

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Asilidae, Tachinidae y otras moscas (Insecta: Diptera) de hábitos depredadores y parasitoides de la Comarca Lagunera.

Por:

MANUEL LEÓN ESTRADA

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón, Coahuila, México
Marzo 2020

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Asilidae, Tachinidae y otras moscas (Insecta: Diptera) de hábitos depredadores y parasitoides de la Comarca Lagunera.

Por:

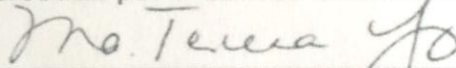
MANUEL LEÓN ESTRADA

TESIS

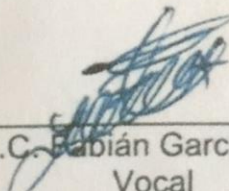
QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA


Aprobada por el Jurado Examinador:



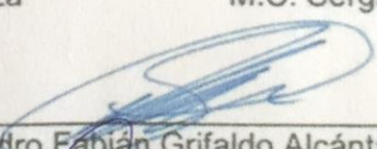
Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga
Presidente



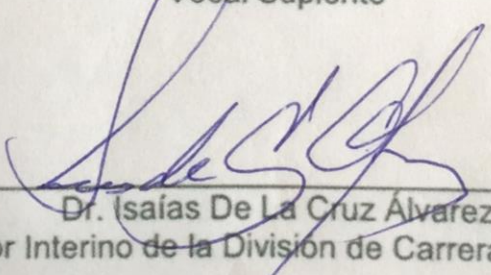
M.C. Fabián García Espinoza
Vocal



M.C. Sergio Hernández Rodríguez
Vocal



Dr. Pedro Fabián Grifaldo Alcántara
Vocal Suplente



Dr. Isaías De La Cruz Álvarez
Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México
Marzo 2020

Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO NARRO



COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Asilidae, Tachinidae y otras moscas (Insecta: Diptera) de hábitos depredadores y parasitoides de la Comarca Lagunera.

Por:

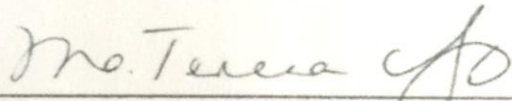
MANUEL LEÓN ESTRADA

TESIS

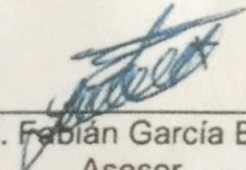
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA


Aprobada por el Comité de Asesoría:

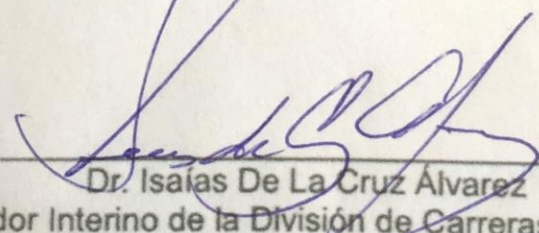


Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga
Asesor principal


M.C. Fabián García Espinoza
Asesor


M.C. Sergio Hernández Rodríguez
Asesor


Dr. Pedro Fabián Grifaldo Alcántara
Asesor Externo


Dr. Isaias De La Cruz Álvarez
Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México
Marzo 2020

Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO NARRO



COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS

AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por darme salud, y la capacidad de realizar todos mis propósitos, por mantener a mi familia con bien.

A la Doctora Ma. Teresa Valdés Perezgasga, por el apoyo brindado en esta investigación, el resultado de mi tesis ha sido espectacular y una gran parte de este excelente trabajo se lo debo a usted, que dios la bendiga. Gracias.

A mi asesor M. C. Fabián García Espinoza. Su apoyo y paciencia para llevar a cabo esta investigación, durante la realización de mi proyecto, usted ha sido mi mano derecha y quien me ha guiado en el proceso mil gracias por todo, que dios me lo cuide y lo llene de bendiciones siempre.

DEDICATORIAS

A mi Esposa.

Mi tesis se la dedico con todo mi amor y cariño a mi amada esposa Ma. Guadalupe Eleno Juárez que siempre me ha apoyado en todo, y aunque hemos pasado por momentos difíciles, siempre ha estado brindándome su comprensión cariño y amor.

A mi Hija.

Julieta León Eleno. Si no la tuviera, mi vida sería un desastre. Cada vez que la veo, me doy cuenta que estoy frente a los retratos vivos de su madre y yo, y al mismo tiempo siento más ganas de trabajar fuertemente y seguir con el objetivo de alcanzar mis metas. Usted es mi principal motivación

A mis Padres.

Apolonio León Bautista y Asunción Estrada Ramírez que siempre me apoyan en todo momento, tanto en lo moral como económicamente, gracias a ustedes soy quien soy el día de hoy, sé que no se los recuerdo lo suficiente, pero les agradeceré siempre y amare toda la vida.

RESUMEN

Durante las cuatro estaciones del año 2016 se llevó a cabo el presente trabajo de tesis para la recolección de insectos. Las áreas en las que se llevaron a cabo las colectas de los insectos fueron zonas de producción agrícola, prioritariamente, áreas naturales con vegetación nativa y parcelas sin cultivar, en los municipios de Torreón, Matamoros y San Pedro las colonias Coahuila, Gómez Palacio y Lerdo Durango, ubicados en la región conocida como Comarca Lagunera. Las colectas se llevaron a cabo mediante el uso de redes entomológicas, aspiradores, trampas pegajosas y otras herramientas. Los especímenes colectados se preservaron en frascos con etanol al 70% y debidamente etiquetados, fueron transportados al laboratorio de Parasitología de la UAAAN UL para su montaje e identificación. Se lograron capturar un total de 648 especímenes. De esos 120 resultaron pertenecientes al Orden Diptera. De las 120 moscas se lograron identificar las familias Asilidae, Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae, Syrphidae, Tabanidae y Tachinidae. Además de la identificación a nivel familia, algunos especímenes se ubicaron a nivel género, especie y en los casos de las familias Tachinidae y Asilidae, se separaron por biotipos.

Palabras clave: Control biológico, enemigos naturales, identificación, biotipos, taxonomía de moscas.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Hipótesis	2
1.2. Objetivo.....	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. La importancia de los insectos	3
2.2. Uso de los insectos como controladores de plagas	5
2.3. Control Biológico Natural.....	6
2.4. Control Biológico Inducido.....	6
2.5. Ordenes de insectos utilizados en el control bilógico	8
2.6. Dípteros en el control biológico.....	10
2.7. Familias con hábitos depredadores	12
2.7.1. Familia Syrphidae.....	13
2.7.2. Familia Asilidae.....	15
2.8. Familias con hábitos parasitoides.....	23
2.8.1. Familia Sarcophagidae.....	24
2.8.2. Familia Calliphoridae.....	25
2.8.3. Familia Tachinidae	26
3. MATERIALES Y MÉTODO.....	34
3.1. Ubicación de la zona de estudio	34
3.2. Trabajo de campo.....	35
3.3. Trabajo de laboratorio.....	36
4. RESULTADOS	38
4.1. Órdenes de insectos.....	38
4.2. Descripción de familias, biotipos, géneros y/o especies	39

4.2.2. Biotipos de la familia Asilidae	40
4.2.1. Biotipos de la familia Tachinidae.....	60
4.2.3. Familia Syrphidae.....	65
4.2.4. Géneros de Sarcophagidae	66
4.2.4. Especies de Calliphoridae	82
5. DISCUSIÓN	88
6. CONCLUSIONES	90
7. LITERATURA CITADA	92

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Principales órdenes y familias de insectos depredadores (Nájera y Brígida, 2010).	9
Cuadro 2. Géneros y especie identificados.	67
Cuadro 3. Familia, Genero y especies de la los Calliphoridae	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Apis mellifera</i> polinizando una inflorescencia. Cortesía de Artur Rydzenwski.	5
Figura 2. Mosca de la familia Tachinidae, uno de los controladores biológicos naturales más comunes. Cortesía de Mortens, www.colombia.inaturalist.org	7
Figura 3. Tipo de Diptera en estado adulto. Cortesía de Irina Brake.	11
Figura 4. Típico Syrphidae posando sobre una planta. Cortesía de Kathy Keatley Garvey.	14
Figura 5. Vista lateral de un tipo de Asilidae. Cortesía de Javier Díaz Barrera 2014.	17
Figura 6. Vista lateral del macho <i>N. blantoni</i> (Bromley, 1951).	18
Figura 7. Adulto de <i>A. Varipes</i> alimentándose de un himenóptero. Cortesía de Diptera.info	19
Figura 8. Adulto de <i>A. crabroniformis</i> vista lateral. Cortesía de Aitana, pinterest.co.uk	20
Figura 9. Adulto de <i>A. lepidus</i> depredando a un himenóptero polinizador. Cortesía de Valter Jacinto	21
Figura 10. Adulto de <i>A. trifarius</i> alimentándose de un díptero. Cortesía de Mario Fidalgo.	22
Figura 11. Hembra de <i>Psilocurus nudiusculus</i> Loew, 1874. Cortesía de Jeff Gruber 2017.	23
Figura 12. Vista lateral de un adulto típico de Sarcophagidae. Cortesía de Muhammad Mahdi Karim	25
Figura 13. Vista de un adulto califórido. Cortesía de Salvador Vitanza.	26
Figura 14. Vista lateral de un taquínido. Cortesía de freenatureimages.eu	27
Figura 15. Adulto de <i>Ptilodexia</i> Brauer & Bergenstamm. Cortesía de Salvador Vitanza.	29
Figura 16. Vista de <i>Microphthalma</i> . Cortesía de Nikolai Vladimirov.	29
Figura 17. Vista lateral del adulto <i>Eucelatoria</i> sp. Cortesía de Chrisraper.org	30
Figura 18. Vista superior de <i>T. pennipes</i> . Cortesía de Simon Oliver.	32
Figura 19. Adulto de <i>Trigonospila</i> sp. Cortesía de Mostly Nature.	32
Figura 20. Panorama del área de la Comarca Lagunera. Fuente: Google Earth 2020.	34
Figura 21. Colecta de insectos en el municipio de Gómez Palacio, Durango.	35
Figura 22. Preservación de los especímenes en frascos con etanol al 70%.	36
Figura 23. Identificación de los especímenes.	37
Figura 24. Diversidad de órdenes capturados.	38
Figura 25. Familias y cantidad de especímenes identificados.	39
Figura 30. Especimen Biotipo As1 en vista lateral.	41
Figura 31. Vista de la cabeza.	42
Figura 32. Biotipo As2 en vista lateral.	43

Figura 33. Biotipo As2, con vista frontal lateral.....	44
Figura 34. Espécimen del biotipo As3 en vista lateral.	45
Figura 35. Biotipo As4, en vista lateral.....	46
Figura 36. Biotipo As4, en vista frontal.	47
Figura 37. Espécimen del Biotipo As5, vista lateral.....	48
Figura 38. Biotipo As5, en vista frontal lateral.	49
Figura 39. Espécimen del Biotipo As6, en vista lateral.	50
Figura 40. Biotipo As6, vista lateral de patas.....	51
Figura 41. Espécimen del Biotipo As7, en vista lateral.	52
Figura 42. Espécimen As7, en vista frontal.	53
Figura 43. Espécimen del Biotipo As8, en vista lateral.	54
Figura 44. Biotipo As8, abdomen con margen posterior amarillento.	55
Figura 45. Espécimen de Biotipo As9, en vista lateral.	56
Figura 46. Vista lateral del ala espécimen As9.....	57
Figura 47. Espécimen del Biotipo As10, en vista lateral.	58
Figura 48. . Espécimen del Biotipo As11. En vista lateral.	59
Figura 49. Biotipo As 11, en vista frontal.	60
Figura 26. Espécimen del Biotipo Ta1.	61
Figura 27. Biotipo Ta2. Vista frontal lateral.....	62
Figura 28. Biotipo 3. Vista lateral.	63
Figura 29. Biotipo Ta4. Aspecto en vista frontal lateral.	64
Figura 50. Vista lateral de <i>Ornidia</i> Lepeletier & Serville.	65
Figura 51. Espécimen de la familia Syrphidae.....	66
Figura 52. Espécimen <i>Comasarcophaga</i> Pelos sobre la parte superior diseminado. (Área señalada con rojo).	68
Figura 53. Espina costal presente (Área señalada con rojo).....	69
Figura 54. Espécimen de <i>Udamopyga</i> . Pelos parafaciales superiores arreglados en una hilera sencilla (Área señalada con rojo).	70
Figura 55. 4 setas postsuturales dorsocentrales presentes. (Área señalada con rojo).....	71
Figura 56. Pared postalar con pelos a la mitad. (Área señalada con rojo).	72
Figura 57. En esta figura se representa la parte de la vena R1 desnuda.....	72
Figura 58. Pelos sobre parte superior de parafacial diseminados. (Área señalada con rojo).	73
Figura 59. Pruinescencia del abdomen alcanzando los márgenes posteriores. (Área señalada con rojo).....	74
Figura 60. Gena con todos los pelos negros. (Área señalada con rojo).	75
Figura 61. Por lo menos tres setas presuturales acrósticas presentes. (Área señalada con rojo).....	76
Figura 62. Parafacial blanca o amarillenta. (Área señalada con rojo).	77
Figura 63. . En el macho syntergosternito 7+8 con hilera marginal de setas. (Área señalada con rojo).....	78
Figura 64. Cinco o seis setas postsuturales dorsocentrales presentes. (Área señalada con rojo).....	79

Figura 65. Espécimen <i>Neobellieria</i> Palpos de color negro. (Área señalada con rojo).	80
Figura 66. Dos setas por debajo del nivel de la base de la antena. (Área señalada con rojo).	81
Figura 67. Parafacial dorada pruinosa. (Área señalada con rojo).	82
Figura 68. Base de la vena tallo con setas del espécimen <i>C. macellaria</i> . (Área señalada con rojo).	84
Figura 69. Vista del mesonoto con vitta, tres rallas negras visibles. (Área señalada con rojo).	85
Figura 70. Vista dorsal de un espécimen de <i>Ch. rufifacies</i> , con mesonoto sin vitta. (Área señalada con rojo).	86
Figura 71. Vestidura del espiráculo torácico anterior pálida o blanca.	87

1. INTRODUCCIÓN

Los insectos comprenden 31 órdenes, muchos de ellos poco conocidos por la mayoría de las personas. En general se está familiarizado con la existencia de escarabajos, abejas y avispas, moscas, mosquitos y mariposas, los cuales son, sin duda, los grupos más importantes y de los más ricos en especies (Triplehorn y Johnson, 2005).

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 (Abreu y Corette, 2010).

Cuando pensamos en insectos con frecuencia nos viene a la mente todo el daño y la molestia que nos causan: los piquetes de los mosquitos, las enfermedades que nos transmiten, el veneno que inyectan las avispas y abejas con su aguijón, y el daño que causan en estructuras de madera, a los cultivos ornamentales, agrícolas y forestales y a los alimentos almacenados. Sin embargo, ese efecto negativo es opacado por los grandes beneficios y servicios que nos brindan, a pesar de que no reparamos en ello (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Los dípteros se dividen en dos grupos principales basados, en parte, en sus antenas. Las moscas grulla, los mosquitos, sus familiares tienen antenas largas y claramente segmentadas. Las moscas, incluidas las moscas domésticas, de establo y las de carne, tienen antenas cortas, a veces en forma de cerdas (Evans, 2007).

Algunas de las familias de dípteros revisten especial interés desde un punto de vista económico por su interés agrícola, veterinario o médico. En el sentido agronómico, algunas tienen interés bien porque comprenden especies que constituyen plagas de los cultivos (Tipulidae, Bibionidae, Tephritidae, Anthomyzidae, Agromyzidae y ocasionalmente Sciaridae y Chloropidae), bien porque forman parte de la fauna auxiliar que controlan las especies plaga, depredadoras o parasitoides (Bombyliidae, Tachinidae, Cecidomyiidae, Syrphidae y ocasionalmente Asilidae) (Barranco, 2003).

Por lo anterior, y para un mejor conocimiento de los dípteros que fungen como fauna auxiliar, el objetivo principal del presente trabajo fue estudiar la diversidad de moscas de las familias Asilidae y Tachinidae (Insecta: Diptera), enfocando las colectas a áreas con vegetación nativa y áreas de cultivo.

1.1. Hipótesis

Moscas de las familias Asilidae y Tachinidae (Insecta: Diptera), principalmente, de hábitos depredadores y parasitoides, respectivamente, están presentes en la Comarca Lagunera.

1.2. Objetivo

Colectar, montar e identificar moscas de las familias Asilidae y Tachinidae, principalmente, presentes en la Comarca Lagunera.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. La importancia de los insectos

Como mencionan Nájera y Brígida (2010), se tiene conocimiento que en todo el mundo existen más de un millón de especies de insectos. De esta enorme diversidad, únicamente el 3% de los agroecosistemas las especies se comportan como insectos plaga y el 97% solo es fauna auxiliar, de la cual, el 35% está representado por enemigos naturales de las plagas, entre los que destacan diversas especies de insectos depredadores y parasitoides.

Guzmán *et al.* (2016), mencionan que los insectos han sido un elemento importante no sólo por su función en los ecosistemas terrestres, sino también por su influencia en las sociedades humanas. Estos organismos han sido parte de la alimentación, la salud, la cultura y de los agroecosistemas no sólo como competidores, sino también como elementos pronosticadores y promotores de servicios ecosistémicos.

El aumento del número de especies en vías de extinción, causado por el calentamiento global, la sobreexplotación de recursos, la destrucción de ecosistemas y la introducción de especies, entre otros factores asociados al hombre, está afectando a diversas especies en varios lugares del mundo, lo cual ha generado preocupación y ha despertado el interés por su conservación (Pizarro-Araya, 2012).

Los insectos son de gran importancia tanto biológica para el buen funcionamiento de los ecosistemas, como económica por constituir plagas de cultivos,

control biológico de plagas, vectores de enfermedades y por el uso que hace el hombre de algunos de ellos y sus productos (Rivero, 2006).

Solo considerando el Reino Animal, el número de especies de insectos alcanzaría un 73% del total. Esto significa que, por cada una de los demás grupos de invertebrados o vertebrados, en la actualidad se conocen tres especies distintas de insectos (De Liñán, 1998).

Los insectos se encuentran distribuidos por todo el mundo, habitando todos los ambientes conocidos, viven en tierra, agua, aire, sobre rocas, residuos orgánicos, debajo del suelo e incluso en el petróleo (Delgado y Couturier, 2004). Estos organismos son esenciales para el flujo de las funciones del ecosistema como: el reciclaje de nutrientes mediante la degradación de la hojarasca y madera, dispersión de hongos, dispersión de carroña, estiércol y aumento del suelo; propagación de plantas con la polinización (Figura 1) y la diseminación de semillas. (Gullan y Cranston, 2010).



Figura 1. *Apis mellifera* polinizando una inflorescencia. Cortesía de Artur Rydzenwski.

2.2. Uso de los insectos como controladores de plagas

Un componente importante para el control de plagas, es la utilización de agentes biológicos que, a base de insectos, ácaros, maleza y enfermedades de plantas, puedan controlar por medio de parasitismo, depredación o infestación a las especies dañinas (Baier *et al.*, 2004).

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

Los agentes de control, provienen de una gran variedad de grupos taxonómicos, así como de propiedades biológicas y poblaciones muy diversas. Estas características juegan un gran papel en el éxito o fracaso asociado con el uso de un grupo particular de enemigos naturales (Nicholls, 2008).

2.3. Control Biológico Natural

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

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

Los enemigos naturales nativos o exóticos aparecen esporádicamente y, por lo tanto, ejercen un factor de mortalidad que provee un control sobre la plaga. Este fenómeno se conoce como control biológico fortuito (Nicholls, 2008).

2.4. Control Biológico Inducido

De acuerdo con Baddi y Abreu (2006), 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 reestablecer el perturbado equilibrio ecológico, mediante la utilización de organismos vivos (Figura 2), para eliminar o reducir los daños causados por organismos perjudiciales.



Figura 2. Mosca de la familia Tachinidae, uno de los controladores biológicos naturales más comunes. Cortesía de Mortens, www.colombia.inaturalist.org

En los últimos años se ha incrementado el interés de los técnicos, agricultores, instalaciones gubernamentales y del público en general, sobre la utilización del control biológico de plagas, como una alternativa de bajo impacto ambiental y una herramienta segura para los productores y los consumidores (Salas-Araiza y Salazar-Solís, 2003).

2.5. Ordenes de insectos utilizados en el control biológico

Los órdenes usados principalmente en el control biológico son: Coleoptera, Hemiptera, Thysanoptera, Mantodea, Hymenoptera, Neuroptera, Dermaptera y Diptera. Existen más de 30 familias de insectos depredadores, de las cuales Anthocoridae, Nabidae, Reduviidae, Carabidae, Coccinellidae, Nitidulidae, Staphylinidae, Chrysopidae, Formicidae, Cecidomyiidae y Syrphidae (Cuadro 1) se consideran más importantes en el manejo de plagas en agroecosistemas (Van Driesche *et al.*, 2007).

Cuadro 1. Principales órdenes y familias de insectos depredadores (Nájera y Brígida, 2010).

Orden	Familia	Principales Presas
Coleoptera	Coccinellidae	Pulgones, cochinillas y moscas blancas
	Cleridae	Larvas de mariposas y chicharritas
	Melyridae	Huevos, lavas, pupas, adultos de tamaño pequeño y cuerpo blando de diversos insectos.
	Carabidae	Larvas y pupas de mariposas y avispa.
Hemiptera	Anthocoridae	Trips, ninfas de mosquita blanca pequeñas larvas de mariposas, ácaros y pulgones
	Geocoridae	Pequeños insectos de diferentes grupos
	Nabidae	Pulgones y larvas de mariposas
	Reduviidae	Pulgones, larvas de mariposas, escarabajos y chicharritas.
	Pentatomidae	Escarabajos y catarinitas plaga
	Pymatidae	Abejas, moscas, mariposas y otras chinches
Diptera	Asilidae	Chapulines, escarabajos, avispas, abejas, huevecillos de chapulines y otras moscas.
	Syrphidae	Las larvas son depredadores de pulgones y pequeñas larvas de mariposas.
Neuroptera	Chysopidae	Sus larvas se alimentan de pulgones, mosquitas blancas, ácaros, huevos, larvas de mariposas, escarabajos y trips.
	Hemerobiidae	Adultos y larvas son depredadores de pulgones, larvas de mariposas y otros insectos de cuerpo blando.
Hymenoptera	Formicidae	La mayoría son depredadores generalistas.
	Vespidae	Depredadores generalistas.
Dermaptera	Forticulidae	Pulgones, huevos y larvas de mariposas y palomillas.
Mantodea	Mantidae	Depredadores generalistas.
Odonata	Calopterygidae	Moscas, mosquitos y otros insectos pequeños.
	Coenagrionidae	Moscas, mosquitos y otros insectos pequeños.

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 competencia (González *et al.*, 2014).

2.6. Dípteros en el control biológico

El orden Diptera es uno de los órdenes con mayor riqueza de especies, varias muy abundantes, están presentes en todas las áreas terrestres del planeta. Agrupa a aquellos llamados comúnmente como “moscas”, “mosquitos”, “jejenes” y “chaquistes” (Ibáñez *et al.*, 2006).

Carles y Tolrá (2015), mencionan que los dípteros se caracterizan por tener sólo un par de alas, de ahí el origen de su nombre (di = dos, ptera = ala) (Figura 3). Sin embargo, esta característica no es exclusiva de ellos, pues existen otras especies de insectos, muy pocas, que también presentan dos alas. Además, por otro lado, también existen dípteros ápteros, es decir, sin alas.



Figura 3. Tipo de Diptera en estado adulto. Cortesía de Irina Brake.

Los dípteros son insectos holometábolos con metamorfosis completa que normalmente incluyen cuatro fases: huevo, larva, pupa y adulto. Ello significa que el aspecto que presentan como adulto es diametralmente opuesto al del aspecto larvario. Las larvas viven generalmente en hábitats claramente diferentes a los de los adultos (Carles y Tolrá, 2015).

En la actualidad existen 125,000 especies descritas de dípteros vivientes, agrupadas en dos subórdenes, 8-10 infraórdenes, 22-32 superfamilias y al menos 130 familias. Algunas de las familias de dípteros revisten especial interés desde un punto de vista económico por su interés agrícola, veterinario o médico (Barranco, 2003).

En el sentido agronómico, algunas tienen interés bien porque comprenden especies que constituyen plagas de los cultivos (Tipulidae, Bibionidae, Tephritidae, Anthomyzidae, Agromyzidae y ocasionalmente Sciaridae y Chloropidae), o bien porque forman parte de la fauna auxiliar que controlan las especies plaga, depredadoras o parasitoides, por ejemplo, Bombilidae, Cecidomyiidae, Syrphidae, Tachinidae y ocasionalmente Asilidae (Barranco, 2003; Salas *et al.*, 2011).

Las especies benéficas son especies saprófitas por su función como recicladoras de materia orgánica en descomposición, y especies micrófagas, micetófagas, fitófagas, zoófagas incluyendo las especies depredadoras, parasitoides y parásitas, reguladoras de otras poblaciones de seres vivos (Ibáñez *et al.*, 2006).

2.7. Familias con hábitos depredadores

Los insectos depredadores son aquellos que al nacer tienen capacidad para caminar o desplazarse en busca de su presa, de la que se alimentan. De manera general, las hembras de los depredadores depositan sus huevos cerca de las posibles presas para que al eclosionar se alimenten de éstas (Nájera y Brigada, 2010; Llorens, 2015).

Típicamente el insecto predador es más grande que los organismos que consume, a los cuales se les denomina presas. El predador requiere matar y consumir varias presas durante todo su ciclo de vida (Gutiérrez-Ramírez *et al.*, 2015).

2.7.1. Familia Syrphidae

Se considera que existen al menos 6,000 especies de Syrphidae. Los sírfidos (Figura 4) son conocidos vulgarmente como “moscas abeja”, por la similitud de algunas especies con estos himenópteros. Los adultos de esta familia frecuentemente se observan sobre flores alimentándose de polen, caracterizándose por mantenerse suspendidas en vuelo mientras visitan flores. Sin embargo, sus larvas se desarrollan en los más variados sustratos, es así como existen especies cuyas larvas se desarrollan alimentándose de excretas humanas dentro de pozos negros o letrinas, en heces animales, aguas contaminadas y de insectos considerados plagas agrícolas, como son los áfidos o pulgones (Salas *et al.*, 2011).



Figura 4. Típico Syrphidae posando sobre una planta. Cortesía de Kathy Keatley Garvey.

Muchos sírfidos son imitadores de himenópteros de aguijón (avispas y otros). Se distinguen fácilmente de las otras moscas por poseer una muy particular combinación de características en la venación de las alas. Las moscas de las flores, como su nombre indica, usan aquellas como sitios de apareamiento y fuentes de néctar y polen (Barranco, 2003).

2.7.1.1. Lo sírfidos como controladores de plagas

Los sírfidos afidófagos son los que en su fase larvaria se alimentan de pulgones. Presentan tres estadios larvarios antes de su pupación y todos ellos depredan sobre un amplio rango de especies de áfidos (Pineda, 2011).

De acuerdo con Arcaya *et al.* (2013), “las larvas exhiben un amplio rango de estilos de vida y adaptaciones tróficas. En Microdontinae, las larvas son depredadoras de hormigas (Duffield, 1981; Thompson y Rotheray, 1998). Los Eristalinae pueden ser depredadores, saprófagos, coprófagos, micófagos o fitófagos (Rotheray y Gilbert, 1999; 2011). Sin embargo, los Syrphinae son mayoritariamente especies depredadoras de diversos grupos de artrópodos entre los que destacan áfidos, escamas y trips (Rojo *et al.*, 2003), aunque secundariamente algunas especies presentan hábitos fitófagos (Mengual *et al.*, 2008; Weng y Rotheray, 2008; Reemer y Rotheray, 2009). Las larvas de la subfamilia Syrphinae ejercen tal voracidad sobre sus presas que son consideradas importantes agentes biológicos en el control de áfidos y otras plagas de insectos”.

2.7.2. Familia Asilidae

Los asílidos son una familia de dípteros de costumbres exclusivamente depredadoras. Se reconocen fácilmente por su aspecto alargado y por presentar una probóscide muy especial, ésta nunca es muy larga, siempre rígida y córnea, móvil en un plano vertical, dirigida normalmente hacia adelante (raramente hacia atrás, oblicua u horizontal). La probóscide está adaptada para perforar la quitina de las presas, a las que caza e inyecta un fluido salivar que las mata o paraliza inmediatamente y disuelve

los tejidos blandos, que luego absorbe. El tamaño de los asílidos varía desde los 4-5 mm hasta los 6 cm y son morfológicamente muy diversos (Álvarez y Van den Broek, 2019).

Los asílidos, llamados vulgarmente moscas ladronas o moscas asesinas, son moscas robustas de tamaño pequeño a grande, pilosas, algunas coloridas (imitando abejas) (Figura 5), que cazan al acecho, aguardando en ramas a sus víctimas. Su excelente vista y patas fuertes, unidos a un apetito voraz, incluso en sus estados inmaduros, les convierten en un grupo muy bien definido dentro del orden Diptera, con importancia económica al contribuir a mantener el equilibrio natural de las poblaciones de otros insectos, incluyendo los que afectan cultivos. Se han descrito unas 7,000 especies de Asilidae, en aproximadamente 400 géneros. Se encuentran en las zonas templadas y tropicales de todos los continentes excepto la Antártida (Devia-Uribe *et al.*, 2012; Sánchez-Flores 2017).



Figura 5. Vista lateral de un tipo de Asilidae. Cortesía de Javier Díaz Barrera 2014.

Sus huevos con forma subsférica a ovalado largo, más de tres veces largo que ancho en la mayoría de las especies semiovaladas, longitud 0.29-2.2 mm; ancho 0.25-0.72 mm. Corión liso, sin ornamentaciones en la mayoría de los géneros. Color generalmente blanco cremoso, que varía a naranja, ámbar o marrón (Artigas, 1999).

La larva de forma alargada, subcilíndrica a algo aplanada dorsoventralmente, a menudo estrechándose en cada extremo. Color blanco a amarillento. Cuatro instares. La cabeza mucho más estrecha que el protórax. Nueve segmentos abdominales aparentemente presente. Sistema respiratorio funcionalmente anfipreno, aunque los espiráculos vestigiales están presentes en los primeros siete segmentos abdominales (Artigas, 1999).

Estrada (2015), menciona que *Nevadasilus blantoni* (Figura 6) una especie de Asilidae con potencial en el control de diversos insectos está descrita para la región de Coahuila y Zacatecas.



Figura 6. Vista lateral del macho *N. blantoni* (Bromley, 1951).

Álvarez y Van den Broek (2019), también describen especies de Asilidae con potencial en el control biológico, depredadores en áreas naturales y que no se utilizan

en la agricultura como estrategia de manejo integrado de plagas, ejemplo de ello es la especie *Antipalus varipes* (Figura 7), depredadora de himenópteros.



Figura 7. Adulto de *A. Varipes* alimentándose de un himenóptero. Cortesía de Diptera.info

Asilus crabroniformis Linnaeus, 1758 (Figura 8), se alimenta de otros insectos que caza al vuelo, los sujeta con sus patas y luego se posa para comerlos. Es frecuente en zonas ganaderas, donde vive de los dípteros hematófagos que frecuentan vacas y caballos (Álvarez y Van den Broek 2019)



Figura 8. Adulto de *A. crabroniformis* vista lateral. Cortesía de Aitana, pinterest.co.uk.

Aneomochtherus lepidus Loew, 1871 (Figura 9), depreda principalmente a himenópteros polinizadores y chinches que se posan en el follaje de las plantas (Álvarez y Van den Broek 2019).



Figura 9. Adulto de *A. lepidus* depredando a un himenóptero polinizador. Cortesía de Valter Jacinto.

Antiphrisson trifarius Loew, 1871 (Figura 10), esta especie con hábitos más voraces puede depredar a insectos como mariposas, polillas, escarabajos, avispas, abejas, arañas e incluso dípteros de otros géneros (Álvarez y Van den Broek 2019).



Figura 10. Adulto de *A. trifarius* alimentándose de un díptero. Cortesía de Mario Fidalgo.

El género *Psilocurus* Loew, 1874, (Figura 11) está integrado por doce especies (Geller-Grimm, 2013), siete neárticas, dos de ellas con presencia en el norte de México; tres paleárticas y dos neotropicales, una de México y la otra del Ecuador (Ayala, 2013).



Figura 11. Hembra de *Psilocurus nudiusculus* Loew, 1874. Cortesía de Jeff Gruber 2017.

2.8. Familias con hábitos parasitoides

Los insectos parasitoides son los enemigos naturales más utilizados en el control biológico inducido y juegan un papel fundamental en el control biológico natural (Bernal, 2007).

El uso preferencial de parasitoides sobre depredadores se debe a un mayor nivel de especialización en los primeros; es decir, mientras los insectos depredadores típicamente se alimentan de muchas especies, los parasitoides sólo son capaces de consumir uno o pocos huéspedes (Bernal, 2007).

Los minadores de hojas conforman el gremio de fitófagos con el mayor número de especies parasitoides por especie hospedadora y el que tiene las más elevadas tasas promedio de parasitismo (Salvo y Valladares, 2007).

2.8.1. Familia Sarcophagidae

Los sarcófágidos (Figura 12) o moscas de la carne son muy similares a algunos califóridos, pero son generalmente negruzcos con rayas grises en el tórax (nunca metálicos). Los adultos son insectos comunes y se alimentan de varios materiales que contienen azúcar tales como el néctar, savia, jugos de fruta y miel. Las larvas varían considerablemente en hábitos, pero casi todas se alimentan de algún tipo de material animal (Triplehorn y Johnson, 2005; Meier *et al.*, 1999), pudiendo algunas especies parasitar otros invertebrados, aves y mamíferos.



Figura 12. Vista lateral de un adulto típico de Sarcophagidae. Cortesía de Muhammad Mahdi Karim.

Los sarcófagidos son activos durante la primavera y el verano en hábitats abiertos, alrededor de animales muertos o desperdicios en lugares abiertos con luz solar. Las larvas comen carne y otros tejidos de vertebrados e invertebrados muertos; pudiéndose encontrar miles de larvas en un solo cuerpo (Evans, 2007).

2.8.2. Familia Calliphoridae

La familia Calliphoridae ha sido ampliamente estudiada, principalmente desde la perspectiva forense por su temprana presencia en los cuerpos en descomposición. Las moscas pueden introducirse a través heridas y aberturas naturales del cuerpo, causando un padecimiento conocido como miasis; esto puede ocurrir en aves y mamíferos, además de humanos (Whitworth, 2006; Gallardo, 2010; Amat, 2009).

La mayoría de las especies tienen colores metálicos brillantes (azul, verde, bronce y negro), sin embargo algunos géneros pueden presentar un color mate u opaco como *Pollenia* y *Opsodexia* (Whitworth, 2006).



Figura 13. Vista de un adulto califórico. Cortesía de Salvador Vitanza.

2.8.3. Familia Tachinidae

Los miembros de la familia Tachinidae (Figura 14), se consideran como las moscas parasitoides más importantes ya que atacan a una amplia variedad de especies en los órdenes Coleoptera, Orthoptera, Hemiptera, y Lepidoptera (Gutiérrez-Ramírez *et al.*, 2015).

Durante el verano, los adultos son activos en hábitats abiertos con flores, como prados y campos, donde chupan néctar, se sabe que las larvas son parásitos internos

de ciertas larvas de polillas; las hembras ponen 1 o 2 huevos en la parte inferior de la oruga. Las larvas maduras cavan en el suelo para pupar (Evans, 2007).



Figura 14 Vista lateral de un taquínido. Cortesía de freenatureimages.eu.

Los taquínidos adultos varían en tamaño desde los 2 a los 20 mm de longitud. A pesar de que casi todos son de forma similar a la mosca común, unos pocos son delgados y con forma de avispa y los miembros del género *Trichopoda* asemejan abejas meliponas. Se encuentran en todos los hábitats y a cualquier altitud; casi todos son activos sólo en las horas soleadas del día, pero unos pocos son de hábitos crepusculares o nocturnos. Generalmente son muy activos y rápidos, no permanecen en reposo por más de unos pocos segundos, y por lo tanto son difíciles de coleccionar (Barranco, 2003).

Carles y Tolrá (2015), mencionan que las larvas de todos los Tachinidae cuyos hábitos se conocen son parasitoides de otros insectos (además de algunas arañas y ciempiés). Al comienzo de su desarrollo son verdaderos parásitos, consumiendo los cuerpos grasos sin producir daños serios a su hospedante. Sólo en el último estadio, las larvas destruyen a su hospedador.

En la familia Tachinidae encontramos a *Myopharus doryphorae*, parasitoide de la larva del escarabajo de la papa. La mosca adulta deposita la larva dentro del cuerpo de las larvas del escarabajo. El parasitismo de la mosca típicamente no se produce hasta más tarde en la temporada y la segunda generación de los escarabajos usualmente sufre niveles más altos de parasitismo que la primera generación (Tamaki *et al.*, 1983).

Ramírez-Salinas *et al.* (2005), han reportado a *Ptilodexia* Brauer & Bergenstamm (Figura 15) y *Microphthalma* sp. (Figura 16) como parasitoides de larvas de Scarabaeidae, incluyendo *Phyllophaga* (gallina ciega); igualmente, las especies del género *Eutrixia* Coquillett se consignan en el mismo trabajo como parasitoides de adultos de Scarabaeidae, especialmente *Phyllophaga*.



Figura 15. Adulto de *Ptilodexia* Brauer & Bergenstamm. Cortesía de Salvador Vitanza.



Figura 16. Vista de *Microphthalma*. Cortesía de Nikolai Vladimirov.

Las especies del género *Eucelatoria* han sido descritas como parasitoides de varias familias de Lepidoptera, tales como Noctuidae, Pyralidae, Geometridae y Olethreutidae. La especie *Eucelatoria parkeri* (Figura 17) (Diptera: Tachinidae: Goniinae) se describe como un parasitoide de las familias de lepidópteros ya antes mencionados (Olivares-Donoso *et al.*, 2000).



Figura 17. Vista lateral del adulto *Eucelatoria* sp. Cortesía de Chrisraper.org.

La subfamilia Phasiinae exhibe la menor riqueza específica y la mayor variabilidad morfológica. Es considerada una de las más primitivas por sus hábitos de ataque: depositar huevos macrotípicos no embrionados sobre o dentro del huésped.

Se han especializado en parasitar a miembros de Heteroptera, mayoritariamente a Pentatomidae, Coreidae y Lygaeidae (Insecta: Hemiptera) (Gerardo y Avalos, 2015).

Las especies de Phasiinae se caracterizan por ser parasitoides koinobiontes, solitarios, generalmente sinovigénicos. La larva I (L1) penetra en el huésped y una vez completado el desarrollo larval lo abandona y se entierra para pupar (Gerardo y Ávalos, 2015).

Otros de los agentes con potencial parasítico que se ha registrado es la especie *Trichopoda pennipes* (Fabricius) (Figura 18) parasitando a *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae), y los parasitoides adultos emergidos resultaron de una dimensión menor a la habitual, probablemente debido al pequeño tamaño del huésped. Estudios realizados mencionan que *Trigonospila* sp. (Figura 19) es un parasitoide que en su totalidad ataca una amplia diversidad de hospederos, especialmente larvas de lepidópteros, larvas y adultos de coleópteros, ninfas y adultos de ortópteros (Gerardo y Ávalos, 2015).



Figura 18. Vista superior de *T. pennipes*. Cortesía de Simon Oliver.



Figura 19 Adulto de *Trigonospila* sp. Cortesía de Mostly Nature.

Lespesia archippivora es un endoparásitoide gregario facultativo que ataca especies de al menos 10 familias de lepidópteros, incluyendo géneros de lepidópteros de importancia económica como *Spodoptera*, *Trichoplusia* y *Heliothis* (Delfin, 2008).

3. MATERIALES Y MÉTODO

3.1. Ubicación de la zona de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en los municipios de Torreón, Matamoros y San Pedro Las Colonias Coahuila, Lerdo y Gómez Palacio Durango, ubicados en la región conocida como Comarca Lagunera (Figura 20). Esta zona se encuentra en los estados de Coahuila de Zaragoza y Durango, dentro del área biogeográfica del desierto Chihuahuense.

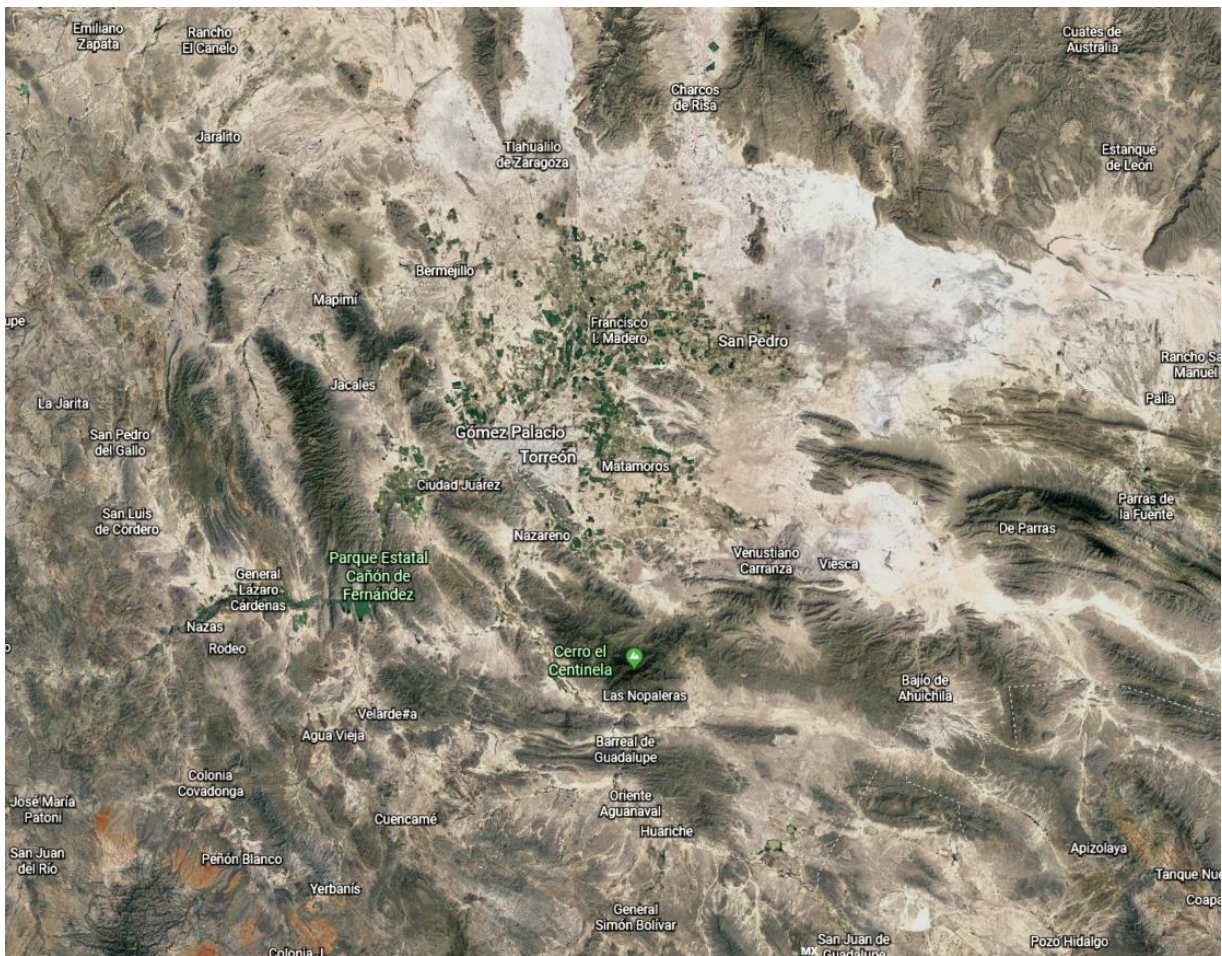


Figura 20. Panorama del área de la Comarca Lagunera. Fuente: Google Earth 2020.

3.2. Trabajo de campo

Las colectas se realizaron durante las cuatro estaciones del año 2016. Las áreas en las que se llevaron a cabo las colectas de los insectos fueron zonas de producción agrícola, prioritariamente, áreas naturales con vegetación nativa y parcelas sin cultivar, realizando 9 colectas.

Las colectas se llevaron a cabo mediante el uso de redes entomológicas, aspiradores, trampas pegajosas y otras herramientas, utilizando distintas técnicas de captura pasivas y activas. (Figura 21)



Figura 21. Colecta de insectos en el municipio de Gómez Palacio, Durango.

Los especímenes recolectados se preservaron en frascos con etanol al 70% y debidamente etiquetados (Figura 22).



Figura 22. Preservación de los especímenes en frascos con etanol al 70%.

3.3. Trabajo de laboratorio

El material recolectado fue transportado al laboratorio de Parasitología de la UAAAN UL para su montaje e identificación. Se realizó el montaje con alfileres entomológicos del no. 2. La identificación a nivel familia, género y/o especie, se realizó utilizando un microscopio estereoscópico marca Carl Zeiss (Figura 23).



Figura 23. Identificación de los especímenes.

La identificación de especímenes se realizó utilizando las claves y recursos bibliográficos de McAlpine (1986), Whitworth (2006), Triplehorn y Johnson (2005) y García-Espinoza y Valdés-Perezgasga (2019).

4. RESULTADOS

4.1. Órdenes de insectos

Se lograron capturar un total de 637 especímenes de la clase Insecta, siendo los más abundantes los especímenes del orden de los himenópteros (134 ejemplares), seguido por los dípteros (120 ejemplares) y coleópteros (109 ejemplares). Los especímenes de los órdenes, Mantodea, Phasmatodea y Dermaptera, no rebasaron el 1% del total (Figura 24).

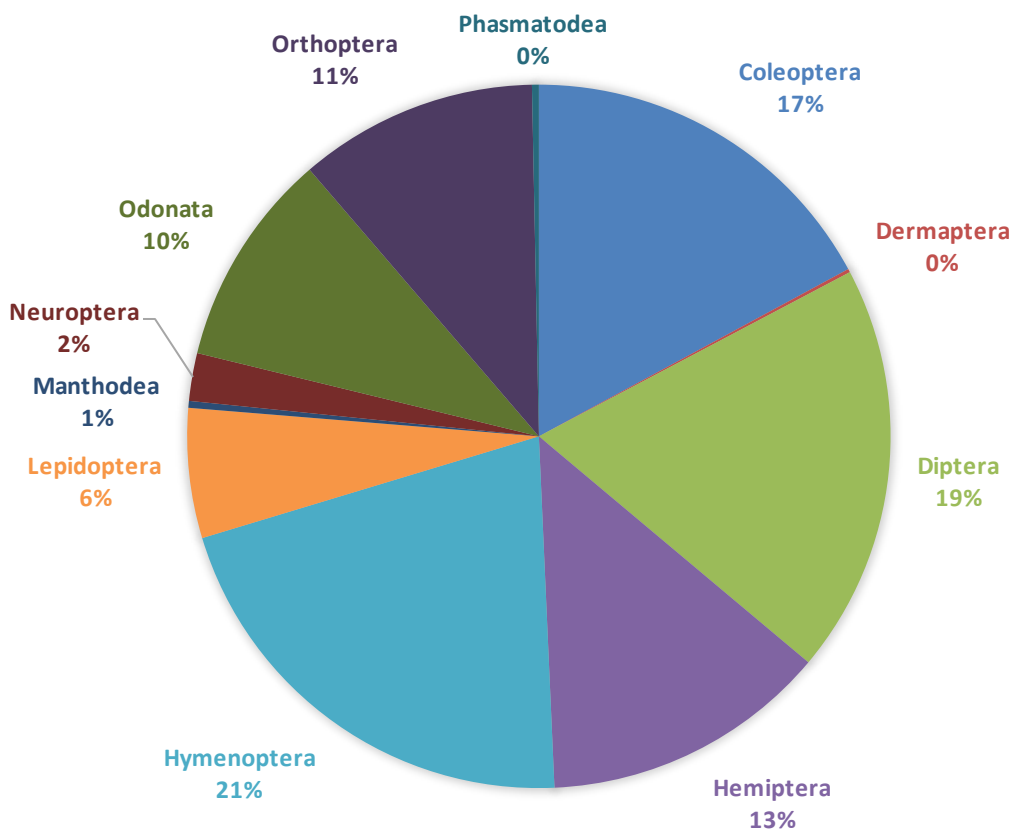


Figura 24. Diversidad de órdenes capturados.

De los 120 ejemplares del Orden Diptera fueron identificadas 5 familias: Asilidae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Syrphidae, y Tachinidae. La familia más abundante fue Calliphoridae, ocupando el segundo lugar la familia Asilidae (Figura 25).

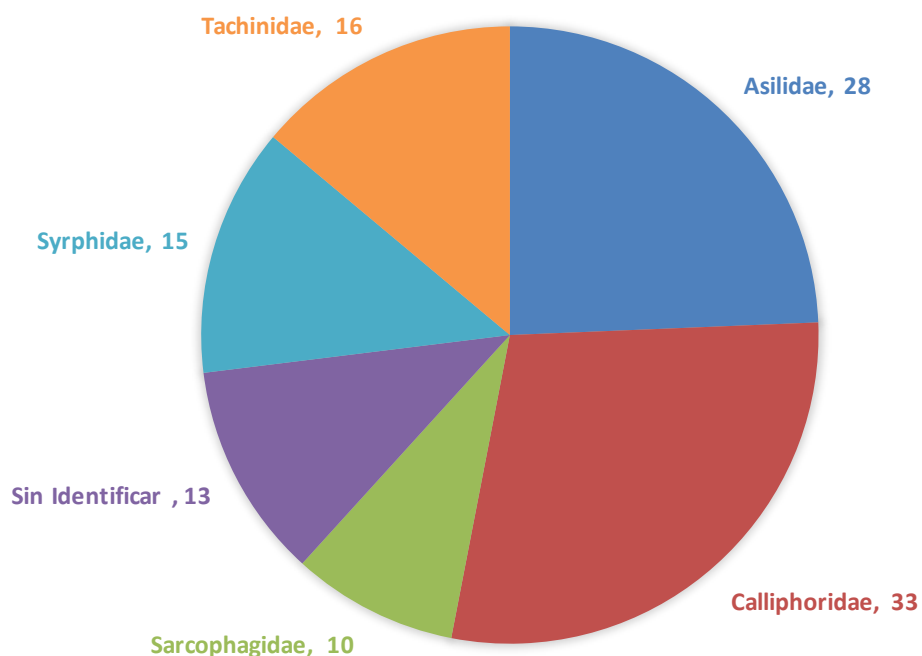


Figura 25. Familias y cantidad de especímenes identificados.

4.2. Descripción de familias, biotipos, géneros y/o especies

En el presente trabajo, se lograron capturar un total de 120 ejemplares de dípteros separados por familia, género y/o especies y biotipos.

La identificación de género y/o especies se realizó en los especímenes que cumplieron con las características físicas y morfológicas óptimas, esto con la ayuda de las claves taxonómicas en el caso de dos familias (Sarcophagidae y Calliphoridae).

La separación por biotipos de los especímenes se realizó considerando características morfológicas externas, como longitud total, amplitud de tórax, color de patas, abdomen, tórax, cabeza, como también la coloración de sus alas. Asilidae (As11) y Tachinidae (Ta4), ya que por motivos de daños físicos, mal montaje no se logró la identificación de Género y/o especies.

4.2.2. Biotipos de la familia Asilidae

Los asílidos se reconocen fácilmente por su aspecto alargado, el tamaño de los asílidos varía desde los 4 mm hasta los 6 cm y son morfológicamente muy diversos. Se lograron identificar a 28 ejemplares, de los cuales se separaron por biotipo, considerando características morfológicas externas, como ojos, color de patas, medidas del tórax, medidas del abdomen y coloración de la cabeza y del cuerpo en general.

A continuación se presenta una breve descripción de los biotipos identificados, tomando en cuenta las características arriba mencionadas.

4.2.2.1. Biotipo As1

Un espécimen. El espécimen que se consideraron en el Biotipo As1, se caracteriza por ser mosca de tamaño pequeño (9.86 mm), la más chica de las moscas colectadas. Su cuerpo resultó ser de color negro en general (Figura 30), siendo el abdomen un poco más oscuro y con abundantes pelos suaves, blancos y largos en el rostrum (Figuras 31).



Figura 26. Especimen Biotipo As1 en vista lateral.



Figura 27. Vista de la cabeza.

4.2.2.2. Biotipo As2

Dos especímenes. Los especímenes que se agruparon en el Biotipo 2, se caracterizaron por ser moscas de tamaño mediano (17.6-18.71 mm). Su cuerpo resultó ser de color grisáceo en general, siendo el abdomen de color gris más claro (Figura 32). Este biotipo presenta abundantes pelos suaves, blancos y largos en el rostrum y fémur de color negro amarillento (Figura 33).



Figura 28. Biotipo As2 en vista lateral.



Figura 29. Biotipo As2, con vista frontal lateral.

4.2.2.3. Biotipo As3

Dos especímenes. Los especímenes que se agruparon en el Biotipo As3, se caracterizaron por ser moscas de tamaño pequeño (10.83-11.56 mm). Tórax de color negro, siendo el abdomen de color naranja amarillento, Fémur de color naranja amarillento y porción distal, de la tibia hacia el ápice amarillenta y alas transparentes (Figura 34).



Figura 30. Especimen del biotipo As3 en vista lateral.

4.2.2.4. Biotipo As4

Un espécimen. El espécimen que se caracterizó como Biotipo As4, resultó ser una moscas de tamaño pequeño (14.39 mm). Su cuerpo resulto ser de color grisáceo

en general, siendo el abdomen un gris con negro (Figura 35). Y con abundantes pelos suaves, blancos y largos en el rostrum, ojos negros y fémur de color negro (Figura 36).



Figura 31. Biotipo As4, en vista lateral.



Figura 32. Biotipo As4, en vista frontal.

4.2.2.5. Biotipo As5

Un espécimen. El espécimen que se consideró como Biotipo As5, se caracteriza por ser moscas de tamaño grande (24.43 mm). Su cuerpo es de color negro en general, siendo el tórax y abdomen de color negro y alas transparentes (Figura 37). Y con abundantes pelos suaves, blancos y largos en el rostrum, y fémur de color negro (Figura 38).



Figura 33. Especimen del Biotipo As5, vista lateral.



Figura 34. Biotipo As5, en vista frontal lateral.

4.2.2.6. Biotipo As6

Dos especímenes. Los especímenes que se agruparon en el Biotipo As6, se caracterizaron por ser moscas de tamaño pequeño (10.48-12.34 mm). Su cuerpo es de color grisáceo en general, con abundantes pelos suaves, blancos y largos en el rostrum, ojos de color negro y alas transparentes (Figura 39). Fémur de color naranja amarillento y porción distal, de la tibia hacia el ápice amarillento oscuro. (Figura 40).

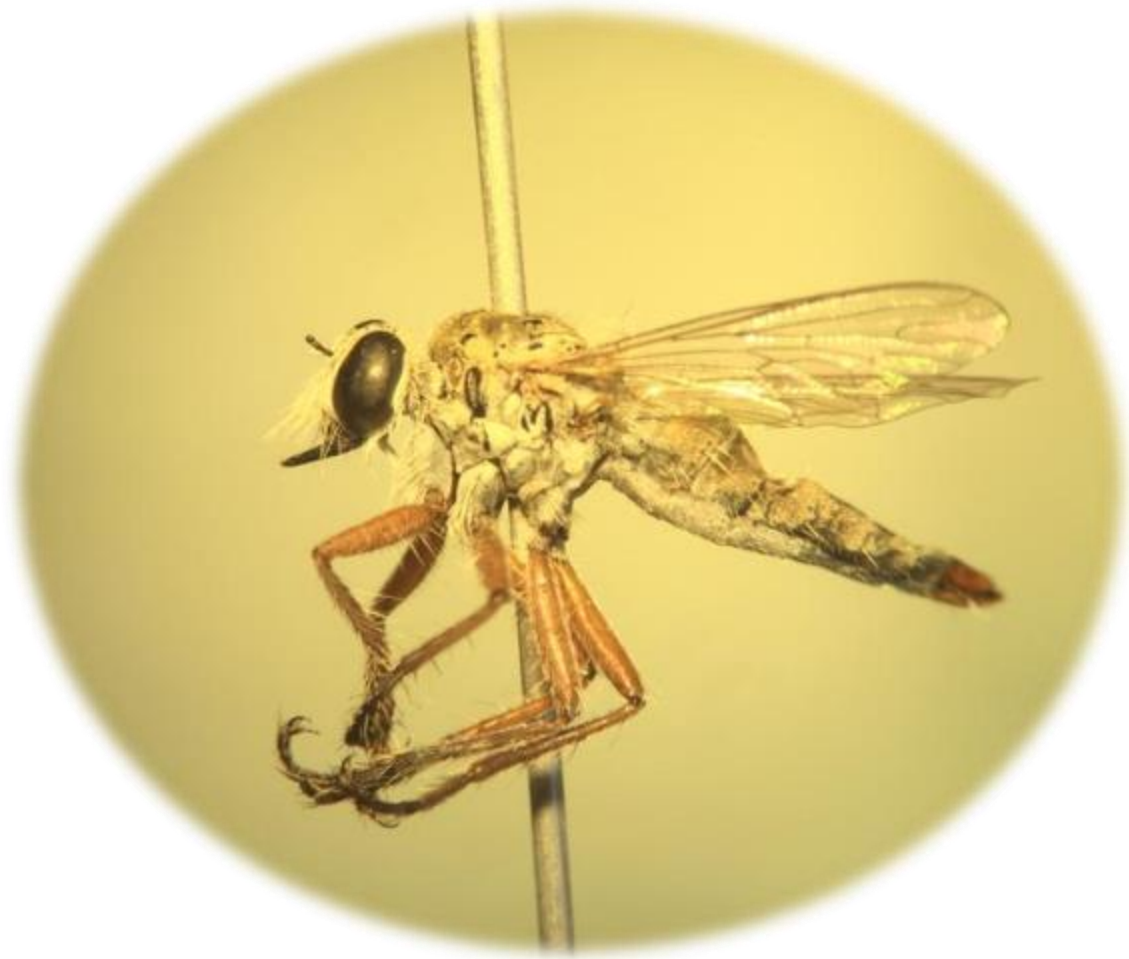


Figura 35. Especimen del Biotipo As6, en vista lateral.



Figura 36. Biotipo As6, vista lateral de patas.

4.2.2.7. Biotipo As7

Ocho especímenes. Los especímenes que se agruparon en el Biotipo As7, se caracterizaron por ser moscas de tamaño pequeño (14.62-14.89 mm), mediano (18.12-19.34 mm) y grande (22.33-23.18mm). Su cuerpo es de color grisáceo en general, alas transparentes, fémur de color negro y solo la parte de la tibia medial de color naranja (Figura 41). Abundantes pelos suaves, blancos y largos en el rostrum y con ojos de color negro. (Figura 42).



Figura 37. Especimen del Biotipo As7, en vista lateral.



Figura 38. Especimen As7, en vista frontal.

4.2.2.8 Biotipo As8

Un espécimen. El espécimen que se consideró como Biotipo As8, se caracterizó por ser moscas de tamaño grande (23.6 mm). Su cuerpo resulto ser de color negro en general, siendo el abdomen de color negro y margen posterior de color amarillo, alas transparentes (Figura 43). Este biotipo presento abundantes pelos suaves, blancos y largos en el rostrum, y fémur de color negro amarillento (Figura 44).



Figura 39. Especimen del Biotipo As8, en vista lateral.



Figura 40. Biotipo As8, abdomen con margen posterior amarillento.

4.2.2.9. Biotipo As9

Un espécimen. El espécimen que se designó como Biotipo As9 se caracterizó por ser moscas de tamaño pequeño (11.36 mm). Su cuerpo resultó ser de color negro en general, siendo el tórax y abdomen de color negro, alas color negro (Figura 45). Fémur y tibia color negro (Figura 46).



Figura 41. Especimen de Biotipo As9, en vista lateral.



Figura 42. Vista lateral del ala espécimen As9.

4.2.2.10. Biotipo As10

Cinco especímenes. Los especímenes que se agrupan en el Biotipo As10, se caracterizaron por ser moscas de tamaño mediano y grande (14.54-20.74 mm). Siendo el tórax de color negro abdomen de color amarillo y alas color negro. Y con abundantes pelos, negro y largos en el rostrum. Patas de color negro (Figura 47).



Figura 43. Especímen del Biotipo As10, en vista lateral.

4.2.2.11. Biotipo As11

Dos especímenes. Los especímenes que se agruparon en el Biotipo As11 (PYP17-0505 y PYP17-0357), se caracterizaron por ser moscas de tamaño grande (15.9-19.47 mm). Su cuerpo resultó ser de color grisáceo en general con alas transparentes, fémur de color negro y solo el ápice de la tibia de color naranja (Figura 48). Abundantes pelos suaves, blancos y largos en el rostrum y con ojos de color negro. (Figura 49).



Figura 44. . Especimen del Biotipo As11. En vista lateral.



Figura 45. Biotipo As 11, en vista frontal.

4.2.1. Biotipos de la familia Tachinidae

La familia Tachinidae, que se consideran como las moscas parasitoides más importantes, atacan a una amplia variedad de especies en los Órdenes Coleoptera, Orthoptera, Hemiptera, y Lepidoptera. Los taquínidos adultos varían en tamaño desde

los 2 a los 20 mm de longitud. Dentro del Orden Tachinidae se lograron identificar a 14 ejemplares.

4.2.1.1. Biotipo Ta1

Cinco especímenes. Los especímenes que se agruparon en el Biotipo Ta1 se caracterizan por ser moscas de tamaño chico y mediano (12.95 mm-7.36mm); alas de color café, patas mayormente de color negro con fémur en vista dorsal de color gris plateado, cabeza de color café rojizo, tórax y abdomen totalmente de color negro (Figura 26).



Figura 46. Especimen del Biotipo Ta1.

4.2.1.2. Biotipo Ta2

Cuatro especímenes. Los especímenes agrupados en el Biotipo Ta2, se caracterizaron por ser moscas de tamaño mediano (12.23 mm-9.6 mm); alas de color

café, patas mayormente de color negro con y fémur en vista dorsal de color gris plateado, cabeza de color café rojizo, tórax de color gris con escutelo de coloración café rojizo (Figura 27), abdomen mayormente de coloración café rojizo.



Figura 47. Biotipo Ta2. Vista frontal lateral.

4.2.1.3 Biotipo Ta3

Tres especímenes. Los especímenes agrupados en el Biotipo Ta3, resultaron ser moscas de tamaño mediano (13.06 mm-9.25 mm); alas transparentes, patas

mayormente de color negro con y fémur en vista dorsal de color gris plateado, cabeza de Gris, tórax de color gris con escutelo de coloración café rojizo, abdomen mayormente de coloración café rojizo con franjas de color gris en el margen anterior de cada segmento abdominal (Figura 28).



Figura 48. Biotipo 3. Vista lateral.

4.2.1.4. Biotipo Ta4

Un espécimen. El espécimen que se ubicó en el Biotipo Ta4, se caracterizó por ser una mosca de tamaño pequeño (6.23 mm); alas transparentes, patas mayormente de color negro y fémur en vista dorsal de color gris plateado, cabeza de coloración amarillento plateado, tórax de color gris con cuatro rallas visibles de color negro, abdomen de color negro con franjas de color gris en el margen anterior de cada segmento abdominal (Figura 29).



Figura 49. Biotipo Ta4. Aspecto en vista frontal lateral.

4.2.3. Familia Syrphidae

Se colectaron 19 ejemplares pertenecientes a la familia Syrphidae, 18 especímenes fueron identificados a nivel familia y sólo uno de ellos a nivel género. El espécimen identificado pertenece al género *Ornidia* Lepeletier & Serville, este género es fácilmente reconocido por su apariencia, tamaño y color metálico del cuerpo, además de las alas un poco oscurecidas (Figura 50) Son conocidos vulgarmente como “moscas abeja”, por la similitud de algunas especies con estos himenópteros (Figura 51).

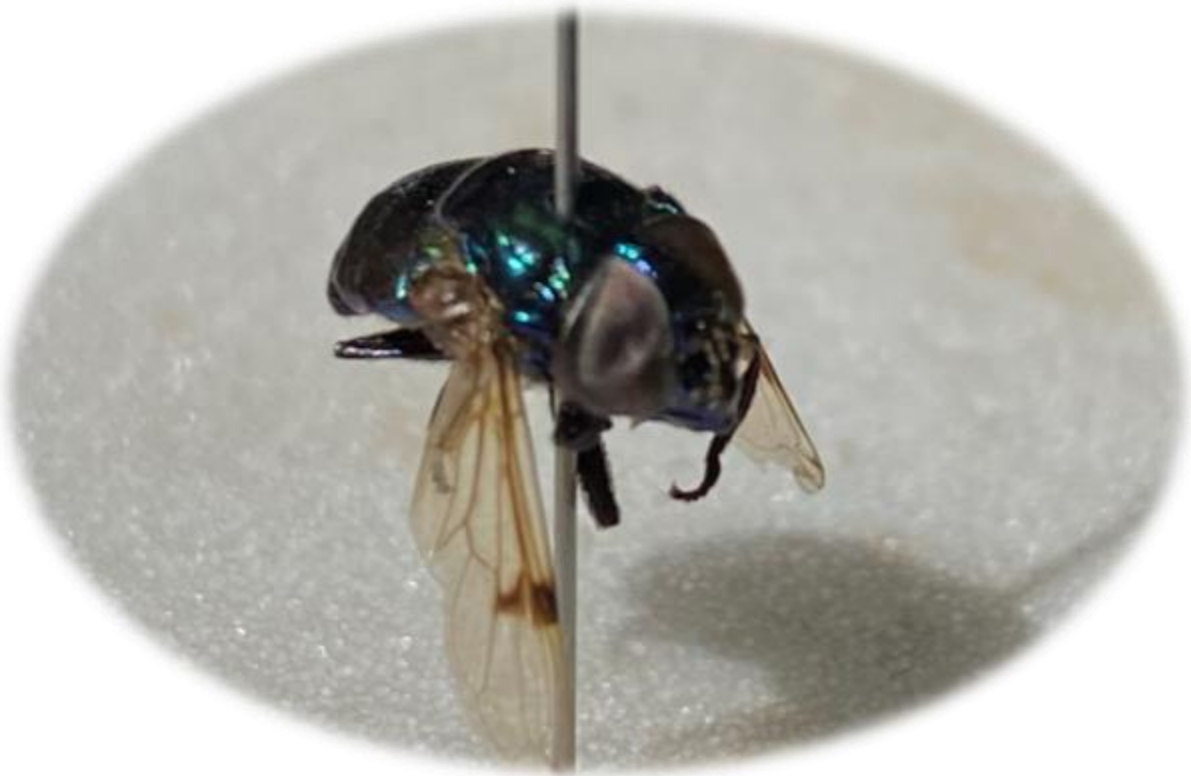


Figura 50. Vista lateral de *Ornidia* Lepeletier & Serville.



Figura 51. Especimen de la familia Syrphidae.

Los adultos de esta familia frecuentemente se observan sobre flores alimentándose de polen, caracterizándose por mantenerse suspendidas en vuelo mientras visitan flores, existen especies cuyas larvas se desarrollan alimentándose de excretas humanas dentro de pozos negros o letrinas, en heces animales, aguas contaminadas y de insectos considerados plagas agrícolas, como son los áfidos o pulgones.

4.2.4. Géneros de Sarcophagidae

De los 10 especímenes de la familia Sarcophagidae se lograron identificar 9 géneros (Cuadro 2). Son moscas robustas, en su mayoría de color gris pardo, de 2.5 a 18.0 mm. Tórax usualmente con rayas longitudinales. Abdomen con un patrón a cuadros, con rayas, con bandas o con manchas; márgenes que cambian desde café a negro o de color oscuro a pálido dependiendo de la incidencia de la luz.

Cabe destacar que de genero solo se logró identificar a un ejemplar con especie que fue *Tolucamyia sigilla*.

Cuadro 2. Géneros y especie identificados.

Familia	Género	Cantidad
Sarcophagidae	<i>Comasarcophaga</i>	1
Sarcophagidae	<i>Udamopyga</i>	1
Sarcophagidae	<i>Oxysarcodexia</i>	1
Sarcophagidae	<i>Aracnidomyia</i>	1
Sarcophagidae	<i>Spirobolomyia</i>	2
Sarcophagidae	<i>Robineauella</i>	2
Sarcophagidae	<i>Neobellieria</i>	1
Sarcophagidae	<i>Tolucamyia</i>	1
	Total	10

4.2.4.1. Género *Comasarcophaga*

Arista usualmente plumosa. Pared postalar con pelos en la mitad. Hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena. Por lo menos dos setas por debajo del nivel de la base de la antena (Figura 52). Pelos sobre parte superior de

parafacial diseminados. Prosternum angosto. Espina costal presente (Figura 53), setas ocelares igual que las setas orbitales.



Figura 52. Especimen *Comasarcophaga* Pelos sobre la parte superior diseminado. (Área señalada con rojo).

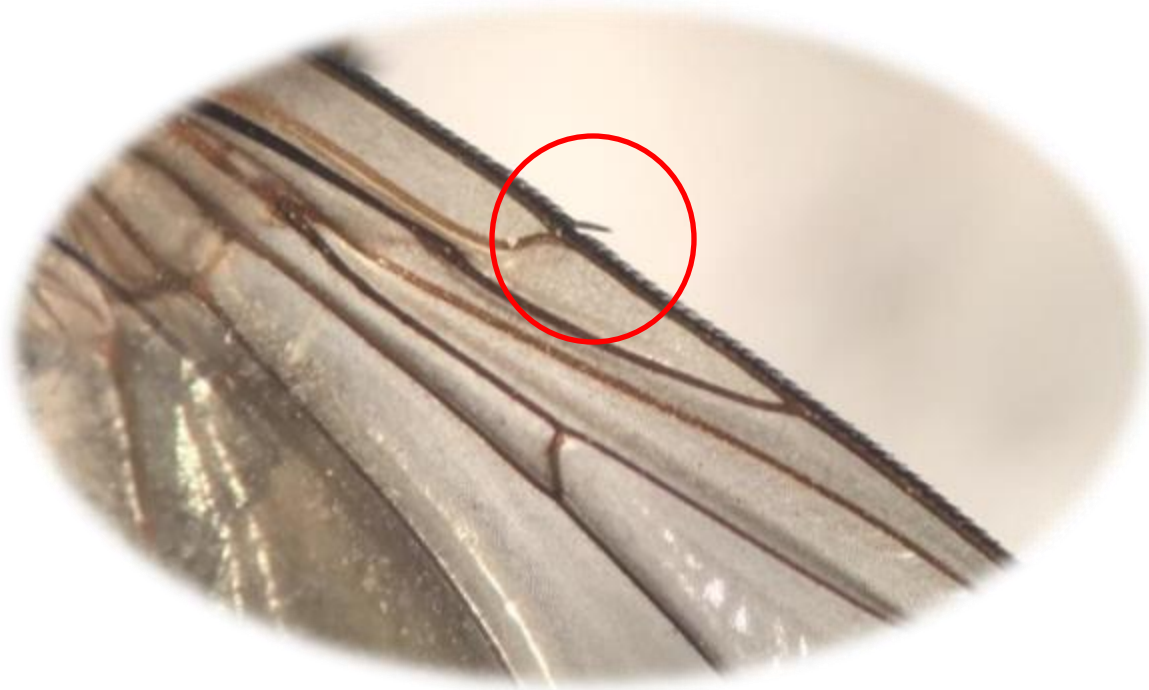


Figura 53. Espina costal presente (Área señalada con rojo).

4.2.4.2. Género *Udamopyga*

Arista plumosa larga, pared postalar con pelos a la mitad, setas frontales divergentes, pelos parafaciales superiores arreglados en una hilera sencilla (Figura 54), gena con pelos negros. Espina costal ausente, gena con todos los pelos negros. 4 setas postsuturales dorsocentrales presentes (Figura 55). Esternito 8 de la hembra más largo que ancho con margen convexo con la orilla gruesa.



Figura 54. Espécimen de *Udamopyga*. Pelos parafaciales superiores arreglados en una hilera sencilla (Área señalada con rojo).



Figura 55. 4 setas postsuturales dorsocentrales presentes. (Área señalada con rojo).

4.2.4.3. Género *Oxysarcodexia*

Arista usualmente plumosa. Pared postalar con pelos en la mitad (Figura 56). Hileras de setas frontales paralelas, nivel terminal en la base antenal o con una sola seta por debajo de ésta. Tegula negra R1 desnuda (Figura 57). Pelos de gena y postgena mayormente negros. Palpos negros. Setas presuturales acrosticales usualmente ausentes, terminalia al menos parcialmente roja.



Figura 56. Pared postalar con pelos a la mitad. (Área señalada con rojo).

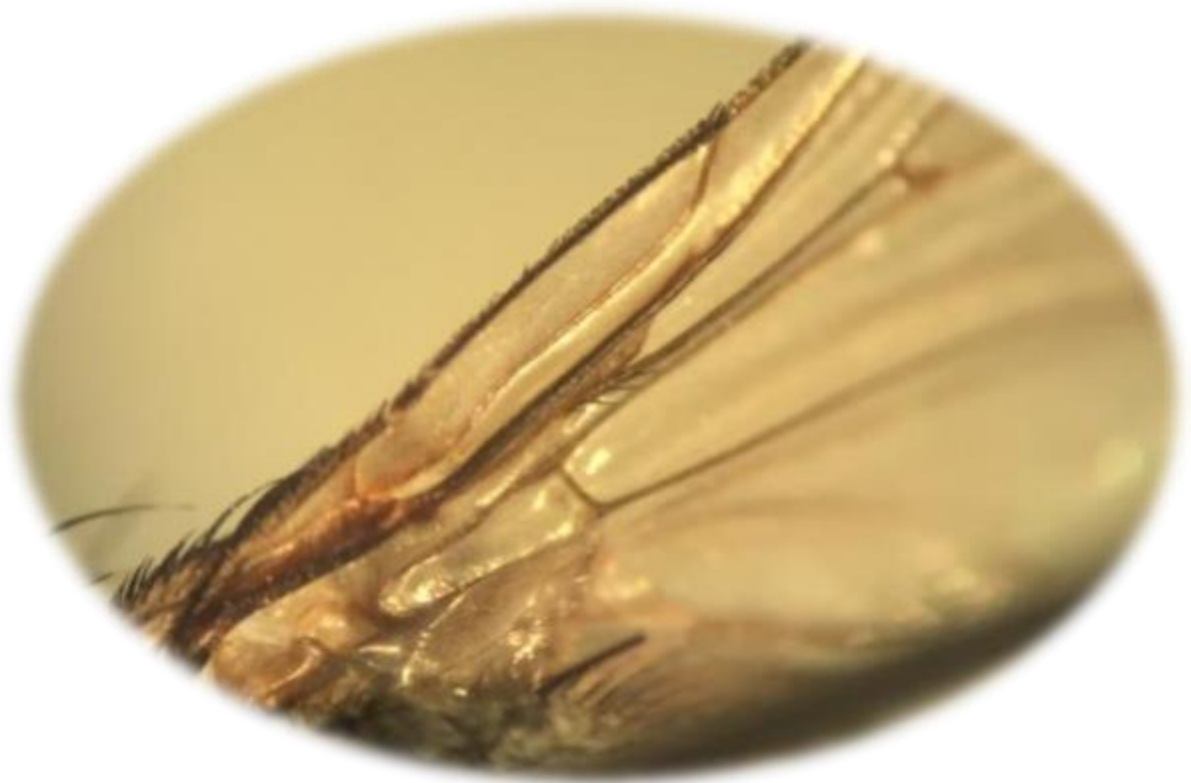


Figura 57. En esta figura se representa la parte de la vena R1 desnuda.

4.2.4.4. Genero *Aracnidomyia*

Arista usualmente plumosa, Pared postalar con pelos en la mitad, Hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena. Por lo menos dos setas por debajo del nivel de la base de la antena, Pelos sobre parte superior de parafacial diseminados (Figura 58), Prosternum angosto, Espina costal ausente, Tres o cuatro setas postsuturales dorsocentrales con espaciamiento equidistante distintivamente más largas que los pelos circundantes. Pruinescencia del abdomen alcanzando los márgenes posteriores de los segmentos (Figura 59). Un par de setas presuturales acrosticales presentes.



Figura 58. Pelos sobre parte superior de parafacial diseminados. (Área señalada con rojo).

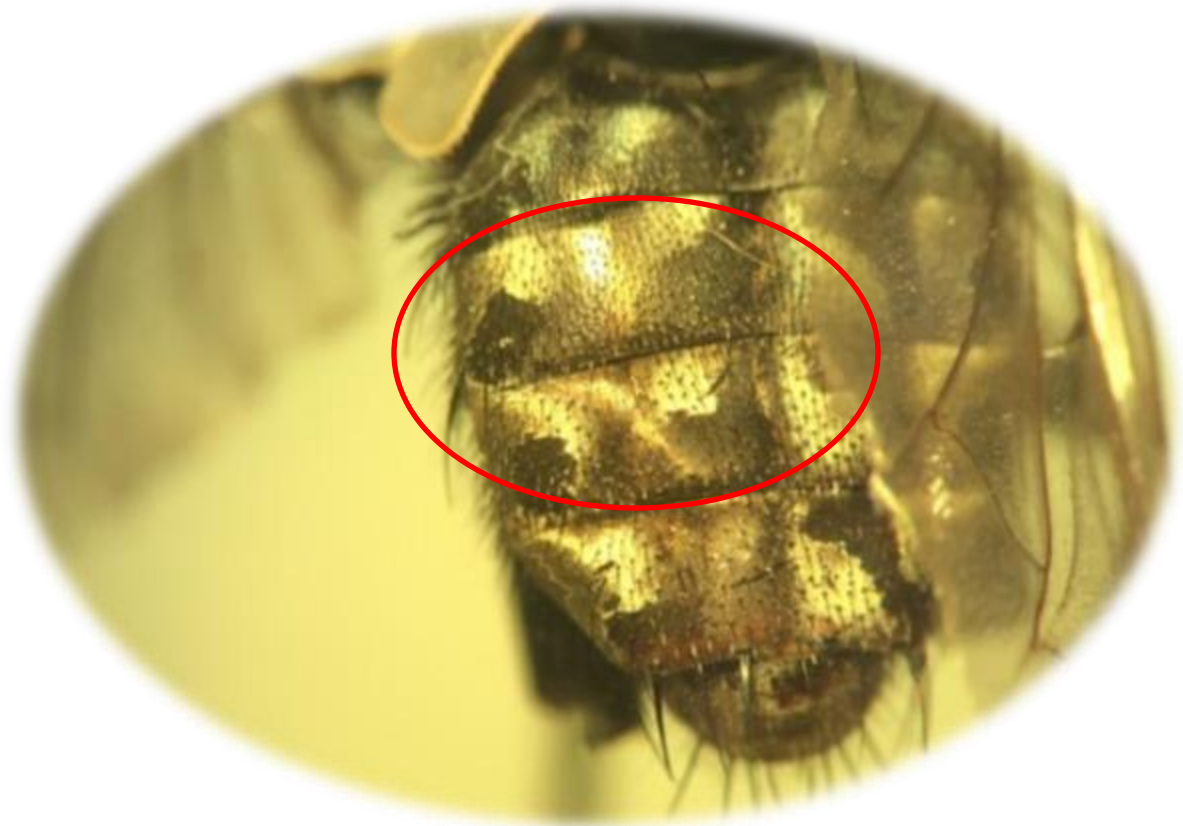


Figura 59. Pruinescencia del abdomen alcanzando los márgenes posteriores. (Área señalada con rojo).

4.2.4.5. Género *Spirobolomyia*

Arista usualmente plumosa. Pared postalar con pelos en la mitad. Hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena. Parafacial arriba con hilera sencilla de pelos cerca del ojo. Espina costal usualmente ausente. Gena con todos los pelos negros (Figura 60), Ctenidium presente en el macho. Usualmente tres setas postsuturales dorsocentrales presentes. Trocánter posterior sin espínulas

posteriormente cerca de la base. Por lo menos tres setas presuturales acrósticas presentes, de menos del doble de la longitud de los pelos circundantes (Figura 61)



Figura 60. Gena con todos los pelos negros. (Área señalada con rojo).



Figura 61. Por lo menos tres setas presuturales acrósticas presentes. (Área señalada con rojo).

4.2.4.6. Género *Robineauella*

Arista usualmente plumosa. Pared postalar con pelos en la mitad. Hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena. Por lo menos dos setas por debajo del nivel de la base de la antena. Pelos sobre parte superior de parafacial diseminados. Prosternum angosto. Espina costal ausente. Tres o cuatro setas postsuturales dorsocentrales con espaciamiento equidistante distintivamente más largas que los pelos circundantes. Pruinescencia del abdomen alcanzando los márgenes posteriores de los segmentos. Setas presuturales acrosticales ausentes. Parafacial blanca o blanca amarillenta pruinosa (Figura 62), notoriamente pilosa.

Cuatro setas postsuturales dorsocentrales presentes. En el macho syntergosternito 7+8 con hilera marginal de setas (Figura 63).

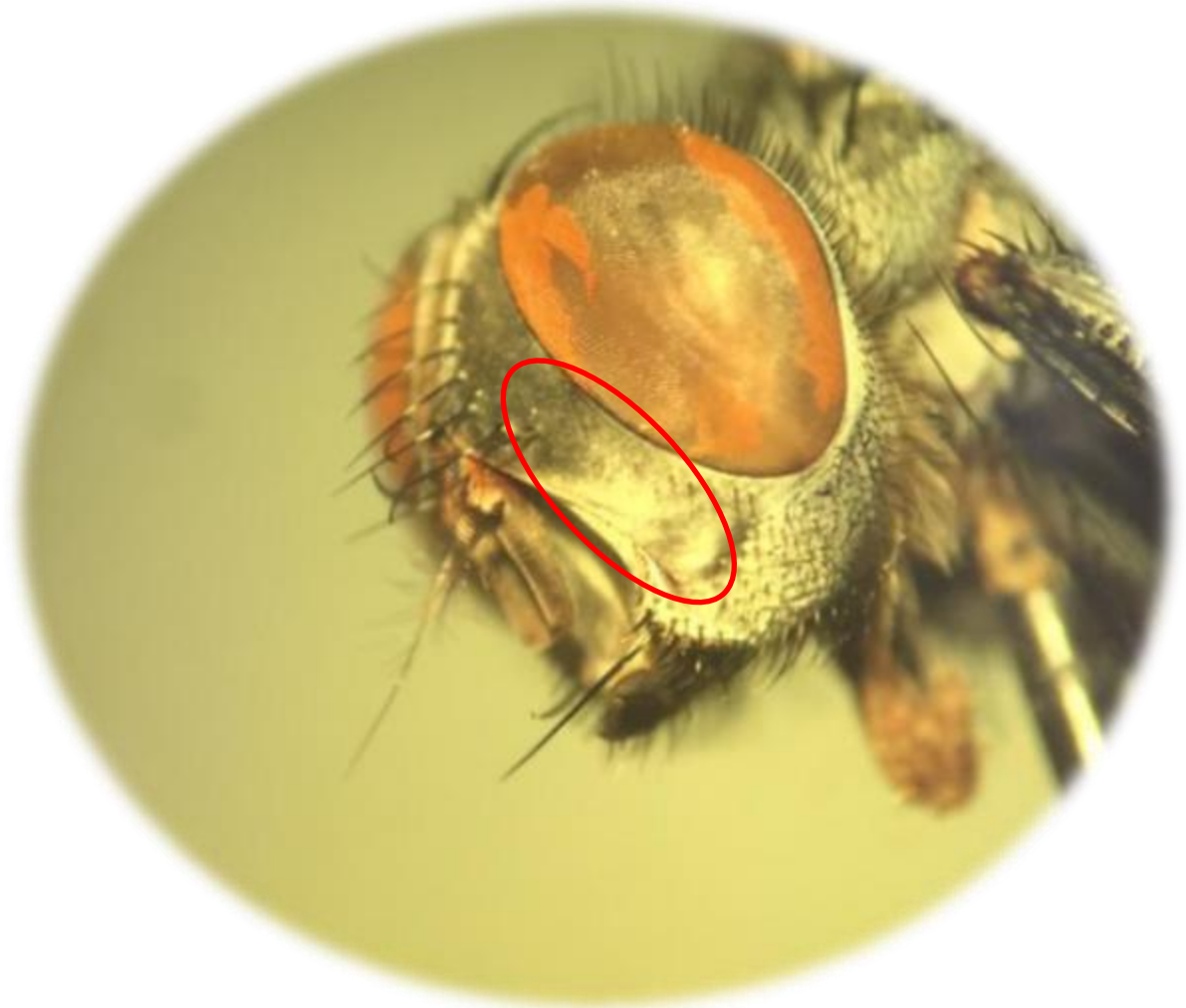


Figura 62. Parafacial blanca o amarillenta. (Área señalada con rojo).



Figura 63. . En el macho synergosternito 7+8 con hilera marginal de setas. (Área señalada con rojo).

4.2.4.7. Género *Neobellieria*

Arista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena. Por lo menos dos setas por debajo del nivel de la base de la antena, pelos sobre parte superior de parafacial diseminados, prosternum angosto, arista plumosa larga, cinco o seis setas postsuturales dorsocentrales presentes, las anteriores más reducidas (figura 64), pelos parafaciales diseminados sobre la mayor parte de la superficie, especialmente arriba, gena con pelos negros, y con pelos pálidos posteriormente. Palpos usualmente negros (Figura 65).



Figura 64. Cinco o seis setas postsuturales dorsocentrales presentes. (Área señalada con rojo).



Figura 65. Especimen *Neobellieria* Palpos de color negro. (Área señalada con rojo).

4.2.4.8. Género *Tulucamyia sigilla*

Arista usualmente plumosa, Pared postalar con pelos en la mitad, Hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena. Por lo menos dos setas por debajo del nivel de la base de la antena (Figura 66), Pelos sobre parte superior de parafacial diseminados, Prosternum angosto, Arista plumosa larga, Tres o cuatro setas postsuturales dorsocentrales con espaciamiento equidistante distintivamente más largas que los pelos circundantes, Pruinescencia del abdomen alcanzando los

márgenes posteriores de los segmentos, Setas presuturales acrosticales ausentes.
Parafacial dorada pruinosa (Figura 67).



Figura 66. Dos setas por debajo del nivel de la base de la antena. (Área señalada con rojo).



Figura 67. Parafacial dorada pruinosa. (Área señalada con rojo).

4.2.4. Especies de Calliphoridae

La mayoría de los especímenes colectados presentaron colores metálicos brillantes (Azul, verde, bronce y negro, sin embargo, algunos géneros pueden presentar un color mate u opaco como *Pollenia* y *Opsodexia*. Dentro de los 35 especímenes colectados se lograron identificar a dos géneros (Cuadro 3).

Cuadro 3. Familia, Género y especies de la los Calliphoridae

Familia	Género	Especie	Cantidad
Calliphoridae	<i>Cochliomyia</i>	<i>C. macellaria</i>	9
Calliphoridae	<i>Chrysomya</i>	<i>Ch. rufifacies</i>	25
Calliphoridae	<i>Pollenia</i>	sp.	1
Total			36

4.2.4.1. *Cochliomyia macellaria*

Base de la vena tallo con seta (Figura 68), mesonoto con vitta, tres rallas negras visibles (Figura 69). Quinto terguito usualmente con áreas laterales pronunciadas de microtomentum plateado; setas postgenales usualmente amarillo pálido. Frons con pelos amarillos.



Figura 68. Base de la vena tallo con setas del espécimen *C. macellaria*. (Área señalada con rojo).



Figura 69. Vista del mesonoto con vitta, tres rallas negras visibles. (Área señalada con rojo).

4.2.4.2. *Chrysomya rufifacies*.

Base de la vena tallo con setas, mesonoto sin vitta conspicua (Figura 70), dorso del primer y segundo terguito abdominal negro, márgenes posteriores de terguitos abdominales 3 y4. Vestidura del espiráculo torácico anterior pálida o blanca (Figura

71); dilatación genal con polvillo pálido y setas palidas.



Figura 70. Vista dorsal de un espécimen de *Ch. rufifacies*, con mesonoto sin vitta. (Área señalada con rojo).



Figura 71. Vestidura del espiráculo torácico anterior pálida o blanca.

5. DISCUSIÓN

En el presente trabajo, se consigna al orden Diptera, incluyendo 5 familias de hábitos predadores y parasitoides. Lo consignado por Van Driesche *et al.* (2007), concuerda parcialmente, ya que ellos establecen que los órdenes más importantes relacionados al control biológico en agroecosistemas son Coleoptera, Hemiptera, Thysanoptera, Mantodea, Hymenoptera, Neuroptera, Dermaptera y Diptera.

Al considerar las medidas de longitud de los especímenes de la familia Asilidae, éstos resultaron medir entre 0.98 y 2.56 cm, agrupados en 11 biotipos, contrastando con lo reportado por Álvarez y Van den Broek (2019), quienes encontraron que el tamaño de los asílidos variaba desde los 0.40 hasta los 6.00 cm y mencionando que éstos resultaron morfológicamente muy diversos.

Los taquínidos estudiados se agruparon en 4 biotipos, considerando apariencias físicas y morfológicas, dentro de las cuales su longitud varió desde 8 mm el más pequeño, hasta 13.06 mm, el más grande. Los hallazgos de la presente investigación, contrastan con los de Barranco (2003), quien consigna que los taquínidos adultos varían en tamaño desde los 2 a los 20 mm de longitud.

Dentro de la familia Sarcophagidae se consignaron los géneros *Comasarcophaga*, *Udamopyga*, *Oxysarcodexia*, *Aracnidomyia*, *Spirobolomyia*, *Robineauella*, *Neobellieria* y la especie *Tulucamyia sigilla*, mientras que García (2008), García-Espinoza *et al.*, (2009), García-Espinoza *et al.*, (2010), García (2011) y Valdés-Perezgasga *et al.*, (2010), consignaron 14 géneros de sarcófagidos para la Comarca Lagunera mismos que aparecen descritos por Shewell (1987) para la región Neártica.

Los ejemplares de la familia Calliphoridae identificados en el presente trabajo incluyen a tres géneros y dos especies (*Cochliomyia macellaria*, *Chrysomya rufifacies* y *Pollenia* sp.), mientras que García-Espinoza *et al.* (2012) en estudios previos encontraron que *Chrysomya rufifacies* (Macquart) resultó ser la principal especie califórida colonizadora de carroña en la Comarca Lagunera de Coahuila.

6. CONCLUSIONES

Se acepta la hipótesis planteada que señala que moscas de las familias Asilidae y Tachinidae, con hábitos depredadores y parasitoides, respectivamente, están presentes en la Comarca Lagunera; lo anterior, con el sustento de que en el presente trabajo se identificaron 5 familias, entre las que destacan Asilidae, Tachinidae, Syrphidae, entre otras.

Se recolectaron un total de 120 dípteros, 33 ejemplares pertenecientes a la familia Calliphoridae, seguidos de 28 asílidos, 16 taquíidos, 15 sírfidos y 10 sarcófagos.

Las familias Asilidae (28 especímenes) y Calliphoridae (33 especímenes) fueron los más abundantes, mientras que las menos abundantes fueron las familias Tachinidae (16 especímenes), Syrphidae (15 especímenes) y Sarcophagidae (10 especímenes).

Del total de moscas identificadas, 43 especímenes presentaron hábitos depredadores; 28 ejemplares de la familia Asilidae y 15 ejemplares de la familia Syrphidae.

Mientras que con hábitos parasitoides se identificaron a 49 ejemplares, 14 ejemplares de la familia Tachinidae, 10 de la familia Sarcophagidae y 33 de la familia Calliphoridae.

Del total de moscas colectadas, sólo 44 especímenes pudieron ser identificados hasta género y/o especie, perteneciendo a las familias Calliphoridae y Sarcophagidae.

Dentro de la familia Syrphidae, se logró solo la identificación de 1 espécimen perteneciente al género *Omidia* Lepeletier & Serville.

De las familias Asilidae y Tachinidae se separaron por biotipos ya que por motivos de daños físicos a la hora del montaje no se logró llegar a la identificación de género y/o especies, asilidos (11 biotipos) y taquinidos (4 biotipos).

Durante la identificación de los especímenes, no se logró la identificación de género y/o especie debido a daños físicos ocasionados en el espécimen, por lo que se les recomienda una mayor supervisión a la hora de realizar el montaje de los insectos.

7. LITERATURA CITADA

- Abreu V., L. C., y Corette P., M. (2010). Pest control methods used by riverine from Rio Vermelho community, south of Mato Grosso state, Brazil. *Revista Biodiversidade*, 9 (1), 4-14.
- Álvarez, F. P. y van de Broek R. 2019. Checklist de Fauna Ibérica. Familia Asilidae (Arthropoda: Insecta: Diptera) en la península ibérica e islas Baleares. Documentos Fauna Ibérica. Edición electrónica. ISSN: 2445.
- Amat, Eduardo., (2009). Contribución al conocimiento de las Chrysomyinae y Toxotarsinae (Diptera: Calliphoridae) de Colombia. *Revista mexicana de biodiversidad*, 80(3), 693-708.
- Arcaya, Evelín, Mengual, Ximo, Pérez-Bañón, Celeste, y Rojo, Santos. (2013). Registros y distribución de sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae: Syrphinae) en el estado Lara, Venezuela. *Bioagro*, 25(2), 143-148.
- Artigas JN, Hengst MB. 1999. Clave ilustrada para los géneros de asílidos argentinos. *Revista Chilena de Historia Natural*. 72: 107-150.
- Ayala Landa José Manuel., (2013). UNA ESPECIE NUEVA DEL GÉNERO PSILOCURUS LOEW PROCEDENTE DE VENEZUELA (DIPTERA: ASILIDAE), *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, nº 52 (30/6/2013): 67–70.
- 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.
- Bahena, J. F. 2008. Enemigos Naturales de las Plagas Agrícolas Del maíz y otros cultivos
- Baier, A. Dufour, R. Guereña, M. and Van Epen, K. 2004. Organic Integrated pest Management for some Agricultural Pests (en línea).
- Barranco, V. P. 2003. Dípteros de Interés Agronómico. Agromicidos plaga de cultivos hortícolas intensivos. *Dpto. Biología Aplicada* 33, (2003): 293 – 307.
- Bernal, J.S. 2007. Biología, Ecología Y Etología De Parasitoides. En: Rodríguez-del-Bosque L.A. y Arredondo-Bernal H.C. (eds.), *Teoría y Aplicación del Control Biológico*. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. 62- 69pp.
- Bromley, S.W. 1951. Asilid notes (Diptera) with descriptions of thirty two new species. *American Museum Novitates*, 1532: 1-36.

- Carles, M. y Tolrá, H.A., 2015. Clase Insecta orden Diptera Manual. Ibero, diversidad entomológica. Barcelona España. Revista entomológica. 63, 6-15.
- De Liñán, V. Carlos (Coordinador). 1998. Entomología Agroforestal. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid. 1039 p.
- Delfín González Hugo, Marque Saide Pablo, Chay Hernández Davide 2008. Paracitoides de plagas agrícolas. file:///F:/ARTÍCULOS/44%20Parasitoides.pdf
- Delgado, C. Couturier G. 2004. Manejo de insectos plagas en la Amazonia: Su aplicación en el camu camu. Programa de Investigación para el Aprovechamiento Sostenible de la Biodiversidad. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Avenida Abelardo Quiñónez, Iquitos – Perú. 9, 22, 27 pp
- Devia-Urbe, N. 2012. Familia Asilidae, las moscas asesinas. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. (4-1). Pp. 13.
- Estrada, A. 2015. Primer registro para México de *Nevadasilus blantoni* (Bromley, 1951) (Diptera: Asilidae). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.), 56: 318.
- Evans, Arthur V. 2007. Field guide. Insects and spiders of North America. National wildlife federation. New York, NY 10016. 227 P.
- Gallardo Francisco Luis. (2010). Boletín del museo entomológico Marta Wolff, Grupo de Entomología, Universidad de Antioquia. Medellín-Colombia. AA 1226. mwolff@matematicas.udea.edu.co. Vol.2, P.5.
- García-Espinoza F. Valdés-Perezgasga Ma. Teresa. (2019). Claves taxonómicas para especies de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango. Folia Entomológica mexicana (nueva serie), 5(2):89-96.
- Gerardo, G. L. & Avalos D. S. 2015. Nuevas asociaciones entre Phasiinae (Diptera: Tachinidae) y Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera) fitófagos en la pampa ondulada (Argentina) y descripción del macho de *Dallasimyia bosqi* Blanchard). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 74, (3-4): 145-152.

- Gonzalez Maria, Simone M. Jahnke, Rosana M. Moraisa y Gisele S. Da Silva 2014. Diversidad de insectos depredadores en área orizícola orgánica y de conservación, en Viamão, RS, Brasil, Revista Colombiana de Entomología 40 (1): 120-128
- Gullan, P.J. y Cranston P.S. 2010. The Insects an Outline of Entomology. Fourth edition. Wiley-Blackwell a John Wiley and Sons, Ltd, Publication. www.wiley.com/go/gullan/insects. 2-15, 340-345, 349pp.
- Gutiérrez-Ramírez, A. Robles A. Cambero-Campos J. & Santillán-Ortega, C. Ortiz-Catón, M. Coronado-Blanco, J. y Campos, M. (2015). Parasitoides de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Encontrados en Nayarit, México. Southwestern Entomologist. 40. 555-564. 10.3958/059.040.0314.
- Gutiérrez-Ramírez A, Robles-Bermúdez A, Santillán-Ortega C, Ortiz-Catón M, Cambero-Campos OJ. (2013). control biológico como herramienta sustentable en el manejo de plagas y su uso en el estado De Nayarit, México. *Revista Bio Ciencias*; 2(3): 102-112
- Guzmán-Mendoza, R., Calzontzi-Marín, J., Salas-Araiza, M., y Martínez-Yáñez, R. (2016). La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 32 (3), 370-379.
- Hull, FM. 1962: Robber flies of the world. Bulletin of the United States National Museum. 224(1&2): 1-907
- Iberfauna 2018. Species *Asilus crabroniformis*. Linnaeus, 1758. En: IBERFAUNA. El Banco de Datos de la Fauna Ibérica. Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). Enlace: <http://iberfauna.mncn.csic.es/showficha.aspx?rank=T&idtax=49786>
- Ibáñez B. S. Hernández Ortiz V. y L. Miranda Martín del Campo, 2006. Catálogo de autoridad taxonómica orden Diptera (Insecta) en México. Parte 1. Suborden Nematocera. Instituto de Ecología A.C. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. CS004. México. 1-5 pp.

- Jaiber J. Solano, Marta Wolff Y Lyda R. Castro. 2013, identificación molecular de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de importancia forense en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología* 39 (2): P 281-290.
- Loyola, G. N. A. y Pezo Y. K. V. 2018. Diversidad de insectos polinizadores y su respuesta a recursos florales, temperatura, humedad, precipitación y viento en un matorral andino del Ecuador. Universidad del Azuay Facultad de Ciencia y Tecnología Escuela de Biología, Ecología y Gestión.
- Meier, R., M. Kotrba, y P. Ferrar. 1999. Ovoviviparity and viviparity in the Diptera, *Biological Reviews*, 74: 199-258.
- Nájera, R. M. y S. Brígida. 2010. Insectos benéficos: Guía para su identificación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 73 pp.
- Nicholls, E. C.I. 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Ciencia y Tecnología, Editorial Universidad de Antioquía. Medellín, Colombia. 278 pp.
- Olivares-Donoso R. Fuentes-Contreras E. & Niemeyer H. M. 2000. Identificación de parasitoides de *Chelymorphism varians* Blanchard (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae) en una localidad de Chile central. *Revista Chilena de Entomología* 27:65-69.
- Pineda Ana. 2011. Estrategias de control biológico por conservación para potenciar la abundancia de sírfidos afidófagos (Diptera, Syrphidae) en invernaderos de pimiento, Unidad Asociada Universidad de Alicante-CSIC. Grupo de Interrelaciones Insecto-Patógeno-Planta y sus Agentes de Biocontrol 13 p.
- Pizarro-Araya, J. 2012. Insectos de Chile nativos, introducidos y con problemas de conservación. 1ra edición. Corporación Chilena de la Madera. Concepción, Chile. 132 p.
- Ramírez-Salinas, C. Pacheco-Flores C. y Castro-Ramírez A. 2006. *Cryptomeigenia* sp. (Diptera: Tachinidae) como parasitoide de adultos de *Phyllophaga* (*Phytalus*)

- rufotestacea (Moser, 1918) (Coleoptera: Melolonthidae) en Chiapas, México. *Acta zoológica mexicana*, 22(1).
- Rivero, A. A. 2006. Estudios De Diversidad De Insectos En La Región Jibacoa Hanabanilla. Macizo Guamuhaya. Centro De Estudios y Servicios Ambientales (CESAM). Centro Agrícola, N°2: 49-56.
- Salas-Araiza, M. D. y Salazar-Solís, E. 2003. Importancia del uso adecuado de agentes de control biológico. Red acta universitaria. Guanajuato, México.
- Salvo, A. y Valladares, R.G. 2007. Parasitoides de minadores de hojas y manejo de plagas. Cien. Inv. Agr. 34(3). Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba, Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. 168-176 pp.
- Samways, M. J. 1990. Control Biológico de plagas y malas hierbas. Breviarios de Biologican n° 14. Barcelona. Oikos- Tau 84 pp.
- Sánchez Flores Pável. (2017). Primer registro del género *Smeryngolaphria* Hermann, 1912 (Diptera: Asilidae: Laphriinae) en Perú. *Revista Peruana de Biología*, 24(2), 223-226.
- Tamaki, G., R. L. Chauvin and A. K. Burditt, Jr. 1983. Field evaluation of *Doryphorophaga doryphorae* (Diptera: Tachinidae), a parasite, and its host the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). *Environ. Entomol.* 12: 386-389.
- Triplehorn. C.A. y N.F. Johnson. 2005. Borror and Delong's Introduction to the study of insects. 7th edition. Thomson Learning Inc. United States of America . 864 p.
- Van Driesche, RG, Hoddle Ms. 2007. Center TD, Ruíz CE, Coronada BJ, Manuel AJ. Control de plagas y malezas por enemigos naturales. Washington. U.S.D.A, 3-46.

Whitworth, T. 2006. Keys to the and species of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of America North of México. Proceediengs og the Emtomological Society of Washington, 108(3):689-725.

Zumbado, M. A. y Azofeifa D. 2018. Insectos de Importancia Agrícola. Guía Básica de Entomología. Heredia, Costa Rica. Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO). 204 pp.