



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AGRARIA

ÓRDENES DE INSECTOS DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA EN NICARAGUA

Identificación y Diagnóstico

Managua, Nicaragua
2019





**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AGRARIA**

ORDENES DE INSECTOS DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA EN NICARAGUA

Identificación y Diagnóstico

M.Sc. Oswaldo Rodríguez-Flores

Dr. Edgardo Jiménez Martínez

N

792.1

L 35 **Rodriguez-Flores Oswaldo, Jiménez-Martínez Edgardo**

Ordenes de insectos de importancia agrícola en

Nicaragua / Oswaldo Rodriguez-Flores, Edgardo Jiménez-Martínez,

-- 1a ed. Managua: UNA, 2019

82 p.

ISBN 978-99924-1-029-5

1. ORDENES DE INSECTOS 2. PLAGAS AGRICOLAS 3.AGRICULTURA-
NICARAGUA

® Todos los derechos reservados

2019

Diseño de portada y contraportada: M.Sc. Rosa María Estrada Hernández.

Revisión: M.Sc. Inés Izquierdo y MSc. Víctor Monzón Ruiz

Fotografía portada: *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) por Oswaldo Rodríguez-Flores

Fotografías: Oswaldo Rodríguez-Flores (1-3, 4a-c, 4f-g, 5c, 6-8, 9a,10-12b, 14, 16, 17, 18a, 19b, 20b, 21-23, 24b, 25, 26, 27b, 28, 30a, 31a, 32, 33-35, 36a, 37, 40, 41, 42, 43 a, 43b, 43c, 44-55, 56c-f, 57, 58, 59a, 59c, 59e, 59f, 50, 61a, 63, 64a, 65b, 65d, 67-71); Joseph Berger (5b, 5b, 24a, 29, 36b); Rosa Estrada (4a, 4b, 31b, 38); Jessica Louque y Smithers Viscient (15, 18, 19a, 20a); Florida Division of Plant Industry (62, 65a, 65b); Jack T. Reed y Alton N. Sparks Jr. (13, 39); Clemson University (27a, 43f); Lyle Buss (56b, 59d); Mark Dreiling (56a, 59b); Susan Ellis (12a, 66a); Alberto Sediles (60e); CATIE (66b); Gary Alpert (9b); Jean-Michel Maes (61b); Merle Shepard, Gerald R.Carner, y P.A.C Ooi (60f); Mohammed El Damir (30b); Whitney Cranshaw (64b).

La UNA propicia la amplia disseminación de sus publicaciones impresas y electrónicas para que el público y la sociedad en general, obtengan de ella el máximo beneficio. Por tanto, en la mayoría de los casos, los colegas que trabajan en docencia, investigación y desarrollo no deben sentirse limitados en el uso de los materiales de la UNA para fines académicos y no comerciales. Sin embargo, la UNA prohíbe la modificación parcial o total de este material y espera recibir los créditos merecidos por ellos.

Nota general: La mención de productos comerciales en este libro, no constituyen una garantía ni intento de promoción por parte de la UNA.

La publicación de este libro es posible gracias al apoyo financiero de la Universidad Nacional Agraria.

PRESENTACIÓN

La Universidad Nacional Agraria (UNA) promueve el desarrollo sostenible en el área agropecuaria y forestal a nivel nacional, pone en manos de toda la sociedad nicaragüense la primera edición del libro **Ordenes de insectos de importancia agrícola en Nicaragua**. Este libro tiene como objetivo general: divulgar información básica necesaria acerca de la identificación de los principales órdenes de insectos de importancia agrícola en Nicaragua. El propósito de este libro es apoyar a estudiantes, técnicos y productores en el conocimiento de los insectos, sin perder un enfoque integral auto-sostenible desde la perspectiva agro-ecológica, lo cual es fundamental para los diferentes procesos del manejo de plagas. Diseñado como una herramienta de consulta, útil en el manejo integrado y ecológico de plagas para que sea consultado y puesto en práctica; este texto ha sido escrito en un lenguaje sencillo, práctico y técnico y está enfocado como texto de consulta para estudiantes de las ciencias agrarias, profesionales agrarios, técnicos y productores. El libro podrá ser utilizado como una guía de trabajo y estudio para estudiantes de Nicaragua y otros países de la región donde las plagas insectiles de cultivos se han convertido en problemas serios en la agricultura.

Dr. Edgardo Jiménez-Martínez

(PhD. En Entomología)

Docente investigador en Entomología

Departamento de Protección Agrícola y Forestal

Facultad de Agronomía

Universidad Nacional Agraria

AGRADECIMIENTO

A la Master Inés Izquierdo y al master Víctor Monzón Ruiz por haber colaborado en la revisión ortográfica y de contenido de este documento.

CONTENIDO

I.	RECONOCIENDO A LOS INSECTOS	1
1.1.	¿Qué es un insecto?	1
1.2.	¿Por qué son importantes los insectos en la agricultura?	1
1.3.	¿Qué características distinguen a los insectos de los demás artrópodos?	4
1.4.	Características de los principales grupos de Artrópodos	6
II.	IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS	7
2.1.	¿Por qué es importante identificar a los insectos?	7
2.2.	¿Cómo se identifican los insectos?	9
2.3.	¿Cómo se identifican los insectos jóvenes o inmaduros (larvas y ninfas)?	9
2.4.	¿Por qué a los insectos se les agrupa en órdenes?	11
2.5.	¿Cuáles son los principales órdenes o grupos de insectos?	12
III.	CLAVE DICOTÓMICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS	13
3.1.	¿Qué son las claves dicotómicas y como se usan en la identificación de insectos?	13
3.2.	Clave dicotómica para la identificación de los principales ordenes de insectos de importancia agrícola en Nicaragua	14
IV.	GRUPOS U ORDENES DE INSECTOS DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA EN NICARAGUA	26
4.1.	Saltamontes, chapulines, esperanzas y grillos (orden Orthoptera)	26
4.2.	Madres culebras, rezadoras o mantis religiosa (orden Mantodea)	28
4.4.	Tijeretas (orden Dermaptera)	30
4.5.	Comejenes, polillas y termitas (orden Blattodea, infraorden Isoptera)	31
4.6.	Piojos de las plantas, trips o totolates (orden Thysanoptera)	33
4.7.	Chinchas (orden Hemiptera, suborden Heteroptera)	35
4.8.	Chicharritas, pulgones, moscas blancas y loritos verdes (Orden Hemiptera, subordenes: Auchenorrhyncha y Sternorrhyncha)	37
4.9.	Escarabajos, ronrones, chocorrones, picudos, gorgojos, vaquitas, burritas, conchuelas y mayas (Orden Coleoptera)	39
4.10.	Mariposas, palomillas y papalotes (orden Lepidoptera)	48
4.11.	Moscas, zancudos, mosquitos, chayules, minadores de las hojas y moscas de la fruta (orden Diptera)	56
4.12.	Avispas, hormigas, zompopos y abejas (orden Hymenoptera)	61
V.	ESTRATEGIAS Y TÁCTICAS DE MANEJO DE PLAGAS	65

5.1. Introducción	65
5.2. Principios del control de plagas.....	68
5.3. Estrategias de control	69
5.4. Las principales tácticas o métodos de control aplicado.....	70
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	73

I. RECONOCIENDO A LOS INSECTOS

1.1. ¿Qué es un insecto?

Es un animal de tamaño pequeño con cuerpo duro, que está dividido claramente en tres regiones, que son cabeza, tórax y abdomen, poseen, además un par de antenas y tres pares de patas, las cuales están ubicadas en el tórax del insecto (fig. 1). Una cantidad considerable de insectos poseen alas cuando son adultos, por lo general, son dos pares, a excepción de las moscas, zayules y zancudos.

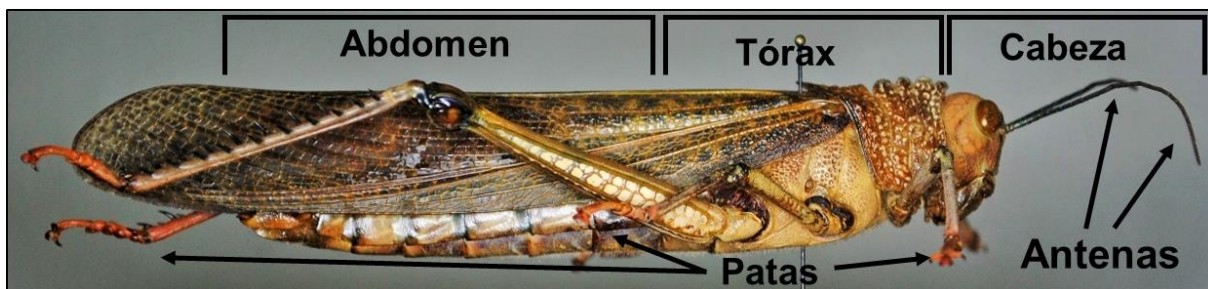


Figura 1. Principales partes del cuerpo de los insectos.

En comparación con los demás seres vivos, los insectos son los organismos con mayor cantidad de especies (Zhang, 2011), esto se debe, en parte, a la capacidad que tienen para adaptarse. Una buena parte de estas especies tienen la conducta de alimentarse de plantas, por lo cual son nombradas fitófagos, los científicos han reportado que los insectos fitófagos representan una cuarta parte de todas las especies vivas del planeta (Pérez-Contreras, 1999) y que sus hospederos, las plantas verdes, representan aproximadamente otra cuarta parte. Sin embargo, para cada especie de insecto fitófago hay aproximadamente un depredador, parásito o insecto saprófago que actúan como enemigos naturales.

1.2. ¿Por qué son importantes los insectos en la agricultura?

Los insectos son organismos integrantes de la diversidad del agroecosistemas, esta integración genera variadas relaciones entre ellos y los demás componentes bióticos del sistema agrícola; se conocen diferentes interacciones, siendo relevantes: la polinización, depredación, parasitismo, descomposición de materia orgánica y la fitofagia; esta última interacción, que involucra a las

plantas, desde los inicios de la agricultura, ha sido de interés para el hombre, debido a los aspectos negativos que trae para sus intereses productivos, razón por la cual ha denominado plagas a los insectos fitófagos.

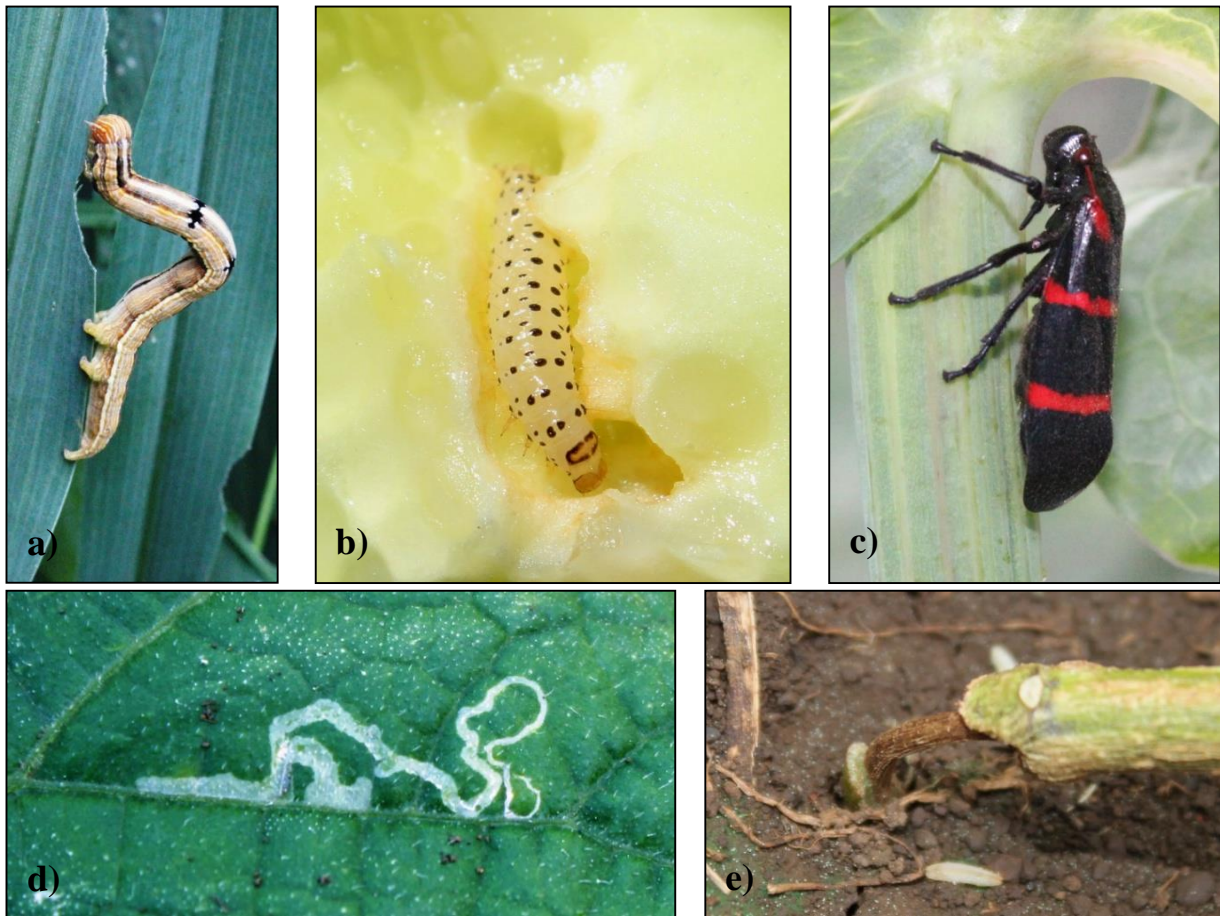
Los polinizadores son esenciales en la mayoría de los cultivos, siendo los insectos un grupo biológico de mucha importancia especialmente la superfamilia Apoidea del orden Hymenoptera (fig. 2a), que según inventarios de la FAO y el Museo Americano de Historia Natural de los Estados Unidos, para Nicaragua se han reportado, hasta el año 2012, 76 especies de esta superfamilia (Ascher y Rasmussen 2010).

Los depredadores y parasitoides son organismos denominados de esta forma por sus conductas alimenticias y biológicas, los primeros se alimentan de otros organismos denominados presas (fig. 2b), mientras que los parasitoides (fig. 2c), en alguna de sus etapas biológicas, viven a expensas de un solo organismo (huésped) que al final lo matan. Los depredadores están representados por un amplio grupo de organismos del reino Animalia, contrariamente los parasitoides son casi exclusivos de la clase Insecta, se encuentran en cinco ordenes, pero dos tienen la mayoría de las especies: Hymenoptera y Diptera (Cave 1995). La importancia de parasitoides y depredadores radica en sus aportes a la regulación de las poblaciones de organismos plagas, especialmente de plagas insectiles.



Figura 2. Conductas de los insectos benéficos. a) Polinización por abeja melífera (*Apis mellifera*); b) depredación por avispa (*Polistes* sp.); parasitoidismo en gusano del fruto por avispas de la familia Braconidae.

Los insectos que afectan los diferentes procesos de la agricultura son denominados plagas agrícolas. Son los principales competidores con los seres humanos por los recursos generados por la agricultura, y son favorecidos por los monocultivos en zonas extensivas y el uso intensivo de fertilizantes (Oerke y Dehne, 2004). El daño causado por estos organismos es uno de los factores más importantes en la reducción de la productividad de cualquier cultivo vegetal (Cramer, 1967; Metcalf, 1996; Pimentel, 1976). Las pérdidas pueden ocurrir en el campo y durante el almacenamiento (Oerke, 2006).



Figuras 3. Conductas de los insectos plagas. a) Defoliación por larva de falso medidor (*Mocis latipes*); b) barrenado de frutos por larva de gusano del pepino (*Diaphania nitidalis*); c) succión de sabia por salivazo (*Tomaspis inca*); d) minas en hojas de pepino por minador de la hoja (*Liriomyza* sp.); e) cortes en tallos de chiltoma por larva de cortador (*Spdoptera* sp.).

En el caso de los insectos que se alimentan de plantas (fitófagos) el tipo de daño dependerá, principalmente, del tipo de modificaciones de los apéndices bucales (masticadores, picadores-chupadores, picadores-raspadores), la conducta del insecto (ectófago y endófago) y la estructura de la planta afectada. Los tipos de daños que los insectos pueden ocasionar se podrían organizar en: defoliaciones (fig. 3a), minaciones (fig. 3d), agrupaciones de hojas (plegadores, enrolladores, tejedores), deformaciones de hojas por succión de fitosuctivoros (fig. 3c), deformaciones de hojas por insectos agalladores (cecidógenos), manchas cloróticas por succión de fitosuctivoros, barrenaciones de tallos, brotes y frutos (fig. 3b), cortes en flores (florifagos), cortes de tallos (fig. 3e) y consumo de raíces (Schoonhoven *et al.*, 2005; Arguedas, 2006; Korytkowski, 2006; Korytkowski, 2008).

1.3. ¿Qué características distinguen a los insectos de los demás artrópodos?

Los insectos pertenecen a un grupo llamado artrópodos, dentro de este están otros animalitos como los ciempiés, arañas, alacranes, garrapatas, ácaros, milpiés, incluyendo los cangrejos, langostas, cucarachas de mar y camarones (fig. 4). Los caracteres morfológicos compartidos claves entre ellos son el hecho de que todos tienen esqueleto externo (exoesqueleto), y, además, todos tienen apéndices articulados, como patas y antenas (a excepción de las arañas). No obstante, si se presta atención al cuerpo de los insectos, ellos tienen características propias, que les permiten ser distinguidos de los demás artrópodos, tales características son:

- Cuerpo dividido en tres regiones (cabeza, tórax y abdomen).
- Presencia de un solo par de antenas ubicadas en la parte frontal de la cabeza.
- Poseen tres pares de patas, todas ubicadas en el tórax.
- Poseen alas, pudiendo tener desde un par hasta dos (los insectos son los únicos artrópodos que vuelan).

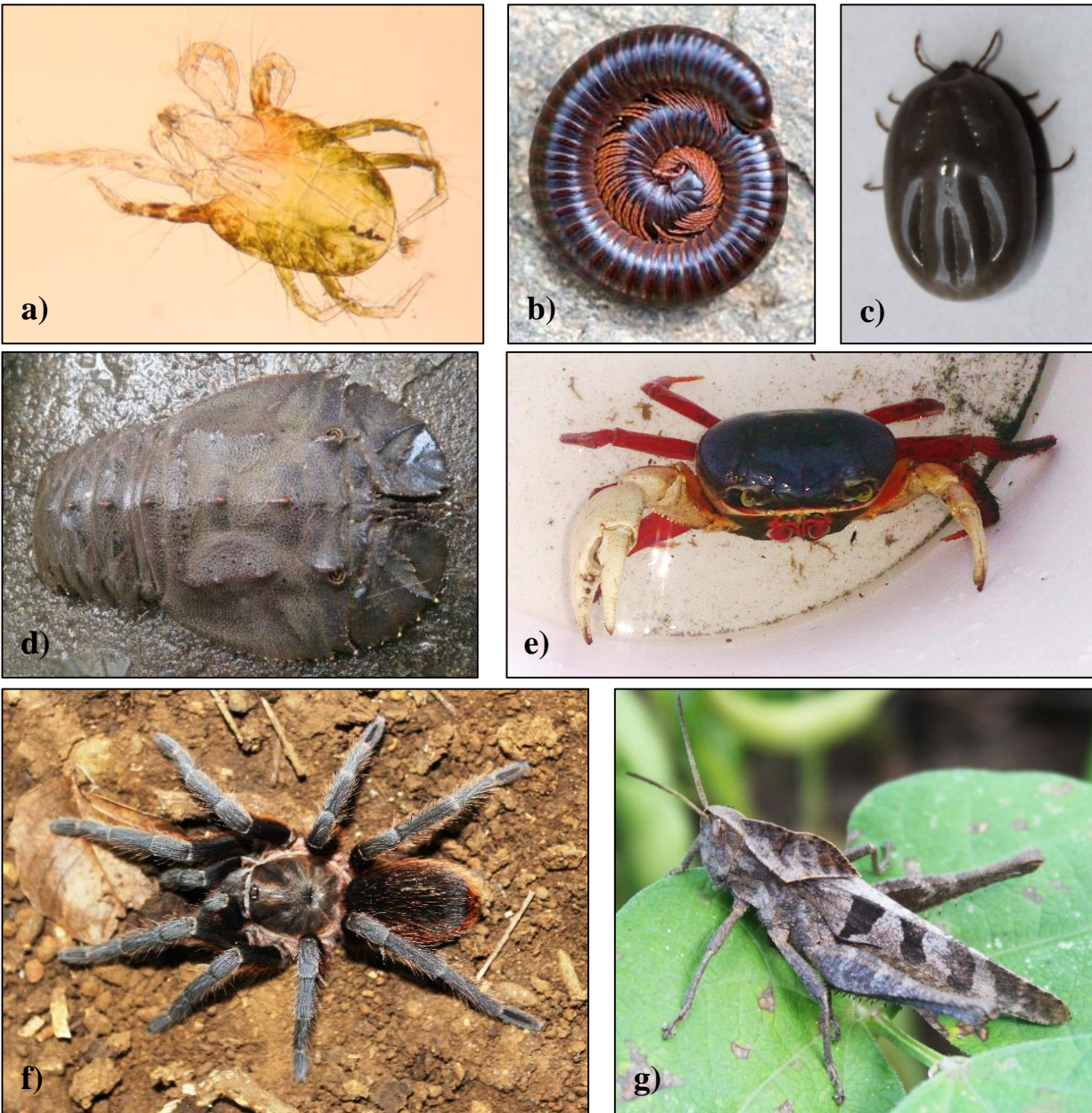


Figura 4. Diferentes tipos de artrópodos. a) Acaro; b) Milpiés; c) Garrapata; d) Cucaracha de mar; e) Cangrejo; f) Araña; g) Insecto. Fotografías Cucaracha de mar y Cangrejo por R. Estrada.

Es necesario mencionar que los insectos, durante su ciclo de vida, presentan variabilidad en su aspecto corporal, especialmente los que tienen metamorfosis completa, debido a que en la etapa larval las diferencias con los adultos son muy marcadas.

1.4. Características de los principales grupos de Artrópodos

Característica	Grupos de artrópodos			
	Insectos	Arácnidos	Miriápodos	Crustáceos
Nombres comunes	Insectos, cucarachas, saltamontes, escarabajos, mariposas, avispas, moscas, termitas, tijeretas, etc.	Arañas, alacranes, tarántulas y ácaros.	Ciempíes y milpiés.	Cangrejos, canechos, camarones, langostas y chacalines.
Forma del cuerpo	Duro con esqueleto externo (exoesqueleto).	Duro con esqueleto externo (exoesqueleto).	Duro con esqueleto externo (exoesqueleto).	Duro con esqueleto externo (exoesqueleto).
Regiones del cuerpo	Tres: cabeza, tórax y abdomen.	Dos: cefalotórax y abdomen.	Dos: cabeza y tronco.	Tres: cabeza, tórax y abdomen.
Antenas presentes	Sí, un par.	No.	Sí, un par.	Sí, dos pares.
Cantidad de patas	Seis.	Ocho.	Pueden tener más de 18.	10.
Presencia de alas	Sí, de uno a dos pares.	No.	No.	No.
Tipo de metamorfosis	Incompleta y completa.	Incompleta.	Incompleta.	Incompleta.

II. IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS

2.1. ¿Por qué es importante identificar a los insectos?

Desde los orígenes de la humanidad, las personas han asignado nombres a los insectos que, directa o indirectamente, se relacionan con sus diversas actividades. Así como existe una gran variedad de insectos, existen una gran variedad de nombres para ellos, inclusive para una sola especie, por ejemplo, en el norte de Nicaragua, los insectos llamados maya y langosta son nombrados como vaquita y cogollero en la zona pacífica del país. Estos nombres son los que nosotros catalogamos como nombres comunes y se utilizan en el contexto popular; aunque ellos se seguirán utilizando, inclusive, se generarán nuevos, presentan algunas dificultades, especialmente al momento de buscar información sobre determinado insecto, razón que llevó, desde hace muchos siglos, a los científicos a diseñar un sistema (nomenclatura) que asignara un nombre estándar para cada insecto. Para esto se crearon los nombres científicos, los cuales se fundamentan en las relaciones evolutivas que tienen, entre sí, los insectos (taxonomía y sistemática).

Para identificar científicamente a los insectos, se crea una ciencia llamada taxonomía, la cual se encarga de agruparlos en categorías, identificarlos y nombrarlos cuando aún no tienen un nombre conocido. Al conocerse el nombre científico de un organismo es posible consultar la literatura que se ha publicado acerca de este o sus parientes cercanos.

Una especie es un grupo de individuos con las mismas características que se pueden reproducir entre sí. En la taxonomía la especie es la categoría básica. A cada especie conocida por la ciencia se le asigna un nombre conformado por dos palabras escritas en latín (género seguido de la especie, ejemplo para gusano cogollero: *Spodoptera frugiperda*), que además de asignar un nombre único para cada especie, también involucran aspectos taxonómicos y filogenéticos. El creador de este sistema de identificación y de clasificación fue el sueco Carlos Linneo alrededor del año 1758. El nombre de la especie involucra el género, que es otra categoría taxonómica que agrupa a varias especies relacionadas evolutivamente. Aunque los géneros relacionados evolutivamente están agrupados en Subtribu, las subtribus en Tribu, las tribus en Subfamilia, las subfamilias en Familia, es la familia la categoría taxonómica a seguir después del género. Las familias se agrupan en

Superfamilia y varias de estas, por lo general, en Orden. Sin embargo, es frecuente encontrar subcategorías entre orden y superfamilias, como el Suborden e Infraorden. Los órdenes se agrupan en Clase, las clases en Filo (*Phyllum*), los filios en Reino y los reinos en Dominio.

Tomando como ejemplo nuevamente los insectos maya y langosta, en un contexto de identificación científica su nombre sería:



Maya, vaquita, burrita.



Langosta, cogollero.

Nombres comunes:

Nombre científico:

Género:

Familia:

Superfamilia:

Orden:

Clase:

Phyllum:

Reino:

Dominio:

Diabrotica balteata Leconte, 1865

Diabrotica
Chrysomelidae
Chrysomeloidea

Coleoptera

Insecta

Arthropoda

Animalia

Eukaryota

Spodoptera frugiperda (Smith, 1797)

Spodoptera
Noctuidae
Noctuoidea

Lepidoptera.

Insecta

Arthropoda

Animalia

Eukaryota

Desde una perspectiva agrícola, la identificación de insectos es importante para:

1. Saber qué actividades o funciones realiza el insecto dentro del cultivo: en nuestro cultivo, por lo general, siempre existen diferentes tipos de insectos, algunos de ellos son perjudiciales por que afectan a plantas de cultivo, otros son benéficos como los polinizadores, depredadores y

parasitoides. Por lo tanto, es necesario saber cuáles son los insectos plagas y cuáles son los benéficos, para poder establecer manejos adecuados y oportunos para los insectos plagas, así como utilizar y preservar los benéficos existentes.

2. Saber si es una plaga o no: aunque hayamos identificado a los insectos plagas dentro del cultivo, no es recomendable establecer manejo para todos, ya que, por lo general, solo unas cuantas especies logran ocasionar pérdidas económicas dentro del ciclo productivo. Por lo tanto, es necesario identificar a aquellas especies que son una verdadera amenaza (plagas primarias).

3. Para manejar eficientemente a los insectos plagas: una vez identificadas las plagas primarias es necesario obtener información sobre su conducta dentro del cultivo (alimentación, reproducción, forma de propagación y sitios preferibles para vivir) y los métodos de manejo más efectivos; todo esto permitirá hacer las cosas más eficientes, menos nocivo al medio ambiente y reducir los gastos, ya que se evita el uso de medidas innecesarias.

2.2. ¿Cómo se identifican los insectos?

Para la identificación de los insectos existen herramientas como las claves dicotómicas que permiten identificarlos a tal nivel. En el caso de los insectos, para identificar cualquier grupo (taxón) se requiere de conocimientos de morfología insectil y el empleo de bibliografía adecuada, lo que facilitaría el proceso. El principal problema de los recién iniciados en identificación taxonómica por medio del uso de claves dicotómicas no es la mecánica de acción, que se aprende rápidamente, sino por el desconocimiento de la terminología morfológica utilizada por los autores en las claves.

2.3. ¿Cómo se identifican los insectos jóvenes o inmaduros (larvas y ninfas)?

Aunque existen diferencias entre los científicos para proponer una cantidad definida de los grupos de insectos que habitan el planeta, todas las cifras sobrepasan los 30 grupos, o bien dicho órdenes insectiles. Sin embargo, no todos estos grupos tienen el mismo impacto en las actividades de la humanidad, especialmente en las agrícolas, por lo tanto, se consideran 12 grupos insectiles de importancia agrícola (Nunes y Dávila, 2004). De estos, ocho tienen metamorfosis incompleta

(pasan por la etapa de huevo, ninfa y adulto) (fig. 5), los otros cuatro tienen metamorfosis completa, que consiste en cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto (fig. 6); en estas metamorfosis las etapas de cambios son la de ninfa y larva, pero esta última es la que presenta mayor dificultad para la identificación.



Huevo



Ninfa



Adulto

Figura 5. Etapas de un insecto con metamorfosis incompleta, grillo común (*Gryllus assimilis* (Fabricius, 1775)). Fotografías (huevo y ninfa) Joseph Berger, Bugwood.org

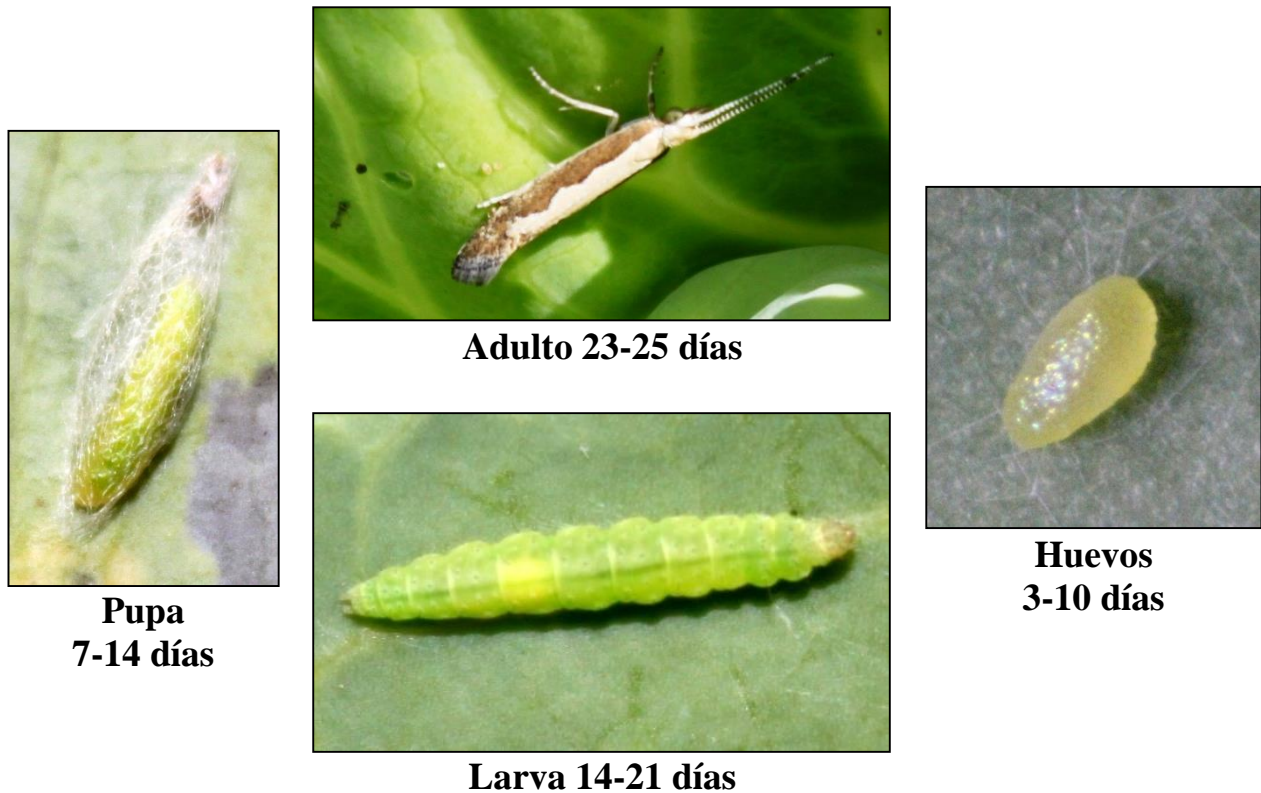


Figura 6. Etapas de un insecto con metamorfosis completa, Palomilla dorso del diamante (*Plutella xylostella* L.)

2.4. ¿Por qué a los insectos se les agrupa en órdenes?

El termino orden es propio de la taxonomía y se refiere a una categoría que agrupa a cierta cantidad de especies de insectos que presentan varias características evolutivas compartidas entre si (sinapomorfia), que frecuentemente incluyen caracteres morfológicos compartidos. Por ejemplo, el orden Coleoptera se compone de principalmente de especies de insectos que tienen el primer par de alas endurecidas (élitros), las cuales protegen a las segundas, que son membranosas y utilizadas para el vuelo, además todos tienen mandíbulas y el cuerpo bastante duro (esclerotizado) (fig. 7a). Otro ejemplo es el orden Lepidoptera, cuyos miembros se caracterizan por tener alas cubiertas de pequeñas escamas (fig. 7b) y el aparato modificado para succionar (espiritrompa).



Figura 7. Representantes insectiles de los órdenes Coleoptera y Lepidoptera. a) Coleoptera *Gymnetis chevrolati* Bates, 1869; b) Lepidoptera *Anartia fatima* (Fabricius, 1793)

2.5. ¿Cuáles son los principales órdenes o grupos de insectos?

Los hombres y mujeres dedicados al estudio de los insectos, especialmente quienes se dedican a la taxonomía entomológica, han logrado agrupar a las diferentes especies de insectos, aproximadamente, en 30 grupos u órdenes. Esta cifra indica la gran diversidad de formas que los insectos tienen, sin embargo, del total de grupos, solo 12, son los que tienen mayor interés para hombres y mujeres, ya que directa o indirectamente participan, positiva o negativamente, en las actividades agropecuarias.

III. CLAVE DICOTÓMICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS

3.1. ¿Qué son las claves dicotómicas y como se usan en la identificación de insectos?

Las claves dicotómicas son herramientas de identificación taxonómica que utilizan, principalmente, las características morfológicas de los organismos. En el caso de claves para identificación de insectos, constan de un conjunto de descripciones breves del insecto, que permiten identificar el taxón al que pertenecen mediante sucesivas opciones presentadas de dos en dos, de manera que en cada paso se elige una (la que coincide con las características del insecto que se pretende identificar). Aunque el diseño de la clave puede variar según los autores, por lo general, el primer carácter mencionado en la clave (muchas veces identificado hasta el punto y coma de la oración) es el que se debe considerar como determinante.

El fragmento de clave utilizada como ejemplo a continuación es de tipo dicotómica, es decir que para cada característica morfológica abordada sólo existen dos opciones (en algunos casos tres) por las cuales se puede optar (fig. 8). En cada paso las alternativas son numeradas 1a y 1b, 2a y 2b, 3a y 3b y así sucesivamente. En el lado derecho de las opciones está un nombre o un número (fig. 8), si es un nombre es la identificación taxonómica del insecto, si es un número es la opción numérica a seguir dentro de la misma clave (fig. 8). En la parte inferior de cada opción de la clave, por lo general, se incluyen imágenes con el propósito de que se comprenda el carácter principal a observar.

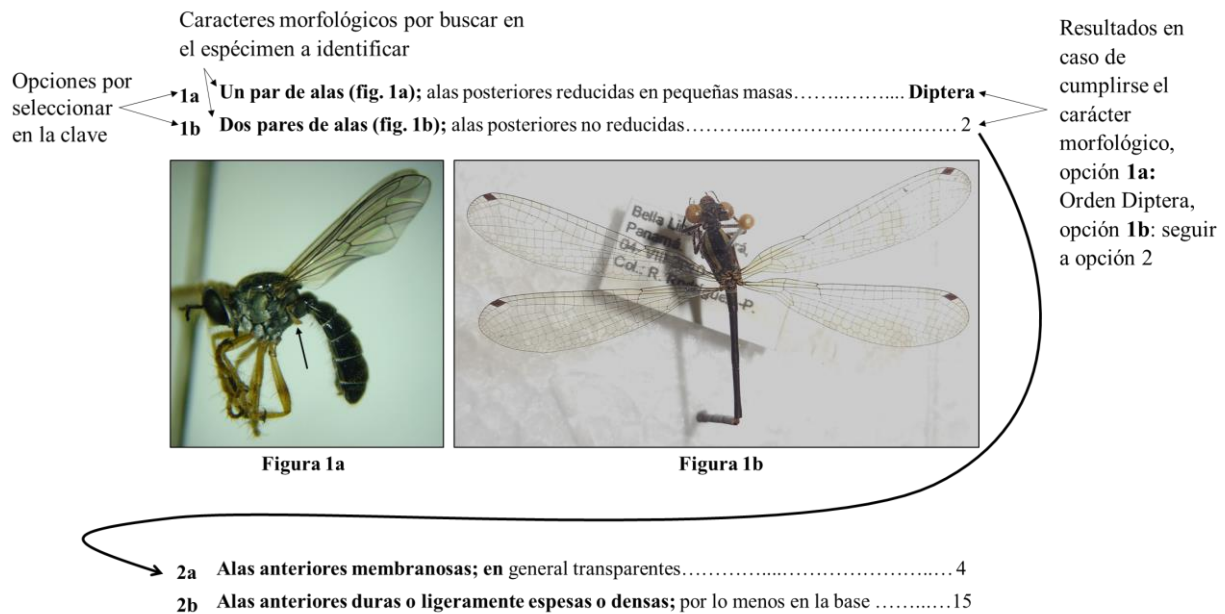


Figura 8. Fragmento de clave dicotómica.

3.2. Clave dicotómica para la identificación de los principales ordenes de insectos de importancia agrícola en Nicaragua

Se presenta a continuación una clave dicotómica para la identificación de adultos de los órdenes de insectos (incluyendo Collembola) con importancia agrícola en Nicaragua basada en Nunes y Dávila (2004) y modificada para ser comprendida fácilmente; además se actualizaron los nombres de los órdenes, siguiendo los propuestos por Arnett (2000) y Triplehorn y Johnson (2005).

- 1a Alas presentes (fig. 9a)..... 2
- 1b Alas ausentes (fig. 9b)..... 18

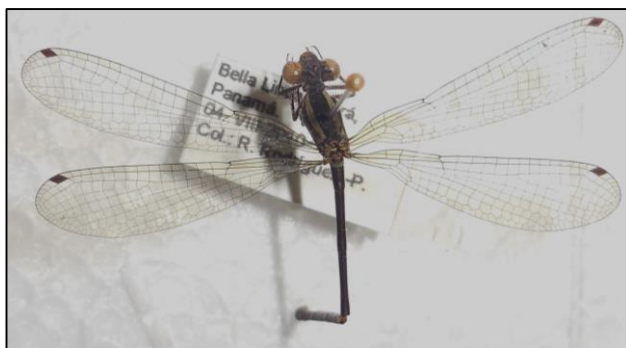


Figura 9a



Figura 9b
(fotografía Gary Alpert, Harvard University, Bugwood.org)

- 2a (1a) Un par de alas; alas posteriores reducidas en pequeñas masas (fig.10)..... **Diptera**
- 2b Dos pares de alas (fig. 9b); alas posteriores no reducidas 3



Figura 10

- 3a (2b) Alas anteriores membranosas; en general transparentes (fig. 9a) 4
- 3b Alas anteriores duras (fig. 11a) o ligeramente espesas o densas; por lo menos en la base (fig. 11b) 15



Figura 11a



Figura 11b

- 4a (3a) Cabeza prolongada ventralmente en un rostro característico (fig. 12a), en la extremidad se encuentran dos pequeñas mandíbulas **Mecoptera**
- 4b Cabeza de forma diferente, si presenta un rostro, mandíbulas no aparentes (fig. 12b) 5



Figura 12a (fotografía Susan Ellis, Bugwood.org)



Figura 12b

- 5a (4b) Alas muy estrechas rodeadas de largos pelos (fig. 13); tarsos de uno a dos segmentos, insectos muy pequeños, menos de 5 mm de largo **Thysanoptera**
- 5b Alas diferentes a las descritas anteriormente; si las alas son estrechas, los tarsos tienen más de dos segmentos 6



Figura 13 (fotografía Jack T. Reed, Mississippi State University, Bugwood.org)

- 6a (5b) Alas cubiertas de escamas (fig. 14a); piezas bucales en forma de trompa alargada (fig. 14b) **Lepidoptera**
 6b Alas no cubiertas con escamas; piezas bucales diferentes 7



Figura 14a



Figura 14b

- 7a (6b) Alas cubiertas de setas; aparentan pequeñas mariposas (fig. 15)..... **Trichoptera**
 7b Alas anteriores lisas o desnudas (fig. 9a), si presentan setas, solamente sobre las venas 8



Figura 15 (fotografía Jessica Louque y Smithers Viscient, Bugwood.org)

- 8a (7b) Venas longitudinales de las alas cruzadas por numerosas venas transversales (fig. 16a), en particular cerca del margen anterior del ala 9
- 8b Alas con algunas venas transversales (fig. 16b) 13

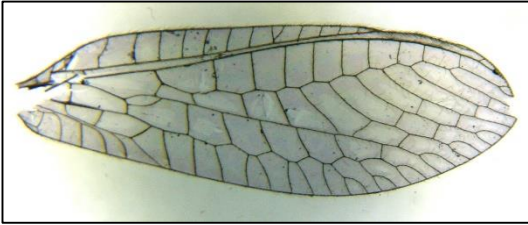


Figura 16a

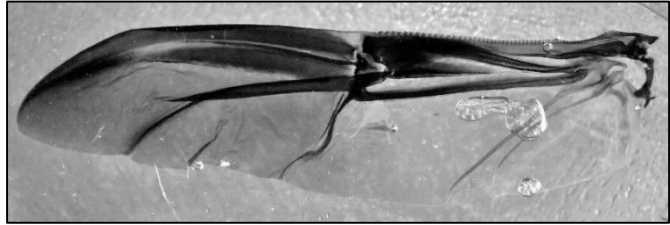


Figura 16b

- 9a (8a) Alas sin poder plegarse sobre el abdomen (fig. 18a), antenas muy cortas, en forma de seta o pelo (fig. 17) 10
- 9b Alas se pliegan sobre el abdomen (fig. 25b), antenas largas y filiformes ... 11



Figura 17



- 10a (9a) Alas anteriores y posteriores de la misma forma y largo (fig. 18a); abdomen terminando por dos cercos cortos **Odonata**
- 10b Alas anteriores triangulares, mas grandes que las posteriores; abdomen terminando por dos o tres largas colas (fig. 18b)..... **Ephemeroptera**



Figura 18a



Figura 18b
(fotografía Jessica Louque y Smithers Viscient, Bugwood.org)

- 11a (9b) En reposo, las alas plagadas sobre el abdomen (fig. 19a); cercos presentes; tarsos de tres segmentos **Plecoptera**
- 11b En reposo, alas plagadas sobre el abdomen en forma de V invertida (fig. 19b); cercos ausentes; tarsos de tres segmentos 12



Figura 19a
(fotografía Jessica Louque,
Smithers Viscient,
Bugwood.org)



Figura 19b

- 12a (11b) Alas posteriores más anchas en la base que las alas anteriores (fig. 20a); área anal del ala posterior amplia y plegadas como abanico en reposo **Megaloptera**
- 12b Alas anteriores y posteriores iguales en forma y tamaño (fig. 20b); área anal del ala posterior normal **Neuroptera**



Figura 20a
(fotografía Jessica Louque y Smithers Viscient,
Bugwood.org)



Figura 20b

- 13a (8b) Piezas bucales en forma de rostro picador (fig. 21a)..... **Hemiptera**
(no Heteroptera)
- 13b Piezas bucales de tipo: masticador (fig. 21b), lamedor o vestigial 14



Figura 21a



Figura 21b

- 14a (13b) Tarsos de cinco segmentos; comúnmente con una estrangulación en la base del abdomen (fig. 22a); cuerpo duro **Hymenoptera**
- 14b Tarsos de cuatro segmentos; cuerpo blando; insectos sociales; casta reproductora (fig. 22b)(comején o termita) **Blattodea**
(infraorden Isoptera)
- 14c Tarsos de dos o tres segmentos; tamaño no mayor de 6 mm; cuerpo blando (fig. 22c) **Psocoptera**



Figura 22a



Figura 22b



Figura 22c

- 15a (3b) Piezas bucales en forma de rostro picador (fig. 23a)... **Hemiptera (Heteroptera)**
 15b Piezas bucales masticadores (fig. 23b); mandíbulas aparentes 16



Figura 23a



Figura 23b

- 16a (15b) Abdomen terminado por dos cercos largos en forma de pinzas; alas anteriores cortas, dejando ver varios segmentos abdominales (fig.24a)..... **Dermaptera**
 16b Abdomen sin largos cercos en forma de pinzas; alas anteriores variables (24b) 17



Figura 24a

(fotografía Joseph Berger, Bugwood.org.)



Figura 24b

- 17a (16b) Alas anteriores más o menos duras (élitros), sin venas; los élitros reposan sobre el abdomen (fig. 25a); antenas generalmente de 11 segmentos **Coleoptera**
- 17b Alas anteriores espesas de consistencia como pergaminos (tegminas), con venas; las tegminas reposan sobre el abdomen en forma de V invertida o se sobreponen (fig. 25b); antenas generalmente con más de 12 segmentos **Orthoptera**



Figura 25a



Figura 25b

- 18a (1b) Cuerpo muy largo parecido a palitos (fig. 26); patas largas **Phasmatodea**
- 18b Cuerpo y patas de forma variable, no como en la descripción anterior 19



Figura 26

- 19a (18b) Abdomen terminando en tres largas colas (fig. 27a); cuerpo **Zygentoma** cubierto de escamas (=Thysanura)
- 19b Abdomen sin terminar en largas colas; a veces con un apéndice replegado (fig. 27b)..... 20



Figura 27a
(fotografía Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org)



Figura 27b

- 20a (19b) Cuerpo aplanado lateralmente o dorso-ventralmente (fig. 28); parásitos de aves y mamíferos 21
- 20b Cuerpo de forma diferente, poco o no aplanado 23



Figura 28

- 21a (20a) Cuerpo aplanado lateralmente; patas largas adaptadas al salto (fig. 29); tarsos de cinco segmentos; parásitos externos (pulgas)..... **Siphonaptera**
- 21b Cuerpo aplanado dorso-ventralmente (fig. 28); patas cortas y modificadas para trepar por los pelos; tarsos de un solo segmento (**orden Pththriaptera**).. 22



Figura 29 (fotografía Joseph Berger, Bugwood.org)

- 22a (21b) Cabeza ancha o mas ancha que el protórax (fig.30a); mandíbulas ventrales; parásitos externos de aves y mamíferos **Pththriaptera (suborden Mallophaga)**
- 22b Cabeza mas estrecha que el protórax (fig. 30b); mandíbulas ausentes; en su mayoría parásitos externos de mamíferos **Pththriaptera (suborden Anoplura)**

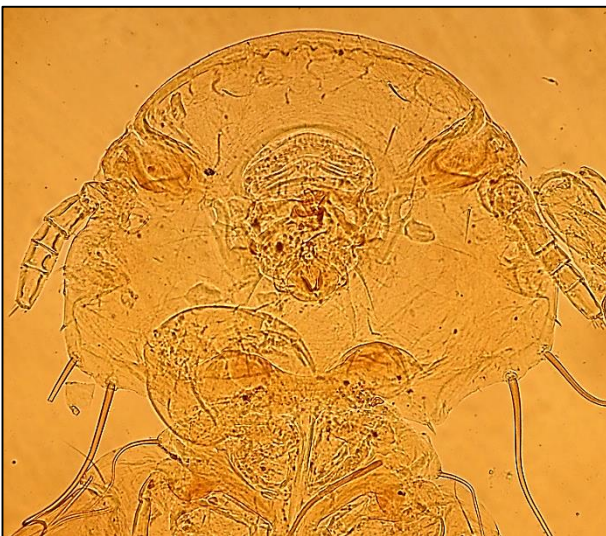


Figura 30a



Figura 30b
(fotografía Mohammed El Damir, Bugwood.org)

- 23a (20b) Adelgazamiento en la base del abdomen (fig. 31a); comúnmente antenas acodadas; tarsos de cinco segmentos (hormigas) **Hymenoptera**
- 23b Abdomen sin adelgazamiento en la base (fig. 31b); antenas no acodadas; tarsos de cuatro segmentos; cuerpo blando; insectos sociales, organizados en castas de obreras o soldados (comegen, termitas) **Blattodea (infraorden Isoptera)**
- 23c Abdomen sin adelgazamiento en la base; antenas no acodadas; tarsos de tres segmentos o menos 24



Figura 31a



Figura 31b
(fotografía R. Estrada)

- 24a (23c) Piezas bucales formando un rostro picador (fig. 21a); abdomen con un par de apéndices dorsales llamados cornículos o sifunculos (fig. 32a) **Hemiptera (subordenes: Auchenorrhyncha y Sternorrhyncha)**
- 24b Piezas bucales escondidas en la cabeza; abdomen comúnmente con un segmento ventral en su extremidad llamado furcula (fig. 32b) **Clase Entognatha (subclase Collembola)**



Figura 32a

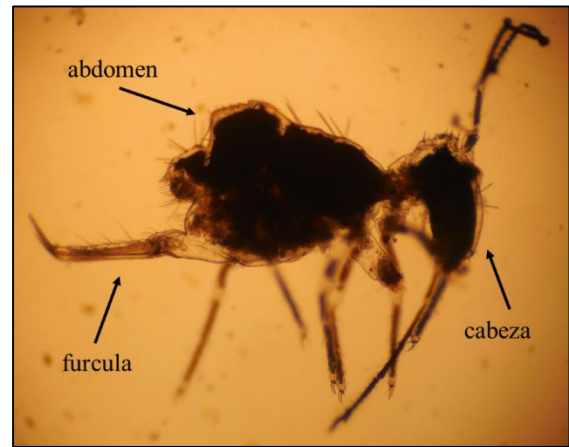


Figura 32b

IV. GRUPOS U ORDENES DE INSECTOS DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA EN NICARAGUA

4.1. Saltamontes, chapulines, esperanzas y grillos (orden Orthoptera)

4.1.1. ¿Cuáles son las características para identificar estos insectos?

Tamaño:	Pequeño a grande (1 a 3.5 cm) con 9 a 10 segmentos bien definidos.
Antenas:	Finas o filiformes, medianas hasta largas.
Ojos:	Grandes, con dos o tres ocelos.
Aparato bucal:	Masticador.
Patas:	El último par grueso, utilizadas para saltar.
Alas:	El primer par engrosado, duras y cuerosas. El segundo membranoso, con muchas venas y bajo las alas delanteras.
Otras características:	Al final del cuerpo, en el abdomen, ambos sexos poseen dos estructuras llamadas cercos, las hembras, además, poseen una estructura llamada ovopositor la cual es utilizada para depositar los huevos.

4.1.2. ¿Cómo viven y cuál es su ciclo de vida?

Tienen metamorfosis incompleta, es decir pasan por tres etapas (huevo, ninfa y adulto). Muchas especies son fitófagas, pero hay también depredadoras. Muchos producen sonidos frotando una parte del cuerpo contra otra, acción llamada estridulación.

4.1.3. ¿Cuál es la importancia agrícola de estos insectos?

Muchas especies son plagas de cultivos. En Nicaragua se reportan 31 especies de importancia agrícola; las familias Acrididae (chapulines y saltamontes) (fig. 33a), Tettigoniidae (esperanzas y chapulines de antenas largas) (fig. 33b) y Gryllidae (grillos y grillos topos) (fig. 33c) contienen a la mayoría de las especies perjudiciales.

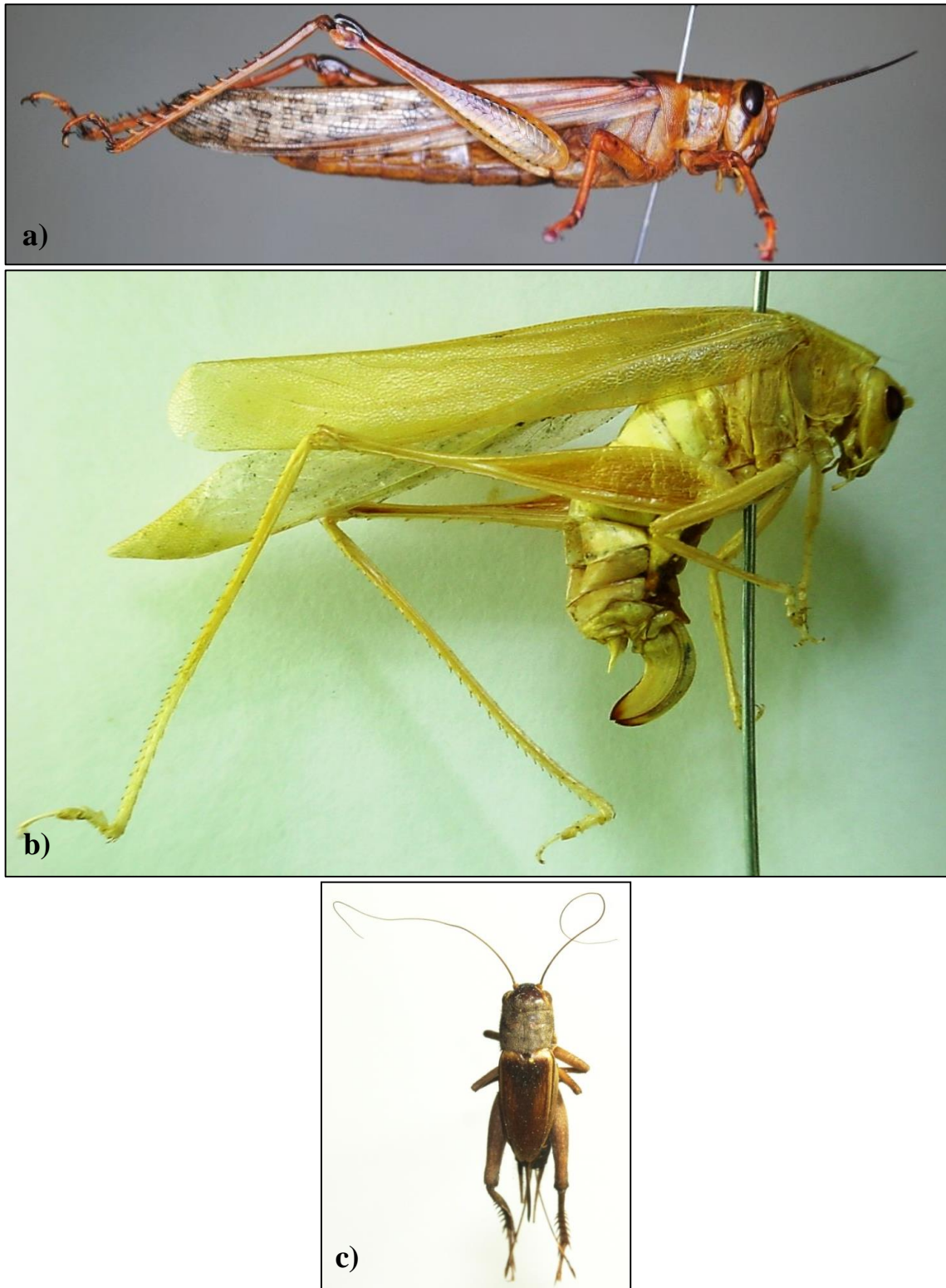


Figura 33. Representantes del orden Orthoptera. a) Langosta migratoria *Schistocerca piceifrons* (familia Acrididae); b) Esperanza verde *Scudderia* sp. (Tettigonidae); c) Grillo común *Gryllus* (familia Gryllidae).

4.2. Madres culebras, rezadoras o mantis religiosa (orden Mantodea)

4.2.1. ¿Cuáles son las características para identificar estos insectos?

Tamaño:	Mediano a grande.
Antenas:	Finas o filiformes, cortas.
Ojos:	Grandes, con dos o tres ocelos.
Aparato bucal:	Masticador.
Tórax:	Largo en su primera sección.
Patas:	El primer par modificado para capturar a sus presas.
Alas:	El primer par engrosado, duras y cuerosas. El segundo membranoso, con muchas venas y dobladas bajo las alas delanteras.
Otras características:	La cabeza es muy movable, cercos presentes con tamaño mediano, las hembras tienen ovipositor corto.

4.2.2. ¿Cómo viven y cuál es su ciclo de vida?

Tienen metamorfosis incompleta (fig. 34a), las hembras depositan hasta 200 huevos en una cápsula llamada ooteca (fig. 34b), que tiene textura de papel maché. Todas las especies de este orden son depredadores, capturan a otros insectos por medio de sus patas prensoras. No es raro el canibalismo; de hecho, en ciertas especies es costumbre de la hembra agarrar y devorar al macho una vez realizado el apareamiento.

4.2.3. ¿Cuál es la importancia agrícola de estos insectos?

Todas las especies son de hábitos depredadores, muchas de ellas son importantes depredadores de plagas de cultivos.



Figura 34. Representantes del orden Mantodea. a) Ninfa de Mantidae; b) Ooteca de Mantidae.

4.3. Insectos palo (orden Phasmatodea)

4.3.1. ¿Cuáles son las características para identificar estos insectos?

Tamaño:	Mediano a muy grande.
Antenas:	Finas o filiformes, largas.
Ojos:	Medianos.
Aparato bucal:	Masticador.
Tórax:	La primera sección corta, las dos posteriores alargadas.
Patas:	Largas y delgadas.
Alas:	Ausentes o muy reducidas.
Otras características:	Cuerpo y patas muy delgados, con apariencia de palitos.

4.3.2. ¿Cómo viven y cuál es su ciclo de vida?

Tienen metamorfosis incompleta. Las hembras, cuando ovipositan, dejan caer los huevos de uno a uno en el suelo. Se alimentan de plantas, en las cuales, gracias a su aspecto de ramitas (fig. 35), son poco visibles. Se mueven muy lentamente y cuando son molestados se hacen los muertos.

4.3.3. ¿Cuál es la importancia agrícola de estos insectos?

Aunque son insectos que se alimentan de plantas, pocas especies pueden llegar a causar problemas, algunos llegan a ser plagas de árboles.



Figura 35. Representantes del orden Phasmathodea.

4.4. Tijeretas (orden Dermaptera)

4.4.1. ¿Cuáles son las características para identificar estos insectos?

Tamaño:	Mediano.
Antenas:	Finas o filiformes, de tamaño medianas.
Ojos:	Grandes.
Aparato bucal:	Masticador.
Tórax:	La primera sección corta, las dos posteriores alargadas.
Alas:	Primer par de consistencia dura y cortas.
Otras características:	Cabeza ancha, con una sutura en forma de Y en la frente. Ambos sexos presentan en la parte final del abdomen los cercos modificados en forma de pinzas.

4.4.2. ¿Cómo viven y cuál es su ciclo de vida?

Tienen metamorfosis incompleta, las hembras cuidan sus huevos, así como a las ninfas jóvenes. Por lo general tienden a ser más activas durante las noches. Una buena parte de las especies son depredadoras, algunas atacan plantas y otras se alimentan materia orgánica en descomposición.

4.4.3. ¿Cuál es la importancia agrícola de estos insectos?

Muchas de las especies son depredadoras de plagas de cultivos, pero cuando están presentes en altas poblaciones pueden ser plagas menores de algunos cultivos. Las familias Forficulidae (fig. 36a) y Labiduridae (fig. 36b) contienen especies depredadores de insectos plagas.

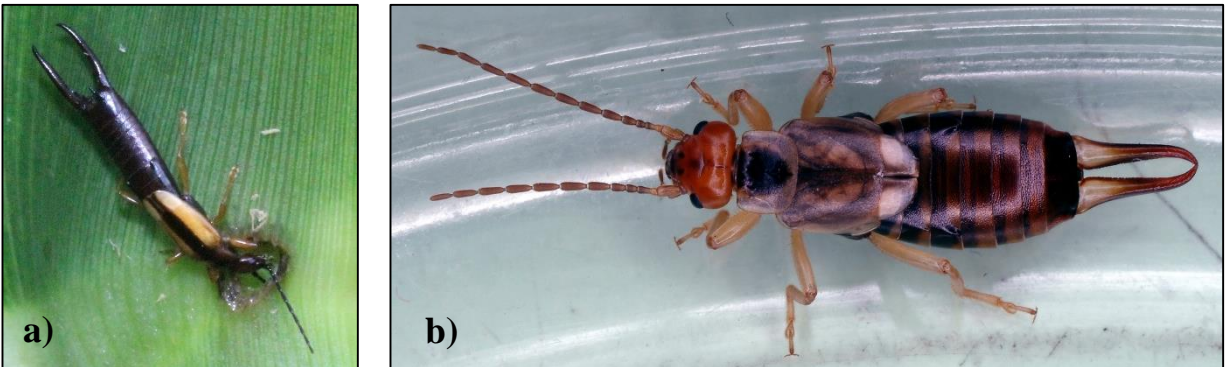


Figura 36. Representantes del orden Dermaptera. a) Tijereta *Doru* sp. (familia: Forficulidae); b) tijereta *Labidura riparia* (familia Labiduridae), fotografía Joseph Berger, Bugwood.org.

4.5. Comejenes, polillas y termitas (orden Blattodea, infraorden Isoptera)

4.5.1. ¿Cuáles son las características para identificar estos insectos?

Tamaño:	Pequeño a mediano.
Antenas:	Medianas, rectas, con segmentos redondos.
Ojos:	Pequeños y, en muchas especies, ausentes.
Aparato bucal:	Masticador, reducido en algunas especies.

- Alas:** Ausentes en la casta obrera; presentes en la casta reproductora, siendo los dos pares de igual tamaño.
- Otras características:** Tienen el cuerpo blando y pálido, salvo la cabeza la cual es dura y de color café.

4.5.2. ¿Cómo viven y cuál es su ciclo de vida?

Estos insectos tienen metamorfosis incompleta. Viven en colonias, sus nidos son llamados termiteros o comejenes (fig. 37), en la colonia existe un sistema de organización representado por diferentes castas, como son las obreras, los soldados y los reproductores (reina y machos fértiles). La reproducción se realiza en la época lluviosa. Se alimentan de todo material que contenga celulosa, una sustancia que se encuentra en las plantas, especialmente en las leñosas como los árboles y arbustos, pero también se les puede encontrar en plantas de maíz y caña.



Figura 37. Nido o termitero de *Nasutitermes* sp. (familia Termitidae).

4.5.3. ¿Cuál es la importancia agrícola de estos insectos?

Son plagas importantes en edificaciones, se alimentan de madera, papel, y a veces de plásticos; ocasionalmente algunas especies son plagas de cultivos como yuca, caña, gramíneas y en

ocasiones, dañan los troncos y ramas de árboles frutales y forestales, deteniendo el paso de la savia, lo que puede llegar a secar las ramas o el mismo árbol. La mayoría ayudan a reincorporar nutrimentos al ambiente natural al degradar la materia orgánica muerta. En Nicaragua se reportan ocho especies que mayormente afectan a árboles frutales como aguacate, mango, jocote, marañón, coco, cacao y café; estas especies plagas forman parte de las familias Rhinotermitidae (fig. 38a) y Termitidae (fig. 38b).



Figura 38. Representantes del orden Blattodea, infraorden Isoptera. a) Termita soldado del género *Heterotermes* sp. (familia Rhinotermitidae); b) Termita obrera del género *Nasutitermes* (familia Termitidae). Fotografías R. Estrada.

4.6. Piojos de las plantas, trips o totolates (orden Thysanoptera)

4.6.1. ¿Cuáles son las características para identificar estos insectos?

Tamaño:	Pequeños.
Antenas:	Medianas, finas (filiformes) o con segmentos redondos.
Ojos:	Bien desarrollados, con aspecto irregular.
Aparato bucal:	Chupador.
Alas:	Muchas especies no tienen, pero algunas tienen cuatro, que son largas y angostas, no tienen venas y con una fila de pelos o flecos.
Otras características:	Estos insectos tienen una forma larga y delgada, con patas cortas.

4.6.2. ¿Cómo viven y cuál es su ciclo de vida?

Tienen metamorfosis incompleta, los jóvenes o ninfas se parecen a los adultos, diferenciándose por la ausencia de alas en los jóvenes y muchas veces los adultos son mucho más oscuros. Las hembras puede realizar la reproducción con o sin el macho. Estos insectos viven en variados lugares o sitios, muchas especies son se alimentan de las plantas (fitófagas), pero también existen especies depredadoras.

4.6.3 ¿Cuál es la importancia agrícola de estos insectos?

Las especies plagas causan deformaciones en las hojas, brotes, flores y frutos, otras producen unos puntos amarillentos o blancos en las hojas de las plantas; algunos son transmisores de enfermedades a las plantas, como por ejemplo el piojillo o totolate de la cebolla (*trips tabacci*) (fig.39b) que transmite un virus al tomate, existen otras especies que pueden transmitir bacterias u hongos. En Nicaragua se han reportado 14 especies de importancia agrícola que afectan cultivos como la cebolla, frijol, pipián, pepino, melón, sandía, tomate, papa, chiltoma y lechuga; todas estas especies pertenecen a la familia Thripidae (fig. 39).

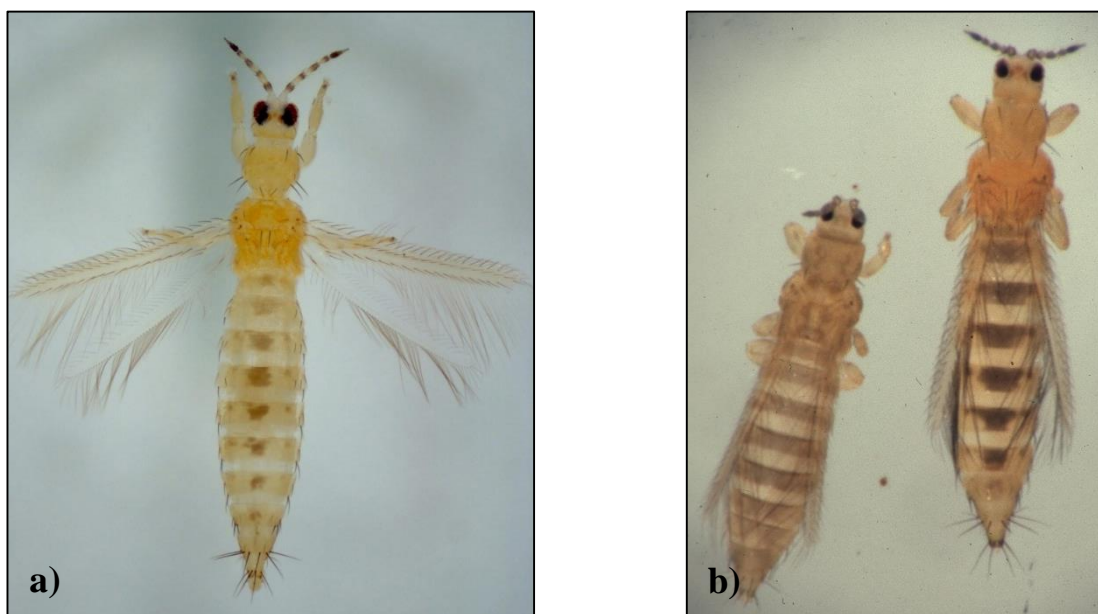


Figura 39. Representantes del orden Thysanoptera, familia Thripidae. a) *Frankliniella occidentalis*; b) *Thrips tabaci*. Fotografías: Jack T. Reed, Mississippi State University, Bugwood.org (*Frankliniella occidentalis*) y Alton N. Sparks, Jr., University of Georgia, Bugwood.org (*Thrips tabaci*).

4.7. Chinchas (orden Hemiptera, suborden Heteroptera)

4.7.1. ¿Cuáles son las características para identificar estos insectos?

Tamaño:	Pequeño a grande.
Antenas:	Medianas a grandes, divididas en segmentos, que pueden ser de 4 a 5.
Ojos:	Grandes.
Aparato bucal:	Picador -chupador; en las especies que se alimentan de plantas es largo y fino, en las depredadoras es grueso y corto.
Alas:	Presentes en casi todas las especies, siendo, por lo general cuatro. El primer par tiene la mitad del ala endurecida de coloración distinta al resto del ala, la cual es suave; el segundo par o posterior son transparentes y son utilizadas para el vuelo.
Otras características:	En el dorso o espalda del insecto existe, por lo general, un triángulo. Algunas especies poseen glándulas en el cuerpo que producen olores desagradables, esta característica ha permitido llamar a muchas especies chinchas hediondas.

4.7.2. ¿Cómo viven y cuál es su ciclo de vida?

Tienen metamorfosis incompleta, los jóvenes o ninfas pasan por cinco mudas. Existen acuáticos y terrestres, pero la mayoría de las especies son terrestres. Existen muchas especies que se alimentan chupando la savia de las plantas, pero también existen especies depredadoras.

4.7.3. ¿Cuál es la importancia agrícola de estos insectos?

Muchas especies, por alimentarse de las plantas, son plagas clave de cultivos, sin embargo, también existen especies que actúan como depredadores de plagas (fig. 40c). En Nicaragua se han reportado 108 especies de importancia agrícola, la gran mayoría consideradas plagas. Las familias Pentatomidae (fig. 40a) y Coreidae (fig. 40b) contienen a las plagas más problemáticas, mientras que la familia Reduviidae (chinchas asesinas) posee la mayoría de las especies depredadoras.

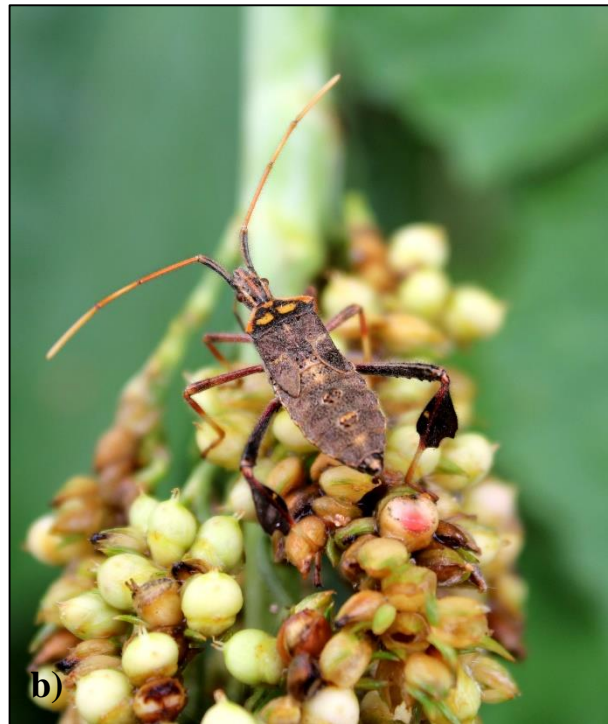


Figura 40. Representantes del orden Hemiptera, suborden Heteroptera. a) Chinche verde *Nezara viridula* (familia Pentatomidae); b) Chinche patas de hojas *Leptoglossus zonatus* (familia Coreidae); c) Ninfa de Pentatomidae depredando larvas de *Mechanitis* sp. (Lepidoptera).

4.8. Chicharritas, pulgones, moscas blancas y loritos verdes (Orden Hemiptera, subordenes: Auchenorrhyncha y Sternorrhyncha)

4.8.1. ¿Cuáles son las características para identificar estos insectos?

- Tamaño:** Por lo general pequeño a mediano; unas pocas especies pueden alcanzar tamaños grandes.
- Antenas:** Pequeñas, muy finas, en la mayoría de las especies parecidas a la punta de un pelo; en los pulgones o áfidos y moscas blancas son un poco más gruesas.
- Ojos:** Grandes, bien desarrollados.
- Aparato bucal:** Picador-chupador, proyectándose en hacia la parte ventral del torax.
- Alas:** Algunas especies las presentan, otras no, las alas pueden ser membranosas o transparentes, también pueden ser algo endurecidas o cuerosas, especialmente el primer par.
- Otras características:** En ciertas especies el cuerpo es frágil (mosca blanca, escamas y chicharritas) y ligeramente robusto en otras, como los adultos de las salivitas. Muchas especies tiene la capacidad de saltar cuando son molestados, otros, como los loritos verdes y chicharritas, caminan de lado. Los pulgones o áfidos tienen forma redonda, con un par de cuernitos en la parte final del abdomen.

4.8.2. ¿Cómo viven y cuál es su ciclo de vida?

Tienen metamorfosis incompleta, pasan por tres etapas (huevo, ninfa o juvenil y adulto), en muchas especies los juveniles o ninfas tienen forma muy diferente a los adultos e inclusive, tienen poco movimiento, esto es muy notorio en las ninfas de escamas y la de las moscas blancas. Los pulgones o áfidos tienden a vivir agrupados, encontrándose en estos grupos tanto jóvenes y adultos compartiendo los mismos sitios de alimentación, que, por lo general, son los brotes de las plantas. Los homópteros son insectos chupadores que se alimentan exclusivamente de la savia de las plantas.

4.8.3. ¿Cuál es la importancia agrícola de estos insectos?

Son de mucha importancia, afectan a muchos cultivos, debido a que se alimentan de ellos, además algunos son transmisores de enfermedades de plantas causadas por virus. También existen especies que producen mielecillas lo cual favorece el desarrollo sobre las plantas. En Nicaragua se han reportado 137 especies plagas, la mayoría afectando a los cultivos de hortalizas, granos básicos y frutales. Del suborden Auchenorrhyncha las familias que contienen las plagas de importancia son Cicadellidae (loritos verdes y chicharritas) (fig. 41a) y Cercopidae (salivitas) (fig. 41b); mientras que del suborden Sternorrhyncha están las familias Aleyrodidae (moscas blancas) (fig. 42a) y Aphididae (pulgones o áfidos) (fig. 42b).



Figura 41. Representantes del orden Hemiptera, suborden: Auchenorrhyncha. a) Chicharrita del género *Oncometopia* (familia Cicadellidae); b) Salivita *Aenolamia* sp. (familia Cercopidae).

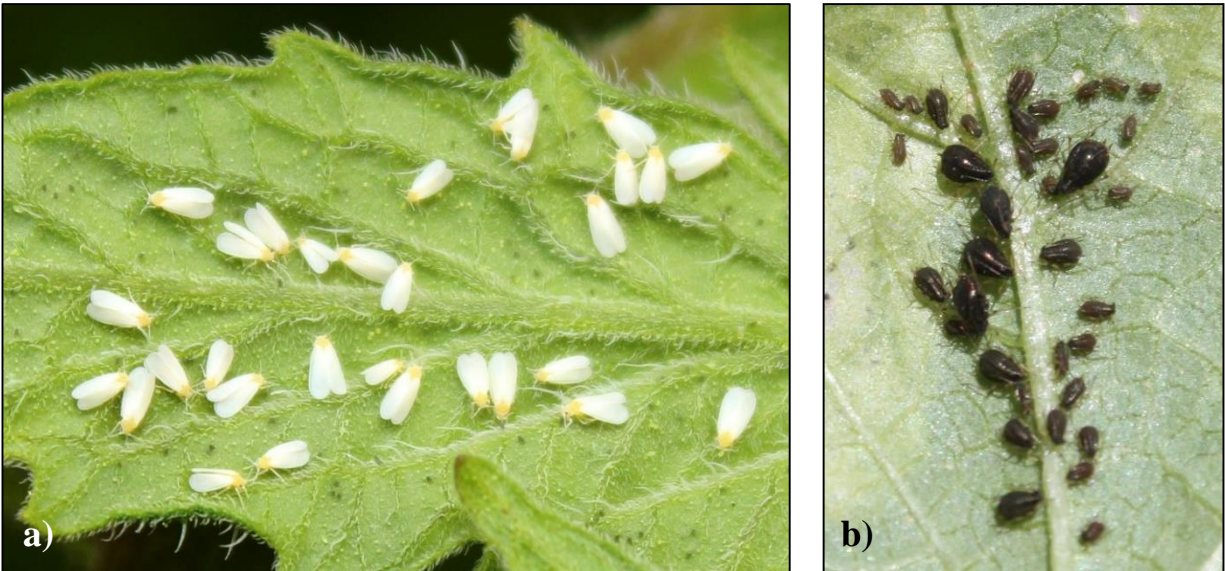


Figura 42. Representantes del orden Hemiptera, suborden: Sternorrhyncha. a) Mosca blanca *Bemisia tabaci* (familia Aleyrididae); Pulgones del frijol *Aphis fabae* (familia Aphididae).

4.9. Escarabajos, ronrones, chocorrones, picudos, gorgojos, vaquitas, burritas, conchuelas y mayas (Orden Coleoptera)

4.9.1. ¿Cuáles son las características para identificar las larvas o gusanos de estos insectos?

Forma del cuerpo: Por lo general el cuerpo es suave, pudiendo ser de color blanco cuando el gusano o larva vive en sitios que no recibe el sol (tierra o dentro de los tallos de las plantas), amarillo o café (fig. 43a-c).

La forma es larga y redonda como un cigarro, otras formas son un poco aplastadas en el dorso, otras pueden tener la forma de una herradura y algunas un poco redondeadas o en forma de riñón (fig. 43a).

Cabeza: La cabeza es bien visible y grande, siendo comúnmente de color café y muy dura.

Ojos: Ausentes.

Aparato bucal: Poseen mandíbulas bien desarrolladas.

Patas:

La mayoría tiene no más de tres pares, ubicadas después de la cabeza. Algunas especies no tienen patas, como por ejemplo los gusanos de los gorgojos.

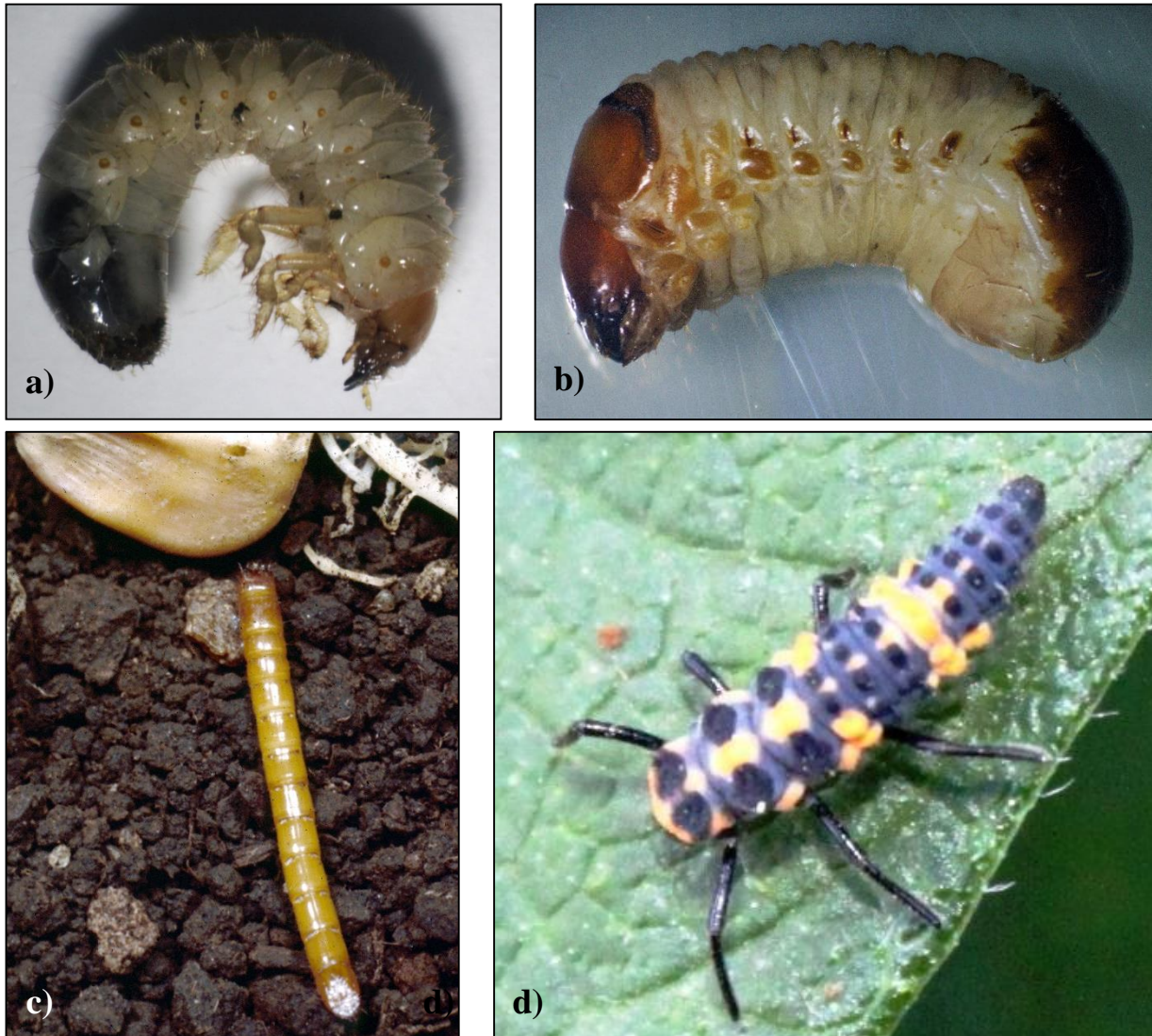


Figura 43. Representantes del orden Coleoptera en etapa de larva. a) Gallina ciega *Phyllophaga* sp. (familia Scarabaeidae); b) Picudo de la anona *Cratosomus* sp. (familia Curculionidae); c) Gusano alambre *Conoderus* sp. (familia Elateridae), fotografía Clemson University-USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org; d) Mariquita *Cycloneda sanguinea* (familia Coccinellidae).

4.9.2. ¿Cuáles son las características para identificar los adultos de estos insectos?

Tamaño:	Pequeño a grande.
Antenas:	Con diferentes formas.
Ojos:	Grandes.
Aparato bucal:	Masticador con mandíbulas.
Patas:	Bien desarrolladas.
Alas:	El primer par muy duro, protegiendo parte del cuerpo del insecto (fig. 44 y 45). El segundo par membranoso, con muchas venas y debajo del primer par de alas.
Otras características:	Son insectos con un cuerpo por lo general bastante duro y de coloración variada (fig. 45).

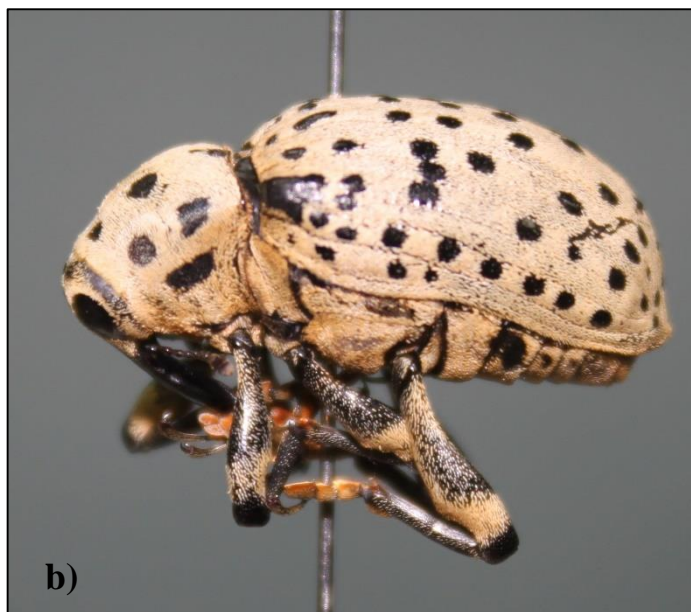


Figura 44. Representantes del orden Coleoptera en etapa adulta. a) Gallina ciega *Phyllophaga* sp. (familia Scarabaeidae); b) Picudo de la anona *Cratosomus* sp. (familia Curculionidae).



Figura 45. Representantes del orden Coleoptera en etapa adulta. a) Gusano alambre *Conoderus* sp. (familia Elateridae); b) Mariquita *Cycloneda sanguinea* (familia Coccinellidae).

4.9.3. ¿Cómo viven y cuál es su ciclo de vida?

Estos insectos tienen metamorfosis completa, es decir pasan por cuatro etapas: huevo, larva o gusano, pupa y adulto. Es uno de los grupos que contiene la mayor parte de los insectos. La alimentación puede ser muy distinta en sus etapas, ya que muchas veces cuando están en la etapa de gusano tienen un tipo de alimentación, pero cuando son adultos se alimentan de otra forma, por ejemplo la gallina ciega: en la etapa de gusano se alimenta de las raíces de las plantas, pero cuando es adulto se alimenta de las hojas de plantas; también existen especies que se alimentan del mismo alimento toda su vida, por ejemplo la mariquita que depreda pulgones o Áfidos.

4.9.4. ¿Cuál es la importancia agrícola de estos insectos?

Muchas de las especies de este grupo son plagas de cultivos y productos almacenados, algunas son depredadores de plagas y otros actúan como descomponedores de la materia orgánica del suelo. En

nuestro país se han reportado 292 especies de importancia agrícola, la mayoría son plagas de cultivos. Las familias que contienen la mayor parte de las plagas son la de los escarabajos (Scarabaeidae) (fig. 46), gusanos alambres (Elateridae) (fig. 49), falsos gusanos alambres (Tenebrionidae) (fig. 48), mallas o vaquitas (Chrysomelidae) (fig. 50 y 51), picudos (Curculionidae) (fig. 52) y gorgojos (Bruchidae) (fig. 47); las familias benéficas son la de la mariquita (Coccinellidae) ya que la mayoría son depredadores (fig. 53).



Figura 46. Larva y adulto de gallina ciega (*Phyllophaga* sp., familia Scarabaeidae).



Figura 47. Representantes del orden Coleoptera, familia Bruchidae. a) Gorgojo del frijol *Acanthoscelides obtectus*; b) Gorgojo del caupí *Callosobruchus maculatus*.



Figura 48. Larva y adulto de falso gusano alambre (*Epitragus* sp., familia Tenebrionidae).



Figura 49. Larva y adulto de gusano alambre (*Conoderus* sp., familia Elateridae).

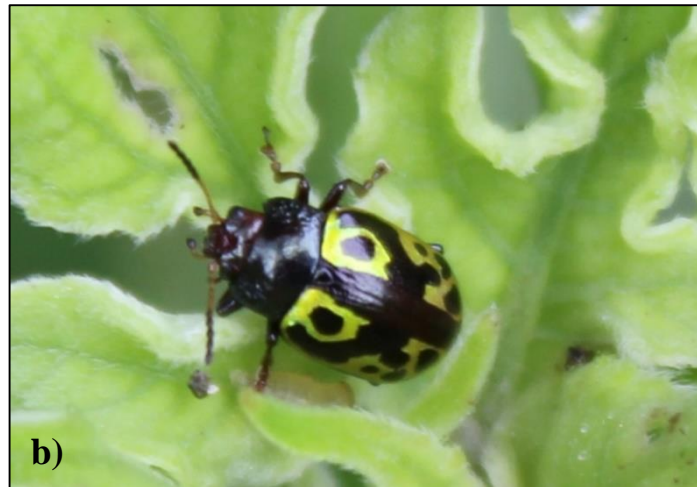


Figura 50. Representantes del orden Coleoptera, familia Chrysomelidae. a) Vaquita rallada de las cucúrbitas *Acalymma vittatum*; b) Vaquita *Calligrapha* sp.



Figura 51. Representantes del orden Coleoptera, familia Chrysomelidae. a) Vaquita del tomate *Diabrotica undecimpunctata*; b) Vaquita de la papa *Diabrotica variegata*; c) Vaquita del frijol *Diabrotica balteata*; d) Tortuguilla del frijol *Megascelis* sp.

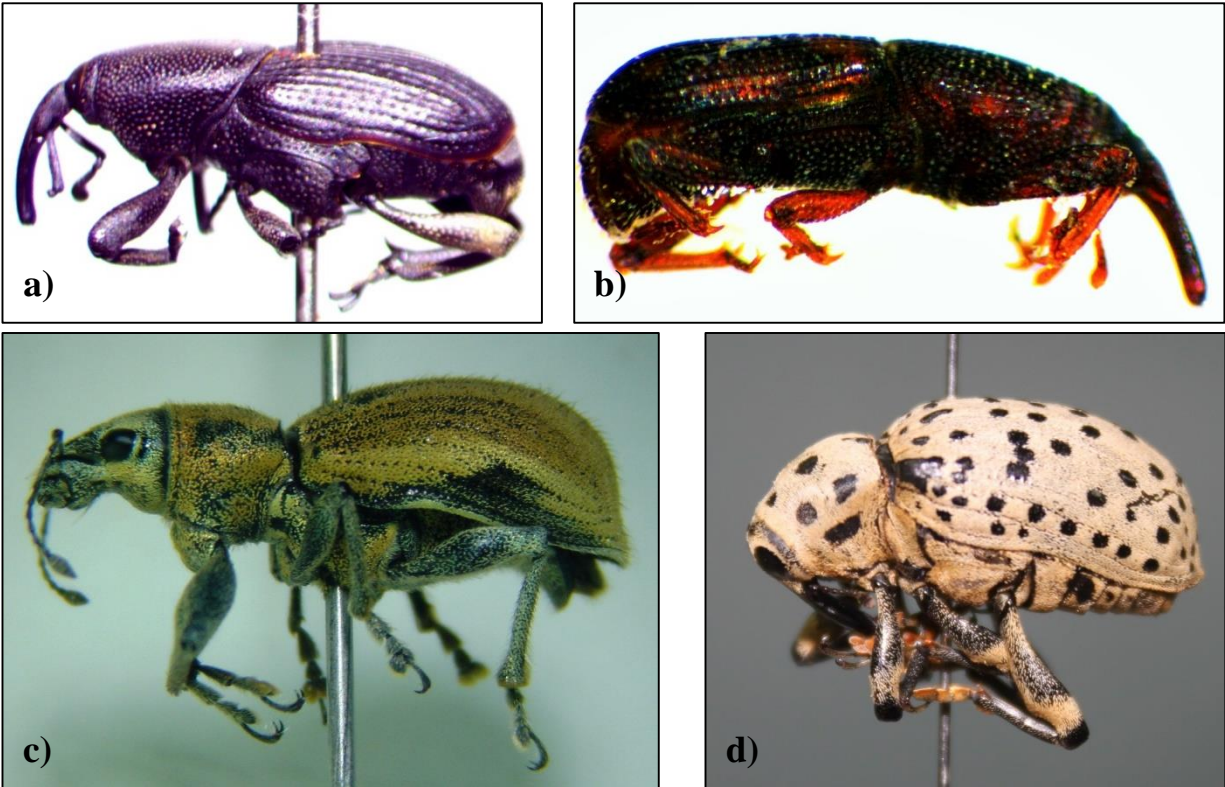


Figura 52. Representantes del orden Coleoptera, familia Curculionidae. a) Picudo del plátano *Cosmopolites sordidus*; b) Gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais*; c) Picudo *Pantomorus femoratus*; d) Picudo de la anona *Cratosomus* sp.



Figura 53. Representantes del orden Coleoptera, familia Coccinellidae. a) Larva de mariquita *Cycloneda sanguinea*; b) Larva de Coccinellidae; c) Adulto de mariquita *Cycloneda sanguinea*; d) Adulto de la conchuela del ayote *Epilachna varivestis*.

4.10. Mariposas, palomillas y papalotes (orden Lepidoptera)

4.10.1. ¿Cuáles son las características para identificar las larvas o gusanos de estos insectos?

Forma del cuerpo: El cuerpo es suave, largo y redondo parecido a lápiz (fig. 54), los colores pueden desde ser café, verde y pardo; el cuerpo puede ser liso (fig. 55) o tener pelos, así como verrugas y ampollitas.

Cabeza: La cabeza es bien visible, siendo comúnmente de color negro o café y muy dura.

Ojos: Ausentes, pero presentan unos pequeños ojitos, llamados ocelos, en cada lado de la cabeza, 6 en cada lado.

Aparato bucal: Poseen mandíbulas bien desarrolladas.

Patas: Pueden llegar a tener hasta ocho pares, los tres pares que están después de la cabeza son llamadas patas verdaderas, las restantes son patas falsas, estas tienen una forma gruesa y corta y al final tienen unos ganchitos que son utilizados para que la larva se sostenga de la planta.

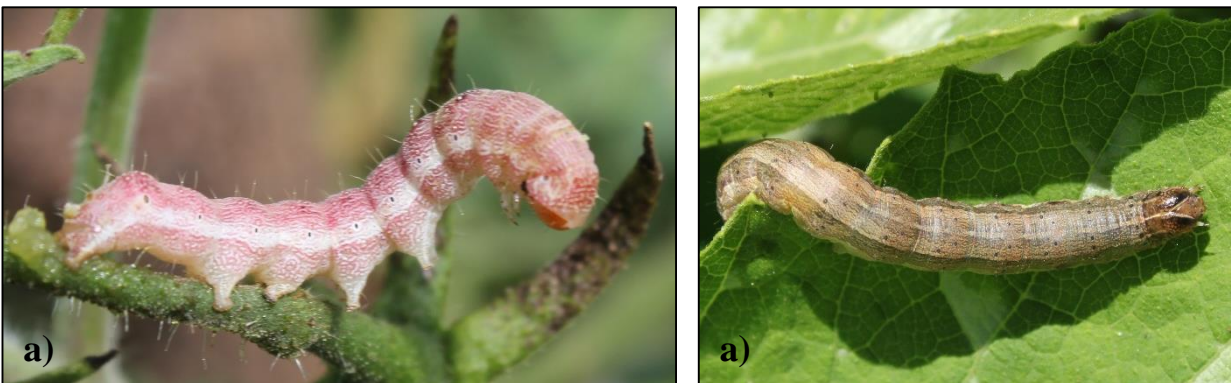


Figura 54. Representantes del orden Lepidoptera en etapa de larva, familia Noctuidae. a) Gusano del fruto *Helicoverpa zea*; b) Gusano cogollero *Spodoptera frugiperda*.



Figura 55. Representantes del orden Lepidoptera en etapa de larva, familia Noctuidae. a) Gusano cortador *Spodoptera eridania*; b) Gusano cortador *Spodoptera latifacia*; c) Gusano cortador negro *Agrotis ipsilon*; d) Gusano falso medidor *Mocis latipes*.

4.10.2. ¿Cuáles son las características para identificar los adultos de estos insectos?

Tamaño:	Pequeño a grande.
Antenas:	En las especies plagas, por lo general, es fina, larga y terminada en punta.
Ojos:	Grandes.
Aparato bucal:	Chupador y enrollado.
Patas:	Buen desarrolladas.
Alas:	Dos pares, todas son membranosas, pero están cubiertas con un polvillo, es decir diminutas escamas, que se desprenden al tacto. El primer par es más grande que el segundo (fig. 56).
Otras características:	Comúnmente a este grupo de insectos se les ha clasificado en dos tipos: las mariposas y las palomillas. Las mariposas presentan colores llamativos en las alas, son de tamaño mediano a grande, vuelan de día y la antena es fina pero la punta termina redondeada, muy parecido a la cabeza de los fósforos; muy diferentes son las palomillas, las cuales no poseen colores llamativos, más bien son opacas, el tamaño va desde pequeño a grande (fig. 56), vuelan por las noches y la antena es fina, terminada en una punta como la de un alfiler.



Figura 56. Representantes del orden Lepidoptera en etapa adulta. a) Gusano del fruto *Helicoverpa zea* (familia Noctuidae), fotografía Mark Dreiling, Bugwood.org; b) Gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (familia Noctuidae), fotografía Lyle Buss, University of Florida, Bugwood.org; c) y d) vista dorsal y ventral de Macho del barrenador gigante de las musáceas *Telchin licus* (familia Castniidae); e) Gusano cortador negro *Agrotis ipsilon*; f) Gusano falso medidor *Trichoplusia ni*.

4.10.3. ¿Cómo viven y cuál es su ciclo de vida?

Este grupo tiene metamorfosis completa, en su estado de larva o gusano se alimentan de plantas, pero las palomillas son las que mayormente afectan o se alimentan de las plantas cultivadas; las del tipo mariposas solo son algunas especies las que se alimentan de cultivos como son los gusanos rayados del repollo, el gusano negro de la maracuyá o calala y el perro de los cítricos (limón, naranja, mandarina, etc.). Una vez que el gusano se transforma en adulto, cambia su forma de alimentación ya que se alimentan de néctares, jugo de heces fecales, lodo, sangre y jugo de frutas; las hembras colocan los huevos en la planta que será el alimento de la larva.

4.10.4. ¿Cuál es la importancia agrícola de estos insectos?

El estado de larva o gusano es considerado de mucha importancia agrícola, debido a que se alimentan de plantas, especialmente las polillas porque afectan a los cultivos; en el caso de las mariposas son unas pocas especies las que actúan como plagas, ya que la mayoría, en su etapa de larva, se alimentan de hierbas y árboles silvestres. Las especies plagas presentan variadas formas de alimentarse, unas son masticadoras de hojas, tallos y frutos, otras son barrenadoras, algunas son cortadoras, hay minadoras de hojas, también tejedoras y algunas formadoras de enrollamientos o agallas en las hojas.

En Nicaragua, 89 especies son consideradas de importancia por afectar a la mayoría de los cultivos. Las familias que contienen a las principales plagas son Noctuidae (cogolleros, elotereros, falsos medidores, cuerudos, nocheros, gusanos soldados y cortadores) (figs. 58 y 59) y Pyralidae (barrenador de las guías, barrenador del pepino, melón y pipián) (fig. 60); las familias Pieridae (gusanos rayados del repollo) (fig. 57) y Papilionidae (perros de los cítricos) tienen especies plagas (fig. 61).

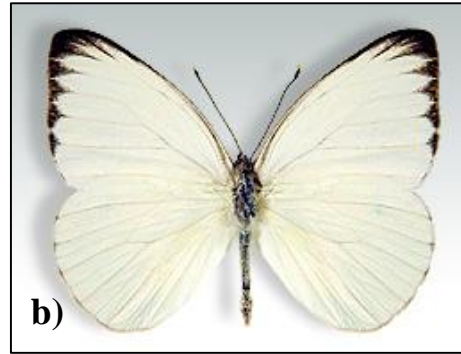


Figura 57. Representantes del orden Lepidoptera, familia Pieridae. a) y b) Gusano del repollo *Ascia monuste*; c) y d) gusano rallado del repollo *Leptophobia aripa*.



Figura 58. Larva y adulto de falso medidor (*Trichoplusia ni*, familia Noctuidae).

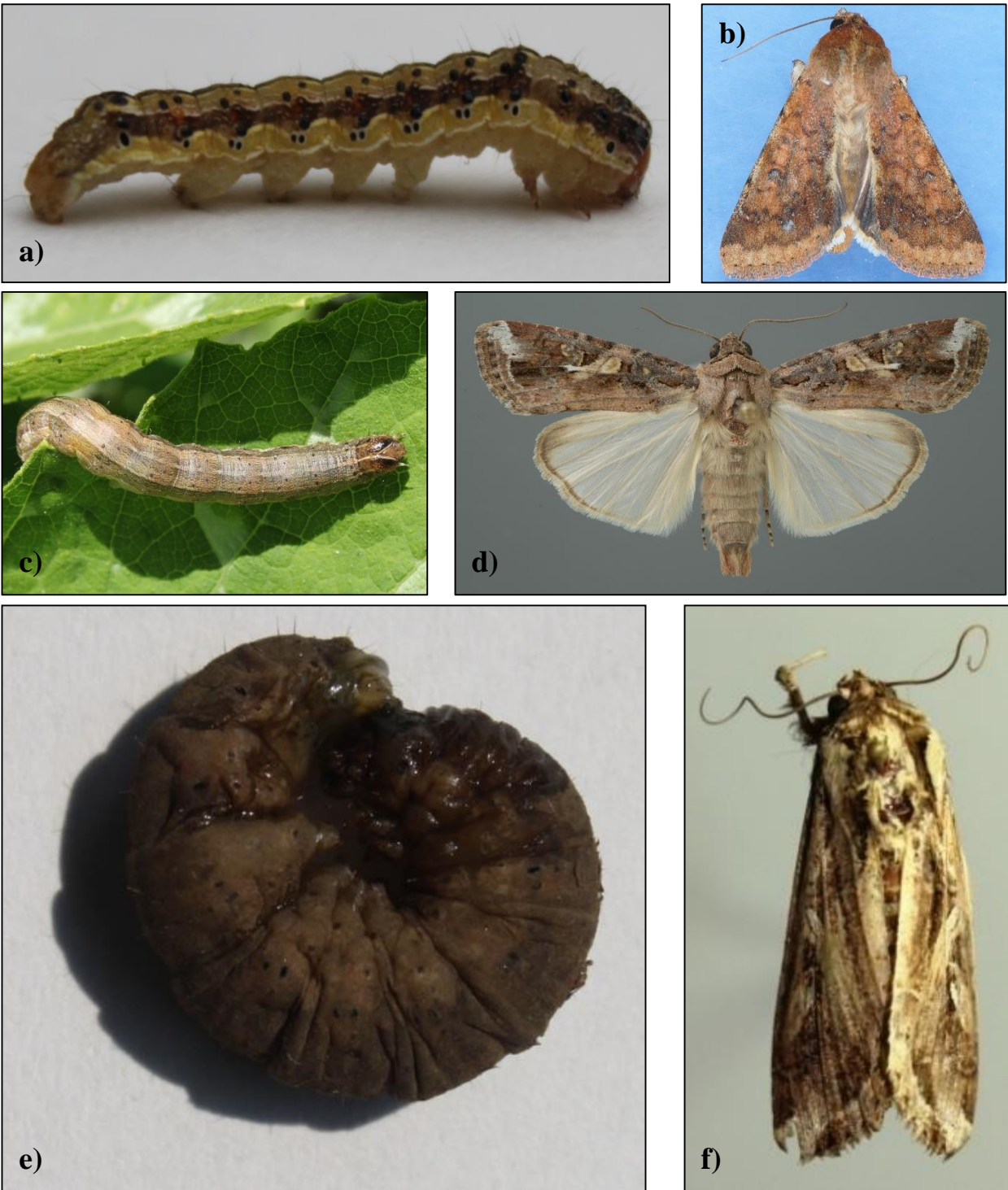


Figura 59. Representantes del orden Lepidoptera, familia Noctuidae. a) y b) Gusano del fruto *Helicoverpa zea*, fotografía de adulto: Mark Dreiling, Bugwood.org; c) y d) Gusano cogollero *Spodoptera frugiperda*, fotografía de adulto: Lyle Buss, University of Florida, Bugwood.org; e) y f) Gusano cortador negro *Agrotis ipsilon*.

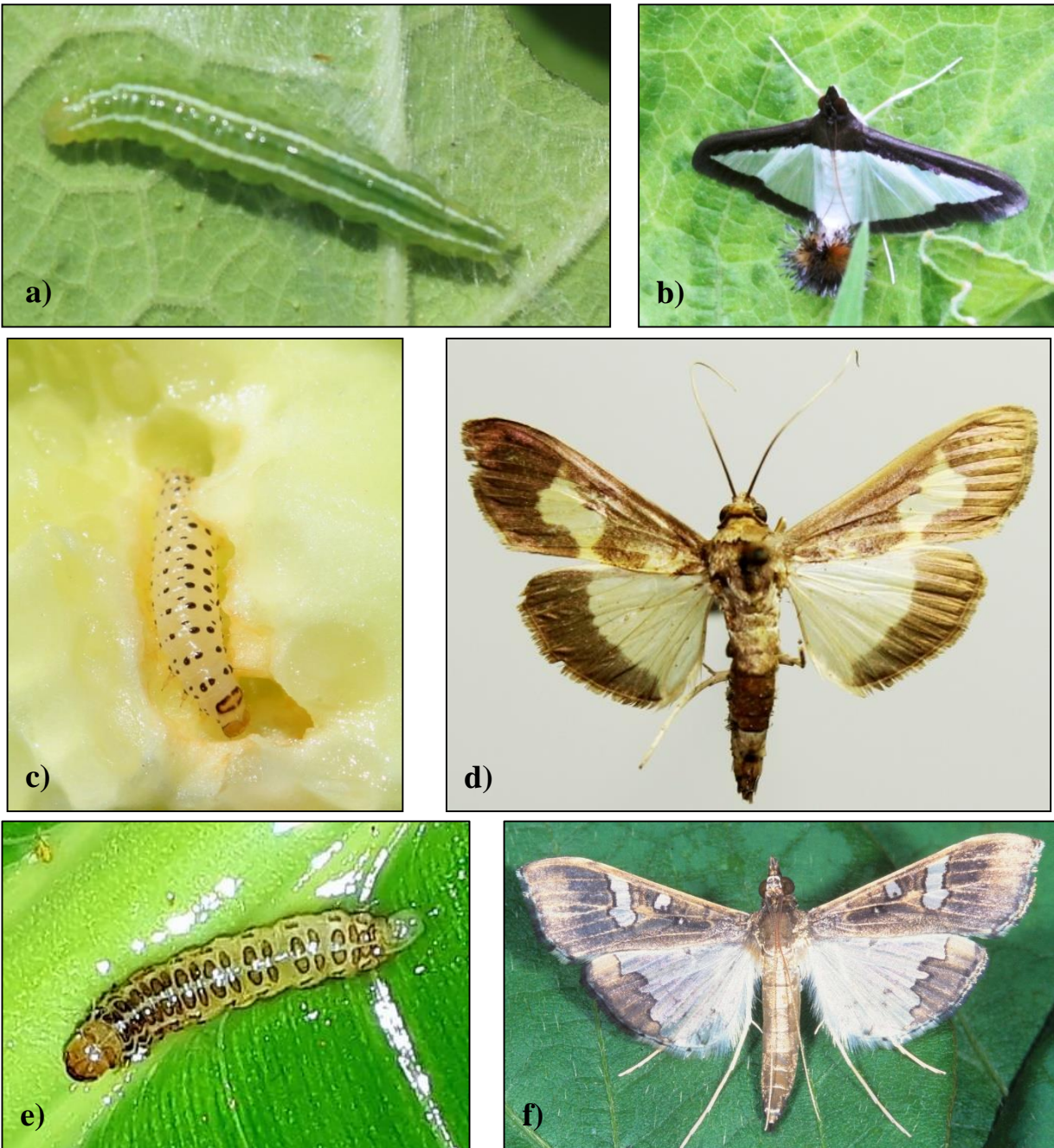


Figura 60. Representantes del orden Lepidoptera, familia Pyralidae. a) y b) Perforador del melón *Diaphania hyalinata*; c) y d) Perforador del pepino *Diaphania nitidalis*; e) y f) Taladrador de la vaina *Maruca vitrata*, fotografías: A. Sediles (larva) y Merle Shepard, Gerald R.Carner, P.A.C Ooi, Insects and their Natural Enemies Associated with Vegetables and Soybean in Southeast Asia, Bugwood.org (adulto).



Figura 61. Larva y adulto de gusano cabeza de perro (*Pterourus menatius*, familia Papilionidae). Fotografía de adulto: Maes (2006).

4.11. Moscas, zancudos, mosquitos, chayules, minadores de las hojas y moscas de la fruta (orden Diptera)

4.11.1. ¿Cuáles son las características para identificar las larvas o gusanos de estos insectos?

Forma del cuerpo: Por lo general el cuerpo es suave, de color blanco o amarillo claro; las larvas que no son acuáticas (terrestres) tienen forma de un cono un poco largo, la parte de atrás es ancha y la posterior es delgada (fig. 62).

Cabeza: Es muy pequeña, difícil de observar a simple vista.

Ojos: Ausentes.

Aparato bucal: Poseen unos ganchos pequeños, las mandíbulas no son visibles.

Patas: Ausentes.



Figura 62. Representantes del orden Diptera en etapa de larva, familia Tephritidae. a) Mosca del mediterráneo *Ceratitits capitata*; b) Mosca mexicana de las frutas *Anastrepha ludens*. Fotografías: Florida Division of Plant Industry, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Bugwood.org.

4.11.2. ¿Cuáles son las características para identificar los adultos de estos insectos?

Tamaño:	Pequeño a mediano.
Antenas:	Muy pequeñas.
Ojos:	Grandes, cubriendo una buena parte de la cabeza.
Aparato bucal:	Chupador, pero con la punta esponjosa; otros tienen un pico largo y fino para chupar sangre, ejemplo el zancudo.

- Patas:** Buen desarrolladas, pueden ser largas y finas en algunas especies.
- Alas:** Un solo par, que son membranosas y transparentes. (fig. 63)
- Otras características:** Debajo de cada ala tienen unos pequeños macitos (halterios), que les sirven para el equilibrio en el vuelo.

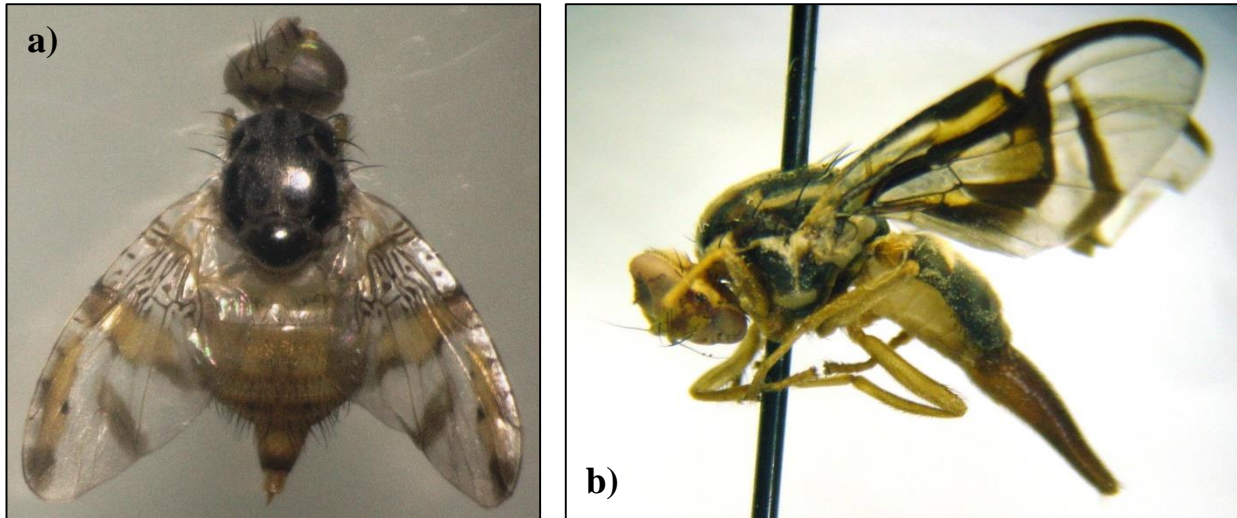


Figura 63. Representantes del orden Diptera en etapa adulta, familia Tephritidae. a) Mosca del mediterráneo *Ceratitidis capitata*; b) Mosca mexicana de las frutas *Anastrepha ludens*.

4.11.3. ¿Cómo viven y cuál es su ciclo de vida?

Tienen metamorfosis completa, es decir tienen cuatro etapas (huevo, larva o gusano, pupa y adulto). Algunas especies se alimentan de otros insectos, otras tienen conductas de parásitos y algunas especies se alimentan de plantas, como los minadores de hojas y las moscas de las frutas. También hay especies que son descomponedores de materia orgánica.

4.11.4. ¿Cuál es la importancia agrícola de estos insectos?

Varias especies parasitan o depredan a insectos plagas, como las larvas de polillas, existen algunas que atacan a las plantas cultivadas, otras son transmisores de enfermedades a los humanos, también hay especies descomponedores de materia orgánica. En Nicaragua tres familias tienen especies

plagas como las moscas minadoras (Agromyzidae) (fig. 64), las moscas de la fruta (Tephritidae) (fig. 65) y las mosquitas del sorgo o agalladoras (Cecidomyiidae) (fig. 66).



Figura 64. Galería de larva y adultos de mosca minadora (*Liriomyza sativae*, familia Tephritidae). Fotografía de adultos: Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org.

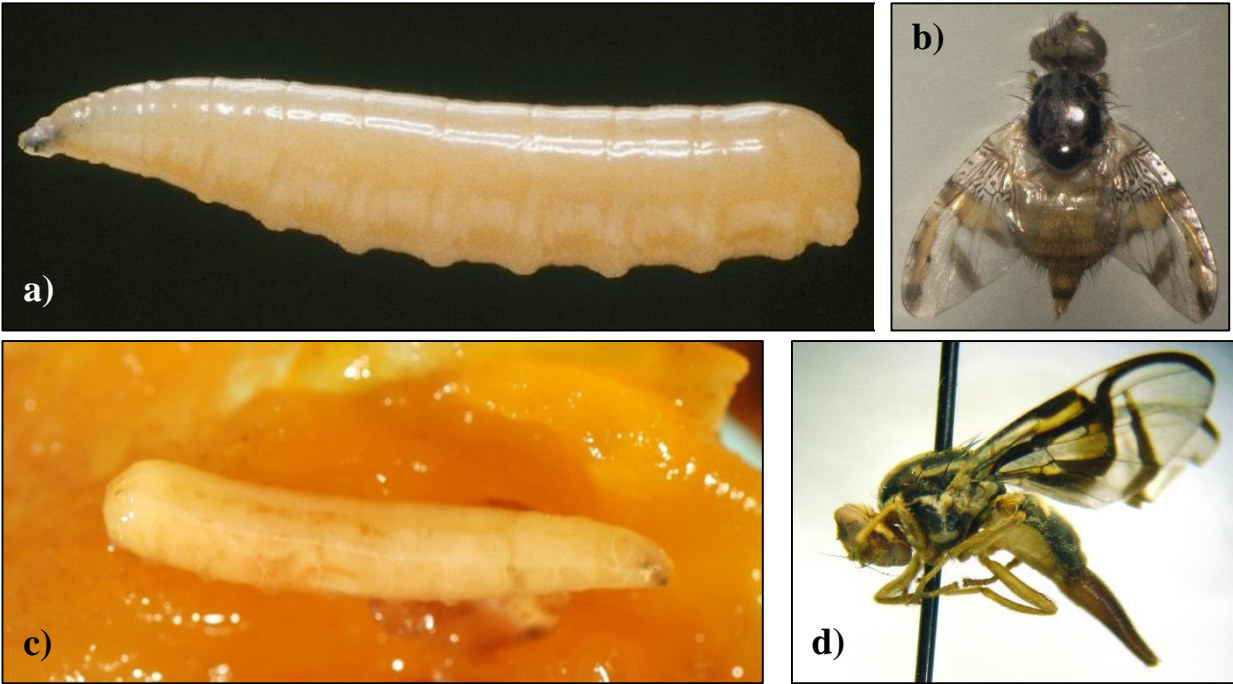


Figura 65. Representantes del orden Diptera, familia Tephritidae. a) y b) Mosca del mediterráneo *Ceratitidis capitata*; c) y d) Mosca mexicana de las frutas *Anastrepha ludens*. Fotografías de larvas: Florida Division of Plant Industry, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Bugwood.org.

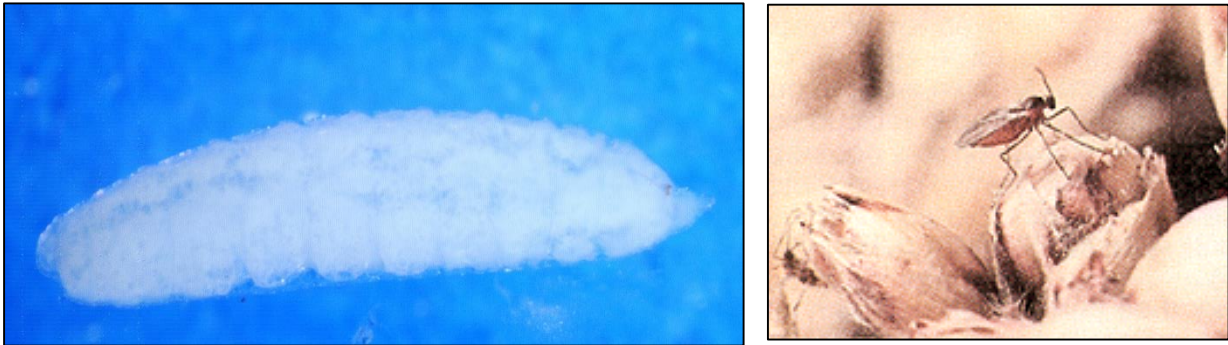


Figura 66. Larva y adultos de mosca agalladora (*Stenodiplosis* sp., familia Cecidomyiidae). Fotografías: Susan Ellis, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org (larva) y CATIE (2018).

4.12. Avispas, hormigas, zompopos y abejas (orden Hymenoptera)

4.12.1. ¿Cuáles son las características para identificar estos insectos?

- Tamaño:** Pequeños a grandes.
- Antenas:** Medianas a grandes, comúnmente dobladas como un codo, también hay formas largas y finas.
- Ojos:** Grandes.
- Aparato bucal:** Con mandíbulas para morder.
- Alas:** Tiene dos pares, todas transparentes. En las especies sociales como las hormigas las obreras no tienen (fig. 68a), así como en las hembras de algunas especies de avispas solitarias (fig. 68b).
- Otras características:** Las avispas tienen una estrangulación o cintura en la base de abdomen (fig. 67). Las hembras tienen en la parte final de abdomen aguijones que utilizan para su defensa y para poner los huevos.

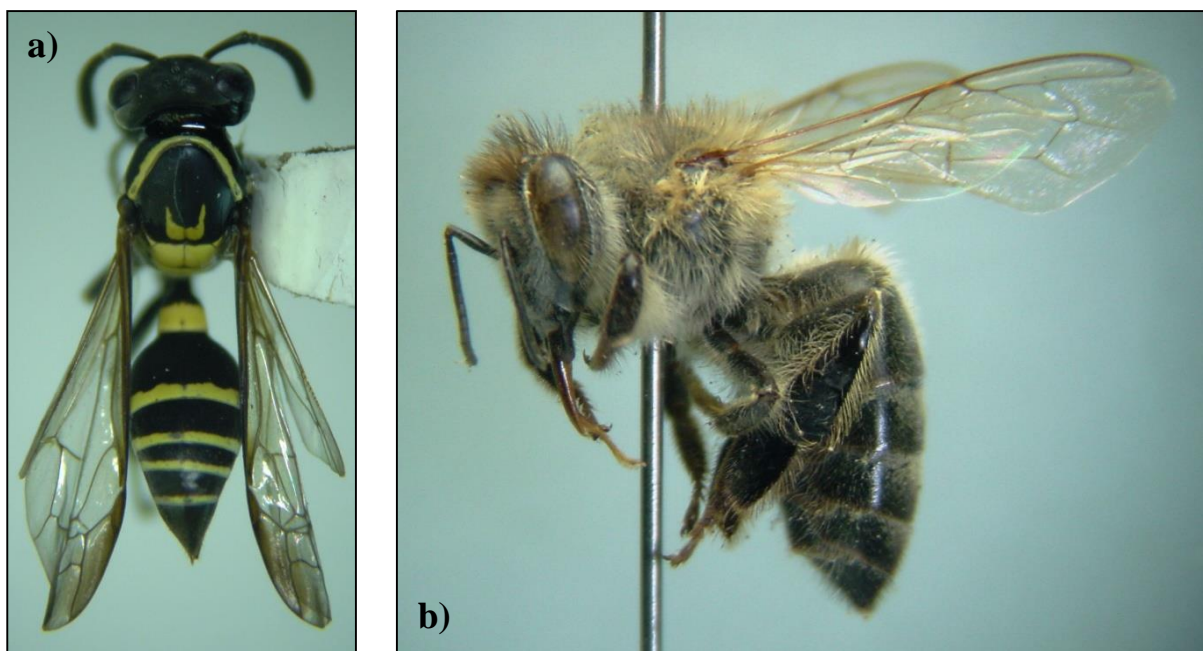


Figura 67. Representantes del orden Hymenoptera. a) Avispa de panal *Polybia occidentalis* (familia Vespidae); b) Abeja melífera *Apis mellifera* (familia Apidae).

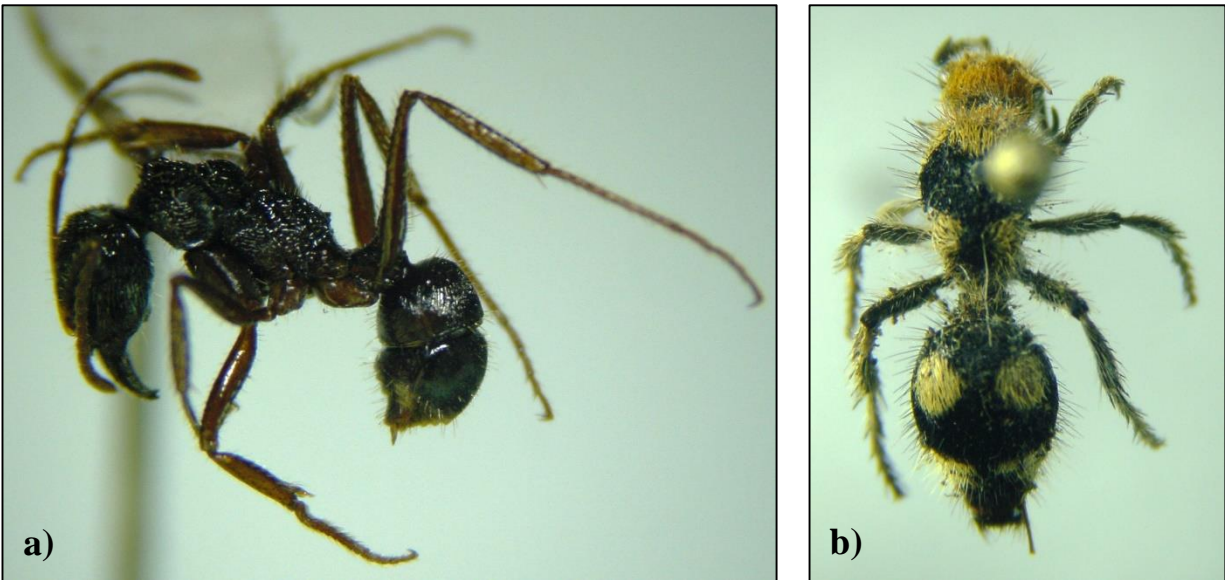


Figura 68. Representantes del orden Hymenoptera. a) Hormigón negro *Ectatomma tuberculatum* (familia Formicidae); b) Hormiga peluda *Dasymutilla* sp. (familia Mutillidae).

4.12.2. ¿Cómo viven y cuál es su ciclo de vida?

Tienen metamorfosis completa, es decir presentan cuatro etapas. Las abejas, avispas, hormigas y zomposos viven en colonias, existiendo una organización por medio de castas, como son las obreras, los soldados, los machos y una reina, que es la que pone los huevos. También existen avispas que no se organizan en colonias, por lo tanto, son de vida solitaria, muchas de estas avispas tienen la conducta de crecer dentro de otros insectos, por eso son llamados parásitos o parasitoides. Unas pocas especies se alimentan de hongos, lo cuales ellas cultivan en sus colonias, tal es el caso de los zomposos, estos cortan las hojas para que el hongo crezca sobre ellas.

4.12.3. ¿Cuál es la importancia agrícola de estos insectos?

Una gran parte de los insectos de este orden son benéficas, debido a que realizan la polinización de las plantas (fig. 71a), otros depredan (fig. 71c, 71f) y parasitan a plagas agrícolas (fig. 78b), también producen cera y miel, como es la abeja melífera. En Nicaragua siete especies han sido reportadas como plagas de cultivos y frutales, como son los zomposos (fig. 69), la hormiga brava en maíz.

Algunas familias de importancia por sus beneficios son Apidae (abeja melífera) (fig. 70), Vespidae (avispas y catalas) (figs. 67a, 71d-e), Brachonidae (pequeñas avispas parasitas), Ichneuminidae (pequeñas avispas parásitas) y Trichogrammatidae (avispidas que atacan o parasitan huevos de plagas agrícolas).

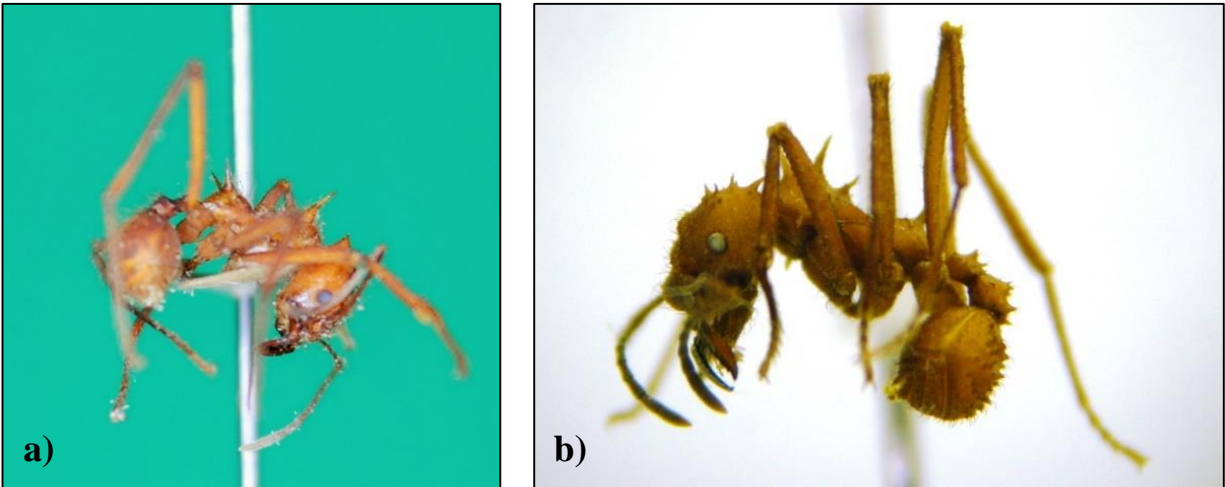


Figura 69. Representantes del orden Hymenoptera, familia Formicidae. a) Obrera de Zompopo *Atta cephalotes*; b) Obrera de Zompopo *Acromyrmex echinator*.

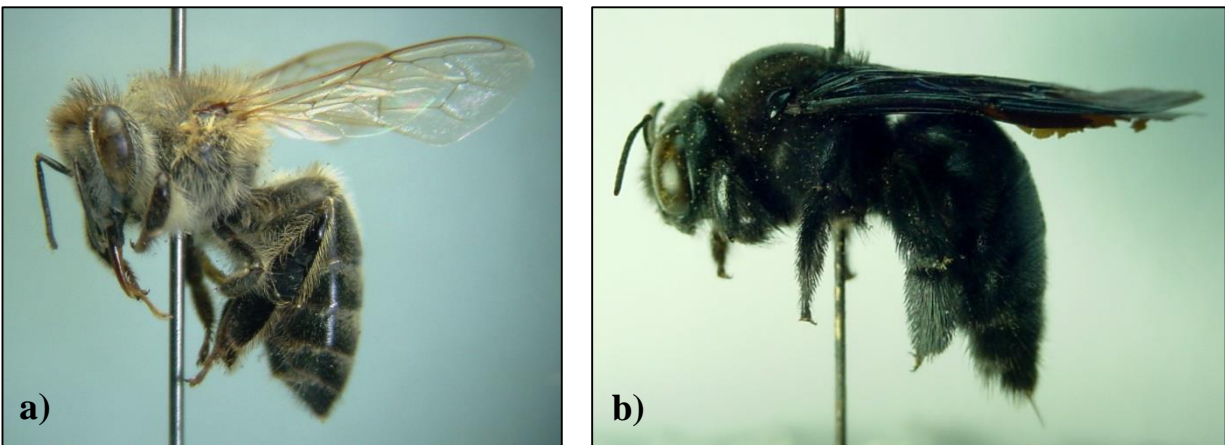


Figura 70. Representantes del orden Hymenoptera, familia Apidae. a) Abeja melífera *Apis mellifera*; b) Abejorro negro *Xylocopa* sp.



Figura 71. Representantes del orden Hymenoptera, cumpliendo funciones ecológicas. a) Abeja melífera *Apis mellifera* sobre flores; b) Larva del ectoparasitoide *Roptrocerus* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae) atacando a las larvas escarabajo; c) Avispa parasitoide del género *Telenomus* parasitando huevos de gusano cogollero; d) Avispa del género *Polybia* sp. capturando adulto de escarabajo; e) Avispa del género *Polistes* (familia Vespidae) depredando larva de gusano; f) Larva de mariposa capturada por avispa de la familia *Sphecidae* (Hymenoptera).

V. ESTRATEGIAS Y TÁCTICAS DE MANEJO DE PLAGAS

5.1. Introducción

5.1.1. Concepto de plaga y su manejo

Desde el punto de vista ecológico, siempre existen productores (plantas cultivadas y no cultivadas) y consumidores (herbívoros) compartiendo el mismo hábitat o nicho. Así por ejemplo en una plantación de tomate, además del cultivo encontramos insectos (mosca blanca, gusanos de fruto, etc.), patógenos (hongos, bacterias, virus), malezas, nematodos, etc. Estos organismos se convierten en plagas cuando al consumir al cultivo, causan daños que inciden directamente sobre la producción de tomate.

5.1.2. Concepto de plagas

Nombre genérico que se le da a las enfermedades producidas en personas, plantas y animales; generalmente producen destrozos masivos.

Así pues, se define como **plaga** a todo aquel organismo, (formas animales o vegetales) que al alimentarse de los cultivos causan daño, manifestándose este en una reducción de los rendimientos y por consiguiente en una pérdida económica para el productor. Por su forma de nutrición u obtención de sus alimentos, las plagas se ubican en la categoría ecológica de los consumidores primarios, pero en sí, plaga no constituye una categoría ecológica, sino más bien socioeconómica.

De acuerdo al comportamiento de la plaga y la importancia que esta tiene para el productor, podemos clasificar a las plagas en tres categorías: **plagas claves** como las de mayor importancia para el agricultor, ya que siempre se presentan y causan pérdidas considerables, tanto en la producción como en costos de su manejo; **plagas ocasionales** como aquellas, que aunque pueden causar pérdidas importantes, se presentan solo ocasionalmente (no siempre); y **plagas secundarias** las cuales, aunque pueden estar presentes siempre, las pérdidas que ocasionan no son muy significativas.

5.1.3. Clases de plagas

- Plagas nativas en cultivos nativos que se quedaron durante domesticación.
- Plagas introducidas en cultivos nativos poco comunes, plagas no se pre-adaptan.
- Plagas nativas en cultivos introducidos muy comunes, plaga “adopta” cultivo nuevo.
- Plagas introducidas en cultivos introducidos comunes, la plaga viene con el cultivo (cuarentenas).

Las plagas, en general, abarcan grupos de patógenos como hongos, bacterias, nematodos, grupos de artrópodos como ácaros e insectos, así como al grupo de los virus. También existen otros grupos importantes de plagas que generalmente son menos estudiadas, como: roedores, aves, moluscos, etc. Todos estos organismos compiten con el hombre por la alimentación, de manera que, si el hombre no realiza control, no sería posible obtener cosechas exitosamente.

Los síntomas de una planta dañada ayudan a determinar el tipo de plaga; el diagnóstico además debe considerar el tipo de insecto, su tamaño, forma y color. Para controlar una plaga se deberán desarrollar acciones de protección del cultivo y del producto cosechado y almacenado.

Por lo que toca a las enfermedades, existen diferentes organismos patógenos que afectan los cultivos; estos son:

a) **Hongos:** Son plantas microscópicas que no tienen clorofila, no pueden realizar el proceso de fotosíntesis, ni producir carbohidratos, por lo que viven de la planta huésped, producen enfermedades fungosas.

b) **Bacterias:** Son microorganismos unicelulares en forma de barra que se reproducen por bipartición, no tienen esporas, penetran en la planta a través de heridas en los tejidos vegetales por las estomas de las hojas y por las flores. Producen enfermedades bacterianas.

c) **Virus:** Son microorganismos formados por un ácido nucleico dentro de una célula de proteína y se multiplica por asociación con células vivas en la planta huésped. Producen enfermedades virosas.

d) **Nematodos:** Son gusanos de aproximadamente 1 mm de longitud, delgados y traslúcidos, se reproducen por huevecillos depositados en el suelo, los tallos o las raíces.

El control de las enfermedades puede ser preventivo o curativo; el primero se efectúa antes de que se establezca el ataque del patógeno; y el segundo cuando la enfermedad ya está establecida en el cultivo. Atendiendo a los daños que puedan ocasionar plagas y enfermedades en el rendimiento de los cultivos, en la calidad de los productos; y en el deterioro y decrecimiento de la flora en la entidad, deberá considerarse que este fenómeno se presenta con baja intensidad, cuando afecta un área y a un tipo determinado de cultivo, el cual puede ser controlado casi de manera inmediata; de mediana intensidad, cuando el riesgo y los daños ocasionados son de consideración, afectando de forma importante la producción; y de alta, cuando sus efectos son altamente destructivos y alteran gravemente el entorno, generando una situación gradual e inminente de riesgo hacia la población.

El manejo de las plagas se refiere a la reducción de estas, hasta niveles que sean aceptables para el agricultor, no implica necesariamente la eliminación absoluta de estas, y más bien se considera la coexistencia entre los agricultores y las plagas. Aunque se plantea el uso mínimo de plaguicidas, no se descarta esta alternativa, cuando la situación lo amerite. Es decir que hay situaciones en las que la aplicación de un químico es la medida más lógica y valiosa, siempre que esta decisión sea tomada, considerando criterios ecológicos, socioeconómicos y ambientales en general.

Muchos organismos plagas tienen un enorme poder de reproducción y estos se desarrollarían rápidamente si no existiera un mecanismo de control natural, que los mantenga a cierto nivel sin la

intervención directa del hombre. Al diseñar medidas de manejo, siempre es importante conocer sobre la regulación natural de las plagas (control natural), ya que este es un factor muy importante y muchas veces determinante para que un organismo alcance o no el estatus de plaga.

El control natural consiste en la acción colectiva de factores ambientales físicos y bióticos que mantienen la plaga en cierto nivel oscilante por algún período de tiempo. Dentro de los componentes del control natural juegan un papel importante los factores del clima (lluvia, temperatura, viento) y los enemigos naturales (parásitos, depredadores y patógenos). Por tanto, nuestras acciones de control aplicado deberían estar dirigidas a aprovechar estos factores de control de plagas.

5.2. Principios del control de plagas

En la lucha contra las plagas, dependiendo del alcance que queremos con la medida que aplicamos, es necesario diseñar una estrategia de control, que considere las tácticas a utilizar; para que el control se realice de manera racional y eficiente, deben considerarse los siguientes aspectos al momento de diseñar una estrategia de control.

- Identificación del organismo plaga.
- Conocimiento de la biología y ecología de la plaga.
- Conocimiento del cultivo (biología y ecología).
- Conocimiento de las condiciones socioeconómicas del agricultor (disponibilidad de recursos).
- Conocimiento de los métodos de control disponible.
- Se debe conocer las implicaciones socioeconómicas, ambientales, etc. de los métodos de control.
- Conocer las regulaciones gubernamentales (control legal).
- Reconocer en qué momento es necesario la aplicación directa de un plaguicida.
- Selección de los métodos más efectivos que causen un mínimo de daño al medio ambiente.
- Conocer el uso correcto del método de control a emplear.

Tomando estas consideraciones podemos decir entonces, que el diseño adecuado de estrategias de manejo está en dependencia de: naturaleza del cultivo y de la plaga, tipo de daño que causa la plaga, control natural de la plaga, valor económico del cultivo y el contexto socioeconómico del agricultor.

5.3. Estrategias de control

Las principales estrategias de control de plagas son:

5.3.1. Prevención: Consiste en mantener una plaga de manera que no se convierte en un problema, ya sea evitando su introducción de otros países o evitando su dispersión a otras zonas del país (cuarentena externa e interna). Esta estrategia ha predominado en entomología y control de malezas por dos razones: Primera, la incertidumbre asociada con la predicción de brotes obliga a los agricultores a asegurar el cultivo, aun si a veces los costos de este aseguramiento no son justificados. Segunda, ciertas técnicas tienen que ser aplicadas en una manera anticipada.

5.3.2. Supresión: consiste en la reducción del nivel de plaga o de daño a un nivel aceptable, de manera que no ocurran pérdidas económicas para el productor, entre algunas medidas de supresión podemos mencionar la aplicación de sustancias microbiales, el uso de plaguicidas, etc. La estrategia de supresión es aplicada cuando la población ha alcanzado una densidad no aceptable.

5.3.3. Erradicación: consiste en la destrucción/eliminación plena de una plaga en su área. Los gobiernos pueden emprender programas de erradicación usando liberaciones de machos estériles u otros procedimientos; tales esfuerzos, si son logrados, obvian la necesidad de manejar la especie. Entre los ejemplos de erradicación podemos mencionar la erradicación del gusano barrenador (*Cochliomya hominivorax*) y la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*). El gusano de las heridas o gusano barrenador, (*Cochliomya hominivorax*), es el ejemplo clásico de la erradicación de una plaga de un lugar, por la **técnica de insectos estériles**.

El control de plagas, enfermedades y malas hierbas puede ser realizado a través de dos tipos: control natural y control aplicado. El control aplicado incluye todas las actividades (profilácticas y/o terapéuticas) o tácticas que el hombre ejecuta para reducir los niveles de plaga.

5.4. Las principales tácticas o métodos de control aplicado

5.4.1. **Control cultural:** son las prácticas de cultivo que pueden ser empleadas de manera que se creen condiciones desfavorables al desarrollo de la plaga, y favorables al desarrollo del cultivo p.e. Preparación de suelo, ajuste de fechas de siembra, rotación de cultivos, eliminación de malezas (hospedantes), actividades sanitarias, etc. El desarrollo de variedades resistentes constituye un elemento importante para el control, pero resulta muy costoso y se requiere de mucho tiempo para su obtención.

5.4.2. **Control mecánico:** colecta manual y destrucción de plagas, tales como: insectos, ratas, malas hierbas. Esta es posible donde existe abundante mano de obra y que sea de bajo costo.

5.4.3. **Control físico:** este se refiere al uso de factores, tales como: calor, frío, humedad, energía, sonido. Estos resultan muy sofisticados (costosos), por lo que su uso resulta imposible para pequeños agricultores o en países pobres. Sin embargo, el tratamiento con agua caliente y/o calor solar (solarización) es común para tratar semillas y semilleros. En algunos países se usa el calor para el control de nematodos poniendo plásticos sobre el terreno.

5.4.4. **Control biológico:** consiste en la acción de enemigos naturales contra plagas y malas hierbas; sobre todo el uso de depredadores, insectos parásitos, hongos, bacterias, virus, nematodos etc. Este control resulta particularmente exitoso contra plagas importadas, trayendo su enemigo natural desde su lugar de origen. Muchos de estos enemigos naturales han sido manipulados, y en la actualidad se usan como formulados listos para ser aplicados. Algunos ejemplos: *Bacillus thuringiensis*, *Neumorea rileyi*, *Beauveria bassiana*, *Verticillium spp.*

5.4.5. **Control genético:** el método genético en control de plagas ha sido empleado de dos formas:

- a) El cultivo puede ser manipulado genéticamente para incrementar su resistencia al ataque de las plagas.
- b) Las plagas pueden ser sujetas a intervención genética con la introducción de masas de individuos con un genotipo seleccionado.

Las variedades resistentes constituyen uno de los métodos de control más exitoso en el caso de algunas enfermedades en cultivos de mucha importancia.

5.4.6. Regulaciones de control: esto se refiere a leyes cuarentenarias y otras legislaciones que emite el gobierno para evitar la introducción o dispersión de una plaga o enfermedad. Algunas de estas medidas cuarentenarias se establecen en puertos, aduanas, aeropuertos etc., con el fin de evitar la posible entrada de plagas, enfermedades que existen en otros países.

5.4.7. Control químico: el uso de plaguicidas se ha convertido en el método de control más común debido a su rapidez y efectividad en el control de plagas, enfermedades y malezas, sin embargo, estos traen complicaciones ambientales, agroecológicas y sobre la salud, entre estos tenemos: aumento de los problemas de resistencia, contaminación del ambiente, intoxicaciones agudas y crónicas, etc.

5.4.8. Manejo integrado de plagas: Aunque de manera muy simple podríamos definir MIP, como la combinación de los métodos de control con el fin de reducir las poblaciones plagas, existen conceptos más explícitos y toda una filosofía de MIP, sus bases, principios y su enfoque.











El **Manejo Integrado de Plagas (MIP)** ha sido definido de muchas formas. Sin embargo, la mayoría de los conceptos que han surgido giran en torno a la obtención de cosechas de forma sostenible, sin causar daños al medio ambiente ni a la salud humana.













Ninguna **definición del MIP** o control integrado parece ser completa; aquí se presentan **tres conceptos o definiciones** ya que cada una ayuda de cierta forma en entender algunos de los elementos claves del MIP.








- Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 1967), El MIP es: "Un sistema de manipulaciones de las plagas que, en el contexto del ambiente relacionado y la dinámica de población de la especie dañina, utiliza todas las técnicas y métodos apropiados de la manera más compatible posible y mantiene la población de la plaga a niveles inferiores a los que causarían daño económico".

- Manejo Integrado de Plagas (MIP), es un sistema de manejo de las plagas dentro de un contexto donde se asocia el medio ambiente, la dinámica de poblaciones de especies plagas, utilizando todas las técnicas y métodos apropiados, compatibles, fáciles de manejar manteniendo poblaciones de plagas a niveles bajos, donde no causen un perjuicio económico (Smith & Reynolds, 1969).
- "Una manera práctica de utilizar conocimientos biológicos y ecológicos de las plagas, los cultivos y el medio ambiente, para decidir sobre las acciones a tomar para lograr cosechar de manera sostenible, sin mayor riesgo de pérdidas por plagas y contaminación ambiental." **Ideas centrales del MIP.**

VI. BIBLIOGRAFÍA

-  **Andrews, K.L. y Caballero, R. 1989.** Guía para el estudio de órdenes y familias de insectos de Centroamérica. 4 ed. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras, Centro América. MIPH-EAP 36.179 p.
-  **Ascher, J.S. y Rasmussen, C. 2010.** Report on the Bee Fauna and Pollination in Nicaragua. Roma, IT, FAO. 38 p.
-  **Argueda, M. 2006.** Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. Primera parte. Revista Forestal Mesoamericana Kurú, 3(8), 77-82.
-  **Arnett, R. H. 2000.** American insects: a handbook of the insects of America north of Mexico. 2da edición. CRC Press. Estados Unidos 1024 p.
-  **Borror Donald, J.; Triplehorn C. A. y Johnson N.F. 1987.** An Introduction to the Study of Insects. Sixth Edition. Saunders College Publishing.
-  **Cave, R.D. (ed). 1995.** Manual para la enseñanza del control biológico en América Latina. Zamorano, HN, Escuela Agrícola Panamericana. 188 p.
-  **Coto A, D. 1998.** Estados inmaduros de insectos de las órdenes Coleoptera, Diptera y Lepidoptera: manual de reconocimiento. Turrialba, Costa Rica: CATIE. 153 p.
-  **Cramer, H.H. 1967.** Plant protection and world crop production. Pflanzenschutz Nachr. 20: 1-524.
-  **Jiménez-Martínez, E. 2007.** Guía de manejo integrado de mosca blanca y virus en Nicaragua. Proyecto UNA-CIAT- Mosca Blanca Nicaragua. 34 p.
-  **Jiménez-Martínez, E. 2009a.** Entomología. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 112 p.

-  **Jiménez-Martínez, E. 2009b.** Métodos de control de plagas. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 172 p.
-  **Jiménez-Martínez, E. 2009c.** Manejo integrado de plagas. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 120 p.
-  **Jiménez-Martínez, E. y Rodríguez, O. 2014.** Insectos plagas de cultivos en Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 208 p.
-  **Korytkowski, C.A. 2006.** Morfología de insectos (texto básico). Universidad de Panamá.
-  **Korytkowski, C.A. 2008.** Insectos inmaduros (texto básico). Universidad de Panamá.
-  **Lastres, L. y Argüello, H. 2004.** Identificando insectos importantes para la agricultura. El Zamorano, Honduras, Centroamérica. PROMIPAC. 84 p.
-  **Maes, J.M. 1998.** Insectos de Nicaragua Vol. I: Catálogo de los Insectos y Artrópodos Terrestres de Nicaragua. Print-León, Nicaragua. p. 3-4.
-  **Maes, J.M. 2006.** Papilionidae (Lepidoptera) de Nicaragua. Revista Nicaragüense de Entomología, 66 (3):241.
-  **Metcalf, R. 1996.** Applied entomology in the twenty-first century: needs and prospects. Am. Entomol. 42: 216-227.
-  **Nunes Z, C. y Dávila A, M.L. 2004.** Taxonomía de las principales familias y subfamilias de insectos de interés agrícola en Nicaragua. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco. Estelí, Nicaragua. 164 p.
-  **Oerke, E. C. 2006.** Crop losses to pests. J. Agric. Sci. 144: 31-43.
-  **Oerke, E.C. y Dehne, H.W. 2004.** Safeguarding production - losses in major crops and the role of crop protection. Crop Prot. 23, 275-285.

-  **Pérez-Contreras, T. 1999.** La especialización en los insectos fitófagos: una regla más que una excepción. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 26:759-776.
-  **Pimentel, D. 1976.** World food crisis: energy and pests. Bull. Entomol. Soc. Am. 22:20-26.
-  **Sáenz, M. y De La Llana, A. 1990.** Entomología sistemática. UNA (Universidad Nacional Agraria). Managua, Nicaragua. 225 p.
-  **Saunders, J. L.; Coto, D. y Andrews, B.S. K. 1998.** Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. 2 ed. Turrialba, Costa Rica: CATIE. 305 p.
-  **Schoonhoven, L.M.; Van Loon, J.J. y Dicke, M. 2005.** Insect-plant biology. Oxford University Press.
-  **Triplehorn, C. A. y Johnson, N.F. 2005.** Borror and Delong's introduction to the study of insects. 7ta edición. Thomson Brooks/Cole. California, Estados Unidos. 864 p.
-  **Zhang, Z. 2011.** Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa, 3148:1-237.



Oswaldo Rodríguez Flores

Oriundo del departamento de Estelí. Sus estudios universitarios los realizó en la Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí hoy Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE). Laboro como Investigador asociado en el Centro de Investigaciones en Protección Vegetal de la UCATSE durante el periodo 2003-2006. Durante 2007-2008 realizó cursos de posgrados en Universidades de Honduras (UNAH) y México (UADY), becado por la Organización de Estados Americanos (OEA) y la Secretaría de Relaciones Exteriores de México, respectivamente. En 2014 recibió una beca del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), para realizar sus estudios de posgrado en el Programa Centroamericano de Maestría en Entomología (PCMENT), de la Universidad de Panamá. En 2015 obtuvo el título de Especialista en Entomología y en 2016 culminó sus estudios de maestría obteniendo el título de Magister en Ciencias con énfasis en Entomología. Desde 2010 a la fecha es parte del cuerpo docente del Departamento de Protección Vegetal (DPAF) de la Universidad Nacional Agraria (UNA). Es responsable del Museo de Entomología de la UNA. Como docente investigador ha desarrollado investigaciones en el campo de la entomología específicamente en ecología de Lepidoptera y Coleoptera (Scarabaeidae y Scolytinae) en Nicaragua y Panamá. Sus principales líneas de interés en investigación es Entomología forestal.



Edgardo Jiménez Martínez

Oriundo del departamento de Masaya, nació el 8 de noviembre de 1965, En 1984 ingresó a la UNA y egresó en 1989 como Ingeniero Agrónomo con orientación en Sanidad Vegetal. En 1999 recibió el título de Master of Science (MSc.) en Entomología de la Universidad de Arkansas, USA, bajo la beca "Fullbright Scholarship". En Mayo del 2003 recibe el título de Doctor of Philosophy (Ph.D) en Entomología de la Universidad de Idaho, USA. E n mayo del 2004 fue nominado por la Sociedad Americana de Entomología y la Universidad de Idaho a recibir el prestigioso premio Huber C, Manis Award, en el área de "Outstanding Entomology Research" por sus aportes a la ciencia en la Entomología agrícola. En el 2006 se le otorgó la beca "Cokran Fellowship" para estudios postdoctorales en el área de biotecnología agrícola en la Universidad Estatal de Michigan. Es autor de 6 artículos científicos publicados en Ingles en revistas Americanas como la Journal of Economic Entomology, Environmental Entomology y Entomology Experimentalis et applicata. Es autor de 28 artículos científicos en el idioma español en revistas nacionales y centroamericanas indexadas y no indexadas, es autor de 5 guías técnicas, y 4 libros entre ellos Entomología general, Manejo Integrado de plagas, Métodos de control de plagas e Insectos Plagas de Cultivos en Nicaragua. En la actualidad es coordinador de la Maestría en Sanidad Vegetal de la UNA.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AGRARIA

ISBN 978-99924-1-029-5



9 789992 410295