

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



**Predadores y parasitoides nativos de Matamoros, Coahuila. Otoño-Invierno
2016-2017**

POR:

LUIS ENRIQUE SALAS VERDUGO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MARZO DE 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Predadores y parasitoides nativos de Matamoros, Coahuila. Otoño-Invierno
2016-2017

POR:

LUIS ENRIQUE SALAS VERDUGO

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


INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

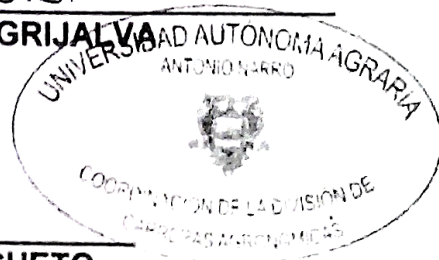

PRESIDENTE: M.C. FABIAN GARCÍA ESPINOZA


VOCAL: DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA


VOCAL: M.E. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ


VOCAL SUPLENTE: DRA. ORALIA ANTUNA GRIJALVA


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



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MARZO DE 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Predadores y parasitoides nativos de Matamoras, Coahuila. Otoño-Invierno
2016-2017

POR:

LUIS ENRIQUE SALAS VERDUGO

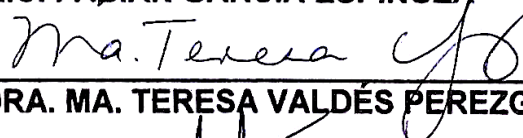
TESIS

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


INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

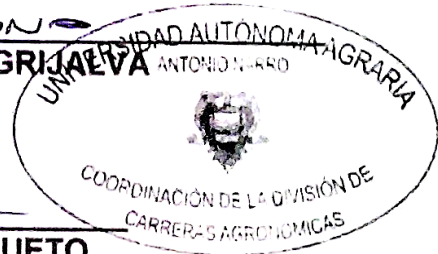
ASESOR PRINCIPAL: 
M.C. FABIAN GARCÍA ESPINOZA

ASESOR: 
DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA

ASESOR: 
M.E. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ

ASESOR: 
DRA. ORALIA ANTUNA GRIJALVA


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



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MARZO DE 2018

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a **Dios** por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi vida y mi carrera, por ser la fortaleza que siempre necesito tanto en los momentos difíciles como buenos y brindarme una vida llena de conocimientos, experiencias y sobre todo llena de felicidad, porque gracias a él estoy donde estoy.

A mis padres **Rodolfo Salas** y **Teresa Verdugo**, por brindarme todo su apoyo en todo momento tanto moral como económicamente, por todos los valores que me han inculcado y por darme la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida y sobre todas las cosas por ser un gran ejemplo de vida.

A mis **hermanos** por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar. Toribio, Ramón, Carolina y José Rodolfo. Gracias a todos por darle momentos de alegría y felicidad a mi vida cuando más los necesité.

A mi **Alma Mater**, por aceptarme para ser parte de ella y brindarme el apoyo para mi formación como profesional.

A todos mis **profesores** del departamento de Fitomejoramiento y otros departamentos que me ayudaron en mi formación académica, a todos ellos por brindarme parte de su tiempo, comprensión y sobre todo su conocimiento.

A mis **amigos** por brindarme todo su apoyo y pasar momentos agradables juntos, por las tareas que juntos realizamos y por todas las veces que a mí me explicaron. Por la confianza que en mí depositaron.

A mi **novia** por brindarme toda la paciencia del mundo, por soportarme en los momentos histéricos, por darme su comprensión y su apoyo moral, por estar ahí en los momentos adecuados y por ser una excelente amiga.

DEDICATORIAS

A mis padres **Rodolfo Salas** y **Teresa Verdugo**, por brindarme su amor, confianza y apoyo en todo momento.

Al M.C **Fabián García Espinoza**, la Dra. **Ma. Teresa Valdés Perezgasga** y el **M.E. Javier López Hernández**, por su ayuda, comprensión y conocimiento que me brindaron para realizar el trabajo de tesis para mi titulación.

A la Dra. **Oralia Antuna Grijalva** del departamento de Fitomejoramiento, por aceptar ser colaboradora en mi trabajo de tesis.

A mi novia **Fátima Rodríguez López**, por brindarme todo su apoyo moral y confianza en todo momento y sobre todo en los más adecuados.

A toda mi **familia**, por brindarme su comprensión, confianza y apoyo a pesar de la distancia, mil gracias por ser parte de mí.

RESUMEN

Durante el periodo de Otoño-Invierno 2016-2017, se llevó a cabo un estudio, con el propósito de identificar a nivel familia, la diversidad de insectos con hábitos predadores y parasitoides nativos en el municipio de Matamoros, Coahuila, México. Las colectas se realizaron en áreas de la Cueva del Tabaco y el Puerto del Perico. La colecta fue realizada con materiales entomológicos, como fueron redes entomológicas, frascos con alcohol al 70 %, cámara letal y pinzas entomológicas. En el momento de la colecta los especímenes, se colocaron en los frascos con etanol al 70 % para almacenarlos. Los especímenes colectados se llevaron al laboratorio para hacer una identificación a nivel orden. Los órdenes que se identificaron fueron Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Diptera, Orthoptera, Odonata y Mantodea. Los insectos se montaron y colocaron en cajas entomológicas para facilitar la identificación de las familias. Se lograron identificar las familias: Tenebrionidae, Meloidae, Curculionidae y Chrysomelidae (Coleoptera); Pentatomidae, Coreidae, Gerridae (Hemiptera); Vespidae, Apidae, Sphecidae, Cynipidae, Formicidae (Hymenoptera); Syrphidae, Sarcophagidae, Bombyliidae y Tachinidae (Diptera); (Orthoptera: Acrididae); Mantidae (Mantodea) y los subórdenes Anisoptera y Zygoptera (Odonata). La información de cada espécimen fue registrada en la base de datos de la colección entomológica.

Palabras clave: Puerto del Perico, Cueva del Tabaco, orden, estudio de biodiversidad.

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| AGRADECIMIENTOS..... | i |
| DEDICATORIAS..... | ii |
| RESUMEN | iii |
| ÍNDICE..... | iv |
| ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS..... | vi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA | 4 |
| 2.1. Importancia de los insectos..... | 4 |
| 2.2. Biología y diversidad de los insectos..... | 4 |
| 2.3. Utilidad de los insectos..... | 5 |
| 2.3.1. Como polinizadores | 5 |
| 2.3.2. Como alimento..... | 7 |
| 2.3.3. Uso médico y científico | 7 |
| 2.4. Control biológico de plagas..... | 9 |
| 2.5. Predadores en el control biológico..... | 11 |
| 2.6. Parasitoides en el control biológico..... | 12 |
| 2.7. Principales órdenes de insectos utilizados en el control biológico de plagas..... | 13 |
| 2.7.1. Coleoptera | 13 |
| 2.7.2. Neuroptera..... | 14 |
| 2.7.3. Hymenoptera | 15 |
| 2.7.4. Hemiptera..... | 16 |
| 2.7.5. Diptera..... | 17 |
| 2.7.6. Mantodea | 18 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 19 |
| 3.1. Localización de la zona | 19 |
| 3.2. Ubicación del área de estudio..... | 20 |
| 3.3. Temporalidad estacional del estudio..... | 22 |
| 3.4. Método de recolección de especímenes..... | 22 |
| 3.5. Preservación e identificación de especímenes..... | 23 |
| IV. RESULTADOS..... | 25 |

| | |
|--|----|
| 4.1. Insectos colectados en una localidad de Matamoros, Coahuila | 25 |
| 4.1.1. Insectos predadores y parasitoides colectados | 26 |
| V. DISCUSIÓN..... | 37 |
| VI. CONCLUSIÓN..... | 39 |
| VII. LITERATURA CITADA | 40 |

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Cuadro 1. Resultados de especímenes obtenidos en las colectas..... | 255 |
| Figura 1. Localización del municipio de Matamoros en el estado de Coahuila. | 19 |
| Figura 2. Imagen satelital de la zona de la Cueva del Tabaco | 20 |
| Figura 3. Aspecto del paisaje de la Cueva del Tabaco. | 21 |
| Figura 4. Zona de colección en La Cueva del Tabaco | 21 |
| Figura 5. Imagen satelital de la zona del puerto del perico. | 22 |
| Figura 6. Frasco con especímenes colectados en la zona de La Cueva del Tabaco | 23 |
| Figura 7. Identificación de especímenes en el laboratorio | 24 |
| Figura 8. Cantidad en porcentaje de especímenes colectados | 26 |
| Figura 9. Vista dorsal de un espécimen del género <i>Cysteodemus</i> de la familia Meloidae | 27 |
| Figura 10. Vista lateral de un espécimen del género <i>Cysteodemus</i> de la familia Meloidae ... | 27 |
| Figura 11. Vista dorsal de un espécimen perteneciente a la familia Pentatomidae. | 28 |
| Figura 12. Vista dorsal de un espécimen predador, familia Vespidae | 29 |
| Figura 13. Vista lateral, de un espécimen predador familia Vespidae | 30 |
| Figura 14. Vista dorsal de un espécimen predador y parasitoide familia Sphecidae | 30 |
| Figura 15. Vista lateral de un espécimen predador y parasitoide familia Sphecidae | 31 |
| Figura 16. Especimen predador, familia Formicidae | 31 |
| Figura 17. Especimen de la familia Apidae..... | 32 |
| Figura 18. Especímenes de la familia Apidae, 1) Abeja, vista dorsal; 2) Abeja, vista lateral; 3) Avispa, vista dorsal y 4) Avispa, vista lateral | 32 |
| Figura 19. Especimen perteneciente a la familia Cynipidae..... | 33 |
| Figura 20. Especimen de la familia Syrphidae..... | 34 |
| Figura 21. Especimen de la familia Tachinidae | 34 |
| Figura 22. Especimen de la familia Mantidae, en estado ninfa | 35 |
| Figura 23. Vista dorsal de un espécimen suborden Anisoptera, orden Odonata | 36 |
| Figura 24. Vista lateral de un espécimen, suborden Zygoptera, orden Odonata | 36 |

I. INTRODUCCIÓN

Los insectos son los animales más numerosos de la Tierra, pertenecen a un grupo de invertebrados, los artrópodos, caracterizados por sus extremidades articuladas, cuerpos segmentados y esqueletos externos duros. Desempeñan un papel esencial en todos los ecosistemas del planeta. Aunque son menos conspicuos que otros animales, su variedad es increíble y su vida extraordinaria (McGavin, 2000).

El grupo de los insectos no sólo es diverso sino increíblemente abundante, pues se calcula que, por cada ser humano existen 200 millones de insectos. Pueden ser herbívoros, carnívoros, carroñeros o incluso establecen eficientes relaciones de comensalismo y parasitismo (Brusca y Brusca, 2002).

Estos organismos juegan un gran papel en las funciones del ambiente. Son los principales predadores de otros invertebrados y por lo tanto controladores de plagas. Descomponen y eliminan un porcentaje importante de la materia orgánica y son los principales polinizadores de plantas. Sin embargo, en ocasiones derivado de su abundancia elevada, se les ha considerado como un grupo dañino, pues consumen cerca de un tercio de las cosechas a nivel mundial y son los principales vectores de enfermedades (Brusca y Brusca, 2002).

Se conocen como predadores, aquellos que capturan y devoran a otros insectos, son más grandes que sus presas y para cumplir su ciclo vida necesita varias presas; por ejemplo, las "mariquitas" coccinélidos, crisopas, algunas chinches, avispas, sírfidos, etc. (De La Cruz, 2005).

Existe un gran número de artrópodos predadores, entre los que se incluyen coleópteros, ácaros, moscas, mosquitos y arañas, entre otros. Estos predadores se

refugian en todas las partes de las plantas, incluyendo las subterráneas y también en árboles y arbustos próximos a los cultivos (Alba, 2005).

Los insectos parasitoides tienen una etapa de vida inmadura que se desarrolla sobre o dentro de un insecto huésped, sólo necesita de uno para desarrollar todo su ciclo de vida, hasta terminar matándolo, a diferencia de los parásitos, cuya infestación no mata al huésped. Generalmente el parasitoide es más pequeño que el hospedero, también se encuentran muchos ejemplos como taquínidos (Diptera), bracónidos (Hymenoptera), entre otros. Los parasitoides adultos tienen formas libres y pueden ser también predadores (De La Cruz, 2005; Alba, 2005).

El principal objetivo del presente estudio se enfoca en la identificación de la diversidad de insectos con potencial de ser utilizados como agentes de control biológico, que se encuentran ya bien establecidos en el municipio de Matamoros, Coahuila, perteneciente a la Comarca Lagunera, en el estudio también se incluye la colecta e identificación de insectos con hábitos predadores y parasitoides.

1.1 Objetivo general

Recolectar e identificar insectos predadores y parasitoides, enemigos naturales de insectos plaga en el área circundante a los terrenos de cultivo en el municipio de Matamoros, Coahuila.

1.2 Hipótesis

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

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de los insectos

Los insectos desempeñan papeles ecológicos clave. Pueden ser carnívoros, parásitos, carroñeros, fitófagos, frugívoros, polinívoros, coprófagos, micófagos, etcétera; es decir, poseen un amplio espectro de hábitos alimenticios. También establecen relaciones bióticas estrechas con otros organismos, por ejemplo, el mutualismo entre plantas con flor (angiospermas) e insectos, ha generado un proceso de coevolución (evolución paralela entre dos o más especies), que ha dado como resultado, el aumento en la diversidad biológica en ambos grupos de organismos (Guzmán, 2010).

La gran diversidad y cantidad de insectos son muy importantes para la humanidad. Por su actividad polinizadora hacen posible la producción de muchos cultivos como hortalizas, frutales, tabaco, algodón y otros; proveen miel, cera, seda y otros productos de gran valor; sirven de alimento a aves, peces y diversos animales útiles; dan valiosos servicios como desintegradores, ayudan a controlar plagas y animales nocivos y han proporcionado una valiosa ayuda en investigaciones científicas y problemas relacionados con la salud (Cabezas, 2003).

2.2. Biología y diversidad de los insectos

Todos los insectos pasan por un proceso de metamorfosis, desde que nacen hasta que alcanzan el estado adulto cambian varias veces de forma o estado vital. Las hembras adultas producen huevos de los que salen larvas o ninfas, las cuales se

desarrollan hasta convertirse en imagos. Los adultos no sufren mudas y ya no crecen, entre otras razones porque se lo impide el esqueleto externo rígido (Junquera, 2016).

De toda la diversidad biológica del planeta, se considera a los insectos como el grupo con mayor cantidad de especies y con una mínima proporción formalmente descritas (Guzmán, 2010). La espectacular diversidad y abundancia alcanzada por los animales del phylum Arthropoda logra en las especies de la clase Insecta su mejor expresión. 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 y 30 millones (Toro *et al.*, 2003).

La gran mayoría de los insectos son epigeos, se les observa caminar sobre el suelo, entre la hojarasca, bajo las piedras de la alta cordillera, en los desiertos y trópicos; a veces donde no hay otra forma de vida animal, siempre es posible encontrar insectos. En relación a la vegetación, se les puede encontrar desde las raíces hasta las copas más altas de los árboles, no solo por fuera del vegetal, sino también bajo la corteza o perforando los troncos leñosos, alimentándose de todo lo que la planta puede proporcionar tanto en tejidos vivos como muertos, secreciones o líquidos circulantes (Toro *et al.*, 2003).

2.3. Utilidad de los insectos

2.3.1. Como polinizadores

Las interrelaciones entre las plantas con flor y los insectos empezaron a desarrollarse en el período Cretáceo (hace más de 125 millones de años) y cada uno

de estos grupos ha tenido un profundo efecto sobre la evolución de las especies del otro (Díez, 2002).

La diversidad de los polinizadores y los sistemas de polinización es sorprendente. La mayor parte de las aproximadamente 20,000 especies de abejas (Hymenoptera: Apidae) son polinizadores eficaces, y junto con las polillas, moscas, avispas, escarabajos y mariposas, constituyen la mayor parte de las especies polinizadoras (FAO, 2008).

Los insectos polinizadores constituyen una gran ayuda al incrementar la producción frutícola y de semillas, principalmente. Como ejemplo en el uso de insectos como polinizadores, se menciona que dentro de la polinización en cacaotero o árbol de cacao, se incluye el género *Forcipomyia* sp. (Diptera: Ceratopogonidae), en el caso de polinización en palma aceitera, se incluyen los géneros *Elaidobius kameronicus* y *Elaidobius subvittatus* (Coleoptera: Curculionidae). Las abejas, tanto silvestres como las melíferas (Hymenoptera), mariposas (Lepidoptera) y trips (Thysanoptera) constituyen el principal grupo de polinizadores (Doria, 2009).

En el orden Hymenoptera, las abejas de la familia Apidae, pequeñas generalistas (subfamilias Halictinae, Megachilinae, Meliponinae), polinizan un gran número de plantas. Las abejas son atraídas especialmente por el color y las esencias de las flores, en las cuales encuentran el néctar del que se alimentan (Díez, 2002).

El grupo de los insectos florícolas, que a cambio de alimento efectúan el proceso de polinización, incluyen a varias familias de coleópteros (Oedemeridae, Chrysomelidae, Dermestidae, Dasytidae, Cetoniidae, Mordellidae, Malachiidae, Cantharidae y Cerambycidae), de dípteros (Tipulidae, Bibionidae, Chironomidae, Empididae y sobre todo Shyrphidae y Bombyllidae), de lepidópteros (numerosas

familias, como Lycaenidae, Nymphalidae, Pieridae y especialmente Sphingidae y Papilionidae) y de himenópteros (fundamentalmente las abejas de la superfamilia Apoidea) (Viejo *et al.*, 1997).

2.3.2. Como alimento

La entomofagia en nuestro país, es una práctica que se remonta a la época prehispánica. Esto se documenta en el Códice Florentino, escrito por Fray Bernardino de Sahagún, en donde se describen 96 especies de insectos comestibles, las cuales aún se consumen. Hoy día se han contabilizado 504 especies de insectos comestibles en la República Mexicana y eso que sólo se han explorado parte de los estados del centro, sur y sureste del país (Aguilar, 2008).

Ramos–Elorduy y Pino (1989), hacen una relación taxonómica de las especies de insectos consumidos en el México antiguo y contemporáneo, además del estado de desarrollo en que se comen. En ella destacan langostas, chapulines, piojos, cucarachas, gusanos, escarabajos, hormigas, abejorros, abejas, avispas, escamoles, jumiles y gusanos de maguey, entre otros (Viesca *et al.*, 2009).

Los insectos son tan nutritivos como la carne roja o la de aves de corral. Respecto a la calidad de la proteína, los insectos están en desventaja, aunque algunos tienen combinaciones casi tan buenas como las demás carnes y son ricos en lisinas. La combinación de altos niveles de grasas y proteínas hacen de los insectos un alimento altamente nutritivo (Harris, 2002).

2.3.3. Uso médico y científico

El uso de los insectos en América con fines medicinales, es una práctica que viene de tiempos prehispánicos. En México culturas como el Náhuatl, Zapoteca,

Mixteca, Maya, Tarasca, entre otras, han utilizado los insectos para aliviar algunas enfermedades digestivas, respiratorias, óseas, nerviosas y circulatorias; también como antibióticos, bactericidas y tónicos. El grillo prieto de Veracruz, por ejemplo, se usa para combatir la avitaminosis, las hormigas melíferas para la fiebre y los jumiles como anestésicos y analgésicos. Entre los insectos con usos medicinales más difundidos están las abejas, tanto por su veneno para combatir la artritis y las enfermedades reumatoides, como por las múltiples propiedades de su miel (Romeu, 1996).

Otros ejemplos de insectos terapéuticos pertenecen al orden Coleoptera e Hymenoptera. Donde la cantaridina extraída de los escarabajos (Coleopteros) es utilizada para tratar afecciones urogenitales, verrugas, aunque antiguamente se consideraba un afrodisíaco. El veneno de abejas (Hymenoptera) se usa para tratar artritis y falta de irrigación sanguínea en la piel. Algunas larvas de moscas se usan en heridas infectadas, donde consumen el tejido muerto, limpian y cicatrizan el tejido sano al secretar antibióticos como la alantoina. Éstas se usaron en las guerras napoleónicas, en la Guerra Civil Americana y en la Primera Guerra Mundial, aunque se olvidó este importante uso al descubrirse los antibióticos (Doria, 2009).

Actualmente larvas de moscas como *Lucilia sericata* (moscas verdes) se producen y distribuyen en Inglaterra para tratar lesiones ulcerosas, heridas infectadas en pacientes operados o en pies de personas con diabetes, ayudando a evitar amputaciones. Así, los insectos han servido para desarrollar la bioquímica de los procesos biológicos, la nutrición celular, la fisiología neuromuscular, las hormonas, el rol de los cromosomas, entre otros. Entre los insectos utilizados en la investigación destacan las moscas del vinagre, *Drosophila melanogaster*, que han facilitado el

desarrollo de la genética, *Musca doméstica* y las larvas de *Manduca sexta*, las que son conejillos de India para los más diversos estudios (Doria, 2009).

2.4. Control biológico de plagas

Este constituye una forma de manejar poblaciones de animales o plantas, consiste en el uso de uno o más organismos para reducir la densidad de una planta o animal que causa daño al hombre. Así, el control biológico puede definirse como el uso de organismos benéficos (enemigos naturales) contra aquellos que causan daño (plagas) (Nicholls, 2008).

Toda población de insectos en la naturaleza recibe ataques en alguna medida por uno o más enemigos naturales. Así, predadores, parasitoides y patógenos actúan como agentes de control natural que, cuando se usan adecuadamente, determinan la regulación de poblaciones de herbívoros en un agroecosistema particular. Esta regulación se denomina control biológico (Nicholls, 2008). El control biológico consiste en el uso de poblaciones de parasitoides, predadores, patógenos, antagonistas o competidores para suprimir poblaciones de plagas, haciéndolas así menos abundantes y en consecuencia menos perjudiciales (García, 2002).

Así como podemos encontrar diferentes tipos de plagas, con diferentes características y en distintos ecosistemas, se desarrollaron también diferentes estrategias de control que se ajustan en mejor o peor medida a cada circunstancia (Fischbein, 2012).

El control biológico de plagas puede dividirse en cuatro tipos de estrategias, control biológico clásico, control biológico inoculativo, control biológico inundativo y control biológico de conservación (Eilenberg *et al.*, 2001).

El clásico, consiste en la introducción intencionada de un enemigo natural exótico (generalmente desde la zona de origen de la plaga), para su establecimiento y control de la plaga a largo plazo. El inoculativo, consiste en la liberación intencionada de enemigos naturales, con el objetivo que se multipliquen y controlen la plaga durante un periodo de tiempo determinado, pero no permanente. El inundativo, se trata de liberaciones intencionadas de enemigos naturales, con el objetivo que controlen la plaga por ellos mismos y el de conservación, se trata de la modificación del ecosistema o de las prácticas culturales para proteger y aumentar las poblaciones de enemigos naturales, u otros organismos, y así reducir el efecto de las plagas (Eilenberg *et al.*, 2001).

El control biológico fue concebido a inicios del siglo XIX (Badii *et al.*, 2000) 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 (Badii y Abreu, 2006).

La mayoría de las plagas tienen varios enemigos naturales y la abundancia de estos últimos es por tanto muy grande. Estos enemigos naturales se pueden clasificar en tres grandes grupos: parásitos, predadores y patógenos (Alcázar, 2000).

Los parásitos son insectos entomófagos que atacan a una sola presa u hospedero. Entre los insectos existe un tipo especial de parasitismo que acaba con la muerte del hospedero y recibe el nombre particular de parasitoides (Pérez, 2000).

DeBach (1968) hace mención que el beneficio del control biológico se puede valorar en términos de éxitos o fracasos, el éxito en control biológico se clasifica de tres formas (Guédez, *et al.*, 2008). Un éxito completo se obtiene cuando se utiliza el control biológico contra una plaga importante y sobre un área extensa a tal grado que las aplicaciones de insecticidas se vuelven raras, el éxito sustancial es cuando las ganancias son menos considerables, ya que la plaga controlada o el cultivo, son menos importantes, y éxito parcial es cuando el control químico permanece como necesario, pero se reduce el número de aplicaciones (Inifap, 2007).

2.5. Predadores en el control biológico

La acción benéfica de los predadores en el control de plagas, se conoce y se puso en práctica mucho antes incluso del nacimiento formal de la historia natural como ciencia en la época del Renacimiento. En el pasado, a los enemigos naturales de las plagas a los que se ha prestado más atención desde el punto de vista científico han sido a los parasitoides por la fascinación que ofrecen que ejercen sus ciclos biológicos y a su gran biodiversidad (Urbaneja *et al.*, 2005).

Los insectos predadores se caracterizan por el hecho de que tanto los adultos como los inmaduros buscan a su presa, la consumen de una vez, la muerte es inmediata y no existe una relación clara entre el número de presas atacadas y el número de predadores en la próxima generación. Los predadores juveniles

aprovechan las presas para obtener los nutrientes que necesitan para su crecimiento, desarrollo y los adultos para mantenerse y para la reproducción (De Bach, 1968).

Los predadores de alguna importancia se encuentran ubicados en nueve órdenes: Orthoptera, Dermaptera, Thysanoptera, Hemiptera, Neuroptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera y Diptera y los de mayor importancia pertenecen a los órdenes Hemiptera, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera (Van Driesche, 2007).

Los predadores son otros insectos o ácaros que no causan daño al cultivo pero capturan y se alimentan de otros insectos y ácaros fitófagos plaga. Difieren de los parasitoides porque atacan a varias presas durante su vida. En la mayoría de los casos son las larvas y los adultos de los predadores los que buscan activamente a sus presas y se alimentan de ellas (Badii y Abreu, 2006).

2.6. Parasitoides en el control biológico

Entre la gran diversidad de insectos que existen actualmente hay un grupo que llama la atención debido a los mecanismos que utiliza para alimentarse y desarrollarse: son los insectos conocidos como parasitoides (Ríos-Casanova, 2011).

Los parasitoides son aquellos insectos cuyo desarrollo tiene lugar sobre o dentro de otro insecto fitófago. Es una relación de parasitismo que sólo se presenta en insectos. El parasitoide se come vivo al insecto plaga, rompe el tegumento y la larva se convierte en pupa y de aquí en adulto. Ejercen un papel muy importante en el control de plagas (Pérez, 2000).

Los parasitoides son los enemigos naturales más utilizados en programas de control biológico de plagas de insectos. La mayoría (85%) son del orden Hymenoptera y unos pocos (15%) son dípteros (Carballo, 2002).

Numerosos especialistas afirman que los parasitoides son los agentes de control biológico más importantes. Lo cierto es que los parasitoides han sido el tipo de enemigo natural introducido más común para el control biológico de insectos y éstos han estado involucrados en muchos de los casos de introducciones exitosas (Ceballos, 2002).

Generalmente los parasitoides matan a su hospedero antes de alcanzar la madurez o al madurar, diferenciándose así de los parásitos. Sólo los estados inmaduros se desarrollan a expensas de los hospederos, mientras que los adultos son de vida libre y frecuentemente se alimentan de mielecilla y néctar (Ripa *et al.*, 2008).

2.7. Principales órdenes de insectos utilizados en el control biológico de plagas

2.7.1. Coleoptera

Linneo asignó el término coleopteros, el que deriva de koleos=vaina, pteron=ala, y significa: "alas envainadas". Por lo tanto, el carácter principal del orden lo constituye el primer par de alas denominadas élitros, dispuestas de forma tal que, en reposo, cubren por completo al segundo par, de naturaleza membranosa, como si fueran verdaderos estuches o vainas. Es el orden más numeroso de los insectos y según muchos autores de todo el reino animal e incluso de todo el conjunto de los seres vivos. Prácticamente todos los ambientes son habitados por los coleópteros. (Esther, 2010).

Los escarabajos forman el grupo más numeroso de los insectos: dos de cada cinco especies son escarabajos, lo que supone aproximadamente una cuarta parte de todos los animales conocidos. Ocupan casi todos los ecosistemas excepto el mar abierto, desde cuevas y medios endógeos hasta alturas superiores a los 5000 m y su diversidad morfológica y ecológica es extraordinaria. Desde antiguo los coleópteros han sido objeto predilecto de entomólogos profesionales y aficionados y algunos grupos se cuentan (junto con las mariposas y las libélulas) entre los más conocidos desde el punto de vista taxonómico y faunístico (Vargas y Zardoya, 2012).

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. Este autor también da una cifra total estimada de especies de 1.100.000, lo que implica que más de la mitad de las especies están aún por describir, sobre todo en los niveles inferiores de tamaño corporal (Alonso-Zarazaga, 2015).

2.7.2. Neuroptera

Los neurópteros son insectos holometábolos de aspecto grácil, con cuerpo blando y cuatro pares de alas membranosas generalmente bien desarrolladas. Las larvas se caracterizan por sus mandíbulas de forma peculiar, formando un tubo succionador conjuntamente con las maxilas. Se conocen desde el final de Pérmico (Grimaldi y Engel, 2005), aunque la mayoría de fósiles del grupo se limitan a fragmentos de alas y su taxonomía resulta difícil.

Los neurópteros son insectos holometábolos, con metamorfosis completa y habitualmente tres estadios larvarios. Para pupar construyen capullos ovalados o esféricos con seda producida por túbulos de malpigio modificados, a menudo

cementada con partículas del sustrato adheridas. Para la emergencia del adulto las pupas cortan este capullo con sus mandíbulas (Ribera y Melic, 2015).

Este pequeño orden de insectos endopterigotos es considerado el más primitivo dentro de los insectos superiores (Holometábolos). Bastante heterogéneo en morfología y biología (Montserrat, 2010).

2.7.3. Hymenoptera

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. Estas últimas también benéficas al medio ambiente por su labor depredadora de otros insectos y por la utilización de diversos recursos naturales. En la mayoría de los grupos de himenópteros, la identificación es complicada debido al tamaño de los insectos, a la dificultad para conseguir literatura y a la semejanza que existe entre ellos (Cancino *et al.*, 2010).

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. Se pueden encontrar desde las zonas subárticas hasta las tropicales y pueden vivir tanto en zonas desérticas como muy húmedas, alcanzando grandes altitudes. Se han mencionado incluso especies acuáticas y cavernícolas (Fernández y Pujade, 2015).

2.7.4. Hemiptera

Al orden Hemiptera pertenecen las cigarras, las cicadas y los membrácidos (suborden Cicadomorpha), familias como Flatidae o Cixidae (suborden Fulgoromorpha), los chinches (suborden Heteroptera), y los pulgones y las cochinillas (suborden Sternorrhyncha) (Vivas, 2013).

El orden Hemíptera comprende un número grande y diverso de insectos que varían considerablemente en la forma del cuerpo, tamaño, alas, antenas, ciclos de vida y hábitos alimentarios. Atendiendo a esta diversidad, algunas clasificaciones separaron a este orden en dos diferentes: Hemiptera (Chinches verdaderas) y Homoptera (Cigarra, chicharrita, moscas blancas, pulgones y cochinillas) (Rodríguez, 2017).

Los hemípteros son un orden de insectos muy variado, encontrándose entre ellos diversas formas y multitud de adaptaciones. Este orden incluye a organismos terrestres en su mayoría y algunos acuáticos. Los hemípteros acuáticos y semi acuáticos son notables por su variedad, esto es un reflejo de los variados nichos que ocupan (Covich y Tarp, 2001).

Este orden de insectos está formado por unas 50,000 especies. La mayoría se alimentan de plantas y entre ellas algunas constituyen plagas de gran importancia para la agricultura, como los pulgones, que además de causar los destrozos aparentes pueden ser portadores de virus que transmiten a las plantas al picarlas. A escala mundial, se conocen 17 familias de hemípteros asociados con ambientes acuáticos y 15 de esas familias se encuentran representadas en Norte América (Rodríguez, 2017).

2.7.5. Diptera

Los dípteros desarrollaron una alta diversidad de hábitos alimentarios: son hematófagos, fitófagos, endoparásitos o ectoparásitos de vertebrados, predadores de otros insectos y parasitoides. También se alimentan de polen y néctar, de materia orgánica en descomposición, como cadáveres, excremento de animales o de madera. Presentan metamorfosis completa y durante su ciclo de vida atraviesan por los estados de huevo, larva, pupa y adulto (Avalos *et al.*, 2016).

A nivel mundial, los dípteros ocupan el cuarto grupo de insectos más diverso ya que actualmente comprenden 153 mil especies descritas (Chapman, 2009). Según Zhang (2013) se han descritos 160,591 especies de dípteros, lo que representa el segundo grupo más diverso de seres vivos (sólo superado por los coleópteros). Ello significa que, como mínimo, el 15-20% de las especies animales conocidas son dípteros. Sin embargo, según parece, este número está infravalorado, pues se calcula que debe haber entre 400,000 y 800,000 especies. Algunos autores hablan incluso de 1, 000,000 ó más de especies (Carles-Tolrá, 2015).

Se estima que el orden Diptera pudiera estar representado por alrededor de 30,000 especies en México. Dicha estimación está basada en el número de especies que se cree existen 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, 2006).

2.7.6. Mantodea

Los mantodeos son todos predadores y para la caza utilizan su primer par de patas, perfectamente conformado para este fin. Su actividad alimenticia es tan grande que consumen notables cantidades de moscas, mosquitos, saltamontes y orugas. Al ser esencialmente insectívoros destruyen grandes cantidades de insectos, lo que nos lleva a considerarlos como útiles auxiliares de la agricultura (Torres, 2015).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización de la zona

El municipio de Matamoros se localiza al suroeste del estado de Coahuila, en las coordenadas 103°13 '42" longitud oeste y 25° 31 '41" latitud norte, a una altura de 1,100 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Francisco I. Madero; al sur con el de Viesca, al este con el de San Pedro y Viesca y al oeste con el municipio de Torreón. Cuenta con una superficie de 806.17 kilómetros cuadrados, que representan el 0.53% del total de la superficie del estado.

El clima en el municipio es de subtipos muy seco, muy cálido y cálido. La temperatura media anual es de 22 a 24°C y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 200 a 300 milímetros al oeste del municipio y de los 100 a 200 milímetros en el norte, sur y este, con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre. Los vientos prevaecientes soplan en dirección sur a velocidades de 27 a 44 km/h (Figura 1).



Figura 1. Localización del municipio de Matamoros en el estado de Coahuila.

3.2. Ubicación del área de estudio

Los puntos donde se hicieron las colecciones de especímenes fueron en el área de: La Cueva del Tabaco situada en las coordenadas Latitud: $25^{\circ}33'53.64''N$, Longitud: $103^{\circ}5'47.63''O$ (Figuras 2, 3, 4), y en el Puerto del Perico, con las coordenadas Latitud: $25^{\circ}37'19.37''$, Longitud: $103^{\circ}9'46.15''O$. En ambos puntos se abarcó un diámetro de 2 kilómetros (Figura 5).



Figura 2. Imagen satelital de la zona de La Cueva del Tabaco



Figura 3. Aspecto del paisaje de La Cueva del Tabaco.

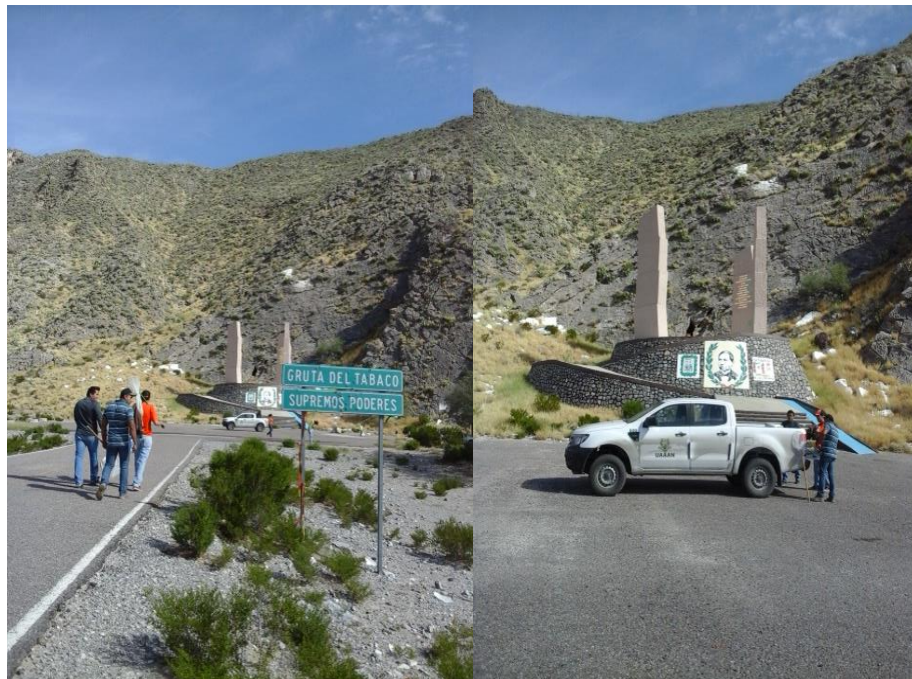


Figura 4. Zona de colección en La Cueva del Tabaco



Figura 5. Imagen satelital de la zona Puerto del Perico.

3.3. Temporalidad estacional del estudio

El presente estudio abarcó dos estaciones, otoño e invierno, donde se realizaron colectas del mes de septiembre del 2016 hasta marzo del 2017.

3.4. Método de colección de especímenes

Las colectas se hicieron a intervalos semanales para cada sitio. Las colecciones se realizaron de forma manual utilizando redes entomológicas y pinzas especiales para evitar el daño a las estructuras de los especímenes de menor tamaño. Para capturar los especímenes se realizaron distintas técnicas de capturas pasivas y activas (Figura 6).



Figura 6. Frasco con especímenes colectados en la zona de La Cueva del Tabaco

3.5. Preservación e identificación de especímenes

Los especímenes colectados fueron preservados en frascos con etanol al 70%. Cada frasco fue etiquetado con la fecha y lugar de colecta y transportados al laboratorio de Parasitología de la UAAAN UL para su posterior identificación. Para la identificación de los especímenes a nivel orden y familia se realizó el montaje con alfileres entomológicos del no. 2 y cada sujeto se colocó bajo un microscopio estereoscópico marca Carl Zeiss (Figura 7).

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 7. Identificación de especímenes en el laboratorio

IV. RESULTADOS

4.1. Insectos colectados en una localidad de Matamoros, Coahuila

Se obtuvo un total de 75 especímenes recolectados en el municipio de Matamoros, en La Cueva del Tabaco y Puerto del Perico. Los órdenes identificados fueron: Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Diptera, Orthoptera, Odonata y Mantodea (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ordenes colectados en Matamoros, Coahuila.

| Orden | Cantidad |
|-------------|----------|
| Coleoptera | 18 |
| Hemiptera | 12 |
| Hymenoptera | 14 |
| Diptera | 11 |
| Orthoptera | 13 |
| Odonata | 6 |
| Mantodea | 1 |
| Total | 75 |

De acuerdo a la cantidad de los especímenes colectados, el orden que obtuvo un mayor porcentaje fue Coleoptera, seguido de Hymenoptera, Orthoptera, Hemiptera, Diptera, Odonata y Mantodea (Figura 8).

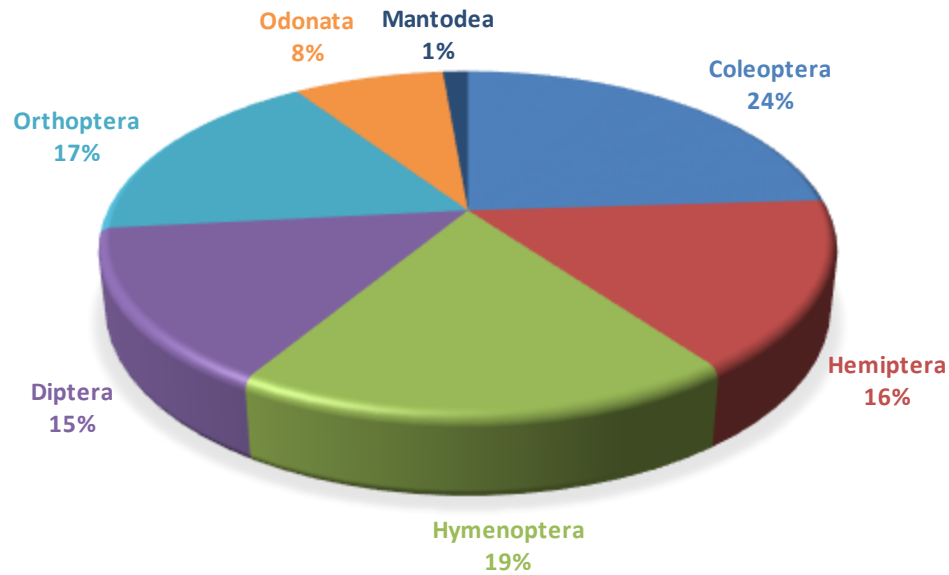


Figura 8. Representación en porcentaje de especímenes colectados en Matamoros, Coahuila.

4.1.1. Insectos predadores y parasitoides colectados

Coleoptera

Dentro de los especímenes colectados en el orden Coleoptera, se identificaron cuatro familias Tenebrionidae, Meloidae, Curculionidae y Chrysomelidae. Dentro de estas cuatro familias, solo Meloidae presenta insectos con hábitos predadores (género *Cysteodemus*). Se lograron identificar cinco especímenes de este género (Figuras 9 y 10).



Figura 9. Vista dorsal de un espécimen del género *Cysteodemus* de la familia Meloidae



Figura 10. Vista lateral de un espécimen del género *Cysteodemus* de la familia Meloidae

Hemiptera

Se lograron coleccionar 12 especimenes pertenecientes al orden Hemiptera, dentro del cual, se identificaron tres familias. Cabe destacar que se encontraron cuatro especimenes de la familia Pentatomidae, consignada como de hábitos predadores. Las otras dos familias identificadas fueron Coreidae y Gerridae (Figura 11).



Figura 11. Vista dorsal de un espécimen perteneciente a la familia Pentatomidae.

Hymenoptera

Dentro de los especímenes colectados del orden Hymenoptera, se identificaron cinco familias: Vespidae, Sphecidae, Formicidae, Apidae y Cynipidae. Entre estas, las familias Vespidae, Sphecidae y Formicidae están consignadas como de hábitos predadores (Figuras 12, 13, 14, 15 y 16), mientras que las familias Apidae y Cynipidae pueden presentar hábitos parasitoides (Figuras 17, 18 y 19).



Figura 12. Vista dorsal de un espécimen predador, familia Vespidae



Figura 13. Vista lateral, de un espécimen predador familia Vespidae



Figura 14. Vista dorsal de un espécimen predador y parasitoide familia Sphecidae

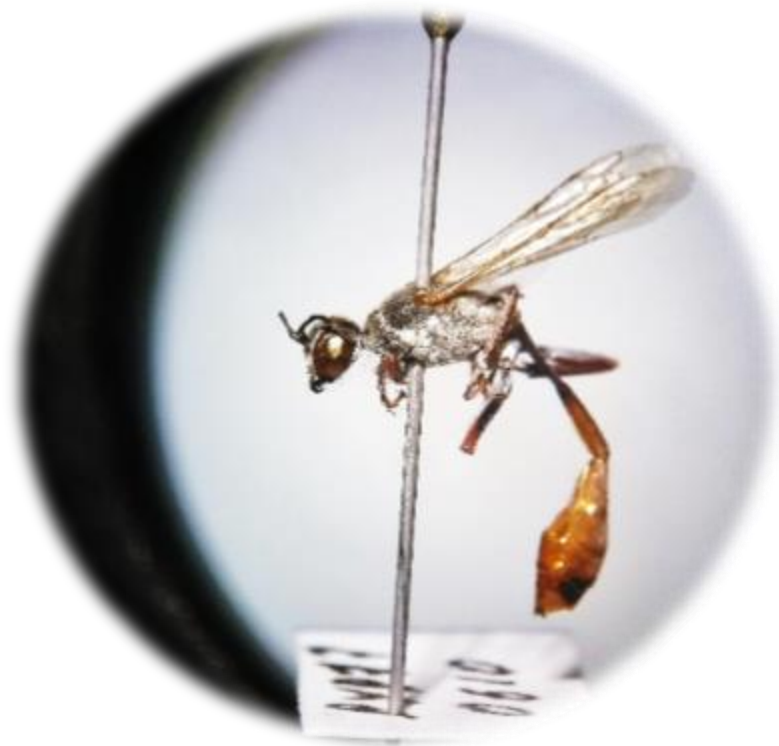


Figura 15. Vista lateral de un espécimen predador y parasitoide, familia Sphecidae



Figura 16. Especimen predador, familia Formicidae



Figura 17. Especímen de la familia Apidae

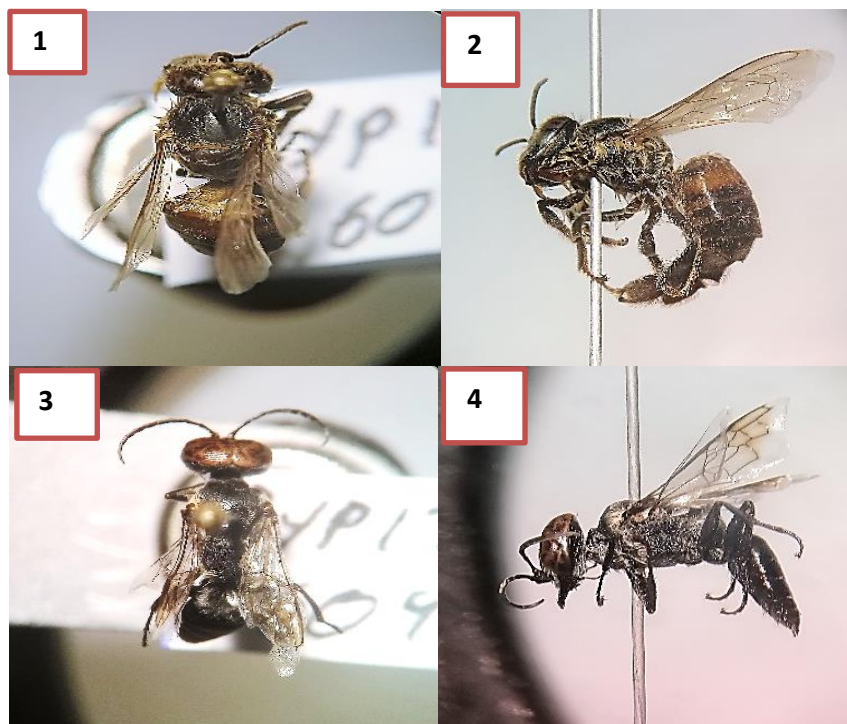


Figura 18. Especímenes de la familia Apidae, 1) Abeja, vista dorsal; 2) Abeja, vista lateral; 3) Avispa, vista dorsal y 4) Avispa, vista lateral



Figura 19. Especimen perteneciente a la familia Cynipidae

Diptera

En el orden Diptera se identificaron cuatro familias, encontrando tres especímenes de la familia Syrphidae, familia consignada como de hábitos predadores y un solo espécimen de la familia Tachinidae siendo ésta de hábitos parasitoides (Figura 20 y 21). También se identificaron otras familias como Sarcophagidae y Bombyliidae.



Figura 20. Especimen de la familia Syrphidae



Figura 21. Especimen de la familia Tachinidae

Mantodea

En el orden Mantodea, pudo identificarse un solo espécimen de la familia Mantidae, ésta consignada como de hábito predador (Figura 22).



Figura 22. Especimen de la familia Mantidae, en estado ninfa

Odonata

Dentro del orden Odonata, se encontraron seis especímenes, donde se identificaron dos suborden, Anisoptera y Zygoptera, estos consignados como hábitos predadores (Figura 23 y 24).



Figura 23. Vista dorsal de un espécimen suborden Anisoptera, orden Odonata



Figura 24. Vista lateral de un espécimen, suborden Zygoptera, orden Odonata

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a la investigación que se realizó, se identificaron seis órdenes de insectos con hábito predadores los cuales fueron, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Diptera, Mantodea y Odonata, concordando lo antes mencionado con Nájera y Souza (2010), Ortiz (2017) y CBUAGRO (2018), quienes mencionan que los órdenes Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Neuroptera, Hymenoptera, Dermaptera, Mantodea, y Odonata poseen un potencial de hábito predador en el control biológico de plagas agrícolas.

Además se colectaron cinco especímenes del género *Cysteodemus* (Coleoptera: Meloidae), coincidiendo con Recalde y San Martín (1995), quienes consignan que este escarabajo en general tiene importancia por su hábito predador y algunos pueden llegar a parasitar ortópteros, además de que producen cantaridina una sustancia tóxica. Por otra parte NATURALISTA (2018), menciona que este género ha sido escasamente reportado en México y muestra un mapa de distribución en el cual se han reportado cuatro registros en la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango, siendo este el quinto reporte.

También se identificó la familia Pentatomidae del orden Hemiptera, en donde se colectaron especímenes que exhiben hábito predador, concordando con Panizzi (1997) y Pascual (2005), quienes consignan este hábito en algunas subfamilias de este orden.

Por otra parte Carballo y Guaharay (2004), Bahena (2008) y Polidori (2014), mencionan que los insectos pertenecientes a familias de Coccinellidae, Vespidae,

Syrphidae, Chrisopidae, Hemipterae y Formicidae, son utilizados como predadores en el control de plagas, mientras Cabrera (1993) y Vanoye-Eligio *et al.*, (2015), afirman que la familia Sphecidae, presentan hábito predador en áreas forestales. Concordando de esta manera con los resultados obtenidos, ya que en el estudio realizado se identificaron las familias, Vespidae, Sphecidae y Formicidae (Hymenoptera), y la familia Syrphidae (Diptera), con este hábito.

Del orden Mantodea se identificaron especímenes de la familia Mantidae, la cual posee hábitos predadores, tal y como lo consigna Pascual (2015), quien señala que la actividad alimenticia de Mantodea es tan grande que consumen notables cantidades de insectos, principalmente dípteros, lo que lleva a considerarlos como predadores útiles auxiliares de la agricultura.

Dentro del orden Odonata, se colectaron e identificaron dos subórdenes, Anisoptera y Zygoptera los cuales poseen hábitos predadores, concordando esto con Gonzales y Novelo-Gutiérrez (2014), los cuales afirman que las larvas y los adultos de este orden son carnívoros, por lo que se les ha ubicado dentro del grupo funcional de predadores generalistas.

Además se identificaron tres familias de dos órdenes diferentes con hábitos parasitoides Apidae y Cynipidae del orden Hymenoptera y Tachinidae del orden Diptera, coincidiendo con Escoto *et al.*, (2001), Pujade-Villar *et al.*, (2009) y Toma (2012), quienes mencionan que Apidae, Cynipidae y Tachinidae son familias con hábitos parasitoides.

VI. CONCLUSIÓN

Se colectaron siete órdenes de insectos de los cuales seis exhiben hábitos predadores o parasitoides, por lo que se acepta la hipótesis planteada, que afirma que la diversidad de insectos nativos con hábitos predadores y parasitoides en el municipio de Matamoros, está representada por los órdenes Hymenoptera, Diptera, Coleoptera y Neuroptera.

Además en esta investigación, dentro del orden Coleoptera, se identificó un género de la familia Meloidae, *Cysteodemus* cuyos especímenes exhiben hábitos predadores. Este género ha sido consignado en cuatro ocasiones con distribución en la Comarca Lagunera.

De acuerdo al trabajo realizado se recomienda seguir la investigación a nivel género ya que en este caso solamente se identificó los especímenes a nivel orden y familia obteniendo de esta manera un menor número de resultados sobre la diversidad de insectos predadores y parasitoides de esta región.

VII. LITERATURA CITADA

- Aguilar J, A. 2008. ¿Corre o vuela? ¡A la cazuela!, insectos comestibles. Alimentación y nutrición. Revista el consumidor. Pp. 62-65.
- Alba S. 2005. Predadores y Parasitoides, dos formas de vida. Revista Horticultura. P. 56-58.
- Alcázar A., M, D. Belda S., J. E. Barranco V., P. Cabello G., T. 2002. Parasitoides de especies plaga de invernaderos en Almería, prospección, incidencia e identificación. Consejería de Agricultura y Pesca. España.
- Alonso Z., M, A. 2015. Clase insecta, Orden Coleoptera. Revista IDE@ - SEA. Ibero Diversidad Entomológica. P. 1-18.
- Avalos H., O. Hernández O., V. y Trujano O., M. 2016. Moscas y mosquitos (Diptera). En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. ii. CONABIO/SEDEMA, México, pp.363-369.
- Badii, M. H. Abreu, J. L. 2000. Control biológico una forma sustentable de control de plagas. 82-89 pp.
- Badii, M. H. Abreu, J. L. 2006. Control biológico una forma sustentable de control de plagas, México.
- Bahena J., F. 2008. Enemigos naturales de las plagas agrícolas del maíz y otros cultivos. SAGARPA; INIFAP, México.
- Cabezas, M. F. 2003. La importancia de los insectos para el hombre. Introducción a la entomología. México. Editorial, trillas.
- Cabrera, L., J. 1993. Nota científica, algunos Sphecidae (Hymenoptera) observados en la molina.
- Cancino R., E. Kasparyan, D. R. Coronado B., J. M. Myartseva., S. N. Trjapitzin., V. A. Hernández A., S. G. García J., J. 2010. Himenópteros de la Reserva "El Cielo", Tamaulipas, México. UAM Agronomía y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Dugesiana 17(1): 53-71 pp.
- Cañedo V., Alfaro A., 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. 48p.
- Carballo, M. 2002. Manejo de Insectos Mediante Parasitoides. En Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. Costa Rica. p. 118-122.
- Carballo, M. Guaharay, F. 2004. Control biológico de plagas agrícolas. Serie técnica. Manual técnico. Nº. 53.
- Carles-Tolrá, M. 1997. Los Dipteros y el hombre. Los artrópodos y el hombre. Barcelona. Pp. 405-425.
- Carles-Tolrá Hjorth-Andersen., M. 2015. Clase Insecta, Orden Diptera. Revista IDE@ - SEA, nº 63. España.
- Ceballos, V. M. 2002. Control biológico de plagas. Breve reseña sobre aspectos relevantes para su aplicación. Departamento de Plagas Agrícolas en la Dirección de Protección de Plantas del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). La Habana. Cuba.
- 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.
- Cifuentes R., P. y Zaragoza C., S. 2014. Biodiversidad de Tenebrionidae (Insecta: Coleoptera) en México. Biodiversity of Tenebrionidae (Insecta: Coleoptera) in México.

Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

- Clausen, C. P. 1940. Entomophagous insects. McGrawHill, New York. 688pp
- Control biológico, unidad académica de ciencias agropecuarias y ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero (CBUAGRO), 2018. Insectos depredadores: generalidades. <http://controlbiologicouagro.blogspot.mx/2013/09/insectos-depredadores.html> [en línea]. (12/02/2018).
- Covich, P. A. y Tarp H. J. "Ecology and Classification of North America freshwater invertebrates". Segunda edición, Academic Press. 2001, USA
- De Bach, P. 1968. Control biológicos de insectos plagas y malas hierbas. Compañía editorial. Continental México
- De La Cruz L., J, 2005. Entomología morfología y fisiología de los insectos. Palmira universidad nacional de Colombia facultad de ciencias agropecuarias.
- Delgado, O. 2016. Control biológico de insectos (insectos parasitoides y depredadores). Universidad Central de Venezuela Facultad de Agronomía Fundamentos del Manejo Integrado de Insectos Plagas Teoría versión corta 2016.
- Díez G., M. C. 2002. Sistemas de polinización en bosques tropicales. Notas de clase Ecología Forestal. Departamento de Ciencias Forestales. Medellín, Colombia.
- Doria B, M. 2009. Características generales e Interrelaciones de los Insectos. (Morfología, anatomía, fisiología, metamorfosis y ecología). Cap. 6. Ecología de Insectos. Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento Académico Agrosilvo Pastoril. Área de Mejoramiento y Protección de cultivos. Tarapoto, Perú. Pp 1-8,112.
- Eilenberg J. A. Hajek Y. C. Lomer. 2001. Suggestion's for unifying the terminology in biological control. Biocontrol, 46: 387-400 p
- Eraldo M. 2012. La Investigación etnoentomológica y la conservación de la biodiversidad. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.).
- Escoto R, J. Cruz G, H., J y Delgado S, L. 2001. Biodiversidad de Hymenopteros del estado de Aguascalientes, México. Investigación y Ciencia.
- Esther B, M. 2010. Biología de los Artrópodos. Orden Coleoptera
- FAO. 2008. Los polinizadores: su biodiversidad poco apreciada, pero importante para la alimentación y la agricultura.
- Fernández, G. S y Pujade, J. 2015. Clase Insecta. Orden Hymenoptera. Revista IDE@ - SEA. Ibero Diversidad Entomológica. 1–36 pp.
- Fischbein, D. 2012. Introducción a la teoría del control biológico de plagas. Serie Técnica: Manejo Integrado de Plagas Forestales. Argentina.
- García M, F. 2002. Control biológico de plagas de cítricos. 13 Simposio Internacional, Control biológico de plagas y enfermedades: agentes microbianos y entomófagos. España.
- Gonzales S., E y Novelo-Gutiérrez., R. 2014. Biodiversidad de Odonata en México. México.
- Gordon M A. Ornos, C. Hernaz, J. 2002. Polinizadores y biodiversidad. Depto. de Zoología y Antropología Física. Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
- Grimaldi, D. Engel, M. S. 2005. Evolution of the insects. Cambridge University Press, Cambridge, 775 pp.
- Guédez, C. Castillo, C. Cañizales, L y Olivar, R. 2008. Control biológico: una herramienta para el desarrollo sustentable y sostenible. ACADEMIA – Trujillo – Venezuela.
- Guzmán, R. 2010, Los insectos: antiguos constructores del mundo. Vol 17. P. 29.

- Guzmán, R. 2010. El enigma de la biodiversidad y los bichos en el jardín. UAM. CONACYT.
- Harris, M. 2010. Bueno para comer, enigmas de alimentación y cultura. Alianza Editorial, S. A.
- Ibáñez B, S. Ortiz, V. 2006. Catálogo de autoridad taxonómica orden díptera (Insecta) en México. Informe final del Proyecto CS004 Parte 1. Suborden Nematocera. Instituto de Ecología AC. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. CS004. México.
- Inifap. 2007. Seminario técnico. Manejo integrado de pulgones en nogal pecanero. Sonora, México.
- Jofre, N. 2011. Los insectos parasitoides y su utilización en el control biológico de plagas forestales, Manejo Integrado de Plagas Forestales.
- Junquera, P. 2007. Biología General de los Insectos parásitos del ganado, perros y gatos. Biología general.
- McGavin G. 2000. Manual de identificación de Insectos arañas y otros artrópodos terrestres. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 6-15 pp.
- Montserrat V, J. 2010. Los Neurópteros (Insecta: Neuroptera) en el arte. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, Universidad Complutense, 28040 Madrid (España). 635-660 pp.
- Nájera M, B y Souza B. 2010. Insectos Benéficos, Guía para su identificación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). México.
- Naturalista.mx. 2018. Género *Cysteodemus*. [En línea]. <http://www.naturalista.mx/taxa/69894-Cysteodemus>. (01/02/2018).
- Nicholls, E. C, 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Ciencia y tecnología, Editorial Universidad de Antioquia.
- Ordoñez-Reséndiz, M. M. López P, S. y Rodríguez M, G. 2014. Biodiversidad de Chrysomelidae (Coleoptera) en México. Biodiversity of Chrysomelidae (Coleoptera) in México. Revista Mexicana de Biodiversidad.
- Ortiz M, W. 2002. Entomología general. Instituto de Educación Superior Tecnológico Público. 28-29 pp.
- Ortiz C, J., C. 2017. Predadores y parasitoides nativos de Lerdo, Durango. Otoño-Invierno 2016-2017. Tesis. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Pascual T., F. 2015. Clase Insecta, Orden Mantodea. Revista IDE@ - SEA, nº 47. España.
- Pérez C, N. 2004. Manejo Ecológico Manejo Ecológico. Cap. 4-5. Centro de Estudios de Desarrollo Agrario y Rural-CEDAR. Universidad Agraria de La Habana Autopista Nacional, La Habana, Cuba. 127-183 pp.
- Pujade-Villar, J. Equihua-Martínez, A. Estrada-Venegas, E., G. Chagoyán-García, C. 2009. Systematics, morphology and physiology, Estado del Conocimiento de los Cynipini (Hymenoptera: Cynipidae) en México: Perspectivas de Estudio.
- Pujade V, J. y Fernández G, S. 2015. Clase Insecta, Orden Hymenoptera. Salamanca (España).
- Polidori, C. 2014. Entomología y control biológico, Hymenopteros depredadores y control biológico de plagas, ¿un recurso ignorado?, Madrid.
- Ramos - Elorduy, J. y Pino, M. J. M., (1989), Los insectos comestibles en el México antiguo. México: A. G. T. Editor
- Ramos-Elorduy, J. y Viejo M, J.L. 2007. Los insectos como alimento humano: Breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México. Instituto de Biología, UNAM, México.

- Recalde, J., I. San Martín, A., F. 1995. Algunos ismos relacionados con la defensa química de ciertos Coleopteros: mimetismo y aposematismo.
- Ribera, I. Melic, A. 2015. Clase Insecta, Orden Neuroptera s.s. (Planipennia). Revista IDE@ - SEA. Ibero Diversidad Entomológica. P. 1–12.
- Ríos-Casanova, L. 2011. ¿Qué son los parasitoides?, UNAM. Ciencia, Comunicaciones libres.
- Ripa, R. y Larral, P. 2008. Manejo de plagas en paltos y cítricos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA. Ministerio de Agricultura. Chile.
- Rodríguez L, A. & Arredondo B, H. C (eds.). 2007. teoría y Aplicación del Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. Primera edición. 303 p.
- Rodríguez, C., C. 2017. Orden Hemiptera, entomología general. Universidad Nacional de Cañete.
- Romeu, E. 1996. Insectos comestibles, ¿una dieta para el futuro? CONABIO. Biodiversitas 5:6-9 pp.
- Roth, M. 1973. Sistemática y biología de los insectos. Madrid, España.14-112 pp.
- Sánchez R, M. Fontal C., F. M. Sánchez R, A. y López C., J. I. 1997. El uso de insectos depredadores en el control biológico aplicado. 141-149 pp.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, (SAGARPA). 2014. 11 Manejo Integrado de plagas. Fichas Técnicas sobre Actividades Agrícolas, Pecuarias y de Traspatio.
- Serrano J, E. & Inesta, M. 2007. Anatomía de los insectos. El Mundo.
- Toma R. 2012. Tachinidae: una discusión sobre el problema de la identificación de los taxones de la Región Neotropical. Entomotropica 27(3): 145-152.
- Toro G, H. Chiappa T., E. Tobar M., C. 2003. Biología de insectos. Universidad Católica de Valparaíso. Cap. 1. 17-45 pp.
- Torres G., C. 2005. La tribu Pentatomini (Hemiptera: Pentatomidae) en Colombia. Insectos en Colombia. Volumen 3.
- Urbaneja A, J. L., Ripollés, R. Abad, J. Calvo, P. Vanaclocha, D. Tortosa, J. A. Jacas, P. Castañera. 2005. Importancia de los artrópodos depredadores de insectos y ácaros en España. Bol. San. Veg. Plagas, 31: 209 -223 pp.
- Van Driesche, R. G., Hoddle, M. S. y Center, T. D. 2007. Control de Plagas y Malezas por Enemigos Naturales. Control Biológico.
- Vanoye-Eligio, M. Meléndez-Ramírez, V. Ayala, R. Navarro-Alberto, J. y Delfín-González, H. 2015. Revista Mexicana de Biodiversidad. Ecología Avispas depredadoras de áreas naturales protegidas del estado de Yucatán, México.
- Vargas, P. & Zardoya, R. 2012. El árbol de la vida: sistemática y evolución de los seres vivos. Madrid, España. 313-321 pp.
- Viejo M, J. L y Ornos G, C. 1997. Los polinizadores: una aproximación antropocéntrica. Los artrópodos y el hombre. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Viesca G, F. C. y Romero C, A. T. 2009. La Entomofagia en México. Algunos aspectos culturales. México.
- Vivas, L. 2013. Heteroptera, Equipo de heterópteros de Insectarium-Biodiversidad Virtual. Revista de la Asociación Fotografía y Biodiversidad Boletín electrónico de difusión gratuita. Especial N° 2. Editan: Asociación Fotografía y Biodiversidad, BiodiversidadVirtual.org.