

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



**Predadores y parasitoides nativos de San Pedro de las Colonias,
Coahuila. Otoño-invierno 2016-2017**

POR:

ABENAMAR GONZALEZ LOPEZ

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 San Pedro de las Colonias,
Coahuila. Otoño-invierno 2016-2017

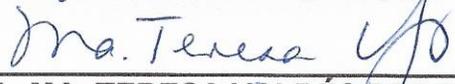
POR:
ABENAMAR GONZÁLEZ LÓPEZ

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.C. SERGIO HERNANDEZ RODRÍGUEZ


VOCAL SUPLENTE: M.C. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS


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 San Pedro de las Colonias,
Coahuila. Otoño-invierno 2016-2017**

**POR:
ABENAMAR GONZÁLEZ LÓPEZ**

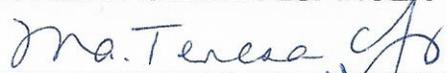
TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

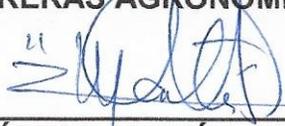
ASESOR PRINCIPAL: 
M.C. FABIÁN GARCÍA ESPINOZA

ASESOR: 
DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA

ASESOR : 
M.C. SERGIO HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

ASESOR SUPLENTE: 
M.C. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS:**


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2017

AGRADECIMIENTOS

A mis **padres**, por darme la vida y sus buenos ejemplos para ser una persona de bien.

A Mis **hermanos**, por apoyarme siempre en la vida.

A la **universidad**, por abrirme las puertas, aceptarme ser parte de ella y por ser la base en mi formación como profesionista.

Al M.C. **Fabián García Espinoza**, por su infinita paciencia y profesionalidad durante la investigación y la redacción de mi tesis.

A mis asesores de tesis, M.C. **Fabián García Espinoza**, Dra. **Ma. Teresa Valdés Perezgasga**, M.C. **Sergio Hernández Rodríguez**, M.C. **José Simón Carrillo Amaya**. A cada uno de ellos por brindarme de su tiempo y apoyarme con mi documento de tesis.

A todos los **maestros**, a todos ellos por ser parte de mi formación y por brindarme su conocimiento, para poder formarme como profesionista.

DEDICATORIAS

A mis **padres**, Teodoro Romualdo González Cifuentes y Dolores López Gómez por darme la vida y por ese amor incondicional que me brindan día con día.

A mis hermanos, **Emiliana, Romualdo, Felipe Jovany y Abraham** por el apoyo que siempre me brindaron día tras día en el transcurso de cada año durante mi formación como profesionista.

A toda mi **familia**, por sus consejos, su ayuda y todos los momentos vividos junto a ellos, los cuales siempre me han ayudado a ser la persona que soy actualmente.

RESUMEN

Con el propósito de identificar insectos con hábitos predadores y parasitoides, importantes para el control de plagas agrícolas, en San Pedro de las Colonias, se realizaron colectas en diferentes sitios del municipio durante el periodo de otoño-invierno 2016-2017. Las colectas se realizaron de manera sistemática cada semana en los sitios de interés. Cabe destacar que las colectas de los especímenes se llevaron a cabo en zonas con historial agrícola y también sobre vegetación nativa. Se colectaron 71 espécimen los cuales se identificaron a nivel orden, obteniendo como resultado 6 órdenes Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Neuroptera y Orthoptera. De estos órdenes se identificaron Cuatro con hábitos predadores, siendo estos Coleóptera, Diptera Hymenoptera y Neuroptera. También se identifico dos órdenes con hábitos parasitoides, los cuales fueron Diptera e Hymenoptera y dos órdenes sin interés para el control de plagas los cuales fueron Lepidoptera y Orthoptera.

Palabras clave: Control de plagas, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, estudio de biodiversidad.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivo general	2
1.2. Hipótesis	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Importancia de los insectos.....	3
2.1.1. La relación humano-insecto a través de la historia.....	4
2.1.2. Diversidad.....	6
2.2. Insectos benéficos.....	7
2.2.1. Como alimento (Entomofagia).....	7
2.2.2. Uso médico y científico	10
2.2.3. Polinizadores.....	11
2.3. Insectos plagas.....	12
2.4. Control de plagas	14
2.4.1. Control natural	15
2.4.2. Control biológico	16
2.5. Depredadores y los principales órdenes.....	17
2.5.1. Coleoptera	20
2.5.2. Neuroptera.....	20
2.6. Insectos Parasitoides y principales órdenes.....	21
2.6.1. Hymenoptera	23
2.6.2. Diptera.....	24
2.6.3. Lepidoptera.....	25
3. MATERIALES Y MÉTODO	27
3.1. Área de estudio.....	27

3.2. Trabajo de campo	28
3.2.1. Época de estudio	28
3.2.2 Asignación de zonas de estudio	28
3.2.3 Muestras de la entomofauna.....	29
3.3. Método de recolección de especímenes	30
3.4. Preservación e identificación de especímenes.....	31
3.5. Manejo y presentación de datos	33
4. RESULTADOS	34
4.1. Predadores y parasitoides de otoño-invierno 2016-2017	34
4.2. Órdenes con hábitos predadores.....	34
4.3. Órdenes con hábitos parasitoides	38
4.4. Otros Órdenes colectados.....	40
5. DISCUSIÓN	43
6. CONCLUSIÓN.....	46
7. LITERATURA CITADA	47

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Órdenes colectados y número de especímenes correspondiente a cada uno de ellos.....	34
Cuadro 2. Orden, familia y cantidad de espécimen con hábitos predadores	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del municipio de San Pedro de las Colonias.....	27
Figura 2. Ubicación de la comarca lagunera.	28
Figura 3. Colecta de especímenes utilizando redes entomológicas.	29
Figura 4. Colecta de especímenes utilizando red entomológica.....	30
Figura 5. Colecta manual de especímenes utilizando pinzas.	31
Figura 6 Preservación de especímenes en etanol al 70%.	32
Figura 7. Identificación de especímenes en laboratorio de parasitología UAAAN UL.....	33
Figura 8. Vista dorsal de un espécimen del orden Coleoptera de la familia Coccinellidae.	35
Figura 9. Vista lateral de un espécimen del orden Diptera de la familia Stratiomyidae.	36
Figura 10. Vista lateral de un espécimen del orden Diptera de la familia Asilidae.	36
Figura 11. Vista lateral de un espécimen del orden Hymenoptera de la familia Vespidae.	37
Figura 12. Vista lateral de un espécimen del orden Neuroptera de la familia Chrysopidae. ...	38
Figura 13. Vista lateral de un espécimen del orden Diptera de la familia Tachinidae.	39
Figura 14. Vista dorsal de un espécimen del orden Diptera de la familia Tachinidae.....	39
Figura 15. Vista lateral de un espécimen del orden Hymenoptera de la familia Ichneumonidae.	40
Figura 16. Vista lateral de un espécimen del órden Orthoptera de la familia Acrididae.	41
Figura 17. Vista lateral de un espécimen del orden Lepidoptera de la familia Nymphalidae ..	42

1. INTRODUCCIÓN

Los insectos están íntimamente relacionados con el mundo viviente; constituyen el grupo dominante entre los animales terrestres, representan casi dos tercios de la diversidad de todos los animales que pueblan la tierra; habitan casi todos los hábitats a excepción de los casquetes polares. Se dice que han existido en la tierra desde tiempos muy remotos (fósiles de Colémbolo datan del período geológico Devónico, es decir de unos 350 millones de años) (De La Cruz, 2006).

Roth (1973), menciona que la clase de los insectos es un conjunto muy amplio, ella sola totaliza más especies que las que componen la totalidad de los restantes grupos animales, desde los protozoos hasta los primates. Si se cuentan todas las especies, subespecies y variedades actualmente descritas, el conjunto de los insectos posee más de 1'500,000 formas, y ciertamente esta cifra se multiplicará, quizás por 4 o 5, para llegar a una estimación real de las especies que deben existir en el globo.

Por su número y diversidad, los Insectos constituyen el subfilo más importante de los Artrópodos, representando además el 80% de las especies animales conocidas en la actualidad. Aunque la mayoría son terrestres, los hay de agua dulce, parásitos e, inclusive, especies que viven en la superficie del mar, en la zona litoral, en las cumbres más elevadas, en los polos, en los desiertos, etc. y son uno de los escasos grupos animales que han colonizado el medio aéreo (García *et al.*, 2012).

Según Alba (2005), los artrópodos contribuyen, de una forma u otra, a mantener el equilibrio y el control de las plagas. La contribución individual de cada

uno de ellos a la mortalidad de los insectos dañinos es probablemente baja, pero en su conjunto son un factor determinante de equilibrio natural mientras que los parasitoides pueden ser los enemigos naturales más efectivos de muchas plagas, pero su presencia puede no ser evidente.

Se cree que en la Comarca Lagunera existe una gran diversidad de insectos con potencial uso como agentes de control biológico, por ello, el principal objetivo del presente trabajo se enfoca en la identificación de enemigos naturales de insectos plaga del municipio de San Pedro de las Colonias; el estudio incluye la colecta e identificación de insectos nativos 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 campos de cultivos de San Pedro de las Colonias, Coahuila.

1.2. Hipótesis

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

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de los insectos

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. Aunque algunos autores consideren un orden de 30 millones, este número está sujeto a debate, y parece que una estimación razonable sería de un rango de 5 a 10 millones de especies de acuerdo a la evaluación hecha por Ødegaard en el 2000 (Guzmán, 2010).

Los insectos son el grupo de organismos vivos con la más alta biodiversidad conocida, agrupa el 55% de todas las especies descritas y se encuentran en todos los ecosistemas terrestres y de agua dulce donde ocupan una gran variedad de nichos, participando en todos los procesos ecológicos. Este grupo de animales presenta una alta diversidad de hábitos tróficos, pudiendo ser fitófagos, saprófagos, descomponedores, depredadores o parasitoides, siendo los principales responsables del reciclaje de más del 20% de la biomasa vegetal terrestre y uno de los principales degradadores de restos de origen animal (Galante *et al.*, 2015).

Es evidente que los insectos son importantes porque ofrecen servicios ambientales tales como la fertilización de los suelos, efectos sobre las propiedades físicas y químicas del suelo, el cambio en la composición de la vegetación, entre otros. La posición en niveles tróficos clave, hace a los insectos importantes reguladores del flujo de materia y energía, así como importantes

diseñadores de los paisajes lo anterior resalta el hecho de que los insectos, son capaces de modular el funcionamiento de los ecosistemas (Guzmán, 2010).

2.1.1. La relación humano-insecto a través de la historia

Hace más de 500 millones de años, durante el periodo Cámbrico, en los inicios de la era Paleozoica, surgieron algunos seres cuya característica principal era la de poseer un cuerpo formado por metámeros o segmentos fuertemente articulados, armados con un esqueleto exterior compuesto de quitina, que les servía para evitar la desecación. Con base en su constitución, a estos organismos se les ha denominado artrópodos (Pinkus, 2010).

Vestigios arqueológicos demuestran que algunos insectos fueron objetos de culto y usados como protección al representarlos como amuletos en representaciones talladas en hueso. Antiguas culturas como la griega, personificaron la fiereza y la agilidad de las avispas en sus guerreros. En la actualidad, algunos grupos como las mariposas, son considerados una representación de las almas de los muertos (Guzmán *et al.*, 2016).

Para (Brusca y Brusca, 2002), los insectos juegan un gran papel en las funciones del ambiente. Son los principales depredadores 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 de importancia ecológica y económica. Sin embargo y en ocasiones derivado de su abundancia elevada, se les ha considerado dañino, pues consumen cerca de un

tercio de las cosechas a nivel mundial y son los principales vectores de enfermedades humanas

Desde los albores de la especie humana, los insectos han sido considerados un elemento importante del ambiente, que ha generado un impacto significativo en la vida social de la humanidad y que se refleja en la literatura, la tradición oral, la medicina, el arte, el alimento, la religión y la mitología (Guzmán *et al.*, 2016).

Esa indiscutible importancia de los artrópodos en términos de biodiversidad, biomasa y funcionamiento de los ecosistemas no siempre se corresponde con la percepción que tiene de ellos el conjunto de la sociedad. Se reconoce, eso sí, su importancia económica, tanto negativa (plagas agrícolas o de productos almacenados) como positiva (como alimento, polinizadores, productores de miel, seda etc.) y médica (como parásitos o transmisores de enfermedades). Su importancia cultural, tanto pasada como presente, queda patente en manifestaciones artísticas (literatura, pintura, escultura, decoración, etc.) y es objeto de estudio por la etnoentomología y de disfrute por la sociedad (Ribera *et al.*, 2015).

Pinkus (2010), afirma que por sí misma, la presencia de los artrópodos modera muchas de las interacciones entre distintos organismos, ya que están presentes en relaciones de depredador-presa y también participan en interacciones de competencia por un mismo recurso, con otras especies, como sería el caso de las abejas que se alimentan del néctar de las flores, al igual que

los colibríes. También son reguladoras de poblaciones de otros organismos, de modo que sin su injerencia podrían causar un desequilibrio en los ecosistemas.

2.1.2. Diversidad

Los artrópodos son un tronco morfológicamente homogéneo en términos generales. Se divide en cuatro grandes categorías: Crustáceos, Quelicerados, Miriápodos y Hexápodos (normalmente conocidos como Insectos) (Viejo, 2007).

Para Ortuño y Martínez (2011), los artrópodos, por aplastante mayoría, constituyen el grupo zoológico de mayor éxito en la conquista del planeta, no sólo en la actualidad, sino desde tiempos muy remotos. Este grupo de animales “acorazados” ya estaba presente en las faunas cámbricas, como lo atestiguan restos fósiles de unos pocos yacimientos, el más conocido el de Burgess Shale en la Columbia Británica. Algunas de las primeras formas acuáticas debieron ser los precursores de los primitivos artrópodos de vida anfibia y terrestre, lo que dio pasó, más tarde, a la conquista de nuevos nichos y, con ello, la posibilidad de una enorme diversificación.

Se desconoce el número exacto de especies de artrópodos descritas y válidas (es decir, que no son sinonimias), pero se estima que sobrepasa los 1,3 millones. Esta cifra representa un 80% de todas las especies descritas de metazoos, lo que da una idea de su enorme diversidad. Si el número de especies descritas es desconocido, la incertidumbre en el número de especies real, incluyendo las que están todavía por describir, es un orden de magnitud mayor y

no hay visos de que se pueda llegar a una cifra consensuada, yendo las estimaciones de los dos a los ochenta millones de especies (Ribera *et al.*, 2015).

2.2. Insectos benéficos

De La Cruz (2006), Menciona que muchos de los escritos sobre los insectos hablan de su acción dañina, sin embargo no necesitamos estudiarlos profundamente para distinguir que existen otros que son amigos del hombre, hasta hace poco tiempo los agricultores no sabían que muchos de los insectos que permanecían en sus cultivos, no sólo eran inofensivos, sino que estaban dedicados a controlar a los dañinos. Esto nos lleva a deducir la falta de conocimiento de los insectos benéficos que viven a expensas de otras especies. Hoy en día el hombre maneja gran número de especies que reportan beneficios generales, a los vegetales, animales y aún al hombre.

En la actualidad, los organismos vivos, en su mayoría, no son plagas sino benéficos, como los que nos ayudan a polinizar las flores, a controlar los organismos no deseables y los que consumimos. Por ejemplo se estima que, de cada millón de especies de especies de insectos, apenas el 1 a 2 % ha sido plaga en su vida (Carballo y Guharay, 2004).

2.2.1. Como alimento (Entomofagia)

La entomofagia es la utilización de artrópodos como fuentes de alimento. Muchos animales son entomófagos, pero el término se aplica en nuestro contexto, realmente, al consumo de artrópodos por parte de los humanos (Arnaldos *et al.*, 2010).

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 (Viesca y Romero, 2009).

La entomofagia data de la época de Aristóteles y llega hasta nuestros días. En el mundo existen registros diversos del consumo de insectos: Grecia, Roma, Alejandría, Asiria, Alemania, Italia, India, Rusia, África, Suecia, Arabia, toda Asia, Moldavia, Polonia, Francia, Indochina, Tailandia, Zaire, Sudáfrica, Australia, Estados Unidos, Nueva Guinea, Nueva Caledonia, Congo, República Central Africana, Botswana, Nigeria, Marruecos, Tánger, Egipto, Guinea Portuguesa, Benin, Kinshasa, Mozambique, Tanzania, Colombia, Venezuela, Brasil, Perú, Ecuador, Panamá, Honduras, Guatemala, Costa Rica, San Salvador, Paraguay, Bolivia, Guyanas, China y otros. Igualmente se los menciona en libros sagrados como la Biblia y el Corán, y en libros especializados que citan insectos comestibles en diversas partes del mundo (Ramos, 2000).

Vargas (2006), menciona que Los insectos han participado activa, significativa e insistentemente en la vida sociocultural de la mayoría de los grupos étnicos.

Desde tiempos prehispánicos los insectos comestibles formaban parte de la dieta de muchísimas etnias en todo el mundo, y en México esa costumbre logró subsistir más que en otras partes (Romeu, 1996).

El número de países en los que se consumen insectos asciende a 102, de los cinco continentes; el índice relativo de entomofagia nos indica que son más que el total de las especies mencionadas y ello se debe a que algunas especies se consumen en más de un continente. América (sobre todo México y Brasil) es aparentemente el continente más entomófago, le sigue África, luego Asia, Australia y Europa (Ramos y Montesinos, 2007).

Aunque en nuestra dieta normal comemos pollos, vacas e incluso huevos de pescado (caviar), lo cierto es que por cultura nos cuesta imaginarnos un rico plato de larvas de abejas cubiertas de chocolate o un rico plato de orugas de mariposas. Sin embargo, estos platos comienzan poco a poco a formar parte de las cartas de los restaurantes más finos y exóticos de distintos países (Arnaldos *et al.*, 2010).

Actualmente se sabe que la ingesta de insectos puede traer grandes beneficios ya que se ha demostrado que podrían ser fuente importante de proteínas, hasta cierto punto baratas, en comparación con el precio de la carne en países en desarrollo (Miranda *et al.*, 2011).

Actualmente la ONU (2013), recomienda el consumo de insectos ya que estos son ricos en proteínas, grasas y minerales. Se afirma que en la actualidad 2,000 millones de personas incluyen en su dieta el consumo de insectos, ya que la

producción de estos es barata y ecológica, además de que actualmente existen registradas más de 1,400 especies de insectos comestibles (Sosa *et al.*, 2015).

Arnaldos *et al.* (2010), afirma que En la antigüedad los artrópodos debieron constituir una importante fuente de alimento para el hombre cuando aún no se habían desarrollado armas para cazar grandes animales ni técnicas agrícolas. Desde entonces la entomofagia ha persistido hasta la actualidad, por todo el mundo.

2.2.2. Uso médico y científico

Desde tiempos antiguos los insectos y algunos productos extraídos de ellos han sido usados como recursos terapéuticos en los sistemas médicos de muchas culturas alrededor del mundo. Aunque sean generalmente considerados como animales sucios y repugnantes, muchas especies de insectos son usadas vivas, cocidas, molidas, en infusiones, pomadas, emplastos y ungüentos, tanto en medicinas preventivas como curativas y también en rituales mágico-religiosos que favorecen la salud y bienestar físico y mental (Medeiros, 2006).

En general, los insectos son utilizados para el tratamiento de afecciones respiratorias, renales, hepáticas, estomacales, intestinales, parasitarias, pulmonares, bronquiales, cardíacas, endocrinas, neuronales, circulatorias, dermatológicas, oftalmológicas, del bazo, del páncreas, del aparato reproductor, etc. (Ramos-Elorduy, 2001).

El uso terapéutico de insectos y de productos derivados de ellos es conocido como entomoterapia (Medeiros, 2006).

Los insectos han desempeñado una importante función mística y mágica en el tratamiento de diversas enfermedades en muchas culturas. Podemos asegurar que en la época prehispánica la gente vivía en armonía con su ambiente y solo se aliviaba usando a los recursos naturales (plantas y animales) propios del lugar, también que conocían perfectamente su cuerpo y los efectos de las “medicinas utilizadas”, y particularmente varias especies de insectos como medicina, en virtud de poseer diversas propiedades curativas (Pino *et al.*, 2016).

Hoy día, la utilización de casi 60 especies de insectos entre los grupos indígenas de Latinoamérica, cuyas propiedades inmunológicas, analgésicas, antibacteriales, diuréticas, anestésicas y anti-reumáticas han sido constatadas por la ciencia médica, sustenta la idea de que no pocos insectos y otros artrópodos fueron ampliamente utilizados en el pasado y que, dadas sus propiedades curativas, dicha tradición perdura desde mucho tiempo antes de la época prehispánica en Mesoamérica (Cahuich y Flores, 2014).

2.2.3. Polinizadores

Rosado (2012), menciona que la polinización es un proceso esencial, tanto 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.

Adicionalmente, tres cuartas partes de los cultivos de los que se alimenta el hombre dependen de la polinización para producir sus frutos. Se calcula que sin los polinizadores no se podría tener uno de cada tres bocados de comida que se

consume. entre los cultivos importantes en México que requieren polinizadores están el frijol, el chile, el tomate y el jitomate, las calabacitas, las ciruelas, los mangos, las manzanas, el café, el cacao para producir chocolate, la vainilla, el almendro, etc. además, cultivos como la alfalfa, del que depende mucha de la producción de carne, necesitan polinizadores para producir semillas (Coro, 2009).

Los insectos son organismos especialmente apropiados para polinizar, ya que tienen un tamaño relativamente semejante al de las flores, son muy numerosos y probablemente su mayor ventaja son voladores y por lo tanto muy móviles (Viejo y Ormosa, 1997).

Las abejas son, probablemente, el grupo de insectos mejor adaptado a la visita floral y, debido al gran número de especies y a la abundancia de algunas de estas, se convierten en un grupo esencial para la polinización y por tanto para la reproducción sexual de la mayoría de las plantas con flores, en especial para muchas plantas de interés agrícola (Nates, 2005).

Se ha demostrado que la abeja melífera, que ha sido bien estudiada en comparación con otras especies de abejas, es capaz de incrementar la producción de los cultivos polinizados por animales hasta un 96 % (Rosado, 2012).

2.3. Insectos plagas

Carballo y Guharay (2004), afirman que durante 350 millones de años, antes de la aparición de los seres humanos, no había plagas en la tierra. Había solamente millones de organismos diferentes sobreviviendo en los ecosistemas, hasta hace 250 mil años, que apareció el *Homo sapiens*, quien llamó plagas a algunos millones de estos organismos.

Muchas veces se usa el término “especie plaga” como sinónimo de “especie dañina”. Así, se le llama “especie plaga” a aquella que ocasiona alguna molestia, o a la que provoque pérdidas económicas de cuantía variable, así como a la que conlleve hasta la pérdida de vidas humanas, lo cual denota una clara diversidad del uso de dicho término (Monge,2007).

Por otra parte Arias (2013), menciona que se considera a un organismo plaga (sea ésta un insecto, una maleza o un agente patógeno) cuando la densidad de su población supera los niveles que son aceptables para el cultivo y provocan un daño que se traduce en pérdidas económicas para el productor.

Sin embargo, la noción de plaga se asocia casi exclusivamente con los insectos y otros artrópodos terrestres (ácaros), aunque dentro de ella deban incluirse también algunos invertebrados no artrópodos (nematodos, gasterópodos), y determinados vertebrados (aves y roedores); no obstante deben incluirse los microorganismos (virus, bacterias) y los hongos, ya que los daños causados por ellos son denominados “enfermedades” (Shelfa y Aneto, 1997).

Aunque la definición emitida por Waterhouse (1929) sea la más completa, comúnmente el concepto de plaga varía según los conocimientos y nivel de vida que posee el hombre. En efecto, una plaga suele ser conocida como tal tan solo por el daño que pueda ocasionar, o dicho de otra forma, según el grado en el que el perjuicio se aprecia o tolera; por tanto existe un nivel o umbral económico por encima del punto de vista, la definición más pertinente podría ser entonces la de Rey (1976):”plaga es todo lo que el hombre considera que es plaga” (Shelfa y Aneto, 1997).

Los insectos “plagas” causan daño tanto en los ecosistemas naturales como en los sistemas manejados por el hombre, pero en los sistemas naturales existen factores limitantes que influyen sobre el crecimiento ilimitado de las poblaciones de “plagas”. Así, el impacto negativo de las plagas sobre las plantas hospederas es leve (Forlín, 2012).

La disminución del rendimiento debido a las plagas alcanza entre un 20-30% en la mayoría de los cultivos, a pesar del incremento substancial en el uso de plaguicidas (cerca de 500 mil de toneladas de ingrediente activo a nivel mundial) esto es un síntoma de la crisis ambiental que afecta a la agricultura. Por otro lado, las prácticas agrícolas modernas afectan negativamente a los enemigos naturales de las plagas, los que a su vez no encuentran las condiciones necesarias para reproducirse y así poder suprimir biológicamente a las plagas en los monocultivos (Nava *et al.*, 2012).

2.4. Control de plagas

El estudio de cómo y por qué se originan las plagas es fundamental para comprender su problemática y establecer las estrategias de su control; a pesar de ello, son muy escasos los investigadores que han tratado de analizar el problema en forma orgánica. Algunos investigadores refieren en forma muy general que las plagas son el resultado de la ruptura del "balance natural" producida en forma artificial por el hombre (Cisneros, 1979).

En México son frecuentes e importantes los daños que causan plagas tan conocidas como el gusano cogollero del maíz, la mosca de la fruta, el picudo del

algodonero y del manzano, las arañas rojas, las mosquitas blancas, las chicharritas o los pulgones que atacan a las plantas cultivadas. Para controlar este tipo de insectos se ha tenido que recurrir al uso de plaguicidas químicos sintéticos tales como los clorados, organofosforados y piretroides, los cuales fueron exitosos en el control de plagas en sus inicios, minimizando las pérdidas de las cosechas. Sin embargo, como consecuencia de su uso inadecuado e indiscriminado, pronto aparecieron problemas de resistencia de los insectos hacia estos productos, así como un rápido crecimiento de las poblaciones de plagas secundarias y alteraciones ecológicas, causando efectos indeseables en el medio ambiente y en la salud del ser humano (González *et al.*,2012).

2.4.1. Control natural

El control natural es indispensable para el control racional y rentable de insectos dañinos. Este resulta de los factores biológicos o físicos, siendo componente de todos los agroecosistemas. El control natural ayuda a reducir las poblaciones de plagas reales y es la clave en la prevención de brotes de plagas potenciales. Todos los procedimientos de control usados deben secundar este control natural; si se interfiere con él, las consecuencias pueden ser desastrosas este tipo de control consiste en la acción colectiva de factores ambientales físicos y bióticos que mantienen la plaga en cierto nivel oscilante por algún período de tiempo. Dentro de los componentes del control natural juegan un papel importante los factores del clima (lluvia, temperatura, viento) y los enemigos naturales (parásitos, depredadores y patógenos). Por tanto nuestras acciones de control

aplicado deberían estar dirigidas a aprovechar estos factores de control de plagas (Jiménez, 2009).

2.4.2. Control biológico

El control biológico se define como una práctica agrícola en constante crecimiento que busca la destrucción total o parcial de patógenos e insectos plaga frecuentemente mediante el uso de sus enemigos naturales (Motta y Murcia, 2011). Para Serrano y Galindo (2007), el control biológico es el uso de organismos (o de sus metabolitos o subproductos) que son enemigos naturales de una plaga o patógeno, con el fin de reducir o eliminar sus efectos dañinos en las plantas o sus productos.

El control biológico se trata de una técnica milenaria que utilizaron culturas como la china en el siglo III. Fue, sin embargo, a partir de finales del siglo XIX cuando el control biológico de plagas despertó un gran interés debido al éxito que se consiguió con la introducción de la mariquita *Rodolia cardinales* (Coleoptera: Coccinellidae) para el control de la cochinilla acanalada *Icerya purchasi* (Homoptera: Coccidae) (Nicholls, 2008).

Mientras tanto Badii y Abreu (2006), reconocen que 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 y con el empleo de estos controladores biológicos 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.

Actualmente se desarrollan agentes de control biológico, organismos vivos como hongos, bacterias, virus e insectos que reducen la población de insectos plagas y patógenos que afectan a los cultivos. Los hongos en particular despiertan el interés de empresas y organismos de investigación por su papel en el control de insectos y enfermedades, sin dañar el medio ambiente y la salud (Guédez *et al.*, 2008).

Los organismos que son utilizados comúnmente como enemigos naturales en el control biológico de invertebrados, se clasifican en cuatro categorías: parasitoides, depredadores, patógenos y competidores. Estos agentes de control provienen de una gran variedad de grupos taxonómicos, incluyendo a los insectos, ácaros, nematodos y microorganismos, tales como las bacterias, los virus, los hongos y los organismos unicelulares. Estos agentes de control, al pertenecer a distintos grupos poseen diferentes propiedades biológicas y comportamentales. Estas diferencias hacen que unos u otros sean más o menos exitosos como biocontroladores en una estrategia de control determinada (Villacide y Corley, 2012).

2.5. Depredadores y los principales órdenes

Según Nilton (1999), la palabra depredador nos recuerda a los grandes felinos, lobos o halcones que cazan la presa, o preparan una emboscada para coger, matar y consumir su presa. Este también es el modo de acción de los

insectos, que pueden cazar o preparar emboscada para sus presas (como hacen los insectos que quedan mimetizados en el ambiente para atrapar sus presas).

Los depredadores son enemigos naturales que necesitan alimentarse de varias presas (de la misma o distinta especie) para poder completar la totalidad de su ciclo biológico y se diferencian de los parasitoides, en que éstos para completar su ciclo necesitan tan sólo un huésped, al que además matan en el transcurso de su fase preimaginal (Urbaneja *et al.*, 2005).

Los insectos depredadores componen uno de los grupos más importantes de enemigos naturales, cumpliendo un papel fundamental en la regulación de las poblaciones de plagas de artrópodos en muchos cultivos. Diferentes grupos taxonómicos de insectos contienen especies que son depredadoras, o especies que lo son parcialmente y que poseen diferentes estrategias de alimentación en las distintas fases de su ciclo de vida, como forma de evitar competición (González *et al.*, 2014).

La mayoría de los depredadores se alimentan de un gran número de insectos plaga durante su desarrollo, pero algunos resultan más eficaces que otros en el momento de controlar a las plagas. Los estados juveniles usan la presa para su desarrollo y crecimiento, mientras que los adultos las usan para su mantenimiento y reproducción. Los insectos depredadores se alimentan de todos los estados de presa: huevos, larvas (o ninfas), pupas y adultos (Nicholls, 2008).

También muchos de ellos son capaces de consumir alimentos alternativos de origen vegetal como el polen o el néctar, característica que facilita su

permanencia en el cultivo en aquellos momentos en los que sus presas están ausentes o con niveles poblacionales muy bajos (Casado *et al.*, 2016).

La interacción depredador-presa son muy complejas al estar condicionadas por numerosas variables, en general, las tasas de reproducción y el comportamiento de cada uno de los miembros de la interacción dependen de la densidad de ambos y de los cambios del medio ambiente (Sánchez *et al.*, 1997).

La acción beneficiosa ejercida por los insectos depredadores es conocida desde épocas pasadas, existiendo citas del siglo II a.C. sobre el uso de la hormiga *Oecophyllasmara* como depredador de plagas de cítricos en China. Sin embargo, los artrópodos depredadores en general han sido menos estudiados que el otro gran grupo de enemigos naturales, los insectos parasitoides, y su uso en programas de control biológico tradicionalmente ha sido mucho menos explotado (Urbaneja *et al.*, 2005).

No obstante, en los programas en los que éstos han sido utilizados han mostrado ser tan eficaces como los parasitoides, contando con algunos de los éxitos más aclamados para el control biológico de plagas a nivel mundial, en concreto, la suelta y establecimiento del coccinélido *Rodolia cardinalis* en los cítricos de California y otras regiones del mundo (Casado *et al.*, 2016).

Los insectos con hábitos depredadores se encuentran en nueve órdenes: Orthoptera, Dermáptera, Thysanoptera, Hemíptera, Neuróptera, Coleoptera, Lepidóptera, Díptera e Hymenoptera. Presentando una mayor importancia los órdenes Coleoptera, Hemíptera, Díptera e Hymenoptera (Nicholls, 2008).

2.5.1. Coleoptera

El orden Coleoptera incluye los insectos vulgarmente conocidos como escarabajos, este orden dentro de la clase Insecta es del que más número de especies conocidas se tiene registro. Posee representantes de formas y tamaños variables, pudiéndose encontrar organismos muy pequeños o grandes y robustos (Arango y Vásquez, 2004).

Prácticamente todos los ambientes son habitados por los coleópteros. Se describieron más de 370,000 especies. Se los conocen como cascarudos, catangas, escarabajos, bichos de luz, tacas, luciérnagas, vaquitas, mariquitas, etc. (Bar, 2010).

Nicholls (2008), afirma que el orden Coleoptera incluye más de 110 familias, muchas de las cuales son depredadores. Entre las familias más importantes para el control biológico se encuentran Coccinellidae, Carabidae y Staphylinidae.

2.5.2. Neuroptera

Los neurópteros constituyen un pequeño orden de insectos endopterigotos que es considerado el más primitivo dentro de los insectos superiores (Holometábolos). Bastante heterogéneo en morfología y biología de los que damos algunos caracteres generales y reservamos las particularidades en cada caso al hablar de sus familias. Próximo a los coleópteros, lo forman unas 6.500 especies que, en su conjunto, poseen una distribución cosmopolita salvo la

Antártida. Predominantemente poseen actividad crepuscular, aunque también los hay de actividad diurna y nocturna (Montserrat, 2010).

Contreras y Rosas (2014), mencionan que las especies de Neuróptera 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. Una sinapomorfía del grupo es la presencia de mandíbulas larvales huecas, que funcionan para succionar fluidos de sus presas. Es un grupo antiguo que surgió en el Pérmico tardío, hace aproximadamente 250 millones de años.

En la actualidad se conocen unas 6,000 especies de Neuroptera de las que 208 están presentes en la zona de estudio. Tradicionalmente el orden se divide en tres subórdenes, Nevrothiformia, Myrmeleontiformia y Hemerobiiformia (Ribera y Melic, 2015).

Los Neuroptera 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 (González y Reguillón, 2008).

2.6. Insectos Parasitoides y principales órdenes

Los parasitoides son insectos de complejas y fascinantes biología, cuyas larvas se alimentan de otros insectos, a los que causan la muerte para completar su desarrollo (Salvo y Valladares, 2007).

Para Badii y Abreu (2006), el término parasitoide se refiere a los insectos que parasitan a otros insectos, artrópodos o moluscos, es decir que los toman como hospedantes para vivir a expensa suya durante sus estadios larvarios, pues en su vida adulta se alimentan de néctar, residuos vegetales o animales y viven libremente.

El parasitoidismo es una de las interconexiones más intrincadas que han surgido en la evolución de los seres vivos. Se trata de una modalidad reproductora asombrosa y a la vez espeluznante (Martínez, 2013).

El parasitoide es un insecto parasítico que en su estado inmaduro se alimenta y desarrolla dentro o sobre el cuerpo de un solo insecto hospedante al cual mata lentamente, o bien, se desarrolla dentro de los huevecillos de este (Carballo, 2002).

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 (Carnero *et al.*, 1988).

Los parasitoides, al alimentarse y matar a otros organismos, disminuyen el número de individuos de varias especies de insectos y arañas (Ríos, 2011).

Aunque pasan inadvertidos por su pequeño tamaño, este grupo de organismos posee una tremenda importancia económica, ya que actúan como reguladores poblacionales de sus hospedadores, representando herramientas útiles para el manejo de insectos plaga (Salvo y Valladares, 2007).

Por ello, se han invertido notables esfuerzos en su estudio y se han seleccionado una importante cantidad de especies para su utilización en programas de control biológico de plagas alrededor del mundo (Villacide y Corley, 2011).

La mayoría de las especies de insectos parasitoides pertenecen a los órdenes Hymenoptera (abejas, avispas y hormigas) y Diptera (moscas) aunque también hay algunas especies en otros grupos de insectos como Coleoptera (al que pertenecen los escarabajos) y Lepidóptera (mariposas y palomillas), entre otros (Godfray, 1994).

2.6.1. 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. Esta homogeneidad contrasta con una enorme variación en sus modelos comportamentales (Fernández y Pujade, 2015).

Durante las últimas décadas, muchas especies de himenópteros parasitoides han sido empleados en diversos países para el Control Biológico de insectos plaga (Coronado y Zaldívar, 2014).

Las avispas parasitoides de la familia Braconidae representan la segunda familia de mayor riqueza taxonómica del orden Hymenoptera. El último conteo de su diversidad mundial arrojó un total de 19,434 especies válidas, aunque este

número representa por lo menos una cuarta parte de su riqueza de especies (Gaona *et al.*, 2006).

Fernández y Pujade (2015), mencionan que 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. Debe reseñarse también la importancia médico-veterinaria, teniendo en cuenta las reacciones alérgicas que se producen por la picadura de aculeados, fundamentalmente especies de avispas y abejas sociales.

2.6.2. Diptera

Tradicionalmente, los dípteros se conocen con los nombres vulgares de “moscas” y “mosquitos”. Las moscas son las de cuerpo rechoncho, patas robustas y vuelo rápido y ágil, mientras que los mosquitos son aquellos de cuerpo delgado, esbelto, patas largas y vuelo lento y torpe. En consecuencia se deduce que los dípteros de cuerpo esbelto, o sea los mosquitos, pican y transmiten o pueden transmitir enfermedades y que los dípteros de cuerpo rechoncho, o sea moscas, molestan, incordian y pueden también transmitir enfermedades (Carles-Tolrá, 1997).

Las moscas y mosquitos (orden Diptera) son insectos que se caracterizan por tener el primer par de alas bien desarrollado, mientras que las del segundo par, denominadas balancines, se encuentran muy reducidas y en forma de palanca, lo que les permite mantener el equilibrio durante el vuelo. Los

comúnmente llamados mosquitos, zancudos (familia Culicidae) y jejenes (familia Simuliidae), entre otros, presentan antenas largas y multisegmentadas (Ávalos *et al.*, 2016).

Carles-Tolrá (2015), afirma que el orden Díptera es un grupo monofilético que se originó a partir, probablemente, de mecópteros (moscas escorpión) primitivos hace unos 250 millones de años (Triásico). A partir de ahí hasta la actualidad, el orden ha evolucionado de manera sorprendente (es el segundo grupo en número de especies de seres vivos después de los coleópteros).

2.6.3. Lepidoptera

El orden Lepidoptera comprende un numeroso grupo de insectos de tamaño variado y diversidad morfológica que cuenta con casi 120.000 especies a nivel mundial. El término lepidóptero, proviene de las raíces griegas (lepidó = escama y pteron = ala), que hace referencia a las alas revestidas por diminutas escamas, que se superponen como las tejas en un techo, las cuales brindan mayor solidez y confieren diversas coloraciones (Urretabizkaya *et al.*, 2010).

Este orden es básicamente herbívoro. Sólo una familia Epipyropidae es parasítica. Las larvas de los miembros de esta familia atacan a Fulgoridae y otras familias de Homóptera y Hemíptera, se alimentan de sustancias azucaradas probablemente de los fluidos del cuerpo de sus huéspedes (Nicholls, 2008).

Según García *et al.* (2015), los lepidópteros constituyen el tercer orden de insectos con más especies descritas, después de los órdenes Coleoptera y

Díptera. Son además el grupo de insectos mejor estudiado. Se conoce su distribución geográfica con bastante detalle.

3. MATERIALES Y MÉTODO

3.1. Área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en áreas con historial agrícola y vegetación nativa en el municipio de San Pedro de las Colonias, ubicado en la Comarca Lagunera del estado de Coahuila. El municipio de San Pedro se localiza en el suroeste del citado estado, en las coordenadas 102°58'58" longitud oeste y 25°45'32" latitud norte, a una altura de 1,090 metros sobre el nivel del mar (Figura1).



Figura 1. Ubicación del municipio de San Pedro de las Colonias.

La Comarca Lagunera se encuentra en un área biogeografía conocida como Desierto Chihuahuense, presentando una elevación promedio de 1120 msnm. El clima que predomina en esta zona es semiárido, con lluvias muy

escasas durante el verano, se llegan a registrar en promedio precipitaciones anuales de 250mm (Figura 2).

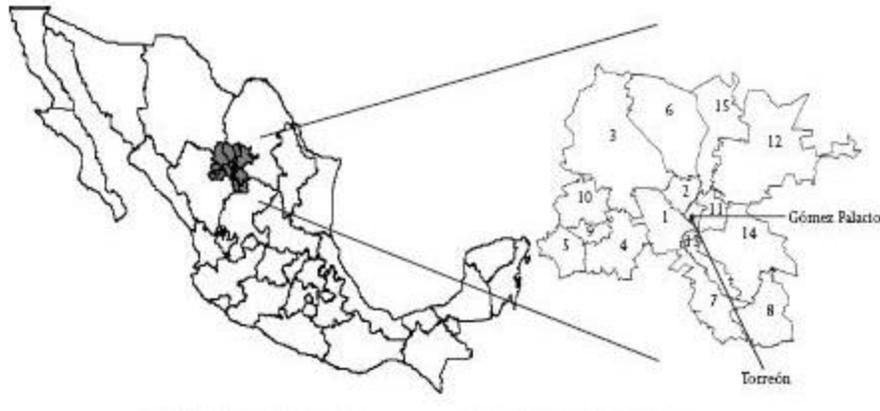


Figura 2. Ubicación de la comarca lagunera.

3.2. Trabajo de campo

El estudio abarcó dos épocas del año, se realizaron colectas que incluyeron las épocas de otoño e 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 colecta mejor, estas se asignaron al azar, sin

embargo, se consideraron prioritariamente aquellas zonas con historial agrícola y también sobre vegetación nativa

3.2.3. Muestreos de la entomofauna

Las colectas fueron en intervalos semanales para cada uno de los sitios de interés, estas se realizaron de forma manual utilizando redes entomológicas para capturar los especímenes (Figura 3).



Figura 3. Colecta de especímenes utilizando redes entomológicas.

Las colectas se realizaron en los sitios con historial agrícola y sobre la vegetación nativa, teniendo en cuenta que son lugares donde se encuentra la gran mayoría de los insectos tanto plagas como benéficos.

3.3. Método de recolección de especímenes

Las colectas se realizaron mediante el uso de redes entomológicas (Figura 4) y otras herramientas como pinzas especiales (Figura 5), para evitar el daño a las estructuras de los especímenes de menor tamaño.



Figura 4. Colecta de especímenes utilizando red entomológica.



Figura 5. Colecta manual de especímenes utilizando pinzas.

3.4. Preservación e identificación de especímenes

Los especímenes colectados fueron preservados en frascos con etanol al 70%(Figura 6).Cada frasco fue etiquetado de acuerdo a la fecha y sitio de colecta, para su posterior traslado al laboratorio de parasitología de la UAAAN-UL.



Figura 6 Preservación de especímenes en etanol al 70%.

Para la identificación de los especímenes se llevó a cabo el montaje de los especímenes con alfileres entomológicos del No. 2. Con la ayuda de un microscopio estereoscópico de la marca Carl Zeiss y modelo Stemi DV4 se observaron los especímenes para poder identificarlos a nivel orden y familia. 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).



Figura 7. Identificación de especímenes en laboratorio de parasitología UAAAN UL.

3.5. Manejo y presentación de datos

Después de haber identificado los insectos los datos fueron vaciados en una base de datos a un archivo de Excel, para un mejor manejo y de esta manera facilitar el trabajo de investigación.

4. RESULTADOS

4.1. Predadores y parasitoides de otoño-invierno 2016-2017

Durante el periodo otoño-invierno 2016-2017 se colectaron un total de 71 especímenes pertenecientes a 6 órdenes diferentes (Cuadro 1), algunos de ellos con hábitos predadores y parasitoides.

Cuadro 1. Órdenes colectados y número de especímenes correspondiente a cada uno de ellos.

Orden	Cantidad
Orthoptera	16
Hymenoptera	32
Díptera	10
Coleoptera	7
Neuróptera	3
Lepidoptera	3

En el siguiente cuadro podemos observar los diferentes órdenes colectados y la cantidad de especímenes que corresponde a cada uno de ellos, siendo Hymenoptera el orden con mayor número de espécimen colectado.

4.2. Órdenes con hábitos predadores

De los diferentes órdenes que se colectaron en San Pedro de las Colonias, cuatro de ellos son de hábitos predadores Coleóptera, Díptera, Hymenoptera y Neuroptera, importantes para el control de plagas agrícolas. Estos órdenes se identificaron a nivel familia teniendo como resultado un total de 5 familias (cuadro 2)

Cuadro 2. Orden, familia y cantidad de espécimen con hábitos predadores

Orden	Familia	Cantidad
Coleóptera	Coccinellidae	3
Diptera	Stratiomyidae	6
	Asilidae	1
Hymenoptera	Vespidae	7
Neuroptera	Chrysopidae	1

El cuadro anterior muestra las diferentes familias con hábitos depredadores identificadas y los órdenes a los que corresponde cada una de ellas. Estos especímenes los podemos ver en las figuras 8, 9, 10, 11 y 12).



Figura 8. Vista dorsal de un espécimen del orden Coleoptera de la familia Coccinellidae.



Figura 9. Vista lateral de un espécimen del orden Diptera de la familia Stratiomyidae.



Figura 10. Vista lateral de un espécimen del orden Diptera de la familia Asilidae.



Figura 11. Vista lateral de un espécimen del orden Hymenoptera de la familia Vespidae.



Figura 12. Vista lateral de un espécimen del orden Neuroptera de la familia Chrysopidae.

4.3. Órdenes con hábitos parasitoides

De los 6 órdenes colectados solamente se identificaron dos órdenes con hábitos parasitoides Diptera e Hymenoptera. De estos dos órdenes se colectaron un total de 42 especímenes los cuales se identificaron a nivel familia, obteniendo así 13 familias de las cuales solamente dos familias poseen hábitos parasitoides. Siendo estas Tachinidae del orden Diptera (figura 13 y 14) e Ichneumonidae del orden Hymenoptera (figura 15)



Figura 13. Vista lateral de un espécimen del orden Diptera de la familia Tachinidae.



Figura 14. Vista dorsal de un espécimen del orden Diptera de la familia Tachinidae.



Figura 15. Vista lateral de un espécimen del orden Hymenoptera de la familia Ichneumonidae.

4.4. Otros Órdenes colectados

Además de los órdenes con hábitos predadores y parasitoides, también se colectaron dos órdenes más que no poseen ninguno de los hábitos mencionados. Estos otros órdenes fueron Orthoptera y Lepidoptera.



Figura 16. Vista lateral de un espécimen del orden Orthoptera de la familia Acrididae.



Figura 17. Vista lateral de un espécimen del orden Lepidoptera de la familia Nymphalidae

5. DISCUSIÓN

. En el presente estudio se encontraron seis órdenes de insectos diferentes en el periodo otoño-invierno 2016-2017. Cuatro de ellos reportados con hábitos predadores y parasitoides importantes para el control de plagas. Los principales órdenes encontrados e identificados como predadores resultaron ser el orden Coleoptera, Diptera, Hymenoptera y Neuroptera, concordando en parte con Nicholls (2008), quien menciona que Coleoptera, Hemiptera, Diptera e Hymenoptera son los órdenes de mayor importancia en el control biológico de plagas.

En el presente estudio se identificaron algunos especímenes de la familia Coccinellidae pertenecientes al orden coleóptera. La familia Coccinellidae es una de las principales familias con hábitos depredadores como hace mención Nicholls (2008), lo anterior concuerda con González (2014), quien menciona que los coccinélidos son un factor preponderante para el control biológico de plagas, con importantes consecuencias en la disminución de sus niveles poblacionales y de daños ocasionados a los cultivos.

Del orden Neuroptera se colectaron especímenes de la familia Chrysopidae conocidos mejor con el nombre común de Crisopas utilizadas en el control biológico concordando así con lo que indican Valencia *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.

Desde el punto de vista económico la familia Chrysopidae es una de las más importantes, siendo esta una de las más utilizadas en programas de control biológico (Vargas *et al.*, 1997).

Devia y Fernández (2012), mencionan que los asílidos, llamados vulgarmente moscas ladronas o moscas asesinas, son una familia de dípteros caracterizada por su hábito exclusivamente depredador. En el presente estudio se encontraron especímenes de la familia Asilidae del orden Diptera.

De los insectos con hábitos depredadores se colectó un gran número de especímenes de la familia Vespidae pertenecientes al orden Hymenoptera, lo anterior concuerda con Vayone-Eligio *et al.* (2015), quienes mencionan que entre las familias de avispas depredadoras se encuentra Crabronidae, Sphecidae, Pompilidae y Vespidae.

Entre los órdenes identificados como parasitoides se encuentra el orden Diptera e Hymenoptera dentro del cual se encontraron especímenes de la familia Ichneumonidae. Según lo consignado Ruiz y Coronado (2012), los ichneumónidos son avispas parasitoides de otros artrópodos, principalmente de insectos holometábolos de los órdenes Lepidoptera, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera.

Del orden Diptera se colectaron especímenes de la familia Tachinidae. De acuerdo con Soto y Ocampo (2011), los Tachinidae son una familia amplia y diversa dentro del orden Diptera, Son en su totalidad parásitos proteleanos que

atacan una amplia diversidad de hospederos, especialmente larvas de lepidópteros, larvas y adultos de coleópteros, ninfas y adultos de ortópteros y hemípteros, larvas de dípteros (Tipulidae) y algunas babosas y caracoles.

6. CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

Se encontraron cuatro órdenes de insectos con hábitos predadores y parasitoides importantes para el control de plagas agrícolas en las diferentes zonas con historial agrícola y también sobre la vegetación nativa de san Pedro de las colonias Coahuila. Los órdenes con hábitos predadores corresponden a Coleóptera, Diptera, Hymenoptera y Neuroptera mientras que en los órdenes con hábitos parasitoides se encontraron Diptera e Hymenoptera.

Se acepta la hipótesis planteada que afirma que la diversidad de insectos nativos con hábitos predadores y parasitoides en el municipio de San Pedro de las Colonias Coahuila está representada por Hymenoptera, Diptera, Coleoptera y Neuroptera.

7. LITERATURA CITADA

- Alba., S.2005. Predadores o parasitoides dos formas de vida. Horticultura 185.junio 2005.pp56-58
- Arango, G. G., y Vásquez, V. E.2004.Los coleópteros y el compost. Revista Lasallista de Investigación, vol. 1, núm. 1. Corporación Universitaria Lasallista Antioquia, Colombia pp. 93-95.
- Arias N. manejo integrado de plagas y enfermedades.2013.INTA EEA Concepción del Uruguay. PP. 1-24
- Arnaldos M.I., García M.D., Presa J.J.2010.Entomofagia.entomología forense universidad de Murcia.españa.pp 1-13
- Artigas J. 1994. Entomología Económica. Insectos de interés agrícola, forestal, médico y veterinario vol. 2. Ediciones Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 993p.
- Avalos, H. O., Hernández, O. V., Trujano, O. M. 2016. Moscas y mosquitos (Diptera). La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. conabio/sedema, México, pp.363-369.
- Badii, M. H. y J. L. Abreu.2006. Control biológico una forma sustentable de control de plagas. Daena: International Journal of Good Conscience. 1(1) .pp 82-89
- Bar, M. E. 2010.ORDEN COLEOPTERA.Biología de los Artrópodos. ARGENTINA.PP 1-10.
- Borror D. J y White R. E. 1970. A Field Guide to Insects: América North of Mexico.2nd ed. 409p.
- Brusca R. C., y Brusca G. J. 2002. Invertebrados. 2da edición. España.pp 1-936.
- Cahuich, C. D., y Flores, G. F.2014 Entomoterapia: curaciones entre los antiguos pueblos mayas de la península de Yucatán, Mexico. Elohi: Indigenous peoples and the environment .No. 5(6) p. 39-54.
- Carballo M. 2002.Manejo de insectos mediante parasitoides. Avances en el Fomento de Productos Fitosanitarios No-Sintéticos. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) No. 66 pp. 118-122.
- Carballo, M. y Guharay, F. 2004. Control biológico de plagas agrícolas. Serie Técnica. Manual Técnico No 53.Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Managua, Nicaragua. 97p.
- Carles T, M.2015. Orden Díptera. Revista IDE@ - SEA, nº 63 Barcelona, España: PP 1-12
- Carles T. M.1997. Los dípteros y el hombre. Bol. S.E.A., nº20: los artrópodos y el hombre. Barcelona. pp. 405-425
- Carnero H.A., Espino A., Hernández G.M.,Borroso E.J.1988. La lucha integrada, una nueva estrategia para combatir las plagas. Ministerio de Agricultura. H.D. 12/88. Madrid. pp.1-20
- Casado M.G., Romero R.E., Arenas A.F. 2016.Diversidad y servicios ecosistémicos de los insectos depredadores en el cultivo de cítricos. VIDA RURAL. Alcalá del Río.Sevilla.España.pp 1-4.
- Cisneros, V. F. 1979. CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CULTIVOS PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES. Centró

- Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).Vol I. Turrialba, Costa Rica.pp 1-295
- Contreras, R. A., y Rosas, M. V.2014.Biodiversidad de Neuróptera en México. Revista Mexicana de Biodiversidad No. 12.Vol. 85. México D. F., México.pp 265-270
- Coro, A. M. 2009.La crisis de Los polinizadores.CONABIO.Biodiversitas 85:1-5
- Coronado, B, J., y Zaldívar, R. A.2014.Biodiversidad de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl.85:372-378
- De La Cruz, L. J. 2006.ENTOMOLOGÍA MORFOLOGÍA Y FISIOLOGÍA DE LOS INSECTOS. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.PALMIRA, COLOMBIA.PP 1-220.
- Devia U. N., Fernández F. 2012. FAMILIA ASILIDAE, LAS MOSCAS ASESINAS. BOLETIN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO FRANCISCO LUÍS GALLEGU. Vol 4. No 1. Bogotá, Colombia. 11p.
- Evans A. V.2007.FIELD GUIDE TO INSECTS AND SPIDERS OF NORTH AMERICA. National Wildlife Federation.Canada.496p.
- Fernández, G. S., y Pujade, V. J. 2015.Orden Hymenoptera Revista IDE@ - SEA, nº 59.Barcelona, España.pp 1–36.
- Forlín A.M.2012. Identificación de insectos plagas en cultivos hortícolas orgánicos. Alternativas para su control. Estación Experimental Agropecuaria “El Colorado” del INTA. INFORME TÉCNICO – SERIE: EXTENSIÓN RURAL. República Argentina.pp 1-19
- Galante E.,Caterine N.,VerduJ.R.junio 2015.La conservación de los insectos en España, una cuestión no resulta. No 17.Instituto de Biodiversidad CIBIO, Universidad de Alicante. SanVicente del Raspeig España.pp1-13
- Gaona G. G., Ruíz, C. E., Myartseva, S. N., Trjapitzin, V. A., Coronado, B. J., Mora, O. A.2006. HIMENÓPTEROS PARASITOIDES (CHALCIDOIDEA) DE COCCOIDEA (HOMOPTERA) EN CD. VICTORIA, TAMAULIPAS, MÉXICO. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 22(1): 9-16.
- García, B. E., Romo, E., Sarto, M. V., Munguira, M. L., Baixeras, J., Vives, M. A., Yela, G. L. 2015.Orden Lepidoptera. Revista IDE@ - SEA, nº 65 Madrid (España): 1–21.
- García, M. A., Outerelo, R., Ruiz, E., Aguirre, J. I., Almodóvar, A., Alonso, J. A., Benito, J., Arillo, A.2012.Prácticas de Zoología Estudio y diversidad de los Artrópodos Insectos. Reduca (Biología). Serie Zoología. 5 (3): 42-57.
- Godfray H.C.(1994).Parasitoides Ecología Conductual y Evolutiva. Princeton University Press. Princeton, Nueva Jersey. Vol. 24(2).pp. 483-484
- González G.2014. COCCINELLIDAE. Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, vol. 3. La Reina, Santiago, Chile
- González L. M., Jahnke S., Moraisa M. R., DaSilva S.G. 2014.Diversidad de insectos depredadores en área orizícola orgánica y de conservación, en Viamão, RS, Brasil.Revista Colombiana de Entomología 40 (1).PP 120-128
- González, C. M., Aguilar, C. N., Rodríguez, H. R. 2012. CONTROL DE INSECTOS-PLAGA EN LA AGRICULTURA UTILIZANDO HONGOS ENTOMOPATOGENOS: RETOS Y PERSPECTIVAS. Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila, Volumen 4, No. 8: 1-14

- González, G. F. 2008. LISTA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE ESPECIES DE COCCINELLIDAE (INSECTA: COLEOPTERA) PRESENTES EN CHILE. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural. N° 57 Santiago. Chile. PP 77-107.
- Guédez C., Castillo C., Cañizales L., Olivar R. 2008. CONTROL BIOLÓGICO: UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y SOSTENIBLE. Laboratorio de Fitopatología y Control Biológico "Dr. Carlos Díaz Polanco" NURR-ULA-Trujillo-Venezuela. Vol. VII. (13).pp 50 - 74
- Guzmán M, R; Calzontzi M, J; Salas A, M D; Martínez Y, R; (2016). La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), 32(3) 370-379.
- Guzmán M., R. 2010. Los insectos: antiguos constructores del mundo. Elementos, 79(17).pp.29-30
- Hook P. 2011. The Ultimate Guide to Insects. 256p.
- Jiménez, M. E. 2009. EL CONTROL DE PLAGAS EN EL CONTEXTO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE AGRONOMÍA. Managua, Nicaragua. PP.1-145
- Martínez A.N. 2013 Avispas parasitoides, intrincadas estrategias de reproducción. CIENCIORAMA. Universidad Nacional autónoma de México UNAM. (México)pp.1-13
- Medeiros, C. E., Ramos, E. J., Pino, J. M. (2006) LOS INSECTOS MEDICINALES DE BRASIL: PRIMEROS RESULTADOS. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 1(38): 395-414.
- Miranda R.G., Quinero S.B., Ramos R.B., Olguin H.A. 2011. La recolección de insectos con fines alimenticios en la zona turística de Otumba y Teotihuacán, Estado de México. Vol. 9 N° 1 págs. 81-568.
- Monge J; 2007. "¿Qué son plagas vertebradas?". Agronomía Costarricense. 31 (12) Universidad de Costa Rica San José, Costa Rica. Pp 111-121.
- Monserrat, V. J. 2010. LOS NEURÓPTEROS (INSECTA: NEUROPTERA) EN EL ARTE. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, nº 46. Madrid España. PP 635-660.
- Motta D., P.A y Murcia O., B. 2011. Hongos entomopatógenos como alternativa para el control biológico de plagas. Universidad de la Amazonía, Florencia-Caquetá-Colombia. v. 6, n. 2, pp. 77-90,
- Nates, P. G. 2005. Abejas silvestres y polinización. Manejo integrado de plagas y Agroecología (costa rica) No. 75 p. 7-20
- Nava P. E., García G. C., Camacho B. J. R., Vázquez M. E. L. 2012. BIOPLAGUICIDAS: UNA OPCIÓN PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS. Vol. 8, Número 3 Universidad Autónoma Indígena de México Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 17-29.
- Nicholls E., C.I. 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Ciencia y Tecnología, Editorial Universidad de Antioquía. Medellín, Colombia. 278 pp.
- Nilton S. J. 1999. DEPREDADORES COMO AGENTE DE CONTROL BIOLÓGICO ASPECTOS BIOLÓGICO Y ECOLÓGICOS. BOLETIN DE PROTECCION FORESTAL. Universidad Federal de Panamá, Brasil, departamento de ciencias forestales. PP 1-30

- Ortuño, V. M., y Martínez, P. F. 2011. Diversidad de Artrópodos en España. Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat., 2ª ép., 9. Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Biología. Universidad de Alcalá. Madrid, España. pp 233-284
- Pinkus, R. M. A. 2010. El hombre y los artrópodos: un vínculo inalienable. *Península vol.5 no.2. Mérida*. PP 81-100.
- Pino, J. M., Ángeles, S. C., García, P. A. 2016. SUBSTANCIAS CURATIVAS ENCONTRADOS EN INSECTOS NUTRACEUTICOS Y MEDICINALES. *Entomología mexicana*, 3. México D. F: 786-793
- Ramos E.J, B y Montesinos V.J.L Los insectos como alimento humano: Breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Biol.*, 102 (1-4), 2007, 61-84
- Ramos E.J.B. 2000 LA ETNOENTOMOLOGÍA EN LA ALIMENTACIÓN, LA MEDICINA Y EL RECICLAJE. Instituto de Biología, UNAM, Apartado Postal 70-153, 04510 México, D.F., México.
- Ramos-Elorduy, J. 2001. ¿Tienen los insectos propiedades terapéuticas? In: Congreso Internacional de Medicina Tradicional y Alternativas Terapéuticas, 15., Ciudad de México. Memorias... México. p. 135-136
- Ribera I., Melic, A., Torralba, A. 2015. Introducción y guía visual de los artrópodos. *Revista IDE@ - SEA*, nº 2 : 1-30.
- Ribera, I., y Melic, A. 2015. Orden Neuróptera s.s. (Planipennia). *Revista IDE@ - SEA*, nº 58. Barcelona, España. PP 1-12.
- Ríos C.L. 2011 ¿QUE SON LOS PARASITOIDES? universidad nacional autónoma de México (UNAM). *ciencia*. Vol. 62 num.2 abril-junio. pp 20-25.
- Romeu E. 1996. Insectos comestibles, ¿una dieta para el futuro? *CONABIO. Biodiversitas*, 5:6-9
- Rosado, G. M. A. 2012. Polinizadores y biodiversidad. Asociación española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de la Biodiversidad. Madrid (España): 1-160
- Roth, M. 1973. SISTEMÁTICA Y BIOLOGÍA DE LOS INSECTOS. Madrid. España. PP 1-199
- Ruíz C, E. y J. M. Coronado B. (Coordinadores). 2012. ICHNEUMONIDAE (HYMENOPTERA) EN EL CONTROL NATURAL Y BIOLÓGICO DE INSECTOS EN MÉXICO. *Recursos Naturales*. pp 244-252
- Salvo A y Valladares R. G. 2007. Parasitoides de minadores de hojas y manejo de plagas. Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. 34 (3): pp. 167-185.
- Sánchez R.M., Fontal C.F., Sánchez R.A., López C.J. 1997. El uso de insectos depredadores en el control biológico aplicado. *Bol. S.E.A.*, nº 20. los artrópodos y el hombre. Madrid. Pp 141-149
- Selfa J y Aneto J.L. 1997. Plagas agrícolas y forestales. los artrópodos y el hombre. Departamento de biología animal (entomología). universidad de valencia. *Bol. S.E.A.*, nº 20. pp 75-91
- Selfa., J. y J.L. Aneto. Plagas agrícolas y forestales. *Boletín de la S.E.A.* 20(1997):7591.
- Serrano, C. L. y Galindo, F. E. 2007. Control biológico de organismos fitopatógenos: un reto multidisciplinario. *ciencia*. pp 77-88
- Sosa Y.M., Pérez P.R., González P.G.E., Manzanero M.G.I., Rodríguez O.G. 2015. CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y VALOR CULTURAL DE *Sphenarium*

- spp.* EN VALLES CENTRALES DE OAXACA. Revista Mexicana de Agroecosistemas. Vol. 2(2): 75-86.
- Soto G. A y Ocampo A. 2011. ESTUDIO PRELIMINAR DE TRIGONOSPILA SP. (DIPTERA: TACHINIDAE), PARASITOIDE DE COMPSUS VIRIDILINEATUS (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). bol.cient.mus.hist.nat. 15 (1): 150-159p.
- Urbaneja A., Ripolles J.L., Abad R., Calvo J., Vanaclocha P., Tortosa D., Jacas J.A., Castañera p. 2005. Importancia de los artrópodos depredadores de insectos y ácaros en España. Bol. San. Veg. Plagas, 31: pp. 209-223
- Urretabizkaya, N., Vasicek, A., Saini, E. 2010. Insectos Perjudiciales de Importancia Agronómica I. Lepidópteros. Buenos Aires, Argentina. pp 1- 77
- Valencia L. L., Nápoles, R. J., Valdez, C. J., Carrillo, S. J., López, M. V. 2006. TAXONOMÍA Y REGISTROS DE CHRYSOPIDAE (INSECTA: NEUROPTERA) EN EL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 22(1). Montecillo, Edo. de México. pp 17-61
- Vargas C.. M. 2006. ¿QUÉ PERCEPCIÓN TENEMOS DE LOS INSECTOS-PALO (Insecta: Phasmatodea)? *Acta Biológica Colombiana*, (11) .pp 113-124.
- Vargas S. C., LUQUEZ, J. E., VILLANUEVA, G. A. 1987. Reconocimiento e Identificación de las Especies de Chrysopas Verdes (Neuróptera: Chrysopidae) en la Zona de Puerto Wilches. Agronomía Colombiana. Volumen IV. Bogotá. PP 16-18.
- Vayone-Eligio M., Meléndez R. V., Ayala R., Navarro A., Delfín G. H. 2015. Avispas depredadoras de áreas naturales protegidas del estado de Yucatán, México. Revista Mexicana de Biodiversidad. Vol 86. No 4. 989–997p.
- Viejo, M. J. L., y Ormosa, G. C. 1997. Los insectos polinizadores: una aproximación antropocéntrica. Bol. S.E.A., n°20: 71-71
- Viejo. J. L. 2007. La diversidad de artrópodos de España. Documentación Administrativa. Madrid, España: 113-142
- Viesca G.F.C y Romero C.A.C. 2009. La Entomofagia en México. Algunos aspectos culturales. El Periplo Sustentable. N°: 16. Universidad Autónoma del Estado de México. pp 57 – 83.
- Villacide J. Y Corley J. 2011. Los insectos parasitoides y su utilización en el control biológico de plagas forestales. Serie Técnica: Manejo Integrado de Plagas Forestales. Laboratorio de Ecología de Insectos. Cuadernillo n° 11. PP.1-16
- Villacide, J.M y J. C. Corley. 2012. Introducción a la teoría del control biológico de plagas. serie técnica “manejo integrado de plagas forestal cuadernillo no.15. Laboratorio de Ecología de Insectos INTA EEA Bariloche. San Carlos de Bariloche. Rio Negro Argentina,
- Zumbado M. A. 2006. Dípteros de Costa Rica y la América tropical. Diptera of Costa Rica and the new world tropics. Costa Rica.
- Zúñiga, R. A. 2011. LOS COCCINÉLIDOS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) DE LA REGIÓN DE MAGALLANES: NUEVOS REGISTROS Y DISTRIBUCIÓN REGIONAL. Anales Instituto Patagonia (Chile). 39(1):59-71p.