

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



**Predadores y parasitoides nativos de Lerdo, Durango.
Otoño-invierno 2016-2017**

POR:

JAVIER CRUZ ORTIZ CUEVAS

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2017

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

Predadores y parasitoides nativos de Lerdo, Durango.
Otoño-invierno 2016-2017

POR:
JAVIER CRUZ ORTIZ CUEVAS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

PRESIDENTE: Ma. Teresa Valdés
DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA
VOCAL: Fabian García Espinoza
M.C. FABIAN GARCÍA ESPINOZA
VOCAL : Javier López Hernández
M.E. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ
VOCAL SUPLENTE: Oralia Antuna Grijalva
DRA. ORALIA ANTUNA GRIJALVA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS:

Víctor Martínez Cueto
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2017

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

Predadores y parasitoides nativos de Lerdo, Durango.
Otoño-invierno 2016-2017

POR:
JAVIER CRUZ ORTIZ CUEVAS

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: *Ma. Teresa y J*
DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA

ASESOR: *[Signature]*
M.C. FABIAN GARCÍA ESPINOZA

ASESOR : *[Signature]*
M.E. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ

ASESOR SUPLENTE: *ORALIA ANTUNA*
DRA. ORALIA ANTUNA GRIJALVA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS:

[Signature]
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2017

AGRADECIMIENTOS

A **mis padres** por darme la vida y por su apoyo incondicional para obtener este gran logro y además siempre están ahí cuando los necesito sin importar la situación.

A **mi hermana**, que siempre ha estado ahí cuando más la necesito y el gran apoyo que me ha dado durante este tiempo haciendo posible este sueño.

A **todos mis hermanos**, que de cierta forma están ahí para apoyarme en todo.

A mi **alma mater**, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por haberme permitido cumplir este gran sueño el de ser un profesionalista.

Al M.C. **Fabián García Espinoza**, por brindarme todo su apoyo y permitirme ser parte de su proyecto para realizar mi tesis.

A la Dra. **Ma. Teresa Valdés Perezgasga**, por brindarme todo su apoyo y permitirme ser parte de su proyecto para realizar mi tesis

A todos mis **asesores de tesis**, Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga, M.C. Fabián García Espinoza, M.E. Javier López Hernández, Dra. Oralia Grijalva Antuna. A todos ellos por apoyarme con mi documento de tesis para mi titulación.

DEDICATORIAS

A mi padre, por ser esa persona que me ha dado sus sabios consejos para seguir adelante.

A mi madre, esa gran señora dándome siempre esos grandes y sabios consejos cada que hablamos.

A mi hermana Isaura, que siempre creyó y confió en mí para hacer posible este gran logro, siempre apoyándome y esa motivación que siempre me da.

A mi hermano Aníbal, que siempre ha estado ahí para apoyarme en todo a pesar de la distancia.

A mi hermana Ana Gaudencia, que siempre ha estado ahí cuando la necesito y motivándome de cierto modo.

A mi sobrino Irving Richard, que es una persona muy importante para mí siendo una motivación para seguir adelante.

A toda mi familia que siempre me apoya en todo.

RESUMEN

Durante el periodo de otoño e invierno en el 2016 y 2017, con el propósito de identificar la abundancia y diversidad de predadores y parasitoides nativos de importancia para el control biológico de plagas, se realizó este estudio en el municipio de Lerdo, Durango. Se realizaron colectas en áreas específicas de interés de manera sistemática. Los especímenes colectados se manejaron con pinzas entomológicas y estuvieron preservados en frascos con etanol al 70% para posteriormente ser llevados al laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad-Laguna para su identificación. Se identificaron siete órdenes de un total de 151 especímenes. Los órdenes identificadas fueron; Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera, Odonata, Orthoptera y Neuroptera. Posteriormente se identificaron a nivel familia. Las principales familias de interés para este estudio identificadas fueron: Tachinidae, Ichneumonidae, Asilidae, Syrphidae, Nabidae, Pentatomidae y Chrysopidae.

Palabras clave: Ejido Monterrey, Lerdo, nativos, especímenes, estudio de biodiversidad.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivo general	3
1.2. Hipótesis	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Importancia de los insectos.....	4
2.1.1. Los insectos y su diversidad	5
2.2. Insectos benéficos.....	6
2.2.1. Los insectos como alimento (Entomofagia).....	6
2.2.2. Usos médicos y científicos de los insectos	8
2.2.3. Los insectos polinizadores	9
2.2.4. Definiciones del concepto plaga y la importancia en la agricultura.....	11
2.3. Manejo integrado de plagas.....	12
2.4. Control biológico de plagas.....	14
2.4.1. Principales características de los depredadores y parasitoides.....	16
2.4.2 Principales ordenes usados en control biológico	18
2.4.3. Orden Coleoptera.....	19
2.4.4. Orden Neuroptera	19
2.4.5. Orden Hymenoptera.....	21
2.4.6. Orden Hemiptera.....	23
2.4.7. Orden Diptera.....	23
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1. Área de estudio.....	25
3.2. Trabajo de campo	26
3.2.1 Época de estudio	26

3.2.2. Asignación de zonas de estudio.....	26
3.2.3. Muestreos de la entomofauna.....	27
3.3 Método de recolección de especímenes.....	27
3.4 Preservación e identificación de especímenes.....	28
3.5. Manejo y presentación de datos	29
IV. RESULTADOS.....	31
4.1. Predadores y parasitoides de Lerdo, Durango	31
4.1.1. Diversidad de insectos parasitoides.....	31
4.1.2. Diptera.....	32
4.1.3. Hymenoptera	32
4.2. Diversidad de insectos depredadores	33
4.2.1. Diptera.....	34
4.2.2. Hemiptera.....	37
4.2.3. Neuroptera.....	38
4.2.4. Odonata.....	39
4.3. Otros insectos colectados.....	40
V. DISCUSIÓN.....	45
VI. CONCLUSIÓN.....	49
VII. LITERATURA CITADA	50

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1. Familias identificadas en este estudio	33
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagen satelital del lugar donde se realizó el estudio.	25
Figura 2. Colecta de especímenes en la zona asignada para el estudio.	27
Figura 3. Recolecta de especímenes con la ayuda de una red entomológica.	28
Figura 4. Identificación de los especímenes a nivel familia en el laboratorio.	29
Figura 5. Base de datos de los especímenes colectados.	29
Figura 6. Total de especímenes por órdenes recolectados durante el estudio otoño-invierno.	31
Figura 7. A. Espécimen de la familia Tachinidae en vista lateral, B. Vista lateral del especímen Tachnidae observado desde el estereoscopio.	32
Figura 8. Espécimen de la familia Ichneumonidae (Hymenoptera). A) Vista dorsal y B) vista lateral.	33
Figura 9. Espécimen Asilidae en vista lateral.	34
Figura 10. Vista dorsal del espécimen de la familia Asilidae.	35
Figura 11. Vista lateral de un sírfido.	35
Figura 12. Espécimen en vista lateral de la familia Calliphoridae.	36
Figura 13. Vista dorsal del espécimen de la familia Calliphoridae.	36
Figura 14. Vista dorsal del espécimen de la familia Calliphoridae.	37
Figura 15. Espécimen de la familia Nabidae.	38
Figura 16. Vista lateral del espécimen de la familia Chrysopidae.	38
Figura 17. Vista dorsal de un caballito del diablo (Odonata: Anisoptera).	39
Figura 18. Libelula en vista de perfil (Odonata: Zygoptera).	40
Figura 19. Espécimen de la familia Cetoniidae.	41
Figura 20. Espécimen de la familia Cercopidae.	41
Figura 21. Espécimen de la familia Curculionidae.	42
Figura 22. Espécimen de la familia Buprestidae.	42
Figura 23. Espécimen Tenebrionidae.	43
Figura 24. Espécimen Meloidae.	43
Figura 25. Vista dorsal del espécimen de la familia Pentatomidae.	44
Figura 26. Vista lateral del espécimen de la familia Acrididae.	44

I. INTRODUCCIÓN

Los insectos son el grupo de animales más exitoso en el planeta tierra, con 1'004,898 especies formalmente descritas parte de esta riqueza se debe a su variada biología, unida a una larga historia de más de 400 millones de años y muy poca respuesta a las extinciones en masa (Adler y Foottit, 2009).

Los insectos son importantes debido a su diversidad, papel ecológico, y su influencia en la agricultura, la salud humana y los recursos naturales. Se han utilizado en estudios importantes en la biomecánica, el cambio climático, la biología del desarrollo, la ecología, la evolución, la genética y fisiología. Debido a sus numerosas funciones, son conocidos por el público general. Sin embargo, su conservación es un reto (Adler y Foottit, 2009).

Se encuentran entre los organismos más abundantes y de una gran capacidad para colonizar casi todos los hábitats que hay en la tierra, a excepción de las condiciones extremas de las regiones polares y del interior del mar (Amat-García *et al.*, 2005).

Estos son considerados como el grupo de organismos más variados del planeta. Cerca de la mitad de los seres vivos que se conocen en el mundo son insectos; esto equivale a casi 950.000 especies; para tener una idea global, tres cuartos de todos los animales conocidos son insectos. (Amat-García *et al.*, 2005).

La importancia de los insectos depredadores en el control de plagas ha sido reconocido posiblemente desde el origen de la agricultura. Los depredadores han sido aprovechados a través del tiempo en diferentes partes del mundo y son parte del éxito más reconocido en el control biológico de plagas. En la actualidad, estudios

de campo a nivel mundial indican que en aproximadamente el 75% de los casos revisados, el control de plagas fue debido a la actividad de especies, individuales o en grupos, de insectos depredadores generalistas (Symondson *et al.*, 2002).

Van Driesche *et al.* (2007), definen el control biológico como la acción de organismos benéficos sobre organismos plaga o también 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.

H. S. Smith fue el primero en utilizar el término control biológico, enfatizando en el uso de enemigos naturales para el control de insectos plaga. Así mismo para que exista el éxito de esta alternativa de manejo de plagas depende de los enemigos naturales usados, pues constituyen el recurso fundamental, sin embargo también es de suma importancia conocer la taxonomía, biología, ecología y el comportamiento del agente de control de interés (Gutiérrez-Ramírez *et al.*, 2013; Nicholls, 2008; Rodríguez y Arredondo, 2007).

Debido al gran número que representan los insectos, es de suma importancia conocer su diversidad ya que en varios estudios se ha demostrado que estos pueden ser utilizados en la agricultura para el control de plagas de una manera eficaz, pues algunas de tantas especies de insectos que existen se utilizan como parasitoides y depredadores.

1.1. Objetivo general

Recolectar insectos depredadores y parasitoides, enemigos naturales de insectos plaga en el área circundante a los terrenos de cultivo en Lerdo, Durango.

1.2. Hipótesis

Los insectos con hábitos predadores y parasitoides que ocurren en el municipio de Lerdo, Durango pertenecen a los órdenes de Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, y Neuroptera principalmente.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de los insectos

Los insectos conforman el grupo más abundante y biodiverso del mundo, pero además, uno de los menos conocidos. Desde principios del siglo pasado, los científicos han intentado conocer el número total de especies de estos animales (solo aproximadamente, ni siquiera cuantos). La dificultad para llegar a tal número se debe a la historia evolutiva y a la biología del grupo. Los insectos existen desde hace 400 millones de años, ecológicamente ocupan nichos importantes que regulan los flujos de materia y energía de los ecosistemas terrestres (Schmitz, 2004; Gullan *et al.*, 2005).

A pesar de la enorme importancia ecológica de los insectos, pocos estudios han sido realizados con el fin conocer cómo la biodiversidad de este taxón está relacionada con procesos clave del ecosistema, ya que sus hábitats son increíblemente variables, pudiendo dominar las cadenas alimentarias y redes tróficas, como la descomposición, el ciclo de nutrientes y la productividad primaria y más aún, muchos grupos están todavía lejos de ser conocidos en sus aspectos básicos (Gullan *et al.*, 2005; Guzmán, 2010).

Desde otro punto de vista, cada una de las especies de insectos es parte de una mayor concertación y su pérdida afecta a las complejidades y la abundancia de otros organismos. Algunos insectos son considerados "claves", porque la pérdida de sus funciones ecológicas esenciales podría colapsar el ecosistema más amplio (Gullan *et al.*, 2005).

El número de insectos significa un gran impacto sobre el medio ambiente y por consiguiente, para nosotros, es muy significativo, puesto que los insectos son el

principal componente de la biodiversidad y, por esta razón, debemos tratar de entenderlos mejor (Gullan *et al.*, 2005).

2.1.1. Los insectos y su diversidad

La espectacular diversidad y abundancia alcanzada por los animales del phylum Arthropoda logra en las especies de la clase Insecta su mejor expresión. Se dice que se conocen alrededor de un millón de especies de insectos, lo que representa un número semejante a tres veces el resto de los animales juntos. Se ha planteado que las especies de insectos puedan alcanzar una cifra entre 10 a 30 millones (Toro *et al.*, 2003; Schmitz, 2004).

Esta enorme diversidad y la mantención de un modelo estructural muy constante, estimulan a hacer una primera aproximación del grupo, considerando procesos evolutivos conducentes a especiación, tales como posibilidades de variación, aislación geográfica y compatibilidad ecológica, tratando de comprender un éxito evolutivo de esa magnitud, cuando se le compara con otros grupos de animales, tales como cordados, esponjas, anélidos, etc. (Toro *et al.*, 2003).

Aún se desconoce el número real de especies de insectos que puedan existir y entre los entomólogos se cree que sean aproximadamente 20'000,000 de especies; esta cifra es controversial y todavía no existe un acuerdo de cuál puede ser el número aproximado que refleje la verdadera riqueza del grupo (Amat-García *et al.*, 2005).

Por otro lado, los insectos normalmente responden o hacen frente a nuevas condiciones (por ejemplo, la aplicación de insecticidas para su planta hospedante)

por cambios genéticos entre generaciones (por ejemplo, llevando a resistencia a los insecticidas) lo que los ha hecho posible seguir existiendo (Gullan *et al.*, 2005).

2.2. Insectos benéficos

En su mayoría, los insectos son conocidos por sus hábitos perjudiciales: atacan a los cultivos, los alimentos almacenados y actúan como vectores de enfermedades; de manera que en ocasiones olvidamos la existencia de muchas especies benéficas de insectos, entre los que benefician al hombre y al ambiente se encuentran los insectos polinizadores, los que elaboran productos de consumo, también aquellos que sirven de alimento al hombre y a los animales, los insectos utilizados en la disciplina médica y otras ciencias, y por último se cuentan con los que ejercen control biológico de plagas y maleza (Gullan *et al.*, 2005; Loiacono *et al.*, 2010).

2.2.1. Los insectos como alimento (Entomofagia)

Desde hace miles de años el hombre ha consumido insectos para satisfacer sus necesidades alimenticias, pero en algún momento de la historia este hábito desapareció en determinadas culturas por razones no muy claras. En México esta costumbre se ha registrado desde antes de la llegada de los conquistadores, con el sabio aprovechamiento que los nativos hacían de estas especies animales encontradas generosamente tanto en medios acuáticos como terrestres; con ellos se elaboraban muy variados, sabrosos y nutritivos platillos que constituían verdaderos banquetes para los gobernantes (Díaz del Castillo, 2005).

Halloran *et al.* (2010), consigna que la ingesta de insectos complementa la dieta de aproximadamente 2,000 millones de personas, y se trata de un hábito que siempre ha estado presente en la conducta alimentaria de los seres humanos.

Halloran *et al.* (2010), reportan que el consumo de insectos aportan beneficios para la salud, esto debido al contenido nutricional de los insectos.

Los insectos proporcionan proteínas y nutrientes de alta calidad en comparación con la carne y el pescado, además son especialmente importantes como complemento alimenticio para los niños desnutridos porque la mayor parte de las especies de insectos contienen niveles elevados de ácidos grasos (comparables con el pescado (Halloran *et al.*, 2010).

El mayor grupo de insectos comestibles son los coleópteros (468 especies), seguido de los himenópteros (351 especies), ortópteros (267 especies) y lepidópteros (253 especies) y el número de insectos comestibles censado hasta la fecha es de 504 especies para México, las cuales han sido registradas mediante estudios de campo, entre diversas etnias del país. De éstas el 83% pertenece a insectos del ámbito terrestre y solo el 17% a ecosistemas acuáticos continentales. Asimismo, el 55,8% de ellas se consume en los estadios inmaduros (huevos, larvas, pupas y ninfas), y el 44,2% en estado adulto, pero algunas especies se consumen en cualquier estado de desarrollo (Neto y Ramos-Elorduy, 2006).

Según Arango (2005), el valor nutritivo de los insectos los convierte en un alimento complejo, su masa corporal está compuesta entre el 60 y 70 % por proteínas y el tipo de grasas que poseen son polinsaturadas, algunas de fácil digestión, pudiéndose comparar con el valor nutricional del pollo, res o cerdo, esta

biomasa ha sido considerada por el fondo de las Naciones Unidas para la alimentación como una fuente nutricional de alto valor biológico.

2.2.2. Usos médicos y científicos de los insectos

Por si fueran pocas las formas en que se pueden aprovechar, los insectos también se pueden emplear con fines curativos debido a su contenido en ciertos minerales y nutrientes, entre otros compuestos. Las culturas maya, náhuatl, zapoteca, mixteca y tarasca ya habían empleado los insectos para curar enfermedades digestivas, respiratorias, óseas, nerviosas y del sistema circulatorio; se usaban como antibióticos y bactericidas. Así por ejemplo es muy conocido el uso del veneno de las abejas para la artritis y reumatismo, los jumiles se emplean como anestésicos y analgésicos, las hormigas mieleras para la fiebre y el grillo prieto de Veracruz para la deficiencia de vitaminas (Paredes *et al.*, 2006).

Los insectos forman parte de la medicina tradicional desde hace miles de años. Por ejemplo, las larvas de mosca se utilizan para limpiar tejido muerto en heridas, y los productos derivados de la abeja, como el propóleo, la jalea real y la miel se utilizan por sus propiedades curativas (Halloran *et al.*, 2010).

Según la Sociedad internacional de bioterapia (2000), los insectos no solo alimentan; también curan, las hormigas de los géneros *Atta* y *Camponotus* (hormigas carpinteras), por ejemplo eran usadas antiguamente (según se reseña en los escritos hindúes tempranos) para suturar heridas, es una práctica que pervive en la curación tradicional en el África subsahariana, se coloca una hormiga de tal forma que sus poderosas mandíbulas acercan y cierran los bordes de la piel. Seguidamente, la

cabeza se secciona y las mandíbulas permanecen firmemente fijadas a la herida hasta que está sana.

Según Ramos-Elorduy (2000), los insectos han tenido papeles claves importantes desde hace tiempo, por ejemplo, durante la segunda guerra mundial, las larvas de las moscas *Wohlfahrtia* sp., *Phormia regina* y *Lucilia sericata* eran utilizadas en el tratamiento de las heridas infectadas causadas por las balas y el tratamiento de huesos infectados debido a su exposición externa, ya que estas moscas se alimentan de las bacterias que las ocasionan, secretando además un inhibidor bacterial que es la alantoina y de esa manera la gente no perdía sus miembros y/o se curaba de la infección.

Hasta ahora se han registrado 386 especies de insectos medicinales en el mundo: 91 especies de Hymenoptera, 89 de Coleoptera, 62 de Orthoptera, 39 de Homoptera, 31 de Lepidoptera, y 25 tanto de Diptera como de Hemiptera (Ramos-Elorduy, 2000).

En México la diversidad en entomomedicina comprende 12 órdenes con 104 especies registradas. Hymenoptera es el más utilizado, posteriormente siguen Hemiptera, Coleoptera y Orthoptera. Las especies de insectos medicinales se incluyen en 65 géneros distribuidos en los 12 órdenes (Cuadro 1) (Ramos-Elorduy, 2000).

2.2.3. Los insectos polinizadores

Si tenemos en cuenta que la polinización es un proceso que implica directamente a las distintas especies (de plantas y polinizadores), que estas interacciones planta-polinizador son imprescindibles para el funcionamiento de los

ecosistemas terrestres y que influyen directamente en la variabilidad genética de los organismos, podemos al menos intuir la magnitud del proceso. Por lo tanto la polinización es un proceso esencial, para los ecosistemas terrestres naturales como para los gestionados por el hombre; resulta vital para la producción de alimentos y los medios de vida de los seres humanos, relacionando directamente los ecosistemas silvestres con los sistemas de producción agrícola. (Asociación española de entomología, 2002).

Viejo-Montesinos y Gallego (1997), mencionan que los insectos florícolas (que aparecen en las flores) pueden dividirse en dos grupos: polinizadores, que a cambio del alimento efectúan el proceso polinizador, y no polinizadores: insectos (incluso araneidos) que encuentran en las flores alimento, cobijo, camuflaje o un lugar esporádico de descanso, que son visitantes estrictos y no practican ningún tipo de mutualismo.

Entre los primeros se encuentran varias familias de coleópteros (Oedemeridae, Chrysomelidae, Dermestidae, Dasytidae, Cetoniidea, Mordellidae, Malachiidae, Canthariada Y Cerambycidae), de Dípteros (Tipulidae, Bibionidae, Chironomidae, Empididae Y Sobre Todo Syrphidae Y Bombyliidae), de Lepidopteros (numerosas familias, como Lycaenidae, Nymphalidae, Pieridae y especialmente Sphingidae Y Papilionidae), y de himenópteros (fundamentalmente las abejas de la superfamilia Apoidea) (Viejo-Montesinos y Gallego,1997).

La importancia de la polinización para el hombre radica en que los insectos polinizan tanto especies vegetales silvestres como plantas de interés agrícola, no solo con una mayor eficacia y productividad, sino que además, la selección adecuada de la especie de polinizador que puede utilizarse en un cultivo, maximiza

la fortaleza y resistencia de las plantas y reduce el uso de plaguicidas (Viejo-Montesinos y Gallego, 1997).

Bauer y Wing (2010), mencionan que la polinización en los cultivos agrícolas es proporcionada por polinizadores silvestres. La abeja Europea (*Apis mellifera*) son las especies polinizadoras más comunes, dado que poseen varias características que los hacen buenos polinizadores, primero, son polinizadores generalistas que son físicamente capaces de la polinización de muchas especies diferentes de plantas. En segundo lugar, existen grandes colonias, con hasta 30,000 individuos que están disponibles para la polinización de cultivos durante todo el año.

De acuerdo con Peña (2003), menciona que en frutales tropicales se ha demostrado que, además de las abejas (*Apis mellifera*), otros insectos de los órdenes Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera y del orden Coleoptera (Nitidulidae, Scarabaeidae) son de gran importancia y, aunque en menor medida, el aporte de otros grupos (Thysanoptera) se ha considerado importante también. Esto ha dado lugar a que polinizadores como hormigas, mosquitos, mariposas consumidoras de polen y cucarrones estén siendo evaluados con mayor intensidad.

2.2.4. Definiciones del concepto plaga y la importancia en la agricultura

Desde el inicio de la agricultura, el hombre pudo comprobar que sus cosechas eran frecuentemente mermadas, y a veces destruidas, por la acción de seres vivos que consumían o dañaban los productos. El nombre de "plaga" se designaba inicialmente a la proliferación de estos animales perjudiciales, generalmente insectos, que periódicamente arrasaban con los cultivos y plantaciones. Las plagas que dañan en su mayoría, son las plagas de insectos. Estas plagas tienen una gran

adaptabilidad, es decir que se acomodan a muchas condiciones y situaciones ecológicas del mundo. Las plagas de insectos pueden ser activadas en ciertas épocas o todo el año. Una población de insectos se considera plaga cuando reduce la cantidad o calidad de los alimentos y los forrajes (UACJ, 2012).

De acuerdo a su naturaleza, 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 (Jiménez, 2009).

2.3. Manejo integrado de plagas

Según Navarro (2010) y Mena (2010), el manejo integrado de plagas, es una herramienta importante en el manejo de los cultivos, ya que propone alternativas de control que no se limitan únicamente al uso de pesticidas, sino también, a tomar ventaja de los recursos existentes en el campo, tales como, organismos benéficos, plantas florales, biología de la plaga, rotación de cultivos, labores culturales apropiadas y otros más que permiten manejar con perspectiva ambiental los problemas encontrados.

Siendo un sistema que trata de mantener las plagas de un cultivo a niveles que no causen daño económico utilizando preferentemente los factores adversos al desarrollo de las plagas, incluidos los factores de mortalidad natural; y solo en última

instancia, recurre al uso de plaguicidas como medida de emergencia (Cisneros, 1992).

De acuerdo con Cañedo, Alfaro y Kroschel (2011), el MIP busca reunir los conocimientos indígenas de los productores con la ciencia para que estos sean expertos en sus campos, capaces de observar, experimentar, anticipar y tomar decisiones adecuadas respecto al manejo de las plagas.

Según Romero (2004) y Murguido *et al.* (2012), el Manejo Integrado de Plagas tiene como objetivo proteger al máximo las cosechas, al menor costo y con el mínimo riesgo al hombre, sus animales, sus agroecosistemas, los ecosistemas y la biosfera así como el de mantener un sistema saludable en el que todas las partes funcionen y en el que las plagas puedan ser toleradas hasta cierto grado.

Según Ibis-Elizondo *et al.* (2002), el impacto de las tácticas de manejo integrado de plagas (MIP) puede ser valorado, entre otras, a través de la reducción de la carga química que recibe el cultivo y la influencia que esto produce en la recuperación de la actividad de los reguladores biológicos o la manifestación de nuevos enemigos naturales.

Cuando se intenta establecer un programa de Manejo Integrado de Plagas se tiene que partir de investigaciones debidamente desarrolladas que fundamentan todas las acciones y decisiones que se toman antes, durante y después de su ejecución, las que a su vez sirven para la acumulación, organización y análisis de datos fundamentales; tales incluyen el tipo y el impacto de las prácticas agronómicas, el tamaño de las poblaciones de las plagas, su nocividad, tasa de desarrollo y reproducción, mortalidad, papel de los biorreguladores. (Murguido y Elizondo, 2007).

Por ello el MIP no es de fácil adopción, y requiere de una base organizativa y a su vez que los productores participen de forma activa y adquieran conocimientos, habilidades y destrezas sobre los cultivos, su producción y los problemas fitosanitarios que los aquejan (Murguido y Elizondo, 2007).

Según Brechelt (2004), las características básicas del MIP son las siguientes: su control se basa en conocimientos sobre los organismos nocivos y benéficos, la meta es, establecer las poblaciones de organismos dañinos a bajo nivel de densidad no eliminarlos. Es una combinación de varias medidas de control.

2.4. Control biológico de plagas

El hombre ha aprendido a utilizar a los enemigos naturales de las especies que les son particularmente dañinas, la optimización del uso de los enemigos naturales para el control de plagas depende del conocimiento depredador-presa (Sánchez-Ruiz *et al.*, 1997).

En los últimos años se ha incrementado el interés de los técnicos, agricultores, instancias gubernamentales y del público en general, sobre la utilización del control biológico de plagas, como una alternativa de bajo impacto ambiental y una herramienta segura para los productores y los consumidores. Este interés se ha visto reflejado en la demanda de agentes de control biológico, lo cual a su vez ha promovido la creación de numerosos centros de reproducción de organismos benéficos en México (Salas-Araiza y Salazar-Solís, 2000).

Según mencionan Salas-Araiza y Salazar-Solís (2000), una de las preocupaciones actuales en la utilización del control biológico, es el impacto de especies introducidas o especies nativas reproducidas y liberadas masivamente,

sobre especies de insectos u otros artrópodos que no sean el objeto de control. Por esta razón, es necesario determinar la especificidad del enemigo natural. Además, con frecuencia, a mayor especificidad corresponde una mayor efectividad en el control del organismo plaga.

Los parasitoides y depredadores tienen diferente capacidad de búsqueda; en los parasitoides que presentan un estrecho rango de hospederos, la localización de estos últimos tiene una importancia capital para la continuidad de la especie, por esta razón los parasitoides están en general, mejor dotados para la búsqueda que los depredadores, que tienen un comportamiento generalista. Por su parte, los depredadores si no encuentran una presa consumen otra, o si el número de ellas es bajo, emigran o consumen a sus congéneres (Salas-Araiza y Salazar-Solís, 2000).

Loera y Kokubo (2001), mencionan que el uso deliberado de depredadores y parásitos, incluyendo microorganismos ha probado ser altamente exitoso como un método de control contra varios insectos y además se menciona que al menos 41 especies plaga han sido efectivamente controladas mediante el control biológico sin necesidad de otro método adicional.

El control biológico fue concebido a inicios del siglo XIX cuando algunos naturistas de diferentes países reseñaron el importante papel de los organismos entomófagos en la naturaleza. Con el empleo de la lucha o control biológico se intenta restablecer el perturbado equilibrio ecológico, mediante la utilización de organismos vivos o sus metabolitos, para eliminar o reducir los daños causados por organismos perjudiciales, ya que tienen varios enemigos naturales y la abundancia de estos últimos es por tanto muy grande (Badii y Abreu, 2006).

Por otra parte se dice que para México en 1949, se registra el primer caso exitoso de control biológico, al introducir de la India y Pakistán, cuatro parasitoides *Amitus hesperidium* Silvestri (Hymenoptera: *Platygastridae*), *Encarsia opulenta* Silvestri (Hymenoptera: *Aphelinidae*), *E. clypealis* y *E. smithi* para la regulación poblacional de la mosca prieta de los cítricos *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: *Aleyrodidae*) (Rodríguez y Arredondo, 2007). A partir de estos hechos, muchos son los eventos que ocurrieron tanto en México como en muchas otras partes del mundo y existen numerosos casos documentados de éxito completo o parcial (Bahena, 2008).

2.4.1. Principales características de los depredadores y parasitoides

De acuerdo con Nicholls (2008), Nájera y Souza (2010), algunas de las características de los depredadores son; los adultos e inmaduros son usualmente generalistas y no específicos, generalmente son de mayor tamaño que su presa, matan o se alimentan de un gran número de individuos, tanto individuos inmaduros como adultos pueden ser depredadores, atacan presas inmaduras y adultas, los depredadores requieren de polen y néctar como recurso alimenticio adicional, sus larvas o ninfas se alimentan de muchas presas individuales para completar su ciclo de vida.

Según Nájera y Souza (2010), estos también se pueden clasificar de acuerdo a sus hábitos alimenticios, los insectos depredadores se clasifican de tres formas; polífagos que se alimentan de especies que pertenecen a diversas familias y géneros como ejemplo se tienen algunas crisopas (*Chrysopidae*). Los Oligófagos que se alimentan de presas que pertenecen a una familia, varios géneros y especies, como

ejemplo se puede mencionar a las catarinitas (Coccinellidae) y moscas (Syrphidae) que consumen especies de pulgones. Monófagos, los que se alimentan de especies que pertenecen a un solo género, un ejemplo típico es la catarinita *Rodolia cardinalis* (Coccinellidae) depredador específico de la “cochinilla acanalada de los cítricos” *Icerya purchasi*.

Según con Nicholls (2008), Nájera y Souza (2010), las características para los parasitoides son las siguientes: Son específicos en cuanto a su hospedero. Son más pequeños que su hospedero. Únicamente la hembra busca al hospedero. Varias especies diferentes de parasitoides pueden atacar las diferentes etapas del ciclo de vida del hospedero. Los huevos o larvas de los parasitoides son puestos cerca, dentro o en la superficie del hospedero. Los estados inmaduros se desarrollan dentro o fuera del hospedero. Los adultos son de vida libre y también pueden ser depredadores. Los estados inmaduros casi siempre matan al hospedero. Los adultos requieren de polen y néctar como alimento suplementario.

Tomando como base su localización en el hospedero, los insectos parasitoides se clasifican de la siguiente manera: Ectoparasitoides, Se localizan y alimentan en el exterior del cuerpo del hospedero, un ejemplo de éste tipo de parasitoide es la avispa *Diglyphus* spp. (Hymenoptera: Braconidae) que parasita al “minador de la hoja” *Liriomyza* spp. Los Endoparasitoides son los que se localizan y alimentan en el interior del cuerpo del hospedero. Como ejemplo se puede mencionar a la avispa *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) parasitoide del “barrenador de la caña de azúcar” *Diatraea saccharalis* (Carballo, 2002; Nájera y Souza, 2010).

Por otra parte, en función de la estrategia de desarrollo que utilizan los parasitoides, se clasifican en Idiobiontes y koinobiontes (Nájera y Souza, 2010).

Los Idiobiontes son los cuales la larva del parasitoide se alimenta de un hospedero que detiene su desarrollo después de ser parasitado, es decir, son parasitoides de huevo, larvas y pupas, un ejemplo de este tipo de parasitoide es la avispa *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitoide de huevos de mariposa. Los koinobiontes son aquellos en los cuales la larva del parasitoide se alimenta de un hospedero que sigue su desarrollo después de ser parasitado, es decir, son parasitoides de huevo-larva, larva-pupa. Un ejemplo de este parasitoide es la avispa *Diadegma insulare* (Hymenoptera: Ichneumonidae), parasitoide de la “palomilla dorso de diamante” *Plutella xylostella* (Nájera y Souza, 2010).

2.4.2 Principales ordenes usados en control biológico

De acuerdo como nos mencionan Bahena (2008) y Cano y Carballo (2004), en sus estudios sobre el control biológico nos dicen que la mayoría de los insectos depredadores que participan en el control biológico de plagas agrícolas, ya sea natural o inducido principalmente son los órdenes Coleoptera (Coccinellidae, Cleridae, Melyridae), Hemiptera (Carabidae, Anthocoridae, Nabidae, Reduviidae, Pentatomidae), Diptera (Asilidae, Syrphidae), Neuroptera (Chrysopidae Hemerobiidae), Hymenoptera (Formicidae, Vespidae).

La mayoría de los insectos parasitoides que participan en el control biológico de plagas agrícolas, ya sea natural o inducido, son los insectos que pertenecen a los órdenes de Hymenoptera (Aphelinidae, Braconidae, Chalcididae, Encyrtidae, Eulophidae, Figitidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Perilampidae, Pteromalidae,

Scelionidae, Torymidae, Trichogrammatidae), Diptera (Tachinidae) (Bahena 2008; Cano y Carballo, 2004).

2.4.3. Orden Coleoptera

Según Chapman (2009), el número de especies de coleópteros descrito del planeta oscila entre 360.000 y 400.000, lo que le convierte en el orden de animales más diverso del mismo, en más de 110 familias. Muchos grupos son depredadores importantes, especialmente los Coccinellidae, Carabidae y Staphylinidae (Van Driesche *et al.*, 2007).

De acuerdo con Alonso-Zarazaga (2015), los coleópteros inducen directa o indirectamente elevadas pérdidas en los recursos humanos agrícolas y forestales, como cosechas, pastos, maderas y productos almacenados (incluyendo algunos de origen animal). Por el contrario, algunas especies son beneficiosas para el hombre, al ayudar a éste en el control de plagas de sus cosechas y de plantas invasoras, por lo que han sido criados a partir de poblaciones salvajes en sus áreas de origen para ser liberados de manera controlada en los países invadidos. Entre éstos cabe destacar a miembros de las familias Coccinellidae y Curculionidae.

2.4.4. Orden Neuroptera

Las especies de Neuroptera se caracterizan por poseer 2 pares de amplias alas membranosas, las cuales son reforzadas por una compleja venación reticulada. Son especies depredadoras, tanto en estado larval como adulto por lo que se consideran un grupo benéfico controlador de algunas plagas de agricultura y

horticultura. Es un grupo antiguo que surgió en el Pérmico tardío, hace aproximadamente 250 millones de años, posiblemente con una diversidad actual menor a la de edades geológicas pasadas (Contreras-Ramos, 2014).

Contreras-Ramos (2014), menciona que para México han sido pocos los trabajos realizados sobre taxonomía del orden en su conjunto.

Antiguamente se incluían en Neuroptera los órdenes Raphidioptera y Megaloptera, que en la actualidad se consideran por separado y los Neuroptera en sentido estricto, que se conocían también como Planipennia (Ribera, 2015).

Reguilon (2008), menciona que en este orden Neuroptera se incluyen dos familias que poseen singular importancia para el control biológico de plagas: Chrysopidae y Hemerobiidae. Las larvas de ambas han sido usadas, desde mediados del siglo pasado en numerosos proyectos de biocontrol, varios de los cuales han tenido excelentes resultados. Las Chrysopidae han sido más utilizadas que las Hemerobiidae, a pesar de que ambos poseen amplias y similares distribuciones. Las Hemerobiidae son generalmente más diversas que las Chrysopidae y sus adultos son depredadores al igual que las larvas, pero son más pequeñas y relativamente rara.

Ribera (2015), menciona que los neurópteros son insectos holometábolos de aspecto grácil, con cuerpo blando y cuatro pares de alas membranosas generalmente bien desarrolladas con metamorfosis completa y habitualmente tres estadios larvarios. Las larvas se caracterizan por sus mandíbulas de forma peculiar, formando un tubo succionador conjuntamente con las maxilas.

Las larvas de las crisopas verdes (Chrysopidae), son depredadoras de áfidos, mosquitas blancas, piojos harinosos, trips y huevos de diversos insectos. Los adultos

pueden ser o no depredadores, dependiendo de la especie (Van Driesche *et al.*, 2007).

Oswald (2007), menciona que en México se encuentran distribuidas 349 especies incluidas en 10 familias de este orden, lo cual representa el 6% de la fauna mundial.

La fauna mexicana de la familia Chrysopidae está conformada por varias especies de diversos grupos taxonómicos, muchas de las cuales no se encuentran en otras partes del mundo. El uso de especies nativas de Chrysopidae en sistemas de manejo integrado de plagas es de gran importancia, debido a que tienen una mejor adaptación al medio ambiente en comparación con las especies introducidas de otras regiones. Asimismo, el éxito de un programa de control biológico depende del conocimiento taxonómico exacto de las especies en cuestión (Valencia *et al.* 2006).

2.4.5. Orden Hymenoptera

El orden Hymenoptera incluye grupos tan conocidos como las hormigas, las avispas y las abejas. Aunque existe una gran variedad de formas y tamaños se puede afirmar que presentan un plan morfológico estructural muy homogéneo (Fernández, 2015).

Fernández (2015), menciona que los himenópteros constituyen uno de los órdenes de insectos considerados “hiperdiversos”, del que se conocen alrededor de 150.000 especies. Por lo que se refiere a la distribución mundial este orden es

cosmopolita, hallándose representado prácticamente en todos los ecosistemas del Planeta.

Asimismo desde el punto de vista aplicado, estos insectos tienen una enorme importancia en la Agricultura, sobre todo en lo relacionado con el control de plagas y la polinización; así mismo, destacan los productos obtenidos de la Apicultura (Fernández, 2015).

Se han descrito 24,281 especies válidas de 1,538 géneros y 48 subfamilias para todo el mundo, con 7,413 especies en la región neotropical y 7,707 en la región neártica y se registran 1,291 especies de México, es decir, un 5.3% del total mundial, ocupando el séptimo lugar (Ruiz-Cancino *et al.*, 2014).

Las especies utilizadas en el control biológico de plagas en México han sido muy pocas: *Bathyplectis curculionis* (Thomson), contra el picudo egipcio de la alfalfa *Hypera brunneipennis* (Boheman) y *Diadegma insulare* (Cresson), contra la palomilla dorso de diamante *Plutella xylostella* (L.) (Ruiz-Cancino *et al.*, 2014).

Los himenópteros parasitoides son usualmente polífagos de especies hospederas. Dentro de la mayoría de las especies que han sido cuidadosamente investigadas se ha encontrado que poseen más de una especie hospedera y que algunos atacan hospederos en múltiples órdenes (Fernández y Sharkey, 2006).

Avispas, abejas y hormigas forman el orden Hymenoptera, el grupo de mayor importancia en el Control Biológico de insectos plaga. Contiene a la mayoría de los insectos parasitoides, a los polinizadores y a las hormigas. (Ruiz-Cancino *et al.*, 2010).

2.4.6. Orden Hemiptera

Los hemípteros son un orden de insectos muy variado, encontrándose entre ellos diversas formas y multitud de adaptaciones a demás este grupo está constituido en su mayoría por depredadores, que se alimentan de una amplia gama de organismos acuáticos. Se considera que son importantes en el control biológico de otros insectos que representan un riesgo a la salud, por ser vectores de enfermedades (Merrit y Cummins, 1996).

A diferencia de la mayoría de los parasitoides, un gran número de insectos depredadores, en particular los hemípteros, son nocturnos y casi universales, ya que se alimentan de la mayoría de insectos en diversos hábitats, los inmaduros consumen presas para su crecimiento, mientras que los adultos para su mantenimiento y reproducción, estos últimos a menudo cazan y persiguen activamente a la presa por el follaje o por el suelo, debido a que tienen muy desarrollados los sentidos de la vista y olfato, lo que les permite localizar rápidamente a sus presas (Van Driesche *et al.*, 2009).

2.4.7. Orden Diptera

Los dípteros son insectos muy especializados a la gran diversidad de microambientes y recursos que emplean para la crianza y su alimentación; el único medio que no han podido conquistar es el marino, aunque se les puede encontrar en todos los tipos de costas (arenosas, rocosas, acantilados, etc.), así como en aguas salobres y salinas (Carles-Tolrá *et al.*, 2015; Ibáñez-Bernal *et al.*, 2006), tal especialización se refleja en la gran riqueza de especies, con estilos de vida muy

particulares, por lo que ha sido considerado como uno de los grupos de organismos más importantes y diversificados en el contexto mundial (Carles-Tolrá et al., 2015; Ibáñez-Bernal *et al.*, 2006).

Se ha estimado que el orden Diptera pudiera estar representado por alrededor de 20,000 especies en México, estimación obtenida indirectamente a partir del número de especies que se cree deben existir a nivel mundial y considerando que México posee aproximadamente el 10% de la biodiversidad mundial, como ha sido calculado con base en ciertos grupos de organismos mejor estudiados e inventariados (Ibáñez *et al.*, 2006).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

El presente trabajo se realizó en el municipio de Lerdo, Durango, en el Ejido Monterrey (Figura1). El municipio de Lerdo cuenta con una extensión de 2,106.62 kilómetros, que representan el 1.7% de la superficie del estado de Durango, perteneciente a la Comarca Lagunera.

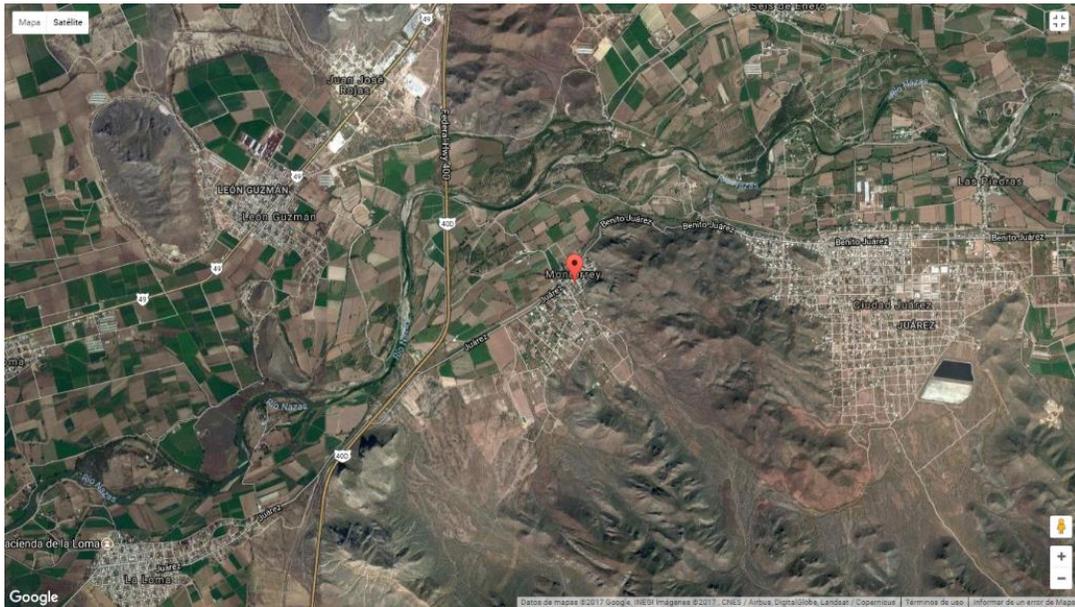


Figura 1. Imagen satelital del lugar donde se realizó el estudio.

El clima predominante del área de estudio es de tipo seco o estepario, encontrándose en sus partes altas otros más cálidos y húmedos. La temperatura media anual es de 21.1 grados centígrados. Su precipitación media anual es de 253 mm.

Uno de los recursos más importantes con que cuenta el municipio es su tierra, cuyas características la hacen apta para la ganadería y la agricultura.

3.2. Trabajo de campo

El trabajo de campo consistió en la realización de colectas de especímenes en áreas circundantes a campos agrícolas de Lerdo, Durango, durante las estaciones de otoño-invierno 2016-2017. Las colectas se realizaron en los meses de septiembre, noviembre, enero y marzo.

3.2.1 Época de estudio

Los estudios de diversidad presentan una considerable variación conforme pasan las estaciones del año, por ello, el presente estudio plantea la recolección de especímenes que abarque la estación de otoño-invierno.

3.2.2. Asignación de zonas de estudio.

Las colectas fueron sistemáticas de una manera en la que se abarcara gran parte de esta zona para una mejor colecta, estas se asignaron al azar, sin embargo, se consideraron prioritariamente aquellas zonas en las que se manifestaron como zonas de producción agrícola.

Así mismo también las zonas con historial agrícola y que en la actualidad son parcelas abandonadas o en recuperación y las zonas circundantes con vegetación nativa también fueron consideradas en la recolección de especímenes. Las recolectas se realizaron en períodos quincenales en zonas previamente establecidas.

3.2.3. Muestreos de la entomofauna

Las recolectas se realizaron en intervalos semanales para cada uno de los sitios de interés, en donde para su recolección se utilizaron diversos materiales entomológicos para un mejor trabajo.

3.3 Método de recolección de especímenes

Las recolectas se realizaron mediante el uso de redes entomológicas y otras herramientas como pinzas especiales para evitar el daño a las estructuras de los especímenes de menor tamaño (Figuras 2 y 3).



Figura 2. Colecta de especímenes en la zona asignada para el estudio.



Figura 3. Recolecta de especímenes con la ayuda de una red entomológica.

3.4 Preservación e identificación de especímenes

Los especímenes capturados se manejaron con pinzas especiales y estuvieron preservados en frascos con etanol al 70%. Cada frasco estaba etiquetado con la fecha y el lugar de colecta y fueron transportados al laboratorio de Parasitología de la UAAAN U-L para su identificación.

Para la identificación de los especímenes a nivel orden y familia se realizó el montaje con alfileres entomológicos del no. 2 y mediante el uso de un microscopio estereoscopio de la marca Carl Zeiss (Figura 4). Los recursos bibliográficos utilizados para la identificación fueron Triplehorn y Johnson (2005), Evans (2007), Borror y White (1970), Hook (2011), Zumbado (2006) y De Liñán (1998).



Figura 4. Identificación de los especímenes a nivel familia en el laboratorio.

3.5. Manejo y presentación de datos

Después de haber identificado a los insectos, los datos obtenidos se vaciaron en una base de datos en un archivo en Excel para un mejor manejo de ellos y de esta manera poder hacer los estudios para esta investigación (Figura 5).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Folio	Orden/Clase	Determinó	Localidad	Municipio	Estado	Fecha	Lugar	Colectó	Nombre común	Cantidad	Familia
61	PYP17-0297	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Pentatomidae
62	PYP17-0298	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Pentatomidae
63	PYP17-0299	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
64	PYP17-0300	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
65	PYP17-0301	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
66	PYP17-0302	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
67	PYP17-0303	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
68	PYP17-0304	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
69	PYP17-0305	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
70	PYP17-0306	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
71	PYP17-0307	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
72	PYP17-0308	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
73	PYP17-0309	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
74	PYP17-0310	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
75	PYP17-0311	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
76	PYP17-0312	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
77	PYP17-0313	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
78	PYP17-0314	Hemiptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
79	PYP17-0315	Hemiptera	34	Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Chinche	1	Nabidae
80	PYP17-516	Diptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	En el cerro	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Mosca	1	Calliphoridae
81	PYP17-0317	Diptera		Monterreyillo	Lerdo	Durango	01/10/2016	A orilla de la carretera	Javier Cruz Ortiz Cuevas	Mosca	1	Calliphoridae

Figura 5. Base de datos de los especímenes colectados.

Así mismo esto nos permitió determinar la entomofauna presente en esta región y de ahí derivar los resultados correspondientes sobre el tipo de especímenes de posible uso agrícola enfatizando en el uso del control biológico en estos lugares.

IV. RESULTADOS

4.1. Predadores y parasitoides de Lerdo, Durango

Durante el lapso en el que se llevó a cabo este estudio, en las estaciones de otoño-invierno, se lograron recolectar un total de 151 especímenes pertenecientes a 7 órdenes de insectos y todos en cierta forma de interés agrícola por los hábitos que los caracterizan, reconociéndose que la diversidad de insectos en esta localidad es muy variada (Figura 6).

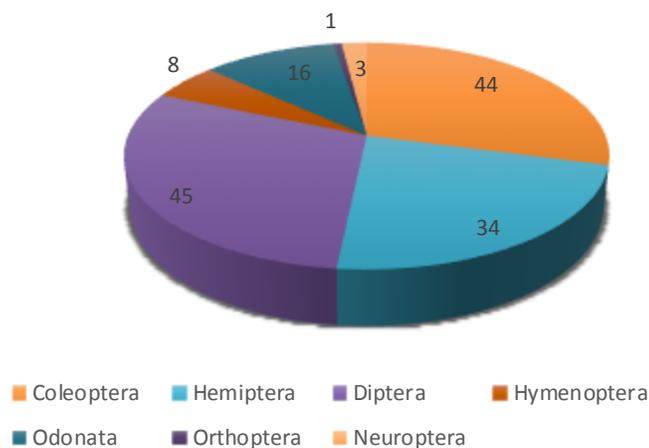


Figura 6. Total de especímenes por órdenes recolectados durante el estudio otoño-invierno.

4.1.1. Diversidad de insectos parasitoides

En este estudio los órdenes y especies identificadas que pertenecen al grupo de insectos con hábitos parasitoides, fueron ubicados dentro del orden Hymenoptera y Diptera; estos dos órdenes son bastante conocidos en este grupo. Los dípteros estuvieron representados por 45 especímenes, mientras que Hymenoptera solo contó con 8.

4.1.2. Diptera

La principal familia de dípteros encontrada en este estudio como parasitoide fue la familia Tachinidae. En la figura 7 se pueden apreciar especímenes de taquínidos en vista lateral (Figura 7).



Figura 7. A. Especímen de la familia Tachinidae en vista lateral, B. Vista lateral del espécimen Tachnidae observado desde el estereoscopio.

4.1.3. Hymenoptera

Por otra parte, de la orden Hymenoptera se encontró la familia Ichneumonidae, la cual representa un gran valor en el control de plagas al ser Parasitoide de Coleópteros, Lepidópteros y hasta de otros Himenópteros (Figura 8).



Figura 8. Especímen de la familia Ichneumonidae (Hymenoptera). A) Vista dorsal y B) vista lateral.

4.2. Diversidad de insectos depredadores

Los especímenes colectados con potencial hábito de depredadores pertenecen a cuatro órdenes los cuales también se identificaron a nivel familia, siendo un total de 7 familias (Cuadro 4). Mostrándose así gran diversidad de depredadores en esta zona de estudio.

Tabla 1. Familias identificadas en este estudio.

Orden	Familia	Cantidad
Diptera	Asilidae	3
	Syrphidae	5
Hemiptera	Nabidae	16
Neuroptera	Chrysopidae	2
Hymenoptera	Formicidae	1
	Vespidae	2
Total		29

4.2.1. Diptera

Los especímenes encontrados del orden Diptera con hábitos depredadores fueron los pertenecientes a la familia Asilidae comúnmente conocidas como moscas ladronas por sus hábitos alimenticios. Dichos especímenes se ilustran a continuación en vista lateral y en vista dorsal (Figura 9 y 10). Así mismo también se encontraron algunos sírfidos (Diptera: Syrphidae) (Figura 11).



Figura 9. Especimen Asilidae en vista lateral.



Figura 10. Vista dorsal del espécimen de la familia Asilidae.



Figura 11. Vista lateral de un sífido.

También se encontró un número significativo de especímenes del orden Diptera, pero de hábitos necrófagos. Estos son considerados muy importantes por sus hábitos carroñeros y descomponedores (Figuras 11-14).



Figura 12. Especimen en vista lateral de la familia Calliphoridae.



Figura 13. Vista dorsal del espécimen de la familia Calliphoridae

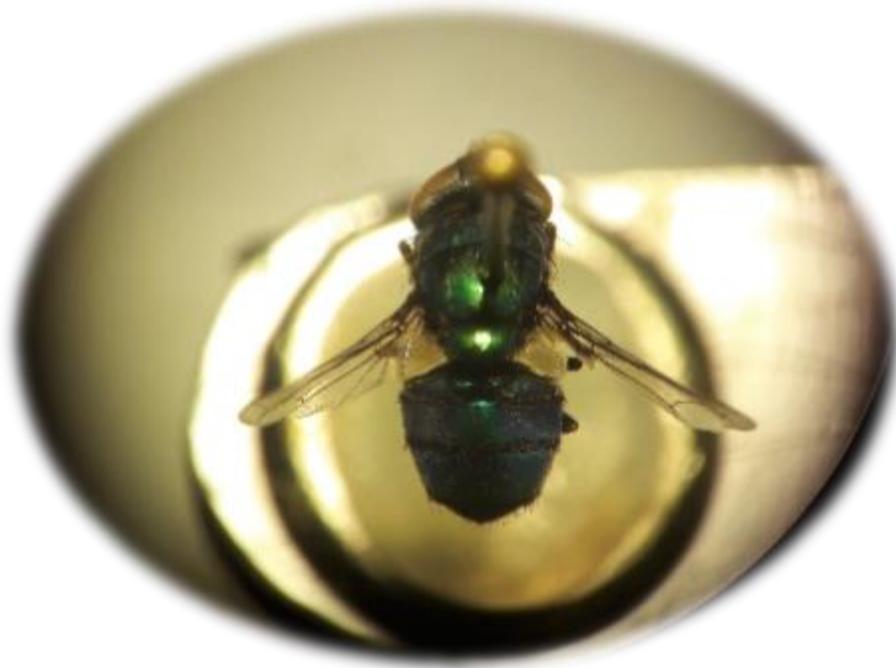


Figura 14. Vista dorsal del espécimen de la familia Calliphoridae.

4.2.2. Hemiptera

Dentro de los hemípteros, en este estudio se identificaron especímenes de la familia Nabidae (Figura 12).

Se les considera casi universales, ya que se alimentan de la mayoría de insectos en diversos hábitats, los inmaduros consumen presas para su crecimiento, mientras que los adultos para su mantenimiento y reproducción, estos últimos a menudo cazan y persiguen activamente a la presa por el follaje o por el suelo.



Figura 15. Especímen de la familia Nabidae.

4.2.3. Neuroptera

Dentro de los especímenes del orden Neuroptera colectados se identificaron dos especímenes de la misma familia (Chrysopidae) de gran impacto, pues estos son muy conocidos al ser utilizados en la agricultura de manera comercial en el control de plagas (Figuras 16).



Figura 16. Vista lateral del espécimen de la familia Chrysopidae.

4.2.4. Odonata

Así mismo también se encontraron varios especímenes del orden Odonata, pero estos se identificaron a nivel subfamilia ya que su coloración no permitió identificar a que familia pertenecen (Figuras 17-18).

A pesar de ser considerados predadores la utilización de los odonatos en control de plagas, al contrario de lo que ocurre con otros grupos de insectos como los himenópteros, no ha sido desarrollada. Tan solo algunos trabajos muy concretos en medios artificiales han mostrado la utilidad de larvas de libélula en la reducción de las poblaciones de mosquitos.



Figura 17. Vista dorsal de un caballito del diablo (Odonata: Anisoptera).



Figura 18. Libelula en vista de perfil (Odonata: Zygoptera).

4.3. Otros insectos colectados

En este estudio también se identificaron otros insectos, de igual forma se identificaron a nivel orden y familia, aunque que estos no representan gran interés para el objetivo de esta investigación, dentro de estos órdenes se encuentran insectos conocidos comúnmente como escarabajos, chicharritas, saltamontes, entre otros (Figuras 19-24).



Figura 19. Especimen de la familia Cetoniidae.



Figura 20. Especimen de la familia Cercopidae.



Figura 21. Especimen de la familia Curculionidae.



Figura 22. Especimen de la familia Buprestidae.



Figura 23. Especimen Tenebrionidae.



Figura 24. Especimen Meloidae.



Figura 25. Vista dorsal del espécimen de la familia Pentatomidae.



Figura 26. Vista lateral del espécimen de la familia Acrididae.

V. DISCUSIÓN

Los principales órdenes utilizados en el control biológico como depredadores que participan en el control biológico de plagas agrícolas, principalmente son los órdenes Coleoptera (Coccinellidae, Cleridae, Melyridae), Hemiptera (Carabidae, Anthocoridae, Nabidae, Reduviidae, Pentatomidae), Diptera (Asilidae, Syrphidae), Neuroptera (Chrysopidae Hemerobiidae), Hymenoptera (Formicidae, Vespidae) Bahena (2008); Cano y Carballo (2004). Por lo tanto lo anterior concuerda con los resultados obtenidos durante la realización del presente estudio, donde fueron colectadas familias de insectos pertenecientes a los órdenes Diptera, Neuroptera e Hymenoptera como las que ellos mencionan.

Se ha consignado que los asílidos, llamados vulgarmente moscas ladronas o moscas asesinas, son una familia de dípteros caracterizada por su hábito exclusivamente depredador. Son moscas robustas de tamaño pequeño a grande, pilosas, algunas coloridas (imitando abejas), que cazan al acecho aguardando en ramas a sus víctimas. Su excelente vista y patas fuertes, unidos a un apetito voraz, incluso en sus estados inmaduros, les convierten en un grupo muy bien definido dentro del orden Diptera, con importancia económica al contribuir a mantener el equilibrio natural de las poblaciones de otros insectos, incluyendo los que afectan cultivos, en el presente estudio se encontraron especímenes que pertenecen a esta familia de insectos como los mencionados anteriormente.

Los dípteros de la familia Syrphidae son llamados vulgarmente “mosca de las flores”, “flower flies” o “hoverflies”. Los adultos visitan flores y tienen rol como polinizadores; mientras que sus larvas son saprófagas, fitófagas y eficientes

depredadores de insectos plagas como pulgones (González-Moreno et al., 2011) y cada larva puede consumir hasta 342 áfidos desde el primer estadio larval hasta la pupación (Arcaya *et. al.*, 2004), así entonces cabe mencionar que en este estudio se colectaron e identificaron 2 especímenes de esta familia.

Se identificaron especímenes pertenecientes a la familia Chrysopidae, la cual es una de las familias de entomófagos más importante del orden Neuroptera, la voracidad de las larvas las ha convertido en uno de los agentes de control biológico más favorecidos en cultivos agrícolas concordando así con lo que mencionan Luna *et al.*, (2006) que las larvas de todas las especies y los adultos de algunos géneros son depredadores y se alimentan de una amplia variedad de insectos fitófagos tales como áfidos, cóccidos, mosquitas blancas y otros insectos de cuerpo blando que se localizan en el follaje.

Torralba-Burrial (2015), la utilización de los odonatos en control de plagas, al contrario de lo que ocurre con otros grupos de insectos como los himenópteros, no ha sido desarrollada. Tan solo algunos trabajos muy concretos en medios artificiales (depósitos agrícolas de agua de lluvia en India) han mostrado la utilidad de larvas de libélula en la reducción de las poblaciones de mosquitos. El carácter de predador que consume invertebrados acuáticos (y también peces pequeños y anfibios) de forma bastante inespecífica no los hace especialmente útiles para este menester, aunque su mantenimiento en el ecosistema sí podría reducir poblaciones de algunos dípteros y otros insectos, así que a pesar de haber encontrado gran cantidad de especímenes en este estudio estos aun no representan su uso para el control de plagas agrícolas.

Los principales parasitoides, en cuanto a insectos se refiere, se encuentran en las siguientes Ordenes: Hymenoptera (Eulophidae, Figitidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Perilampidae, Pteromalidae, Scelionidae, Torymidae, Trichogrammatidae) Diptera (Tachinidae) (Nájera y Souza, 2010; Bahena 2008; Cano y Carballo, 2004), lo cual concuerda ya que en este estudio se recolectaron e identificaron especímenes de la familia Ichneumonidae y Tachinidae principalmente, lo cual también concuerda con lo mencionado por Ibáñez *et al.*, (2006) que menciona que el orden Diptera pudiera estar representado por alrededor de 20,000 especies en México, estimación obtenida indirectamente a partir del número de especies que se cree deben existir a nivel mundial y considerando que México posee aproximadamente el 10% de la biodiversidad mundial.

Fernández (2015) y Ruiz-Cancino *et al.*, (2014), mencionan que los himenópteros constituyen uno de los órdenes de insectos considerados hiperdiversos en la clase Insecta. De la familia Ichneumonidae para México se registran 1 291 especies (5.3% del total mundial) de 300 géneros y 28 subfamilias, con 43 géneros por identificar sus especies, para un total de 343 géneros y desde el punto de vista aplicado, estos insectos tienen una enorme importancia en la Agricultura, sobre todo en lo relacionado con el control de plagas; son avispas parasitoides, durante su desarrollo larvario se alimentan de otros artrópodos y los matan en el proceso, lo anterior concuerda con lo observado en este estudio donde fueron colectados especímenes pertenecientes a esta familia con potencial uso como controladores de plagas.

De acuerdo con lo consignado por Badii y Abreu (2006), quienes mencionan que con el empleo del control biológico se intenta restablecer el perturbado equilibrio ecológico mediante la utilización de organismos vivos para eliminar o reducir los daños causados por organismos perjudiciales, ya que tienen varios enemigos naturales y la abundancia de estos últimos es por tanto muy grande, así de esta manera coincide con nuestros resultados ya que se encontraron especímenes para utilizarse con este fin.

VI. CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se puede concluir que es posible encontrar gran diversidad de especímenes con hábitos predadores y parasitoides en esta región, puesto que en este estudio se obtuvo un total de siete órdenes de interés.

Por lo tanto se acepta la hipótesis planteada, que afirma que “la diversidad de insectos nativos con hábitos predadores y parasitoides en el municipio de Lerdo, Durango está representada principalmente por los órdenes Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, y Neuroptera”. Ya que en este trabajo se encontró una amplia diversidad de insectos predadores y parasitoides pertenecientes a los órdenes Hymenoptera, Diptera y Hemiptera.

Se recomienda seguir con estos estudios de investigación ya que por el momento no se han registrado gran cantidad de estudios que mencionen la identificación a fondo sobre la diversidad de insectos benéficos a nivel familia o especie en esta región.

VII. LITERATURA CITADA

- Adler, P., R. Footitt. 2009. Introduction. In: Footitt, R.; P. Adler, eds. *Insect Biodiversity. Science and Society*. UK: Blackwell Publishing Ltd. P 1-6.
- Alfaro A., Cañedo V., Kroschel, J. 2011. Manejo integrado de plagas de insectos en hortalizas. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú. 7-8 p.
- Alonso-Zarazaga, M. A. 2015. Orden Coleoptera. *Revista IDE@-SEA, No.55 (en línea)*. http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_55.pdf (fecha de consulta: 05/junio/2017).
- Amat-García, H. Gasca. & E.2005. Guía para la cría de escarabajos. Fundación natural-Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Bancoideas Impresiones. 80 pp.
- Arango, G., P. 2005. Los insectos: una materia prima alimenticia promisorio contra la hambruna. *Revista Lasallista de Investigación*, 2(1) 33-37.
- ARCAYA, E., F. DIAZ & M. A. MARCOS-GARCÍA. 2004. Nuevos áfidos presa de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794) (Diptera, Syrphidae) potencial agente de control biológico. *Boletín de la Asociación Española de Entomología* 28(1-2): 245-249.
- Badii, M. H., Abreu J. L. 2006. Control biológico una forma sustentable de control de plagas. *International Journal of Good Conscience*. 1(1): 82-89. 7 p.
- Bahena, J. F. 2008. *Enemigos Naturales de las Plagas Agrícolas. Del maíz y otros cultivos*. Libro Técnico Núm. 5. SAGARPA-INIFAP. Uruapan, Michoacán, México. 180 p.
- Bauer, D. M., & Wing, I. S. (2010). Economic consequences of pollinator declines: a synthesis. *Agricultural and Resource Economics Review*, 39(3), pp. 368-383.
- Borror, D.J y White, R.E. 1970. *A field guide to the insects of America North of Mexico*. Houghton Mifflin. Boston, New York.
- Brechelt, A. (2004). *El Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades*. Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA). República Dominicana. 36 pp.
- Cano, E. Carballo, M. 2004. Control biológico de insectos mediante depredadores.: Control biológico de plagas agrícolas. Carballo, M.; Guaharay, F. (Eds.). Serie Técnica. Manual Técnico No. 53. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp. 113-122.
- Cano, E. Carballo, M., Salazar, D. 2004. Control biológico de insectos mediante parasitoides.: 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. Manejo integrado de plagas y agroecología. Costa Rica. No 66. P.p. 118-122.
- Carles-Tolrá, M., Hjorth-Andersen Orden Diptera. 2015 . *Revista IDE @-SEA, No.58 (en línea)*. http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_58.pdf (fecha de consulta: 29/junio/2017).
- Chapman, A., D. (2009). Numbers of living species in Australia and the world. Report for the Australian biological resources study. Australian government. Department of the environment, water, heritage and the arts. P.p. 23-24.

- Cisneros F., H. (1992). El manejo integrado de plagas. Guía de investigación CIP 7. Centro internacional de la papa, Lima, Perú. P.p. 4-5.
- Contreras-Ramos, A., V. Rosas M. (2014). Biodiversidad de Neuroptera en México. Revista mexicana de biodiversidad. P.p. 264-265.
- Díaz del Castillo, B. (2005). Historia verdadera de la conquista de la Nueva España, México: Porrúa 2-96pp.
- Evans, A.V. 2007. Field guide and spiders of North America. National wildlife federation. Canada. 496 p.
- Fernández G., S. & Pujade-Vilar J. 2015. Orden Hymenoptera. Revista IDE @-SEA, No.59 (en línea). http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_59.pdf (fecha de consulta: 12/junio/2017).
- Fernández, F. y M., J. Sharkey. 2006. Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C. P.p 93-113.
- González-Moreno, A., M. A. Marcos-García & P. Manrique-Saide. 2011. Registros nuevos de especies de sírfidos (Diptera: Syrphidae) para Yucatán, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 1-18
- Grimaldi, D. y M., S. Engel. 2005. Evolution of the Insects. Cambridge University Press, New York. 755 pp.
- Gullan, P.J. & P.S. Cranston. 2005. The Insects. An outline of entomology. 3rd edition. Blackwell Publishing Ltd. 499 P.
- Gutierrez-Ramirez *et al.*, 2013. Control biológico como herramienta sustentable en el manejo de plagas y su uso en el estado de Nayarit, México. Revista Bio ciencia Universidad Autónoma de Nayarit. P.p.103.
- Guzmán, R. 2010. El enigma de la biodiversidad y los bichos en el jardín. UAM.CONACYT.
- Halloran A., Vantomme P. FAO. 2010. La contribución de los insectos a la seguridad alimentaria, los medios de vida y el medio ambiente.
- Hook, P. 2011. The ultimate guide to Insects. Parragon Inc. United States. 256 p.
- Ibáñez-Bernal, S., Hernández Ortiz V. y L. Miranda Martín del Campo, 2006. Catálogo de autoridad taxonómica orden Diptera (Insecta) en México. Parte 1. Suborden Nematóceras. Instituto de Ecología AC. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. CS004. México.
- Ibáñez Elizondo, A; Murguido, C A; Fernández, E; Martínez, M; Licor, L; Castellanos, L; Jiménez, R; (2002). Impacto del manejo integrado de plagas en la recuperación de los enemigos naturales en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.). Fitosanidad, 6(1). P. 29-34.
- Jiménez, E. 2009. Métodos de Control de Plagas. Universidad Nacional Agraria. Facultad De Agronomía. Managua, Nicaragua. P.p.12-14.
- Loera J., Kokubo H. 2001. Cría masiva y capacidad depredadora de *Hippodamia convergens* guerin (Coleoptera: coccinelidae). Folia Entorno. Tamaulipas México, 40(2), 155-168.
- Loiacono *et al.* 2010. Insectos plaga y sus enemigos naturales. Diversidad, identificación y conservación de insectos benéficos. Universidad nacional de la plata, Argentina.
- Luna, V., A. L., Napoles, R. Carrasco, V. J., Carrillo, S. J., L., Lopez, M. V. 2006. Taxonomía y registros de Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) en el estado de Morelos. Acta zoológica Mexicana. Nueva serie, 22 (1), 17-61

- Mena, C., J. y R., V. Velázquez. 2010. Manejo integrado de plagas y enfermedades de frijol en Zacatecas. Folleto Técnico No. 24. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC-INIFAP. 83 p.
- Merritt, R., W. Cummins K., W. 1996. "An Introduction to the Aquatic Insects of North America" Cap. 15, Colorado E. Y Polhemus J. T. Kendall Hunt Publishing Company. USA. 3rd edition.
- Murguido Morales, C A; Vázquez Moreno, L; Elizondo, A I; Neyra, M; Velázquez Y Pupo, E; Reyes, S; Rodríguez, I; Toledo, C; (2002). Manejo integrado de plagas de insectos en el cultivo del frijol. *Fitosanidad*, 6(3) P.29-39.
- Murguido, Morales, Carlos A.; Elizondo Silva, Ana Ibis; (2007). El manejo integrado de plagas de insectos en cuba. *Fitosanidad*, 11 (3) P. 23-28.
- Nájera R., M., B. y Souza, B. 2010. Insectos benéficos. Guía para su identificación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Uruapan, Michoacán. 75 pp.
- Navarro, D. (2010). Manejo Integrado de Plagas. *El Salvador Centro América*: University of Kentucky College of Agriculture.
- Neto, E. C.. v Ramos-Elorduy. J. (2006). Los insectos comestibles de Brasil: etnicidad, diversidad e importancia en la alimentación. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 38, 423-442.
- Nicholls E., C.I. 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Ciencia y Tecnología, Editorial Universidad de Antioquía. Medellín, Colombia. 278 pp.
- Oswald, J.D. 2017. Neuropterida Species of the World. Versión 5.0. (En línea) <http://lacewing.tamu.edu/SpeciesCatalog/Main>. (Fecha de consulta: 12/junio/2017).
- Paredes, L. O., Guevara, L., F. y Bello, P., L. A. (2006). Los alimentos mágicos de las culturas indígenas mesoamericanas. México: Fondo de Cultura Económica. 196 pp.
- Peña, J., E. (2003). Insectos polinizadores de frutales tropicales: no solo las abejas llevan la miel al panal. *MIP y Agroecología*. Costa Rica. No. 69. P.p 6-10.
- Ramos-Elorduy, J. (2000). La etnoentomología actual en México en la alimentación humana, en la medicina tradicional y en el reciclaje y alimentación animal. En memorias 35 congreso nacional de entomología, Acapulco México, sociedad entomológica mexicana. Pp. 383-387.
- Reguilon, C. Olazo G., E. 2008. Orden Neuroptera. Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, vol. 2. Pp. 235-245.
- Ribera I. & Melic A. (2015). Orden Neuroptera s.s. (Planipennia). *Revista IDE @-SEA*, No.58 (en línea). http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_58.pdf (fecha de consulta: 12/junio/2017).
- Ribera I. & Melic A. (2015). Orden Neuroptera s.s. (Planipennia). *Revista IDE @-SEA*, No.58 (en línea). http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_58.pdf (fecha de consulta: 12/junio/2017).
- Rodríguez-del-Bosque, L. A. y H. C. Arredondo-Bernal. 2007. Teoría y Aplicación del Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. Pp. 2-67.
- Romero F., R. 2004. MIP, las bases, los conceptos, su mercantilización. UACH, colegio de postgraduados. Primera edición. Texcoco, México. P.p. 9-10.

- Ruíz Cancino, E., Kasparyan D. R., MA J., Blanco C., Myartseva S.N., Vladimir A. Trjapitzin, Hernández A. S., y García J.J. 2010. Himenópteros de la Reserva "El Cielo", Tamaulipas, México. *Dugesiana* 17(1): P.p. 53-71.
- Ruíz-Cancino E., Rafaelevich-Kasparyan, D., González-Moreno A., Ivanovich A. y Coronado-Blanco J.A. 2014. Biodiversidad de Ichneumonidae (Hymenoptera) en México. *Revista mexicana de biodiversidad*. P.p 386-389.
- Salas-Araiza, M. D., & Salazar-Solís, E. 2000. Importancia del uso adecuado de agentes de control biológico. *Red acta universitaria*. Guanajuato, México.
- Sánchez-Ruiz *et al.* (1997). El uso de insectos depredadores en el control biológico aplicado. *Los artrópodos y el hombre*. Bol S.E.A. No.20. P.p 141-149
- Schmitz, O. J. 2004. Perturbation and abrupt shift in trophic control of biodiversity and productivity. *Ecology letters*, 7, pp. 403-409.
- Sociedad internacional de bioterapia. 2000. Insects surgeons. Newsletter 1. Jerusalén Israel. [En línea]. <http://biotherapy.md.huji.ac.il/newsletter01.htm> (Fecha de consulta 03/05/2017).
- Symondson, W.O.C., K. D. Sunderland and M. H. Greenstone. 2002. Can generalist predators be effective biocontrol agents? *Ann. Rev. Entomology*. 47: 561-594.
- Toro G., Chiappa E., Tobar C. 2003. *Biología de insectos*. Universidad pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Tercera edición. Chile p.13.
- Torralba-Burrial, A. 2015. Orden Odonata. *Revista IDE @-SEA*, No.41 (en línea). http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_41.pdf (fecha de consulta: 11/12/2017)
- 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.
- Universidad Autónoma de ciudad Juárez. 2012. *Introducción a las plagas*. Hoja de tecnica.1-2 pp.
- Uribe, N., D. Fernández, F.2012. Familia Asilidae, las moscas asesinas. *Boletín del museo entomológico*. Bogotá, Colombia. Vol.4 (1) 11-18 Pp.
- Valencia L, L., A; Romero Nàpoles, J; Valdez Carrasco, J; Carrillo Sánchez, J L; López Martínez, V. (2006). Taxonomía y registros de Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) en el Estado de Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 22(1) 17-61.
- Van Driesche. R., G, Hoddle M., S, Center TD, Ruíz CE, Coronada BJ, Manuel AJ. 2007. *Control de plagas y malezas por enemigos naturales*. Washington. U. S. D. A: P.p 48-49.
- Viejo-Montesinos J., L. y C., O., Gallego. 1997. Los Insectos Polinizadores: una aproximación antropocéntrica. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*: 20: 71-74.
- 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.