas (medidor, *Mocis latipes*, o el gusano peludo *Estigmene*), cogollos (cogollero, *Spodoptera*). Unos pocos lepidópteros pueden ser minadores de hojas, como el caso del minador de los cítricos y el del madreaje. En los casos de daño por larvas de lepidóptera es común encontrar heces frescas en forma de pelotita en su lugar de alimentación.



Foto 23. Ronrones.

5. **Ronrones o chacarrones (Fam. Scarabaeidae; Orden Coleoptera).** Insectos de cuatro etapas, son exclusivos de la época lluviosa. Los adultos se alimentan especialmente de especies arbustivas o perennes (roble, tihuilote, madreaje, eritrina o pito, caulote o guásimo y pueden ser plaga en plantaciones de yuca y cítricos u otros frutales). Son atraídos por las luces durante la noche, especialmente al inicio de la época de lluvia. Las larvas son las gallinas ciegas y se alimentan de raíces de diversos cultivos.



Foto 24. Ampollero.

6. **Escarabajo ampollero (Fam. Meloidae; Orden Coleoptera).** Insectos de cuatro etapas, no son comunes en cultivos, excepto en frijol donde pueden defoliar el cultivo o arrancar flores. Ocurren básicamente en época de lluvia y defoliar árboles como el carrito o jinicuite. Los adultos secretan una sustancia que quema la piel, causando ampollas, por lo que se les conoce como ampolleros. Son atraídos por la luz durante la noche.

#### Daño por chupadores:



Foto 25. Áfidos.

1. **Áfidos (Fam. Aphididae; Orden Hemiptera Homoptera).** Insectos de tres etapas, causan encarrujamiento de brotes terminales, mielecilla y fumagina en hojas maduras, y reducción en el crecimiento de las plantas. Suelen estar asociados a hormigas por

simbiosis alimento-defensa. Los áfidos generalmente se encuentran en colonias, escondidos o protegidos de la luz solar directa. Su crecimiento en colonias es sumamente rápido porque en el trópico todos los individuos son hembras las cuales paren áfidos jóvenes que llegan a su estado adulto en escasos 6 días con temperaturas por encima de los 30 grados centígrados. Son más importantes como plaga durante la época seca ya que durante la época lluviosa las precipitaciones causan una alta mortalidad de áfidos y su reproducción es más lenta por la reducción de la temperatura. Son vectores de virus de tipo no persistente.



Foto 26. Mosca blanca.

2. **Mosca blanca (Fam. Aleyrodidea; Orden Hemiptera Homoptera).** Insectos de tres etapas. Los adultos y jóvenes ocurren en el envés de las hojas y son comunes en muchísimas plantas de hoja ancha. Los jóvenes son escamas y se encuentran en el envés de las hojas maduras. Puede haber mielecilla y fumagina con altas densidades de jóvenes y/o adultos. Al igual que los áfidos, su importancia como plaga es mayor en verano que en invierno, por las mismas razones. Son vectores de virus de tipo persistente como geminivirus o Begomovirus.



Foto 27. Empoasca.

3. **Chicharritas o cicadélidos, lorito verde, Empoasca (Fam. Cicadellidae; Orden Hemiptera Homoptera).** Son comunes en leguminosas como frijol, gandul y caupí; en papaya, maracuyá y ornamentales. Pueden causar encarrujamientos por la inyección de toxinas. Los jóvenes permanecen en el envés de las hojas de la planta hospedera, donde caminan de lado. Pueden ser vectores de fitoplasmas, como el caso de la colocha del maracuyá.



Foto 28. Paratrioza.

4. **Paratrioza (Fam. Psilidae; Orden Hemiptera Homoptera).** Insecto de tres etapas, asociado a solanáceas. Inyecta una toxina que causa síntomas de amarillamiento y crecimiento axilar anormal en papa. Su incidencia está limitada a climas frescos o de montaña. Se le conoce como vector del fitoplasma punta morada en papa. El adulto es similar a una chicharra pero su tamaño es de escasos milímetros y su color es grisáceo u oscuro. Los jóvenes ocurren en el envés de las hojas maduras del hospedero, son aplanados y tienen poca movilidad.

5. **Toritos o membrácidos (Fam. Membracidea; Orden Hemiptera Homoptera).** Es común únicamente en árboles o arbustos frutales u ornamentales, como mango y marañón. Causan daño sólo a altas densidades. Los adultos se conocen como toritos y generalmente tienen forma y colores llamativos.



Foto 29. Torito.

6. **Salivazo (Fam. Cercopidae; Orden Hemiptera Homoptera).** Insecto de tres etapas, común en gramíneas como zacates y caña de azúcar. Los jóvenes no se miran a simple vista sino que están cubiertos por una sustancia húmeda parecida a la espuma, la cual los protege de la desecación. A grandes densidades pueden causar daños serios en cultivos de caña de azúcar y en pastizales.



Foto 30. Salivazo.

7. **Chinchas de diversas familias (Fam. Coreidae, Pentatomidae, Tingidae, Pyrrhocoridae; Orden Hemiptera).** Insecto de tres etapas. El daño puede ser a fruta, brotes y semillas. Puede causar deformaciones, reducción del crecimiento, manchado de fibra (en algodón), vaneo de grano (en sorgo con la chinche pata de hoja, chinche apestosa en frijol y soya), e inclusive daño a la fruta por pudrición por bacterias como *Erwinia*, por contagio por medio de chinchas como la de pata de hoja en tomate. En banano y otras musáceas, piñón y camote las chinchas de encaje (Fam. Tingidae) suelen causar amarillamiento o quemazón de las hojas. Este último daño es muy parecido al causado por ácaro tostador (*Tetranychus*) o por thrips.



Foto 31. Chinchas.

8. **Escamas (Fam. Diaspididae; Orden Hemiptera Homoptera).** Insectos de tres etapas, que pueden ser sésiles o móviles y que poseen aparato bucal chupador. Las escamas no tienen la forma típica de los insectos (cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen, tres pares de patas) sino que pueden tener formas diversas (aplanadas, en forma de estrella, de pelota, etc.). Pueden ocurrir en asocio con hormigas por la producción de mielecilla. Son comunes sobre todo en especies perennes como frutales pero también pueden ocurrir en herbáceas. Su daño se asocia a reducción en rendimiento, manchado de fruta y caída de flores y frutos pequeños.



Foto 32. Escama.

### ***Daño a la raíz por larvas o jóvenes de insectos:***



Foto 33. Gallina ciega

1. **Gallina ciega (Fam. Scarabaeidae; Orden Coleoptera).** Insectos de cuatro etapas, el adulto es conocido como ronrón de Mayo y la ocurrencia de adultos y de larvas es exclusiva de la época de lluvia o invierno. Ataca muchísimas plantas distintas, hojas anchas, angostas e inclusive especies perennes. La gallina ciega ataca generalmente al tener tamaño mediano o grande, no en sus primeros estadios, excepto en ausencia de materia orgánica en el suelo (las larvas pequeñas se alimentan básicamente de materia orgánica). La larva tiene forma de C y posee patas verdaderas, pero no patas falsas, y mandíbulas muy fuertes y notorias.



Foto 34. Gusano cerambícido.

2. **Larvas de cerambícidos o insectos de la madera de antenas largas (Fam. Cerambicidae; Orden Coleoptera).** Insectos de cuatro etapas, no suelen ser comunes por tener un rango de hospederos bien estrecho y reproducción relativamente lenta. Pueden ocurrir en estacas de yuca, en tallos y tubérculos de camote. A diferencia de la gallina ciega, no tienen patas porque no se desplazan sino que se alimentan en el lugar donde fue puesto el huevo. Las larvas tienen el extremo contiguo a la cabeza más gruesa que la parte posterior del cuerpo y son de color cremoso o amarillento.



Foto 35. Larva crisomélido.

3. **Larvas de crisomélidos (Fam. Chrysomelidae; Orden Coleoptera).** Insectos de cuatro etapas, son menos comunes que la gallina ciega. Los adultos son los crisomélidos, mallas o diabroticas. Las larvas generalmente son de color cremoso, no tienen forma de C sino que tienen forma recta y suelen tener tamaño no mayor a 1 cm. Tienen patas verdaderas y cabeza oscura con mandíbulas grandes.



Foto 36. Gusano alambre.

4. **Gusano alambre (Fam. Elateridae; Orden Coleoptera).** Insectos de cuatro etapas, el adulto es conocido como insecto clic y es atraído a las luces. La larva es alargada y recta, de color café, de superficie muy dura, tiene patas verdaderas, cabeza bien formada y mandíbulas muy fuertes. Hay especies de tamaño pequeño, con ciclo de vida corto (un mes y medio) y otras de ciclo de vida largo (un año o más) y de hasta 3.5 cm de largo. Ataca semillas próximas a germinar y las raíces. Está presente todo el año.



Foto 37. Chicharra joven.

5. **Chicharras.** Las chicharras, a diferencia de las gallinas ciegas, no son larvas sino jóvenes (estado inmaduro de un insecto de tres etapas) y poseen aparato bucal chupador, no masticador. Son muy comunes en sistemas agroforestales y en cafetales. Tienen forma muy parecida a la de una chicharra, pero no poseen alas.

**Daño a tallos, brotes o frutas por gusanos barrenadores:**



Foto 38. Gusano de mosca.

1. **Gusanos de mosca en frutas, granos, flores o brotes.** Insectos de cuatro etapas. La característica de ellos es su forma, parecen granos de arroz y generalmente son de color cremoso. Los gusanos en mazorca de maíz dulce, mango, guayaba, naranja, son ejemplos. En brotes o tallos también tienen la misma característica de forma y color, como el caso de la mosca *Silba pendula* en brotes de yuca, o *Eusesta* en plántulas de maíz causando hijeo. En granos, flores o frutas las mosquitas cecidómidas son el ejemplo, como en el caso de la mosquita de la panoja del sorgo y la mosquita del chile jalapeño.



Foto 39. Gusano lepidóptero.

2. **Gusanos de lepidóptero en tallos y frutas.** Insectos de cuatro etapas, sin ojos, patas, ni cabeza definida, a diferencia de los de lepidóptero que tienen cabeza bien formada, patas verdaderas y patas falsas y pueden ser de diversos colores. Generalmente, los barrenadores lepidópteros de cultivos agrícolas pertenecen a la familia Pyralidae y los ejemplos más comunes son *Diaphania* en cucúrbitas y *Diatraea* en maíz, sorgo y caña de azúcar. Los adultos suelen ser de hábito nocturno.



Foto 40. Gusano picudo.

3. **Gusanos de picudos en frutas, tallos y tubérculos (Fam. Curculionidae, Scolytidae; Orden Coleoptera).** Insectos de cuatro etapas. Tienen la característica de tener larvas cremosas, con cabeza bien formada, pero carecen de patas verdaderas porque no se desplazan para alimentarse. La pupa suele ocurrir en el mismo lugar donde ocurrió la larva y posteriormente el adulto sale de la fruta o del tallo y se desplaza a hospederos contiguos. Ejemplos de estos casos son el picudo del chile, del frijol, del algodón, de las musáceas (que ataca cormos), de las palmáceas (que ataca tallos) y del camote, y en el caso de los escolítidos, la broca del café y el barrenador de los pinos. Los adultos generalmente son poco móviles, tienen un rango muy estrecho de hospederos alternos y responden al uso de feromonas sexuales.

***Daño de tostado o secado del follaje, marcado de la fruta o caída de flores y frutos pequeños:***

1. **Thrips (Fam. Thripidae; Orden Thysanoptera).** Insectos de tres etapas. Los trips pueden ser plaga como adultos y también como jóvenes. Al atacar plantas pequeñas y en grandes densidades pueden matar o reducir drásticamente el crecimiento de las mismas (como en el caso de *Thrips palmi* en pepino, sandía y berenjena). También pueden causar quemado del follaje o frutos en cucúrbitas y solanáceas como berenjena. En chile dulce y picante la presencia de trips en flores puede causar su caída o el cuajado de fruta deforme.
2. **Ácaros (Fam. Tetranychidae; Clase Arachnida).** El ácaro tostador (*Tetranychus*) y el ácaro blanco (*Polifagotarsonemus latus*), si bien no son insectos sino arácnidos, causan daños muy similares a los causados por thrips y pueden ser plagas importantes en la época de verano en solanáceas y cucúrbitas. El ácaro blanco en chile dulce y picante causa síntomas de adelgazamiento de las hojas y manifestación de venas en alto relieve, síntomas que tienden a confundirse con los causados por virus.



Foto 41. Thrip.



Foto 42. Ácaros.