

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Predadores y parasitoides nativos de Lerdo, Durango. Primavera-Verano 2016**

**POR:**

**MAGDALENA BERNAL CLEMENTE**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA**

**OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**FEBRERO DE 2018**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Predadores y parasitoides nativos de Lerdo, Durango. Primavera-Verano 2016

POR:  
MAGDALENA BERNAL CLEMENTE

TESIS QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

  
PRESIDENTE: M.C. FABIÁN GARCÍA ESPINOZA

  
VOCAL: DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA

  
VOCAL: M.E. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ

  
VOCAL: ING. HERIBERTO QUIRARTE RAMÍREZ

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Predadores y parasitoides nativos de Lerdo, Durango. Primavera-Verano 2016

POR:  
MAGDALENA BERNAL CLEMENTE

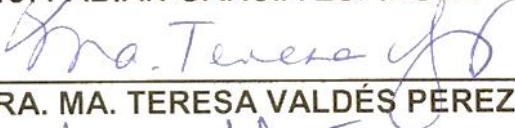
TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:   
M.C. FABÍAN GARCÍA ESPINOZA

ASESOR:   
DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA

ASESOR:   
M.E. JAVIER LOPEZ HERNÁNDEZ

ASESOR:   
ING. HERIBERTO QUIRARTE RAMÍREZ

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



## AGRADECIMIENTOS

A mis **padres**, Emigdio Sixto Bernal Cisneros y Rufina Clemente Marín por apoyarme durante todo mi periodo de estudio.

A mis **Hermanos**, Iván y Ronald, por estar conmigo apoyarme moral y económicamente cada que necesité de ellos.

A la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna**, por aceptarme ser parte de ella y darme una formación como profesionista.

Al M.C. **Fabián García Espinoza**, por brindarme su apoyo en el trascurso de mi carrera y desarrollo de mi tesis.

A mis **asesores de tesis**, MC. Fabián García Espinoza, Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga, M.C. Javier López Hernández, M.C. Heriberto Quirarte Ramírez, por apoyarme con mi documento de tesis para mi titulación.

A todos los **Maestros**, por brindarme su conocimiento, para poder llegar a ser un profesionista.

## DEDICATORIAS

A mis **padres**, Emigdio Sixto Bernal Cisneros y Rufina Clemente Marín, por apoyarme en todo el transcurso de mi carrera no solo económica sino moralmente.

A mis **hermanos**, Iván y Ronald, quienes me brindaron su apoyo y confianza en todo mi desarrollo como profesionista.

A mi **tío**, Alejandro quien me apoyó moralmente en todo el transcurso de mi carrera.

A toda mi **familia**, por sus consejos y su ayuda, los cuales siempre fueron para poder llegar a tener un título profesional.

A mis **amigos**, Andrea De La Cruz Barajas, Dayana Andasola Holguín, Cándido Leonel Villatoro López quienes estuvieron conmigo durante los momentos más difíciles de mi carrera.

A mis **amigos**, quienes me apoyaron y estuvieron conmigo en todo este proceso académico.

## RESÚMEN

En el período de primavera-verano del año 2016 se llevó a cabo un estudio para obtener información sobre la diversidad de familias de insectos de predadores y parasitoides que ocurren en el municipio de Lerdo, Durango, México. Los parasitoides son insectos que durante su estado larvario se alimentan y desarrollan dentro o sobre otro animal invertebrado (llamado hospedero), al cual eventualmente matan, mientras que un predador es un enemigo natural que necesita alimentarse de varias presas (de la misma o distinta especie) para poder completar la totalidad de su ciclo biológico. Se hicieron colectas en dos ejidos del municipio antes mencionado, una a orillas del río Nazas y otra en un pequeño cañón (barranca), cercano a la comunidad de La Loma. Se realizó la identificación de los especímenes en el laboratorio de Parasitología de la UAAAN UL. Se obtuvieron un total de 95 especímenes, agrupados en cinco órdenes, entre ellos Diptera, Coleoptera, Hymenoptera y Hemiptera, entre otros. Destacaron por su abundancia las familias, Coccinellidae, Apidae, Syrphidae y los subórdenes Anisoptera y Zygoptera. Con este estudio se da a conocer que, en Lerdo, Durango, México se encuentra una alta cantidad de predadores, más que parasitoides.

**Palabras Claves:** Estudio de biodiversidad, Ejido La Loma, enemigos naturales, Ejido Monterrey.

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
RESÚMEN .....	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos.....	3
1.2. Hipótesis .....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	4
2.1. Importancia biológica de los insectos .....	4
2.1.2. Coleoptera .....	4
2.1.3. Diptera.....	5
2.1.4. Hymenoptera .....	10
2.1.5. Hemiptera.....	12
2.1.6. Odonata.....	12
2.2. Diversidad de insectos.....	13
2.3. Insectos como agentes de control de plagas .....	13
2.3.1. Control natural .....	14
2.3.2. Control biológico .....	15
2.4. Insectos usados como agentes de control de plagas .....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. Ubicación de la zona de estudio.....	18
3.2. Asignación de zonas de estudio.....	19
3.3. Temporalidad estacional del estudio.....	20
3.4. Forma de recolección de especímenes .....	20
3.5. Conservación, separación e identificación de especímenes.....	21
3.6. Montaje e identificación de especímenes .....	21
3.7. Manejo y presentación de datos .....	23
IV. RESULTADOS.....	25

4.1. Diversidad de insectos durante el periodo primavera y verano en el municipio de Lerdo, Durango.....	25
4.1.1. Parasitoides colectados.....	25
4.1.2. Predadores colectados.....	28
V. DISCUSIÓN.....	34
VI. CONCLUSIONES.....	35
VII. LITERATURA CITADA .....	36



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Principales órdenes y familias parasitoides. ....	16
Cuadro 2. Principales órdenes y familias de insectos predadores.....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación del conjunto y las proporciones aproximadas de la fauna mundial conocida y de los respectivos grandes grupos (De Liñán, 1997). ....	9
Figura 2. Ubicación de los sitios de muestreos donde se hicieron las colectas en el municipio de Lerdo, Durango. Fuente: ( <a href="https://earth.google.com/static/9.1.45.7/app_min_es.html">https://earth.google.com/static/9.1.45.7/app_min_es.html</a> ) .....	19
Figura 3. Red entomológica y frascos que contienen alcohol al 70%. ....	20
Figura 4. Frascos utilizados en la colecta de especímenes. ....	21
Figura 5. Identificación de orden y familias de insectos en laboratorio de Parasitología UL. .	22
Figura 6. Identificación de especímenes en el laboratorio de Parasitología UAAAN UL. ....	23
Figura 7. Identificación de especímenes a nivel orden y familia. ....	24
Figura 8. Especímenes montados e identificados a nivel orden colectados en Lerdo, Durango. ....	25
Figura 9. Familias parasitoides pertenecientes al orden Diptera. ....	26
Figura 10. Vista lateral de un espécimen perteneciente a la familia Sarcophagidae. ....	26
Figura 11. Familias parasitoides pertenecientes al orden Hymenoptera. ....	27
Figura 12. Vista dorsal de un espécimen perteneciente a la familia Pompilidae. ....	28
Figura 13. Familias predatoras pertenecientes al orden Diptera. ....	29
Figura 14. Vista dorsal de un espécimen perteneciente a la familia Sphecidae. ....	30
Figura 15. Vista lateral de un espécimen perteneciente a la familia Coccinellidae. ....	31
Figura 16. Vista frontal de un espécimen perteneciente a la familia Pentatomidae. ....	32
Figura 17. Vista dorsal de un espécimen perteneciente al suborden Anisoptera. ....	33
Figura 18. Vista lateral de un espécimen perteneciente a la familia Zygotera. ....	33

## I. INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los grupos de insectos se encuentran especies entomófagas, que se alimentan de otros insectos como depredadores o parásitos (Badii *et al.*, 2000a, b).

Nájera y Brígida (2010), hacen mención que actualmente se conoce más de un millón de especies de insectos distribuidos en todo el mundo y se estima que en los agroecosistemas únicamente el 3% de las especies se comporta como plaga y el 97% está formado por fauna auxiliar, de la cual, el 35% son considerados como enemigos naturales de plagas, entre los que resaltan una diversidad de especies de insectos predadores y parasitoides y el 62% restante tiene otras funciones.

Carnero *et al.* (1988); Pérez, (2000), consignan que los parasitoides son insectos cuyo desarrollo tiene lugar sobre o dentro de otro insecto fitófago. Es una combinación de parasitismo que solo se presenta en insectos. El parasitoide se come al insecto plaga donde el tegumento y la larva se convierte en pupa y después el adulto. Estos ejercen un papel muy importante en el control de plagas.

El conocimiento de las interacciones entre presa y predador, es de suma importancia para poseer un buen entendimiento sobre el orden biológico natural que existe en un agroecosistema (Pedigo, 1996).

Los predadores se han aprovechado a través del tiempo en diferentes partes del mundo y son parte del éxito más reconocido en el control biológico de plagas. Se dice que el 15% de todos los insectos existentes son parasíticos, eso quiere decir, que alrededor de 150,000 especies son potencialmente agentes de control biológico (Nicholls, 2008).

“El control biológico es la utilización de parasitoides, predadores, patógenos, antagonistas y poblaciones competidoras para eliminar una población de plagas, logrando que ésta sea menos extensa y menos dañina que en ausencia de estos”. Tomando en cuenta esta definición bastante amplia y que incluye todos los grupos de organismos, con capacidad de contener y regular densidades poblacionales de organismos plaga a un nivel bajo, a todos estos se les consideran agentes de control biológico y están incluidos en la categoría de enemigo natural (Pérez Consuegra, 2004).

Cortez-Mondaca *et al.* (2008), mencionan algunos parasitoides que se consideran enemigos naturales, como son las avispidas *Meteorus sp.*, *Euplectus sp.*, *Aphidius testaceipes* (Cresson), *Cotesia marginiventris* (Cresson), (Hymenoptera: Braconidae), *Trichogramma sp.* (Hymenoptera: Trichogrammatidae).

Entre los organismos que han sido más utilizados como agentes de control se incluyen virus, bacterias y sus toxinas, hongos y otros microorganismos patógenos. Estos organismos generalmente tienen como efecto la muerte directa de la especie del insecto que atacan o actúan como antagonistas impidiendo el desarrollo de otros microorganismos mediante sustancias que excretan (Rodríguez y Arredondo, 2007).

A la fecha se desconocen las especies con hábitos predadores y parasitoides que habitan en el municipio de Lerdo, Durango, en el semidesierto que ocupa la Comarca Lagunera, de ahí la importancia del presente estudio para identificar o catalogar estos insectos con potencial en control biológico de plagas.

### **1.1. Objetivos**

Identificación y recolección de insectos predadores y parasitoides, enemigos naturales de insectos plaga en el área circundante de terrenos de cultivo en el municipio de Lerdo, Durango.

Identificar a nivel orden y familia los especímenes colectados.

### **1.2. Hipótesis**

La diversidad de insectos nativos con hábitos predadores y parasitoides en el municipio de Lerdo, Durango está representada por los órdenes Hymenoptera, Diptera, Coleoptera y Neuroptera principalmente.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Importancia biológica de los insectos

De Liñán (1997), consigna que los insectos constituyen el conjunto natural más extenso de los organismos que en la actualidad pueblan la Tierra. De todas las especies vivientes conocidas, incluidas animales y plantas, la mitad aproximadamente son insectos. Solo considerando el Reino Animal, el número de especies de insectos alcanzaría un 73% del total. Esto significa que por cada una de las especies de protozoarios, Moluscos, gusanos o de cualquiera de los demás grupos de invertebrados o vertebrados, en la actualidad se conocen tres especies distintas de insectos.

Los insectos, como algunos otros *taxa*, pueden ser una herramienta útil de evaluación del estado de conservación de un ecosistema. Lomov *et al.* (2006), encontraron que las mariposas son un grupo útil como indicadores de monitoreo de la restauración ambiental.

#### 2.1.2. Coleoptera

El orden Coleoptera tiene cerca del 40% de las especies conocidas de la clase Hexapoda, por esto es considerado el taxón más grande dentro de esta clase (Borror y Dwight, 1971; Morrone *et al.*, 1999).

La característica más distintiva de este orden es que poseen dos pares de alas. El par anterior llamadas élitros se ha modificado como cubiertas protectoras sólidas, dando protección al par de alas posteriores, que son membranosas y útiles para el

vuelo. Sus piezas bucales son de tipo masticador y sus mandíbulas están bien desarrolladas. Tienen metamorfosis completa (Borror y Dwinght 1971; Márquez, 2004).

Chrysomelidae es una de las familias de insectos herbívoros más diversa y abundante. Esta gran diversidad se ha asociado con la evolución de las angiospermas en el Terciario (Santiago-Blay, 1994; Wilf *et al.*, 2000; Jolivet y Verma, 2002), debido a la disponibilidad de alimento que los linajes ancestrales de Chrysomelidae tuvieron en aquel tiempo, de forma que pudieron darse asociaciones entre hospederos e insectos que permitieran cierta concordancia entre sus filogenias. Tal es el caso de géneros: *Phyllobrotica* o *Blepharida* (Becerra y Venable, 1999).

Los coleópteros de la familia Coccinellidae son de gran interés para la agricultura, ya que tanto en su etapa adulta como larvaria son (grandes predadores de insectos herbívoros por lo que son utilizados para el control de importantes plagas agrícolas (Zúñiga 1967 y 1985; Zúñiga *et al.*, 1986).

### **2.1.3. Diptera**

Se han descrito alrededor de 100,000 especies del orden Diptera, estas distribuidas por todo el mundo, siendo gran cantidad de ellas cosmopolitas. Los dípteros en su mayor parte son unisexuales y su reproducción es sexual. Solo algunas especies se reproducen por partenogénesis; otras se reproducen por paedogénesis y algunas son hermafroditas (De Liñán, 1997).

A nivel mundial, los dípteros ocupan el cuarto grupo de insectos más diverso, ya que actualmente comprenden 153 mil especies descritas (Chapman, 2009).

Morón y Valenzuela (1993), consignan que a la fecha, se ha estimado que el orden Diptera puede estar representado por alrededor de 20,000 especies en México. Esta estimación fue obtenida indirectamente a partir del número de especies que deben existir a nivel mundial, tomando en cuenta que México posee aproximadamente el 10% de la biodiversidad mundial.

Dysart (1991), también consigna que los sujetos pertenecientes a la familia Asilidae son considerados predadores, en estado de larva y adulto de gran variedad de insectos. Otras familias que contienen especies predadoras incluyen: Empidae, Dolichopodidae, Otitidae, Lonchaeidae, Drosophilidae, Chloropidae, Anthomyiidae y Calliphoridae, algunas especies de estos grupos también son importantes para proyectos de control biológico específicos, según las biología involucradas.

La familia Calliphoridae tiene importancia ecológica, médica y sanitaria, debido a su preferencia por heces, basura orgánica y carne en descomposición (Mariluis y Mulieri, 2005), de donde adquieren gran cantidad de patógenos como virus, bacterias, hongos, protozoos y helmintos (Ferreira y Barbola 1998: Förster *et al.*, 2007), que causan más de 65 enfermedades en humanos y animales (Greenberg, 1971 y 1973).

Thompson *et al.* (2010), consignan que los Syrphidae complementan una de las familias del orden Diptera con mayor abundancia y riqueza de especies y tienen una gran distribución global, a excepción de la Antártida y algunas islas remotas. Los sírfidos se clasifican en alrededor de 180 géneros con más de 6,000 especies descritas; todas ellas agrupadas en las subfamilias Microdontinae, Syrphinae y Eristalinae (Thompson y Rotheray, 1998).

Los sírfidos son especies predadoras de diversos grupos de artrópodos entre los que destacan áfidos, escamas y trips (Rojo *et al.*, 2003), también secundariamente algunas especies presentan hábitos fitófagos (Mengual *et al.*, 2008; Weng y Rotheray, 2008; Reemer y Rotheray, 2009).

De acuerdo con Mcalpine (1981), la familia Sarcophagidae es parte de la superfamilia Oestroidea y se divide en tres subfamilias: Miltogramminae, Paramacronychiinae y Sarcophaginae; las cuales contienen más de 2,500 especies, ampliamente distribuidas (Pape, 1996; Mello-Patiu y Pape, 2000; Byrd y Castner, 2001). Sus hábitos son variados, comportándose como necrófagas, coprófagas, predadoras y parasitoides (Pape, 1996).

Los múscidos incluyen varias especies de gran importancia negativa para la salud humana y animal. Esto se debe principalmente al hábito coprófilo que presentan varias especies. Blackith y Blackith (1993), dicen que las visitas alternadas a las heces y a las viviendas humanas serían las principales causas de la transmisión de enfermedades.

Los múscidos, son atraídos por diferentes sustratos los cuales son; alimentos, desperdicios, secreciones y excretas para que puedan alimentarse, convirtiéndola en un vector mecánico eficiente de patógenos. Estos insectos puede transportar microorganismos, a nivel externo, por la morfología de su cuerpo cubierto por setas o internamente, en su tubo digestivo (Moissant *et al.*, 2004).



Algunas familias del orden Diptera son consideradas con hábitos predadores, siendo Tipulidae una de ellas, incluso ésta familia se ha utilizado como control biológico (CBUAGRO, 2018).

Pantophthalmidae es considerada una familia pequeña, exclusivamente neotropical incluida en la Brachycera, Stratiomyomorpha. La familia fue revisada por Val (1976), quien aceptó 20 especies en el género *Panthophthalmus* y una en el género monotípico *Opetiops*. Sin embargo, se sabe muy poco sobre su biología, en adultos es poco común que se alimenten.

Seguy (1928), consigna que la familia Conopidae incluye a dípteros pequeños o medianos de forma característica, parecidos a ciertos himenópteros vespiformes, que tienen hábitos florícolas, vuelo breve y rápido, también son parásitos de ortópteros e himenópteros.

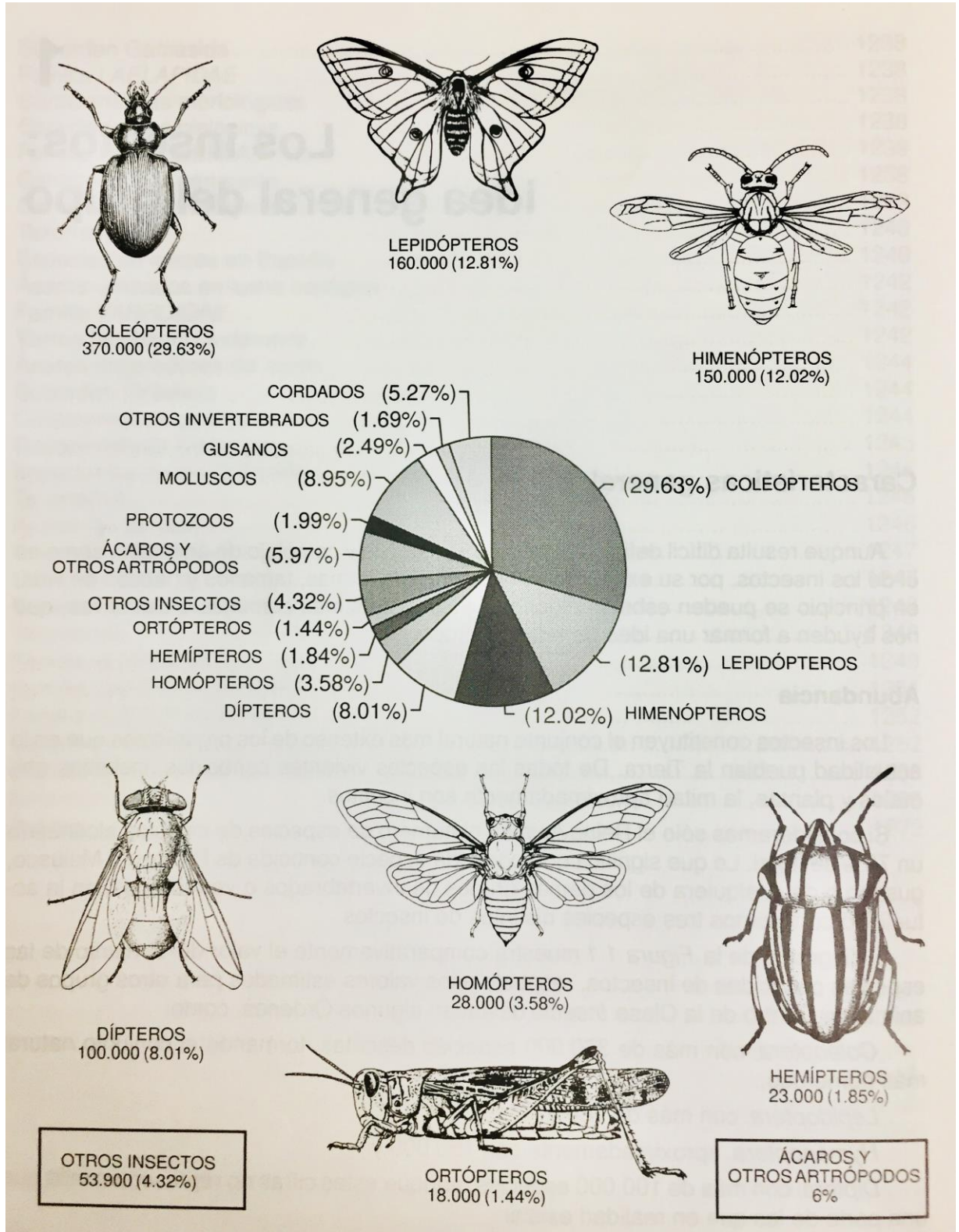


Figura 1. Representación del conjunto y las proporciones aproximadas de la fauna mundial conocida y de los respectivos grandes grupos (De Liñán, 1997).

#### 2.1.4. Hymenoptera

Con más de 115,000 especies descritas, Hymenoptera es uno de los órdenes de insectos más grandes y diversos que existen. Se encuentra dentro de los cuatro órdenes más numerosos. El orden contiene 90 familias y una de ellas, Ichneumonidae se distingue por sus hábitos parasitoides (Toro *et al.*, 2003; Hanson y Gauld, 2006).

La importancia de los Hymenoptera se puede demostrar en las innumerables interacciones tróficas en los ecosistemas terrestres, particularmente las avispas de las familias Vespidae y Sphecidae, que como predadoras, tienen gran relevancia en la regulación de las poblaciones de otros insectos (La Salle y Gauld, 1993).

Peña (1996), indica que los himenópteros se desarrollan por metamorfosis completa, son holometábolos y con frecuencia se encuentran individuos de reproducción partenogénica. En algunas familias las hembras presentan un ovipositor que puede estar modificado en un aguijón venenoso. En el orden la mayoría posee dos pares de alas membranosas, aunque también se encuentran excepciones como en el caso de las hormigas. Por su abundancia y diversidad, los himenópteros han sido objeto de múltiples y amplios estudios ecológicos (Evans y O'Neill, 1988)

Existen cinco grupos de órdenes de insectos, que presentan especies consideradas con hábitos parasitoides: Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Stresiptera. Destacando de todos ellos los himenópteros, de los que se consideran que pueden llegar a existir alrededor de 500,000 especies parasitoides de diferentes artrópodos incluso muchos de ellos aún sin identificar (Van den Bosch *et al.*, 1985).

“La familia Braconidae es la segunda más grande del orden Hymenoptera, conteniendo de 10,000 a 40,000 especies conocidas (Sharkey, 1993; Godfray, 1994), algunas de las cuales han sido utilizadas en programas de control biológico y junto con su familia hermana Ichneumonidae, forman la superfamilia con mayor número de especies”.

Krombein (1979), menciona que la familia Scoliidae del orden Hymenoptera comprende algunos géneros de avispas no sociales primitivas. Las hembras de estos tienen hábitos parasitoides, depositando sus huevos exclusivamente sobre las larvas de escarabajos, que habitan en el suelo y en nidos de roedores. Tanto al macho como a la hembra es común encontrarlos alimentándose sobre inflorescencias de la familia Asteraceae.

Las abejas sin aguijón son insectos del orden Hymenoptera pertenecientes a la familia Apidae, agrupados dentro de la Tribu Meliponini y se distribuyen principalmente en las regiones tropicales y subtropicales del mundo (Guzmán *et al.*, 2011; Nogueira-Neto, 1997).

Uno de los grupos de insectos parasitoides con mayores valores para Sudamérica son los pompílidos o avispas cazadoras de arañas. El conocimiento que se tiene sobre este grupo, está basado en descripciones taxonómicas o estudios de comportamiento, lo que dificulta la comparación de inventarios y estudios fenológicos (Evans 1966; Wahis y Rojas 2003; Hanson y Wasbauer 2006; Colomo de Correa y Roig-Alsina, 2008).

### **2.1.5. Hemiptera**

El orden Hemiptera presenta más de 40,000 especies a nivel mundial, constituyendo el grupo de insectos más grande con metamorfosis simple (Henry, 2009).

Debido a diferentes hábitos, muchos estudios se han enfocado en su importancia como plagas en agricultura. También hay especies que son consideradas benéficas por sus hábitos predadores, como lo son las familias Geocoridae y Pentatomidae (Asopinae) (Henry, 2009).

La alimentación de los heterópteros es extraordinariamente variada. La mayoría de ellos viven estrictamente a expensas de las plantas, de presas animales o ingiriendo sangre (Schuh y Slater, 1995; Schaefer, 2009). Muchos hemípteros predadores o zoofitófagos contribuyen a la regulación de las poblaciones de plagas de insectos que dañan diferentes cultivos. Estos hemípteros benéficos pertenecen a las familias Reduviidae (*Coranus* sp.), Anthocoridae (*Orius* sp.), Miridae (*Macrolophus* sp., *Dicyphus* sp., *Nesidiocoris tenuis*), Nabidae (*Nabis* sp.) y Geocoridae (*Geocoris* sp.). Estos ejemplos son la base de muchos controles biológicos de plagas (Alomar y Widenmann, 1999 y Schaefer, 2009).

### **2.1.6. Odonata**

De acuerdo con Corbet (1999), el orden Odonata está constituido por 3 subórdenes: Zygoptera, Anisoptera y Anisozigoptera. Sin embargo, algunos autores incluyen en la actualidad los Anisozigoptera dentro del suborden Anisoptera, mientras que otros los sitúan como un infraorden del suborden Epiprocta (Lohmann, 1996).

Las larvas y los adultos de este orden son carnívoros, se alimentan de un grupo variado de invertebrados tanto acuáticos como terrestres, por lo que se les ha ubicado dentro del grupo funcional de predadores generalistas (Cummins y Merrit, 1996).

## **2.2. Diversidad de insectos**

Aproximadamente el 15% de todos los insectos son parasíticos, es decir, alrededor de 150,000 especies son potencialmente agentes de control biológico (Nicholls, 2008).

De acuerdo con Badii *et al.* (2000 a,b), en la gran mayoría de los grupos de insectos se encuentran especies entomófagas, que se alimentan de otros insectos como predadores o como parásitos.

Más de 100 especies de insectos invasores y de 40 malezas han sido controladas permanentemente por introducciones de enemigos naturales (Cameron *et al.*, 1989; Greathead y Greathead, 1992; Julien y Griffiths, 1998; Mason y Huber, 2001, Waterhouse, 1998; Waterhouse y Sands, 2001).

## **2.3. Insectos como agentes de control de plagas**

Dentro de los controladores naturales de plagas se encuentran los enemigos naturales. Entre ellos se puede encontrar aves insectívoras, así como insectos predadores y parasitoides, los cuales consumen diferentes etapas de insectos plaga (Baier *et al.*, 2004).

A diferencia de los parásitos verdaderos, los parasitoides matan a sus hospederos y completan su desarrollo en un solo huésped (Doutt, 1959; Askew, 1971; Waage y Greathead, 1986; Godfray, 1994).

### **2.3.1. Control natural**

El control natural se refiere a la acción de control que ejercen un gran conjunto de factores ambientales, tanto abióticos como bióticos, sobre las poblaciones. Gracias a este control la mayoría de las especies de insectos potencialmente dañinas no se convierten en plagas reales, teniendo como resultado un 1% las especies que llegan a resultar nocivas (Samways, 1990).

Los enemigos naturales se clasifican en: parasitoides, predadores y patógenos, en este último se incluyen a hongos, bacterias, virus, nematodos y protozoarios, mientras tanto que los dos primeros grupos se denominan entomófagos y el último entomopatógenos (Bahena, 2008).

Existe una gran cantidad de ejemplos sobre el uso de enemigos naturales para la regulación de plagas, el reporte más antiguo data del año 1200, cuando los agricultores chinos manipularon las hormigas *Oecophylla smaragdina* (Hymenoptera: Formicidae) (Bahena, 2008).

Para el control del gusano defoliador de los cítricos *Tessarotoma papillosa*, Van Driesche *et al.* (2007), consignan que en 1602 se reporta el primer caso de parasitismo de *Apanteles glomeratus* L. (Hymenoptera: Braconidae) en la especie *Pieris rapae* L. (Lepidoptera: Pieridae) y en 1718 el parasitismo de un himenóptero de la familia Ichneumonidae en larvas de lepidópteros.

### **2.3.2. Control biológico**

El concepto de control biológico involucra la acción de organismos benéficos sobre organismos plaga. Van Driesche *et al.* (2007), definen al control biológico como el uso de enemigos naturales, para disminuir la población de uno o más organismos plaga a densidades menores ya sea de forma temporal o permanente.

Algunos grupos plaga carecen de parasitoides, de tal manera que los predadores pueden ser los únicos enemigos naturales eficientes. Éste es el caso de los adélgidos y los ácaros fitófagos. Algunos predadores, deben ser usados en programas de control biológico, teniendo en cuenta su tipo de alimentación (Hagen *et al.*, 1999).

### **2.4. Insectos usados como agentes de control de plagas**

Los principales órdenes usados principalmente con potencial en control biológico son: Dermaptera, Mantodea, Hemiptera, Thysanoptera, Coleoptera, Neuroptera, Hymenoptera y Diptera; siendo los más importantes Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera y Diptera. Existen más de 30 familias de insectos predadores, de las cuales Anthocoridae, Nabidae, Reduviidae y Geocoridae, Carabidae, Coccinellidae, Nitidulidae, Staphylinidae, Chrysopidae, Formicidae, Cecidomyiidae y Syrphylidae se consideran más importantes en el manejo de plagas en agroecosistemas (Van Driesche *et al.*, 2007).

Algunos de los insectos predadores que se han utilizado con éxito en la agricultura son: a) larvas de la mosca *Aphidoletes aphidimyza* (Cecidomyiidae) para el control de pulgones, b) diversas especies de chinches del género *Orius* (Anthocoridae)



que se alimentan de trips y *Anthocoris*, predador de ácaros, c) larvas del díptero *Episyrphus balteatus* (Syrphidae) predador de pulgones, d) las catarinitas *Stethorus punctillum* y *Coccinella septempunctata* (Coccinellidae) predadores de ácaros y pulgones respectivamente, así como *Cryptolaemus montrouzieri* para control del piojo harinoso de los cítricos y e) larvas y adultos de la crisopa *Chrysoperla* spp. (Chrysopidae) para el control de pulgones, ácaros y moscas blancas (Garrido, 1991; Van Lenteren, 1995).

Bahena (2008), Cano y Carballo (2004), y Morón y Terrón (1988), señalan algunas de los principales órdenes y familias consideradas parasitoides, como puede observarse en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Principales órdenes y familias parasitoides.

Orden	Familia	Principales presas
Hymenoptera	Aphelinidae	Escamas, pulgones, mosquitas blancas, psílidos, chinches y moscas entre otras.
	Braconidae	Larvas de escarabajos, moscas, mariposas, así como pulgones y chinches.
	Chalcididae	Larvas o pupas de mariposas, moscas, escarabajos, crisópidos y otras avispas
	Chalcididae	Escamas, huevos o larvas de escarabajos, moscas, mariposas, crisópidos y avispas, huevos de chapulines y chinches.
	Encyrtidae	Escamas, huevos o larvas de escarabajos, moscas, mariposas, crisópidos y avispas, huevos de chapulines y chinches.
	Eulophidae	Huevos, larvas, pupas y adultos de 10 órdenes de insectos, inclusive acuáticos.

	Figitidae	Larvas de moscas, crisópidos y avispas.
	Ichneumonidae	Larvas de escarabajos, mariposas y avispas.
	Mymaridae	Huevos de cicadas, chapulines, grillos, escarabajos, chinches, pulgones y moscas
	Perilampidae	Pupas de avispas, escarabajos y crisópidos.
	Pteromalidae	Larvas de escarabajos, pulgones, chicharritas, cigarras y moscas.
	Scelliidae	Huevos de mariposa, grillos, chapulines, mántidos, chinches, cigarras, chicharritas, escarabajos y moscas entre otros.
	Torymidae	Parasitan a más de 51 familias en 8 órdenes de insectos, especialmente avispas y moscas formadoras de agallas.
Diptera	Trichogrammatidae	Huevos de mariposas, chinches, escarabajos, trips, moscas, crisópidos y otros himenópteros.
	Tachinidae	Larvas de mariposas, escarabajos, estados inmaduros de chinches, saltamontes y chapulines

Bahena (2008), Cano y Carballo (2004), y Morón y Terrón (1988), señalan algunas de los principales órdenes y familias consideradas predadores, como puede observarse en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Principales órdenes y familias de insectos predadores.

Orden	Familia	Principales presas
Coleoptera	Coccinellidae	Pulgones, escamas, cochinillas y moscas blancas.
	Cleridae	Larvas de mariposas, picudos y chicharritas.
	Melyridae	Huevos, larvas, pupas, adultos de tamaño pequeño y cuerpo blando de diversos insectos.
	Carabidae	Larvas y pupas de mariposas de avispas.
Hemiptera	Anthocoridae	Trips, ninfas de mosquita blanca, pequeñas larvas de mariposa, ácaros y pulgones.
	Geocoridae	Pequeños insectos de diferentes grupos.
	Nabidae	Pulgones y larvas de mariposa.
	Reduviidae	Pulgones, larvas de mariposa, escarabajos y chicharritas.
	Pentatomidae	Escarabajos y catarinitas plaga.

	Phymatidae	Abejas, moscas, mariposas y otras chinches
Diptera	Asilidae	Chapulines, escarabajos, avispas, abejas, huevecillos de chapulines y otras moscas
	Syrphidae	Las larvas son depredadores de pulgones y pequeñas larvas de mariposas
Neuroptera	Chrysopidae	Sus larvas se alimentan de pulgones, escamas, mosquitos blancos, ácaros, huevos, larvas de mariposas, escarabajos y trips.
	Hemerobiidae	Adultos y larvas son depredadoras de pulgones, larvas de mariposas y otros insectos de cuerpo blando.
Hymenoptera	Formicidae	La mayoría son depredadores generalistas.
	Vespidae	Depredadores generalistas.
Dermoptera	Fortificulidae	Pulgones, huevos y larvas de mariposas y palomillas.
Mantodea	Mantidae	Depredadores generalistas.
Odonata	Calopterygidae	Moscas, mosquitos y otros insectos pequeños.
	Coenagrionidae	Moscas, mosquitos y otros insectos pequeños.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación de la zona de estudio

El presente estudio se realizó en el área circundante de los ejidos Monterrey (25°33'31.52"N, 103°31'2.30"O) y La Loma (25°27'47.69"N, 103°40'20.18"O) municipio de Lerdo, Durango. Este municipio es parte de la Comarca Lagunera. La Comarca Lagunera está ubicada en la zona biogeográfica denominada Desierto Chihuahuense. Esta región se caracteriza por su clima semidesértico y poca precipitación. Su altitud promedio es de 1200 msnm (Fig. 2).

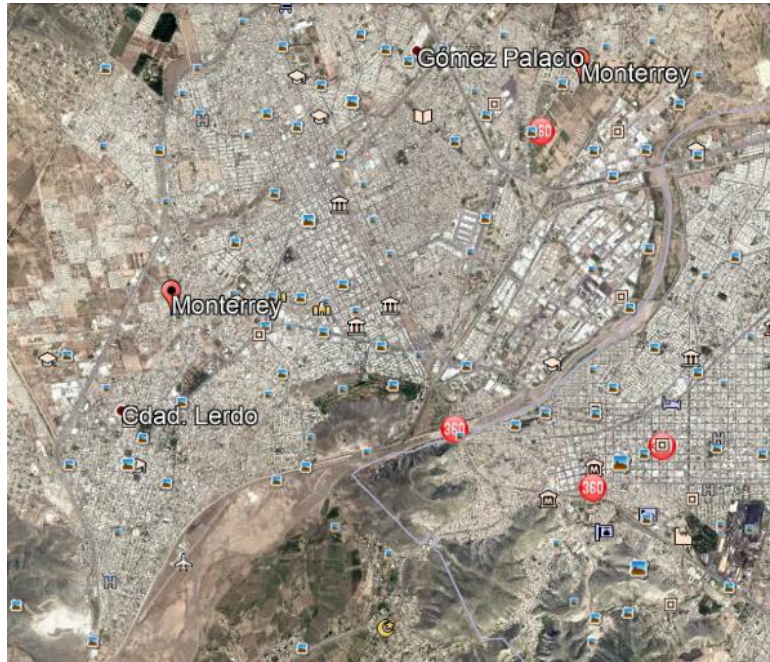


Figura 2. Ubicación de los sitios de muestreos donde se hicieron las colectas en el municipio de Lerdo, Durango. Fuente: ([https://earth.google.com/static/9.1.45.7/app\\_min\\_es.html](https://earth.google.com/static/9.1.45.7/app_min_es.html))

### 3.2. Asignación de zonas de estudio

Las áreas en las que se realizaron las colectas sistemáticas fueron asignadas al azar, sin embargo, se consideraron prioritariamente aquellas que colindaron con zonas de producción agrícola.

Las zonas con historial agrícola y que al momento de realizar el estudio eran parcelas abandonadas o en recuperación y las zonas circundantes con vegetación nativa, también fueron consideradas en la colección de especímenes. Las colectas fueron realizadas en períodos quincenales en los sitios previamente establecidos.

### 3.3. Temporalidad estacional del estudio

El presente estudio planteó la recolección de especímenes que abarcaron la época del año, primavera y verano del 2016.

### 3.4. Forma de recolección de especímenes

Las colectas se realizaron mediante el uso de redes entomológicas y entre otras herramientas, utilizando distintas técnicas de captura pasiva y activa (Fig. 3). La colección de especímenes se realizó con pinzas entomológicas y pinceles para no dañar las estructuras de los mismos.



Figura 3. Red entomológica y frascos que contienen alcohol al 70%.

### 3.5. Conservación, separación e identificación de especímenes

Los especímenes colectados fueron preservados en etanol al 70% y transportados al laboratorio del departamento de Parasitología de la UAAAN UL para su posterior identificación (Fig. 4).



Figura 4. Frascos utilizados en la colecta de especímenes.

### 3.6. Montaje e identificación de especímenes

La identificación a nivel orden y familia se realizó utilizando las claves dicotómicas de los siguientes libros: Triplehorn y Johnson (2005), Evans (2007), Borror y White (1970), Hook (2011), Zumbado (2006) y De Liñan (1998), estos situados en el Departamento de Parasitología UL (Fig. 5 y 6).



Figura 5. Identificación de orden y familias de insectos en laboratorio de Parasitología UL.



Figura 6. Identificación de especímenes en el laboratorio de Parasitología UAAAN UL.

### 3.7. Manejo y presentación de datos

Los datos de los especímenes identificados fueron vaciados a un archivo de Excel que forma parte de la base de datos de la colección entomológica del Departamento de Parasitología (Fig. 7).





Figura 7. Identificación de especímenes a nivel orden y familia.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Diversidad de insectos durante el periodo primavera y verano en el municipio de Lerdo, Durango

Se identificaron 95 especímenes agrupados en cinco órdenes de insectos. Los órdenes que predominaron fueron Diptera e Hymenoptera. Dentro de estos dos órdenes se encuentran varias familias con hábitos predadores y parasitoides (Fig. 8).



Figura 8. Especímenes montados e identificados a nivel orden colectados en Lerdo, Durango.

#### 4.1.1. Parasitoides colectados

##### Diptera

En el orden Diptera se identificaron en total cinco familias, estas consideradas con hábitos parasitoides, siendo las siguientes; Calliphoridae, Conopidae, Syrphidae,

Sarcophagidae y Muscidae. Las familias en las que se colectó un mayor número de especímenes fueron Syrphidae y Sarcophagidae (Fig. 9).

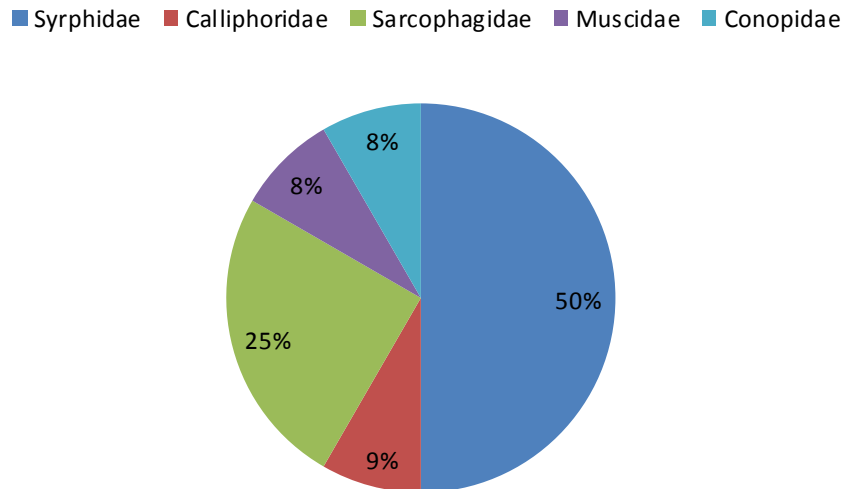


Figura 9. Familias parasitoides pertenecientes al orden Diptera.

Dentro de la familia Sarcophagidae, algunos especímenes se consideran consumidores secundarios y los adultos se distinguen por exhibir bandas longitudinales en el tórax y abdomen (Fig. 10).



Figura 10. Vista lateral de un espécimen perteneciente a la familia Sarcophagidae.

## Hymenoptera

Se lograron coleccionar veinte especímenes pertenecientes al orden Hymenoptera, dentro de los cuales se pudieron identificar tres familias que exhiben hábitos parasitoides. Estas fueron Apidae, Scoliidae y Pompilidae. La familia que presentó mayor número de especímenes fue Apidae (Fig. 11).

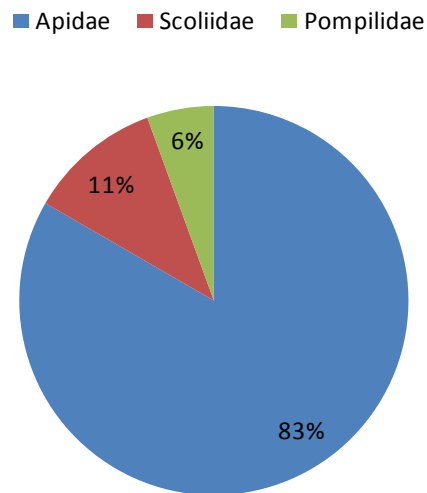


Figura 11. Familias parasitoides pertenecientes al orden Hymenoptera.

En este orden se identificó un espécimen perteneciente a la familia Pompilidae. Estos ejemplares en estado inmaduro se alimentan de arácnidos (Fig. 12).



Figura 12. Vista dorsal de un espécimen perteneciente a la familia Pompilidae.

#### **4.1.2. Predadores colectados**

##### **Diptera**

En el orden Diptera, se identificaron tres familias que exhiben hábitos predadores. La familia Asilidae presentó el mayor número de especímenes, mientras que de las familias Típulidae y Pantophthalmidae, se colectaron pocos especímenes (Fig.13).

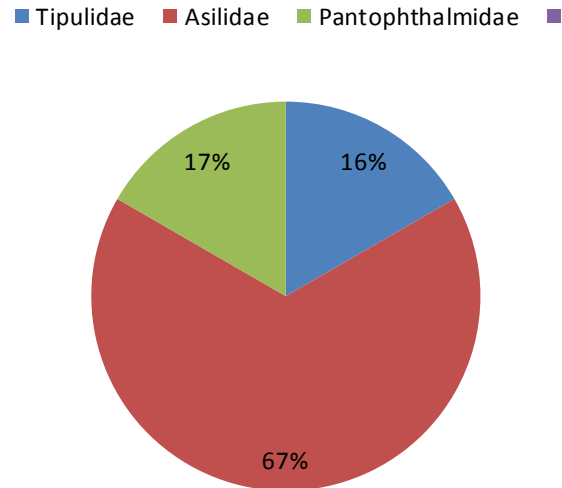


Figura 13. Familias predadoras pertenecientes al orden Diptera.

### Hymenoptera

En el orden Hymenoptera, pudo identificarse un espécimen de la familia Sphecidae, la cual presenta hábitos predadores (Fig. 14).



Figura 14. Vista dorsal de un espécimen perteneciente a la familia Sphecidae.

### **Coleoptera**

En el orden Coleoptera se colectaron e identificaron dieciocho especímenes de la familia Coccinellidae, la cual exhibe hábitos predadores (Fig. 15).



Figura 15. Vista lateral de un espécimen perteneciente a la familia Coccinellidae.

### **Hemiptera**

Se colectó un espécimen perteneciente a la familia Pentatomidae, quien es considerada con hábitos predadores (Fig. 16).



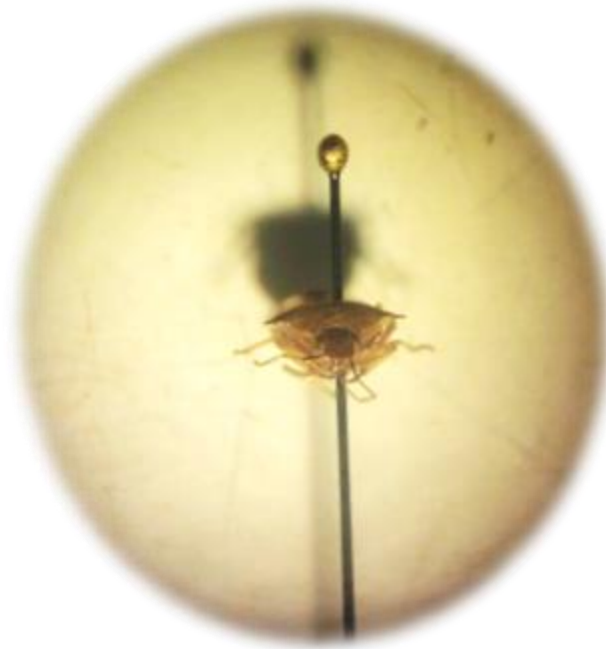


Figura 16. Vista frontal de un espécimen perteneciente a la familia Pentatomidae.

### **Odonata**

En el orden Odonata se identificaron dos subordenes, Anisoptera y Zygoptera. Estos teniendo hábitos predadores e incluso pueden ser utilizados como control biológico (Fig. 17 y 18).



Figura 17. Vista dorsal de un espécimen perteneciente al suborden Anisoptera.



Figura 18. Vista lateral de un espécimen perteneciente a la familia Zygoptera.

## V. DISCUSIÓN

Se identificaron dos órdenes de insectos agrupados en Diptera e Hymenoptera, coincidiendo con lo consignado por Van den Bosch *et al.* (1985), donde hace mención que existen cinco grupos de órdenes, que presentan especies consideradas con hábitos parasitoides, siendo unos de estos Diptera e Hymenoptera..

Cinco familias agrupadas en el orden Diptera, se identificaron con hábitos parasitoides, Calliphoridae, Conopidae, Syrphidae, Sarcophagidae y Muscidae. El resultado obtenido, coincide con lo establecido por Ferreira y Barbola (1998), Förster *et al.* (2007), Thompson *et al.* (2010), Pape, (1996), Blackith y Blackith (1993) y Seguy (1928), donde registraron las familias dípteras mencionadas, estas consideradas con hábitos parasitoides.

Tres familias agrupadas en el orden Diptera, fueron identificadas con hábitos predadores, Asilidae, Típulidae y Pantophthalmidae, coincidiendo esto con lo consignado por Dysart (1991), CBUAGRO (2018) y Val (1976), donde se enlistan varias familias de moscas con potencial en control biológico de plagas, sobresaliendo entre ellas la familia Asilidae.

La familia Sphecidae del orden Hymenoptera, fue identificada con hábitos predadores, concordando con La Salle y Gauld, (1993), quienes refieren que la familia Sphecidae tiene hábitos predadores.

Tres familias registradas en el orden Hymenoptera, fueron identificadas con hábitos parasitoides, Apidae, Pompilidae y Scolidae, este resultado coincide con Krombein, (1979), Guzmán *et al.* (2011), Nogueira-Neto, (1997), Evans (1966), Wahis

y Rojas (2003), Hanson y Wasbauer (2006), Colomo de Correa y Roig-Alsina, (2008), donde enlistaron familias de himenópteros con hábitos parasitoides.

La familia Coccinellidae del orden Coleoptera, fue identificada con hábitos predadores, Zúñiga (1967 y 1985) y Zúñiga *et al.* (1986), reportaron que esta familia tiene hábitos predadores.

Dos subórdenes, Zygoptera y Anisoptera, agrupados en el orden Odonata, fueron colectados e identificados, no se observaron alimentándose durante las colectas, sin embargo Cummins y Merrit (1996), consignan a los odonatos como predadores.

## **VI. CONCLUSIONES**

Se acepta la hipótesis planteada donde se afirma que la diversidad de insectos nativos con hábitos predadores y parasitoides en el municipio de Lerdo, Durango está

representada por los órdenes Hymenoptera, Diptera, Coleoptera y Neuroptera principalmente.

Se identificaron un total de cinco órdenes de insectos, Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera y Odonata, en las dos órdenes Diptera e Hymenoptera identificadas, fueron agrupadas familias con hábitos parasitoides, sin embargo los órdenes restantes fueron identificadas familias con hábitos predadores.

Se confirmó la presencia de parasitoides y predadores en las épocas de primavera y verano del 2016 en el municipio de Lerdo, Durango.

## VII. LITERATURA CITADA

- Alomar, O. y R. Widenmann (eds). 1999. Zoophytophagous Heteroptera: implications for life history and integrated pest management. Entomological Society of America, Maryland. 202 pp.
- Askew, R. R. 1971. Parasitic Insects. American Elsevier Pub. Co., New York.

- Badii, M. H., A. E. Flores, H. Quiróz, R. Torres & R. Foroughbakhchb. 2000b. Depredación y control biológico. Pp. 53-60. En: M. H. Badii, A. E. Flores y L. J. Galán (eds.). Fundamentos y Perspectivas de Control Biológico. UANL, Monterrey.
- Badii, M. H., L. O. Tejada, A. E. Flores, C. E. Lopez & H. Quiróz. 2000a. Historia, fundamentos e importancia. Pp. 3-17. En: M. H. Badii, A. E. Flores y L. J. Galán (eds.). Fundamentos y Perspectivas de Control Biológico. UANL, Monterrey.
- Badii, M. H.; A. E. Flores y L. J. Galan W. (Eds). 2000. Fundamentos y perspectivas de Control Biológico. UANL. Nuevo León, México. 462 p.
- Bahena, JF. Enemigos naturales de las plagas agrícolas del maíz y otros cultivos. Texcoco Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), 2008: 21-27.
- Baier, A., Dufour, R., Guereña, M. and Van Epen, K. 2004. Organic Integrated Pest Management for Some Agricultural Pests (en línea). Consultado 19 de mayo de 2012. Disponible en <http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/IPM/credits.pdf>
- Becerra, J. X. y D. L. Venable. 1999. Macroevolution of insect-plant associations: the relevance of host biogeography to host affiliation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 96:12626-12631.
- Blackith, R.E. y R.M., Blackith.1993. Differential attraction of calyprate flies (Diptera) to faeces. *J. Nat. Hist.* 27: 645-655.
- Borror, D. J. y Dwight, D. 1971. An introduction to the study of insects. Holt, Rinehart and Winson, INC. U.S.A. 865 pp.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn y N. F Johnson. 1992. An Introduction to the study of Insects. Ed. Hold Rinehart Winston. USA. 169-184.
- Borror, D.J y White, R.E. 1970. A field guide to the insects of America North of Mexico. Houghton Mifflin. Boston, New York.
- Byrd, J.; Castner, J. 2001. Forensic entomology, the utility of arthropod in legal investigations. CRC Press, Estados Unidos. 418 p.
- Cameron, P. J., R. L. Hill, J. Bain, and W. P. Thomas. 1989. A Review of Biological Control of Invertebrate Pests and Weeds in New Zealand 1847-1987. Commonwealth Institute of Biological Control, Technical Communication No. 10, Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough, United Kingdom.
- Cano, E.; Carballo, M.; Salazar, D. 2004. Control biológico de insectos mediante parasitoides. EN: Control biológico de plagas agrícolas. Carballo, M. Guaharay, F. (Eds.). Serie Técnica. Manual Técnico No. 53. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp. 89-112.
- Carballo, M. 2002. Manejo de insectos mediante parasitoides. En: Avances en el fomento de productos fitosanitarios no sintéticos. Manejo integrado de plagas y agroecología. Costa Rica. 66, 118-122.
- Carnero, A.; A. Espino; M. Hernández & J. Barroso. 1988. La lucha integrada, una nueva estrategia para combatir las plagas. Ministerio de Agricultura. H.D. 12/88. Madrid. 20 pp.
- Chapman, A.D. 2009. Numbers of Living Species in Australia and the World, 2ª edición. Report for the Department of the Environment and Heritage Canberra, Australia.
- Colomo De Correa, M. V. y Roig-alsina, A. 2008. Pompilidae. En: Biodiversidad de artrópodos argentinos. (Eds. Claps, L. E., G. Debandi & S. Roig-Juñet), pp. 435-460.

- Control biológico, unidad académica de ciencias agropecuarias y ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero (CBUAGRO). 2018 Insectos depredadores: Diptera. <http://controlbiologicouagro.blogspot.mx/2013/09/orden-diptera.html> [En línea] (24/1/2018).
- Corbet, P. S. 1999. Dragonflies. Behavior and ecology of Odonata. Comstock Publishers Associates, Nueva York, 829 p
- Cortez-Mondaca, E. 2008. Recomendaciones para el manejo de las principales plagas insectiles del maíz en el Norte de Sinaloa. En: Jornada de manejo sustentable del cultivo de maíz. Memoria de capacitación. Fundación Produce Durango. 41-51 pp. Cortez-Mondaca, E., J. R. Camacho-Báez., J. L. Meza-García., J. I. Valenzuela-Hernández y J. Ramírez Bojórquez. 2008. En: Jornada de manejo sustentable del cultivo de maíz. Memoria de capacitación. Fundación Produce Durango. Entóмофаuna benéfica e insecticidas biorracionales en maíz. 53-65 pp.
- Cummins, K. W. y R. W. Merrit. 1996. Ecology and distribution of aquatic insects. In An introduction to the aquatic insects of North America, R. W. Merrit y K. W. Cummins (eds.).
- De Liñán V., Carlos (Coordinador). 1998. Entomología Agroforestal. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid. 1039 p.
- Doutt, R. L. 1959. The biology of parasitic Hymenoptera. Annual Review of Entomology 3: 161-182.
- Dysart, R. J. 1991, "Biological notes on two chloropid flies (Diptera: Chloropidae), predaceous on *grasshopper* eggs (Orthoptera: Acrididae), Journal of the Kansas Entomological Society, 64: 225-230.
- Evans, A.V. 2007. Field guide and spiders of North America. National wildlife federation. Canada. 496 p.
- Evans, H. E. 1966. The behaviour patterns of solitary wasps. Annual Review of Entomology 11: 123-154.
- Evans, H.E. & K.M. O'Neill. 1988. The natural history and behavior of North American
- Ferreira M.J.M. e I.F. Barbola. 1998. Sinantropía de Califorídeos (Insecta, Diptera) de Curitiba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Biología 58: 203- 209.
- Förster M., Klimpel S., Mehlhorn H., Sievert K., Messler S. and K. Pfeffer. 2007. Pilot study on synanthropic flies (e.g. *Musca*, *Sarcophaga*, *Calliphora*, *Fannia*, *Lucilia*, *Stomoxys*) as vectors of pathogenic microorganisms. Parasitology Research 101: 243-246.
- Garrido V., A. 1991. La lucha biológica. 41 - 52. In: Primeras jornadas sobre agricultura eco-compatible 30-sept. al 4-oct. Badajoz, España.
- Gauld I.; P. Hanson P. 2006. Hymenoptera de la Región Neotropical. Costa Rica. The American Entomological Institute. Volumen 77. 994 p.
- Godfray, H. C. J. (1994), Parasitoids: behavioral and evolutionary ecology, Princeton, Princeton University Press.
- Greathead, D. J. 1986a. Parasitoids in classical biological control, pp. 289-318. In: Waage, J. and D. Greathead (eds.). Insect Parasitoids. Academic Press, London.
- Greathead, D. J. and A. H. Greathead. 1992. Biological control of insect pests by parasitoids and predators: the BIOCOT database. Biocontrol News and Information 13 (4): 61N-68N.

- Greathead, D. J., 1986, "Parasitoids in classical biological control", en: Waage, J. y D. Greathead, eds., *Insect parasitoids*, 13th Symposium of Royal Entomological Society of London, 18-19, sept. 1985, Londres, Academic Press, pp 289-318.
- Greenberg B. 1971. *Flies and Disease*, Vol. I: Ecology, classification and biotic association. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 856 p.
- Greenberg B. 1973. *Flies and Disease*, Vol. II: Biology and Disease Transmission. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 447 p.
- Guzmán, C., C. Balboa, R. Vandame, M. L. Albores y J. González A. 2011. Manejo de las abejas nativas sin aguijón en México: *Melipona beecheii* y *Scaptotrigona mexicana*. El Colegio de la Frontera Sur. México
- Hagen, K.S., Mills, N.J., Gordh, G., and McMurtry, J.A. 1999. Terrestrial arthropod predators of insect and mite pests, pp. 383-503. In: Bellows, T.S. Jr. and Fisher, T.W. (eds.). *Handbook of Biological Control*. Academic Press, San Diego, California, USA.
- Hanson, P. E. y Wasbauer, M. S. 2006. Familia Pompilidae. En: *Hymenoptera de la región Neotropical*. (Eds. Hanson, P. E. & I. D. Gauld) pp. 594-606
- Hanson, P.; I. Gauld. 2006. Rasgos Biológicos importantes en la evolución del orden Hymenoptera. Capítulo 2.2. In: Hanson, P.; I. Gauld (eds.) *Hymenoptera de la Región Neotropical*. Costa Rica. *Memoirs of the American Entomological* .pp 19-27.
- Henry, T. 2009. Biodiversity of Heteroptera. *Insect biodiversity - Science and society* (eds. R.G. Foottit & P.H. Adler), pp. 223-263. Wiley-Blackwell, Chichester.
- Jolivet, P. y K. K. Verma. 2002. *Biology of Leaf Beetles*. Intercept Limited, Andover, Hampshire, Inglaterra. 327 p.
- Julien, M. H. and M. W. Griffiths (eds.). 1998. *Biological Control of Weeds: A World Catalogue of Agents and their Target Weeds*, 4th ed. CABI Publishing, Wallingford, United Kingdom.
- Krombien, K. *et al.* 1979. *Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico Vol. 2* Smithsonian Institution Press. Washington, D. C.
- La Salle, J. e I. D. Gauld, 1993. *Hymenoptera and Biodiversity*. C-A-B International.
- Lohmann, H. 1996. Das phylogenetische System der Anisoptera (Odonata) *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 106:209-266.
- Lomov, B., Keith, D. A., Britton, D. R., y Hochuli, D. F., Are butterflies and moths useful indicators for restoration monitoring A pilot study in Sydney's Cumberland plain woodland. *Ecological Management & Restoration*, 7, pp. 20-210, 2006.
- Mariluis J.C. y P.R. Mulieri. 2005. Calliphoridae, califóridos, p. 95-100. En: Salomón O.D. (ed). *Actualizaciones en artropología sanitaria Argentina*, Fundación Mundo Sano, 302 p.
- Márquez, J. 2004. Colección de coleópteros del Centro de Investigaciones Biológicas, UAEH. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. 35 PP.
- Mason, P. G. and J. T. Huber (eds.). 2001. *Biological Control Programmes in Canada*, 19812000. CABI Publishing, Wallingford, United Kingdom.
- Mcalpine, J.; Peterson, B.; Shewell, G.; Teskey, H.; Vockeroth, J.; Wood, D. 1981. *Manual of Nearctic Diptera*, vol. 2, Ministry of Supply and Services, Quebec, Canada. 1332 p.



- Mello-Patiu, C.; Pape, T. 2000. Definitions of *Dexosarcophaga* Townsend, 1917 and *Sarcophagtiopsis* Hall, 1933, including two new species and a redescription of *Sarcophagtiopsis cuneata* (Townsend, 1935) (Diptera: Sarcophagidae). *Boletín de Entomología Venezolana* 15 (2): 181-194.
- Mengual, X., G. Ståhls y S. Rojo. 2008. Molecular phylogeny of *Allograpta* (Diptera, Syrphidae) reveals diversity of lineages and non-monophyly of phytophagous taxa. *Mol. Phylogenet. Evol.* 49: 715-727.
- Moissant, E.; Tkachuk, O.; Roman, R. 2004. Detección de agentes bacterianos en adultos de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) recolectadas en Maracay, Estado Aragua, Venezuela. *Entomotrópica*. 19(3):161-164.
- Morón, M. A. y J. Valenzuela. 1993. Estimación de la biodiversidad de insectos en México: análisis de un caso. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, vol. Especial 44: 303-312.
- Morón, M.A.; R. Terrón. 1988. *Entomología Práctica*. Publicación No. 22. Instituto de Ecología. México, D.F. 504 p.
- Morrone, J. J., Espinosa, D., Fortino, A.D & Posadas, P. 1999. El arca de la biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México, D. F. 87 pp.
- Nájera, R. M, Brígida S. 2010. *Insectos benéficos: Guía para su identificación*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 73 pp.
- Nicholls E., C.I. 2008. *Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico*. Ciencia y Tecnología, Editorial Universidad de Antioquía. Medellín, Colombia. 278 pp.
- Nicholls ECI. *Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico*. Colombia: Editorial Universidad de Antioquia 2008; 2-124.
- Nogueira-Neto, P. 1997. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. Nogueirapis. Brasil.
- O'Neill, K.M. 2001. *Solitary wasps: Behavior and Natural History*. Cornell University
- Pape, T. 1996. Catalogue of the Sarcophagidae of the world (Insecta: Diptera). *Memoirs of Entomology, International* 8: 558 p
- Pedigo., L. P. 1996. *Entomology and pest management*. Prentice Hall, Upper Sanddle River. 679 p
- Rodríguez DBLA, Arredondo BHC, *Teoría y aplicación del control biológico*. Sociedad Mexicana de Control Biológico. 2007:2-67.
- Peña., L. 1996. *Introducción al estudio de los insectos en Chile*. Orden Hymenoptera. 4ta edición. Chile. Editorial Universitaria. 253 p.
- Pérez Consuegra, Nilda. 2004. *Manejo Ecológico de Plagas*. Centro de Estudios de Desarrollo Agrario y Rural-CEDAR. Universidad Agraria de la Habana, San José de las Lajas, Cuba 296 p.
- Pérez, E. 2000. La producción integrada en tomate bajo abrigo. I Jornadas sobre Producción Integrada. Ed. Asociación AGRO. Universidad de Almería. Almería.
- Reemer, M. y G.E. Rotheray. 2009. Pollen feeding larvae in the presumed predatory syrphine genus *Toxomerus* Macquart (Diptera, Syrphidae). *J. Nat. Hist.* 43(15): 939-949.
- Rodríguez L. A., Arredondo H. C. 2007. *Libro: Teoría y Aplicación del Control Biológico*. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. pp. 303.
- Rojo, S., F. Gilbert, M.A. Marcos-García, J.M. Nieto y M.P. Mier. 2003. A world review of predatory hoverflies (Diptera, Syrphidae: Syrphinae) and their prey. *Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, CIBIO*. Alicante. España. 319 p.

- Samways, M. J. 1990. Control Biológico de plagas y malas hierbas. Breviarios de Biologica nº 14. Barcelona. Oikos-Tau 84pp.
- Santiago-Blay, J. A. 1994. Paleontology of leaf beetles. In Novel aspects of the biology of Chrysomelidae, P. Jolivet, M. L. Cox y E. Petitpierre (eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. p. 1-68.
- Schaefer, C. 2009. Prosorrhyncha (Heteroptera and Coleorrhyncha). Pp 839-855, en Resh, V. & R. Cardé (eds.). Encyclopedia of insects Academic Press, Burlington, 1266pp.
- Schuh, R.T. & J. Slater 1995. True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera). Classification and natural history. Cornell University Press, Ithaca. 336 pp
- Scoble, M.J. 1992. The Lepidoptera. Form, function and diversity. Oxford University Press, Oxford, 404 pp.
- Seguy, E., 1928. Etudes sur les muches parasites I: Conopides, Oestrides et Calliphorines de l'Europe occidentale. Ent. Série A IX, Paul Lechevalier, Paris.
- Sharkey, M. J. 1993. Family Braconidae. in: Goulet, H. Y J.T. Huber (Eds.), Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Research Branch, Agriculture Canada. 1894(E): 363-395.
- Thompson, F.C. y G. Rotheray. 1998. Family Syrphidae. In: L. Papp y B. Darvas (eds.). Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. Vol. 3. Science Herald. Budapest. pp. 81-139.
- Thompson, F.C., G.E. Rotheray y M.A. Zumbado. 2010. Syrphidae (flower flies). In: B.V. Brown et al. (eds.). Manual of Central American Diptera. Vol. 2. NRC Research Press. Ottawa. pp. 763-792.
- Toro, H.; T. Chiappa; C. Tobar. 2003. Biología de insectos. 1ªed. Ediciones Universitarias de Valparaíso. 244 p.
- Triplehorn, C.A., and N.F. Johnson. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the study of insects. 7th edition. Thompson Learning Inc. United States of America. 864 p.
- Val. FC. 1976. Systematics and evolution of the Panthopthalmidae (Diptera, Brachycera). Arq Zool (Sao Paulo) 27(2):51-164.
- Van Den Bosch, R., Messenger, P. S. And Gutierrez A. O., 1985. An introduction to Biological Control. Plenum Press. New York. 246 pp.
- Van Driesche RG, Hoddle MS, Center TD, Ruíz CE, Coronada BJ, Manuel AJ. Control de plagas y malezas por enemigos naturales. Washington. U. S. D. A, 2007: 3-46.
- Van Driesche, R. G. and C. Nunn. 2002. Establishment of a Chinese strain of *Cotesia rubecula* (Hymenoptera: Braconidae) in the northeastern United States. Florida Entomologist 85: 386-388.
- Van Lenteren, J. C. 1995a. Basis of biological control of arthropod pests in protected crops. In: Integrated Pest and Disease Management in Protected Crops. CIHEAM. Zaragoza, Spain. 21 p.
- Waage, J. K. and D. Greathead (eds.). 1986. Insect Parasitoids. Academic Press, London.
- Wahis, R. y Rojas, F. 2003. Los Pompílidos de Chile (Hymenoptera: Pompilidae). Revista Chilena de Entomología. 29: 89- 103.
- Waterhouse, D. F. 1998. Biological Control of Insect Pests: Southeast Asian Prospects. ACIAR, Canberra, Australia.

- Waterhouse, D. F. and D. P. A. Sands. 2001. Classical Biological Control of Arthropods in Australia. CSIRO Entomology, Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.
- Weng, J. L. y G. Rotheray. 2008. Another nonpredaceous syrphine flower fly (Diptera: Syrphidae): pollen feeding in the larva of *Allograpta micrura*. *Stud. Dipterol.* 15: 245-258.
- Wilf, P., C. C. Labandeira, W. J. Kress, C. L. Staines, D. M. Windsor, A. L. Allen y K. R. Johnson. 2000. Timing the radiations of leaf beetles: Hispines on Gingers from latest Cretaceous to Recent. *Science* 289:291-294.
- Zumbado, M.A. 2006. Dipteros de Costa Rica y la América of Costa Rica and the New World tropics. Santo Domingo de Heredia, Instituto Nacional de Biodiversidad. Costa Rica 272 p.
- Zúñiga, E. 1967. Lista preliminar de áfidos que atacan cultivos en Chile, sus huéspedes y enemigos naturales. *Agricultura Técnica* 27:165-177.
- Zúñiga, E. 1985. Ochenta años de control biológico en Chile. Revisión histórica y evaluación de los proyectos desarrollados (1902-1983). *Agricultura Técnica* 45: 175-183.
- Zúñiga, E., R. Van Den Bosch, J. Pnea, F. Gruber 1986. Control biológico de los áfidos (Hom.: Aphididae) de los cereales en Chile II. Obtención, introducción y cuarentena de depredadores y parasitoides. *Agricultura Técnica* 46:479-487.