

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Moscas asociadas a palma de abanico mexicana (*Washingtonia robusta* H. Wendl.)
en el oriente de Torreón, Coahuila

Por:

MIGUEL ANGEL ZITLALAPA ZAVALA

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Torreón, Coahuila, México
Octubre 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Moscas asociadas a palma de abanico mexicana (*Washingtonia robusta* H. Wendl.)
en el oriente de Torreón, Coahuila

Por:

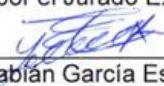
MIGUEL ANGEL ZITLALAPA ZAVALA

Tesis


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


INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

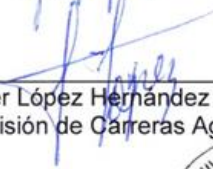
Aprobada por el Jurado Examinador:


M.C. Fabián García Espinoza
Presidente


M.C. Sergio Hernández Rodríguez
Vocal


Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga
Vocal


M.E. Javier López Hernández
Vocal


M.E. Javier López Hernández
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México
Octubre 2019



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Moscas asociadas a palma de abanico mexicana (*Washingtonia robusta* H. Wendl.)
en el oriente de Torreón, Coahuila

Por:


MIGUEL ANGEL ZITLALAPA ZAVALA


Tesis


Presentada como requisito parcial para obtener el título de:


INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada por el Comité de Asesoría:


M.C. Fabián García Espinoza
Asesor Principal


M.C. Sergio Hernández Rodríguez
Coasesor


Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga
Coasesor


M.E. Javier López Hernández
Coasesor


M.E. Javier López Hernández
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México
Octubre 2019



AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por permitirme concluir esta etapa de la universidad, y por siempre estar conmigo en los momentos buenos y malos. Gracias Dios por darme fuerza y sabiduría para llegar a donde ahora estoy, gracias por bendecir mi camino a donde quiera que voy y por tomarme de la mano y nunca soltarme.

A mi Alma Terra Mater. Por darme esta gran oportunidad de pertenecer a esta gran institución, y formarme como profesionista que ahora soy y poderme desarrollar en el campo laboral, gracias a tus bases que me brindaste durante mi formación estudiantil.

A mis Padres. Armando Zitlalapa y Leticia Zavala por haberme dado la vida y por la inmensa confianza que en mi depositaron para convertirme en un profesionista que ahora soy, estoy muy agradecido con ustedes porque es el mejor regalo que me pudieron haber dado.

A mis Profesores. Por brindarme sus conocimientos y experiencias transmitidas hacia mí, para poder ser un profesionista de calidad y el día de mañana desempeñarme en campo laboral como un profesionista exitoso.

Al Maestro Fabián García Espinoza por haber contribuido en mi preparación y por su inmenso apoyo en realizar este trabajo de tesis.

A la Ing. Gabriela Muños y a la Sra. Graciela (Chelita). Muchas gracias por su buena amistad y por su gran ayuda a realizar este trabajo de tesis.

DEDICATORIAS

A mis Padres. A mi Madre Leticia Zavala Tepoxteco, por brindarme su apoyo total durante mi preparación, por sus consejos que siempre me ha dado y me seguirá dando, por siempre creer en mí; gracias por ser mi motor para seguir adelante, este logro se lo debo a usted Madre. A Mi Padre Armando Zitlalapa Morales, gracias a usted padre ahora soy lo que siempre soñé, y eso se lo debo a usted por su inmenso apoyo que me dio durante mi preparación profesional, y por siempre confiar en mí, gracias por estar al pendiente de mí cuando más lo necesité.

No me alcanzaría la vida para pagarles todo esto que hicieron por mí. Los quiero mucho y quiero que sepan que estoy muy orgulloso de tener unos papás como ustedes, que por sus consejos y valores me supieron dirigir por un buen camino, que Dios me los bendiga y que les de mucha salud para seguir teniéndolos a mi lado.

A mis Hermanos. Yanet Zitlalapa y Luis Gustavo Zitlalapa. Por haber confiado en mí en todo momento y por darme motivos para seguir adelante a pesar de las adversidades, por estar siempre cuando más los necesite, por ser mi razón de ser para seguir adelante, Los quiero muchos hermanos.

A toda mi Familia. Gracias familia por sus buenos deseos y consejos que siempre me dieron, por brindarme toda su confianza en mí para seguir adelante, que Dios siempre los bendiga y que les de mucha salud para seguirlos teniendo conmigo.

A mis Amigos. Por estar conmigo estos cuatros años y medio de la carrera, por su buena amistad y sus buenos consejos que siempre me dieron.

RESÚMEN

Las especies de palmas *Washingtonia robusta*, *Sygrus romaziffiana* y *Phoenix dactylifera* pertenecen a la familia Araceaceae. Representan habitantes comunes e importantes en áreas verdes públicas y privadas de la zona conurbada de la Comarca Lagunera. La presente investigación se realizó durante la primavera y el verano del 2018, con el objetivo de contribuir al conocimiento de los dípteros muscomorfos del Norte de México. En este estudio se llevaron a cabo muestreos con el fin de monitorear e identificar moscas asociadas a palmas enfermas y muertas en el oriente de Torreón, Coahuila. Para el monitoreo de estos insectos en palmas de abanico, se utilizaron trampas de etanol. Estas consistían en botes de PET, con tres aberturas en los lados y la cavidad inferior llena de etano al 70%. Se capturaron especímenes de las familias Calliphoridae, Sarcophagidae y Anthomyiidae. Los califóridos recolectados conforman la mayor cantidad de especímenes (33) en este estudio y de éstos, el género con mayor número de especímenes capturados fue *Pollenia* Fabricius con un total de 28 especímenes, al igual se logró identificar individuos a nivel especie, tal es el caso de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) y *Phormia regina* (Meigen, 1826); La familia Sarcophagidae fue la segunda familia con mayor cantidad de individuos colectados (13 especímenes). También en menor cantidad se capturaron individuos de la familia Anthomyiidae. Los ejemplares fueron colectados en 4 puntos de esta investigación.

Palabras Clave: Arecaceae, Moscas, Muerte de palmas, Polinizadores

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESÚMEN	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS	vi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivo	3
1.2. Hipótesis	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Importancia de los insectos	4
2.2. Biología y diversidad de los insectos	5
2.3. Características Generales de los insectos.....	5
2.4. Biodiversidad de los insectos	5
2.5. Los insectos como plaga.....	6
2.6. Los dípteros.....	8
2.7. Las moscas de importancia como plagas agrícolas.....	8
2.8. Familia Calliphoridae	9
2.9. Familia Sarcophagidae.....	11
2.10. Familia Anthomyiidae	14

3. MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1. Ubicación del área de estudio	16
3.2. Diseño del experimento, trapeo y colecta	18
3.3. Preservación y montaje	19
3.4. Identificación de géneros y/o especies	21
4. RESULTADOS	22
4.1. Géneros y especies de Calliphoridae asociados a <i>W. robusta</i>	23
4.1.1. Primer registro de <i>Pollenia</i> spp. para la Comarca Lagunera	23
4.1.2. Otros califóridos registrados	24
4.2. Géneros de Sarcophagidae identificados en <i>W. robusta</i>	24
4.2.1. <i>Liopygia</i> Enderlein	25
4.2.2. <i>Fletcherimyia</i> Townsend	27
4.2.3. <i>Arachnidomyia</i> Townsend	28
4.2.4. Otros géneros identificados de Sarcophagidae	29
4.2.5. Otras moscas identificadas	30
5. DISCUSIÓN	31
6. CONCLUSIONES	32
7. LITERATURA CITADA	33

ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura 1. Ubicación geográfica de la Comarca Lagunera	17
Figura 2. Ejemplares de <i>W. robusta</i> en los jardines de la UAAAN UL.	18
Figura 3. Trampas elaboradas con botes de PET se colocaron en las hojas y troncos de las palmas.....	19
Figura 4. Especímenes identificados, y montados en cajas entomológicas	20
Figura 5. Identificación y montajes de espécimen colectados.	21
Figura 6. Porcentaje de diferentes familias de dípteros colectados.	22
Figura 7. Especímenes del género <i>Pollenia</i> . Izq.) Macho, Der.) Hembra.	24
Figura 8. Pelos blancos desde la postgena hasta el margen anterior de gena.	26
Figura 9. Vista dorsal del espécimen del género <i>Lioygia</i>	26
Figura 10. Parafacial con hilera sencilla de pelos cerca del ojo	27
Figura 11. Género <i>Aracnidomyia</i> , arista plumosa larga	28
Figura 12. Ejemplares de Género <i>Robineauella</i> . Izq). Macho, Der). Hembra	29
Figura 13. Vista lateral lado derecho del género <i>Bercaeopsis</i>	30
Cuadro 1. Subfamilias y géneros identificados de la familia Sarcophagidae.	25

1. INTRODUCCIÓN

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. El grupo de los insectos es el más diverso entre los seres vivos habitantes de la Madre Tierra. Más de la mitad (54%) de todas las especies de organismos conocidos, y el 75% de todas las especies de animales son insectos. La mayoría de los insectos son diminutos o pequeños (miden tan solo unos pocos milímetros) y pasan inadvertidos para el común de las personas. Este gran grupo se encuentra en todos los ambientes terrestres, dulceacuícolas y costeros (Guzmán-Mendoza, 2016; Zumbado y Azoifeifa, 2018).

El orden Diptera es uno de los grupos de insectos más diverso con aproximadamente 153.000 especies descritas en todo el mundo, agrupadas en 120 familias. Se han registrado cerca de 1.400 especies, pero se estima más de 20.000, en 100 familias distintas (Zumbado y Azoifeifa, 2018).

Los Califóridos (Diptera: Calliphoridae). Esta familia de dípteros contiene las moscas conocidas como azul-metálicas y verdes-metálicas o verde botella que se observan comúnmente alrededor de basura y desechos durante los meses de verano principalmente. Este es un grupo demasiado grande de moscas de tamaño medianos que agrupa más de 1,000 especies en cerca de 150 géneros pudiendo ser encontrados alrededor de todo el mundo (Valdés-Perezgasga y García-Espinoza, 2014).

La familia sarcophagidae son conocidas como moscas de la carne (Diptera: Sarcophagidae) son típicamente saprófagas y frecuentemente encontradas en cadáveres, en materia en descomposición y son carroñeras. Los sarcófagos pueden reconocerse fácilmente ya que presentan tres bandas negras conspicuas sobre fondo gris en el tórax, así como por la combinación de características de dos a cuatro setas notopleurales y la coxa posterior con setas sobre la superficie posterior y arista comúnmente plumosa (Mulieri *et al.*, 2008; Buenaventura *et al.*, 2009 y Mello-Patiu *et al.*, 2014).

Las moscas son de gran importancia por su diversidad de roles ecológicos e impacto económico; pero también juegan un papel muy importante como descomponedores de materia orgánica, como polinizadores, depredadores y parasitoides dentro de la biodiversidad (Barranco, 2003 y Guzmán, 2010).

Por lo anterior mencionado, el objetivo de la presente investigación es verificar la biodiversidad de moscas asociadas a *W. robusta* en la zona oriente del municipio de Torreón, así como también conocer más acerca de su comportamiento y hábitat dentro de la díptero fauna y contribuir al conocimiento de dípteros muscomorfofos en el norte de México.

1.1. Objetivo

Colectar, montar e identificar especímenes del orden Diptera que se encuentren asociados a palmas *W. robusta* en el oriente del municipio de Torreón, Coahuila.

1.2. Hipótesis

Los adultos de moscas, por sus hábitos nectaríferos y polinizadores, además de alimentarse de materia orgánica en descomposición, se encuentran asociados a palmas *W. robusta* en el oriente del municipio de Torreón, Coahuila.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de los insectos

El grupo de los insectos es por mucho el más diverso entre los seres vivos habitantes de la Tierra. Más de la mitad (54%) de todas las especies de organismos conocidos, y el 75% de todas las especies de animales son insectos, estos son encontrados en todo los ambientes terrestres, dulceacuícolas y costeros (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Los insectos son de gran importancia por que ofrecen servicios ambientales tales como la fertilización de los suelos, efecto sobre las propiedades físicas y químicas del suelo, cambio en la composición de la vegetación, entre otros. La posición en niveles tróficos clave, hace a los insectos importantes reguladores del flujo de la materia y energía, así como importantes diseñadores de paisajes y son capaces de modular el funcionamiento de los ecosistemas (Guzmán, 2010).

El estudio de los insectos es fundamental para minimizar sus efectos negativos, potenciar y aprovechar sus beneficios de forma tal que propiciemos un ambiente sano y una relación armoniosa entre la humanidad y el mundo que nos rodea y que nos brinda soporte y sustento (Zumbado y Azoifeifa, 2018).

De toda la diversidad biológica del planeta, se considera a los insectos como el grupo con mayor cantidad de especies, y con mínima proporción formalmente descritas. Aunque algunos autores consideran 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

Odegaard en el 2000. En México se considera que pueden existir cerca de 47, 000 especies de insectos, no existen datos detallados, aunque junto con otros artrópodos como los arácnidos (arañas, escorpiones y pseudoescorpiones) se estima alrededor de 8, 800 especies endémicas (Guzmán, 2010).

2.2. Biología y diversidad de los insectos

Todos los insectos pasan por un proceso de metamorfosis, desde que nacen hasta que alcanzan es estado adulto, cambian varias veces de forma o estado vital. Las hembras adultas producen huevos de los que salen larvas o ninfas, las cuales se desarrollan hasta convertirse en imagos. Los adultos no sufren mudas y ya no crecen, entre otras razones porque se lo impide el esqueleto externo rígido (Salas, 2018).

2.3. Características Generales de los insectos

Los insectos pertenecen a la Clase Insecta y al Phylum Arthropoda. Poseen extremidades especializadas y cuerpo segmentado (insecto quiere decir cortado en medio) con una cubierta esclerotizada (exoesqueleto) pero no desarrollan un verdadero caparazón. Tienen un par de antenas, tres pares de patas y dos pares de alas. La mayoría son de tamaño pequeño (0.5 a 3 cm de longitud) y los de mayor tamaño pertenecen al grupo de los escarabajos y chinches (Conabio, 2009).

2.4. Biodiversidad de los insectos

Por su número y diversidad, los insectos constituyen la Clase más importante de los Artrópodos, representando además el 80% de las especies de 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 y en los desiertos. Constituyen uno de los escasos grupos de animales que han colonizado el medio aéreo (García *et al.*, 2012).

2.5. Los insectos como plaga

Casi todo el perjuicio hecho por los insectos, resulta directa o indirectamente de sus intentos para proveerse de alimento. Así constituyen indudablemente los principales rivales del hombre en cuanto al alimento existente en el mundo. Cuando algún insecto desea como alimento algo que el hombre quiere para sí mismo, el insecto se convierte en su enemigo, catalogándosele como un insecto nocivo. Debido a lo elevado de sus poblaciones y a la incomparable variedad de especies, aparentemente los insectos se han adaptado para tomar como alimento a las diversas clases de sustancias orgánicas existentes en mundo, ya sea de origen vegetal o animal, seres vivos o muertos, sustancias secas o en descomposición, elaboradas o sin elaborar, dulces o agrias, duras o suaves (Metcalf y Flint, 1962).

El estado de plaga de una población de insectos depende de la abundancia de individuos, así como del tipo de daño o perjuicio que los insectos infligen. El perjuicio es el efecto generalmente perjudicial de las actividades de los insectos (principalmente la alimentación) en la fisiología del huésped, mientras que el daño es la pérdida medible en la utilidad del huésped, como la calidad o cantidad de rendimiento o la estética. El perjuicio del huésped (o el número de insectos utilizado

como estimación de la lesión) no inflige necesariamente un daño detectable e incluso, si se produce un daño, puede no resultar en una pérdida económica apreciable. A veces, sin embargo, el daño causado incluso por unos pocos insectos resulta inaceptable, como en la fruta infestada por palomilla o mosca de la fruta (Gullan y Cranston, 2010).

Otros insectos deben alcanzar densidades altas antes de convertirse en plagas, como el caso de las langostas que se alimentan de los pastos. La mayoría de las plantas toleran lesiones considerables en las hojas o las raíces sin una pérdida significativa de vigor. A menos que estas partes de la planta se cosechen (por ejemplo, hojas u hortalizas de raíz) o sean el motivo de su venta (por ejemplo, plantas de interior), ciertos niveles de alimentación de insectos en estas partes deberían ser más tolerables que para las frutas, las cuales los consumidores "sofisticados" desean que sean "libres de manchas". Como la competencia del mercado exige altos estándares de apariencia para los alimentos y otros productos básicos, las evaluaciones del estado de las plagas a menudo requieren juicios tanto socioeconómicos como biológicos (Gullan y Cranston, 2010).

Muchos insectos representan un problema para la producción agrícola, esto debido a sus hábitos alimenticios fitófagos, es decir, que se alimentan de plantas o partes de ellas. Órdenes como Orthoptera, Hemiptera, Thysanoptera, Coleoptera, Lepidoptera y Diptera, contienen especies que se han convertido en plagas clave para un sinnúmero de cultivos de importancia para el hombre (Triplehorn y Johnson, 2005; Gullan y Cranston, 2010).

2.6. Los dípteros

Se han descrito alrededor de 100,000 especies del orden Diptera, estas son distribuidas por todo el mundo, siendo gran cantidad de ellas cosmopolitas. Los dípteros en su mayor parte son unisexuales y su reproducción es sexual. Solo algunas especies se reproducen por partenogénesis; otras su reproducción es por paedogénesis y algunas otras son hermafroditas (Bernal, 2018).

En el sentido agronómico este orden tiene gran importancia ya que es considerado plaga para ciertos cultivos. Entre las familias que más destacan se mencionan: Tipulidae, Bibionidae, Tephritidae, Anthomyzidae, Agromyzidae y ocasionalmente también Sciaridae y Chloropidae. Las familias Bombyliidae, Tachinidae, Cecidomyiidae, Syrphidae y ocasionalmente Asilidae son consideradas como fauna auxiliar que controla las especies plaga, depredadoras o parasitoides (Barranco, 2003).

2.7. Las moscas de importancia como plagas agrícolas

De acuerdo con Malais y Ravensberg (2006), las moscas pertenecen al orden Diptera, un orden muy diverso y que incluye alrededor de 100,000 especies conocidas. Tiene como característica común un solo par de alas adaptadas para el vuelo y el segundo par modificado en un balancín, sin embargo, hay algunas especies ápteras. Las especies de moscas que son plaga, pueden alimentarse de fluidos o partes de las plantas, como los sírfidos que se llegan a alimentar de polen o de otros grupos que se alimentan de savia, exudados o néctar.

En el caso de los dípteros, orden al que pertenecen las moscas verdaderas, los mosquitos y tábanos, entre otros, agrupa familias de importancia agrícola, por ejemplo, Agromyzidae, en la cual se ubican los minadores de las hojas del género *Liriomyza*; moscas de la familia Ephydriidae también pueden ser minadoras de hojas. Las moscas de la fruta (*Anastrepha* spp., *Ceratitis* spp.) por su parte pertenecen a la familia Tephritidae. Entre algunas otras, se puede encontrar a la familia Anthomyiidae, conocidas como moscas de las semillas, moscas de las plántulas, moscas de la col, entre otros nombres comunes (Triplehorn y Johnson, 2005; Malais y Ravensberg, 2006; Gullan y Cranston, 2010).

En las especies fitófagas, los estados larvarios son los que suelen causar daños a las plantas cultivadas. Las larvas tienen un aparato bucal masticador y viven mayoritariamente de material en descomposición y hongos, aunque algunas especies pueden consumir materia vegetal viva y tierna (Malais y Ravensberg, 2006), como es el caso de algunos géneros y especies de Anthomyiidae.

2.8. Familia Calliphoridae

Los califóridos (Diptera: Calliphoridae), conocidos como moscas azul-metálico y verde, se observan comúnmente alrededor de basura y desechos durante los meses de verano. Este es un grupo extremadamente grande de moscas de tamaño mediano que agrupa más de 1,000 especies en cerca de 150 géneros pudiendo ser encontrados alrededor de todo el mundo (Shewell, 1987a; Byrd y Castner, 2010).

Más de cuatro quintas partes de las especies y tres quintas partes de los géneros están restringidas al Viejo Mundo. La pobreza de la fauna del Nuevo Mundo es sorprendente, especialmente en la región Neotropical, para la cual James (1970) enlista menos de 100 especies. En la última década varias especies de *Chrysomya* del Viejo Mundo tropical y subtropical se han introducido y establecido en el sur y centro de América, extendiéndose hasta el suroeste de Estados Unidos (Shewell, 1987a).

Dentro de esta familia se encuentran los géneros *Lucilia*, *Calliphora*, *Cochliomyia* y *Chrysomya*, que son los más importantes en entomología forense. Los adultos son moscas más o menos robustas de tamaño mediano que miden de 4 a 16 mm. 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* (Flores, 2008).

Los sexos en ocasiones presentan diferente quetotaxia en patas, ocasionalmente con marcada diferencia en color del cuerpo, de una longitud que va de 4.0-16.0 mm. Los machos en ocasiones son holópticos con facetas superiores del ojo no muy agrandadas, aunque con frente siempre más delgado que en la hembra, y sin setas orbitales y verticales externas (Shewell, 1987a).

Las larvas crecen rápidamente, pasando por tres estadios larvales antes de alcanzar su tamaño final. Estas se crían juntas en grandes números y se mueven en torno al cadáver promoviéndose así, la diseminación de bacterias y secreción de

enzimas, lo cual hace posible el consumo de los tejidos blandos de los cadáveres (Byrd y Castner, 2010).

La biología de los califóridos es muy variada, generalmente son considerados necrófagos, también los hay depredadores y parasitoides de caracoles y lombrices de tierra, algunos son hospedantes en termiteros y otros son de importancia médica y veterinaria, como las especies que producen miasis en aves y mamíferos (Pape *et al.*, 2004).

Whitworth (2006), en concordancia con Hall (1948) agrupa a las especies de esta familia en cinco subfamilias (para la región Neártica), que son: Calliphorinae, Chrysomyiinae, Luciliinae, Polleniinae y Melanomyiinae.

Según Amat *et al.*, (2008) las subfamilias presentes en el neotrópico son: Mesembrinellinae, Calliphorinae, Chrysomyiinae, Toxotarsinae y Rhiniinae.

Rognes (1991), enlista las especies de Calliphoridae de Fennoscandia y Dinamarca en siete subfamilias: Chrysomyiinae, Helicoboscinae, Luciliinae, Melanomyiinae, Polleniinae, Rhiniinae y Rhinophorinae. Esta agrupación es considerada válida aun cuando se trabaje con califóridos de todo el mundo.

2.9. Familia Sarcophagidae

La familia Sarcophagidae es casi cosmopolita con más de 2,000 especies descritas en alrededor de 400 géneros; aproximadamente 327 especies están consignadas para Estados Unidos y Canadá. Representantes de esta familia son

encontrados alrededor del mundo, con la mayoría de especies en regiones tropicales o de clima templado (Shewell, 1987 b; Byrd y Castner, 2010).

Los sarcófágidos o moscas de la carne son muy similares a algunos califóridos, pero son generalmente negras con rayas grises en el tórax (nunca metálicas). 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 y generalmente se alimentan de algún tipo de material animal. Las familias Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae, Piophilidae y Phoridae son las que, en general, guardan mayor relación con la materia orgánica en descomposición (Triplehorn y Johnson, 2005 y Arnaldo *et al.*, 2013).

Los individuos de esta familia son moscas robustas, en su mayoría de color gris pardo, midiendo de 2.5 a 18 mm. El tórax usualmente presenta tres rayas longitudinales, mientras que el abdomen tiene un patrón a cuadros, con rayas, con bandas o con manchas y márgenes que cambian desde café a negro o de color oscuro a pálido dependiendo de la incidencia de la luz; especialmente en la parte terminal que, en ocasiones puede estar parcial o totalmente rojo. Las facetas de los ojos ligeramente agrandadas en su parte anterior (Shewell, 1987 b; Byrd y Castner, 2010b).

Las hembras de Sarcophagidae no ovipositan, sino que son larvíparas, y por lo tanto las masas de huevos encontrados en restos humanos no pueden ser atribuidas a éstas. El periodo de tiempo necesario para el desarrollo del huevo debe también ser eliminado cuando se calcula un intervalo postmortem basado en datos

e indicios de sarcófagos (Shewell, 1987b; De Arriba y Costamagna, 2006; Byrd y Castner, 2010).

Las especies de sarcófagos son similares unas a otras tanto en estado adulto como en los estadios larvales, y notoriamente difíciles de identificar. Las larvas deben ser criadas siempre hasta el estado adulto para facilitar la identificación positiva de especies (Byrd y Castner, 2010).

El estudio de los sarcófagos reviste gran importancia debido a su diversidad de hábitos, no solo por ser carroñeros. Los sarcófagos constituyen una familia de moscas muy poco estudiadas (García y Valdés, 2014).

La sistemática de la familia Sarcophagidae es debatida y poco clara. Algunos especialistas que objetan el empleo de estructuras no comunes a ambos sexos y siguen la nomenclatura tradicional, distinguen sólo dos géneros: *Sarcophaga* y *Wohlfahrtia*. Otros, separan a *Sarcophaga* en varios géneros diferentes reconociendo alrededor de 400, los cuales resultan imposibles de identificar únicamente con el estudio de las hembras. Los órganos sexuales del macho en la mayoría de los casos, presentan la prueba final de la relación entre las especies y entre los géneros (De Arriba y Costamagna, 2006).

García-Espinoza y Valdés-Perezgasga (2012) hacen una compilación sobre las distintas clasificaciones que se aplican a los sarcófagos, teniendo como clasificación más reciente la de Pape (1996), quien agrupa a los sarcófagos en sólo tres subfamilias (Miltogrammatinae, Paramacronychiinae, Sarcophaginae) y quien incluye al género *Macronychia* en la subfamilia Miltogrammatinae.

2.10. Familia Anthomyiidae

Esta familia de dípteros es conocida como, moscas de las semillas, moscas de las plántulas, moscas de la col, entre otros nombres comunes. Es un grupo diverso de moscas (más de 600 especies ocurren en América del Norte), la mayoría son negruzcas y casi del mismo tamaño que una mosca doméstica o un poco más pequeña. Difieren de los múscidos porque tienen la vena anal (Cu_2+2A) alcanzando el margen del ala, al menos como un pliegue. La mayoría de los antómidos tienen pelos finos debajo del escutelo. Gran parte de los antómidos, son fitófagos en estado larval y muchos de ellos se alimentan de las raíces de las plantas huéspedes (Triplehorn y Johnson, 2005).

Algunas especies son plagas importantes de cultivos agrícolas o plantas de jardín (Triplehorn y Johnson, 2005), particularmente algunas del género *Delia*, el cual contiene aproximadamente 112 especies (ITIS, 2019); incluye la mosca de la cebolla (*Delia antiqua*), La mosca del bulbo del trigo o de la semilla del maíz (*Delia coarctata*), la mosca de la raíz del nabo (*Delia floralis*), la mosca de la semilla del frijol (*Delia platura*) y la mosca de la raíz del repollo (*Delia radicum*) (Metcalf y Flint, 1967; Bermejo, 2011; Savage *et al.*, 2016; Yang, 2019).

De las especies mencionadas, tres son las más importantes, *D. antiqua* o mosca de la cebolla, que afecta a cultivos de la familia Liliaceae (cebolla, ajo y puerro); *D. platura*, la mosca de los sembrados, es una especie muy polífaga pudiendo atacar al frijol y maíz y otros cereales, judía, tomate, espárrago, crucíferas; y *D. radicum* es la mosca de la col y ataca a exclusivamente a crucíferas, siendo el

colinabo la especie más sensible a la plaga (Dughetti, 2002; Bermejo, 2011; Jaramillo y Sáenz, 2013).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en el área oriente de la ciudad de Torreón, Coahuila. El municipio de Torreón se encuentra ubicado en la Comarca Lagunera. La Comarca Lagunera se ubica en el centro Norte de México, región que se encuentra dentro de la zona biogeográfica conocida como Desierto Chihuahuense. Predomina el clima semidesértico con escasas lluvias. La altitud promedio es de 1120 msnm.

La Comarca Laguna está conformada por 15 municipios (Figura 1), de los cuales 10 de ellos pertenecen al Estado de Durango (Gómez Palacio, Lerdo, Tlahualilo de Zaragoza, Mapimí, San Pedro del Gallo, San Luis del Cordero, Rodeo, Nazas, General Simón Bolívar y San Juan de Guadalupe) y 5 del Estado de Coahuila (Torreón, Matamoros, Viesca, Francisco I. Madero y San Pedro de las Colonias). Su nombre se debe a las anteriores existentes trece lagunas en el área, entre las que estaba la Laguna de Mayrán, la más grande de América Latina que se alimentaba por ríos Nazas y el Aguanaval (Cervantes, 2002). La Comarca Lagunera tiene como resultado un clima árido - semiárido con fuertes variaciones estacionales y precipitaciones pluviales muy escasas.

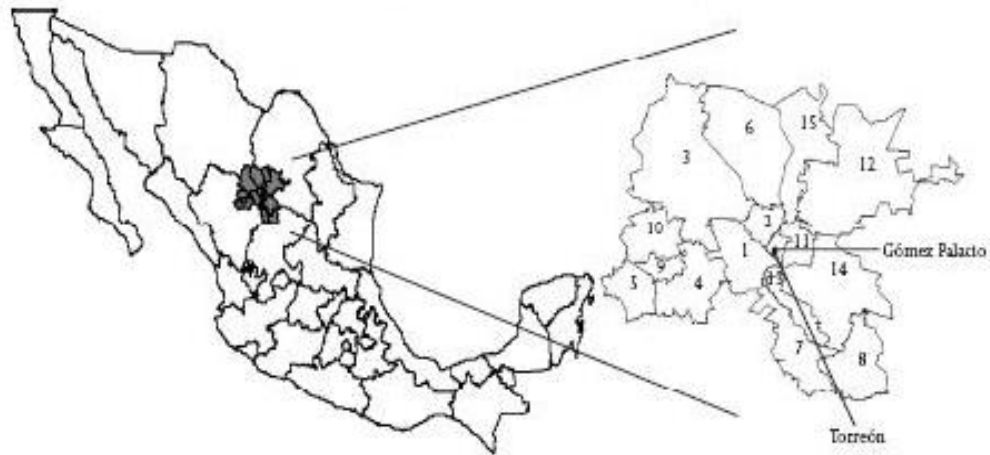


Figura 1. Ubicación geográfica de la Comarca Lagunera

Las zonas hacia las que se dirigieron los muestreos y colectas fueron: áreas verdes, camellones y parques públicos de las colonias: Fidel Velázquez, Valle Verde, La Cortina, La Amistad entre otras cercanas a la zona oriente de la ciudad de Torreón. Las palmas de abanico (*W. robusta*) (Figura 2) son abundantes en las áreas verdes anteriormente mencionadas.



Figura 2. Ejemplares de *W. robusta* en los jardines de la UAAAN UL.

3.2. Diseño del experimento, trampeo y colecta

Para la colecta de los especímenes se utilizó un diseño completamente al azar. Las colectas se llevaron a cabo en diferentes puntos de las colonias, Fidel Velázquez, Valle Verde, La Cortina, La Amistad, Rincón de los nogales y El Kiosco. Se establecieron 15 puntos de colecta. En cada punto se localizaron y registraron las coordenadas GPS de las áreas verdes con presencia de palmas con síntomas de enfermedad, así como palmas muertas y sanas.

Para el monitoreo de moscas en *W. robusta*, se utilizaron trampas de etanol. Estas consistían en botes de PET, con tres aberturas en los lados y la cavidad inferior llena de etanol al 70% (Figura 3). Las trampas se revisaron cada 3 días durante 20 días. Se recolectaba el contenido y se resurtía de etanol al 70%.



Figura 3. Trampas elaboradas con botes de PET se colocaron en las hojas y troncos de las palmas.

3.3. Preservación y montaje

Los especímenes recolectados se colocaron en frascos con etanol al 70% y fueron transportados al Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna para su montaje e identificación. Las

moscas fueron montadas con alfileres entomológicos del No. 3 y colocadas en cajas entomológicas (Figura 4). La identificación de los especímenes se realizó a nivel género y/o especie utilizando microscopio estereoscópico (Figura 5) utilizando las claves de Shewell (1986).



Figura 4. Especímenes identificados, y montados en cajas entomológicas



Figura 5. Identificación y montajes de espécimen colectados.

3.4. Identificación de géneros y/o especies

De los especímenes montados e identificados a nivel género o especies se realizó una descripción de su morfología externa, tomando en cuenta las características principales de cada ejemplar. Se describió al espécimen tomando en cuenta las características generales como, por ejemplo, coloración, microtomentosidad, tipo de hábitos y tamaño, entre otras.

4. RESULTADOS

Se recolectaron 51 ejemplares, estos especímenes pertenecieron al orden Diptera y a las familias Sarcophagidae, Calliphoridae y Anthomyiidae. Cabe señalar que el mayor porcentaje de especímenes recolectados perteneció a la familia Calliphoridae (33 especímenes) y en segundo lugar la familia Sarcophagidae (13 especímenes).

De los 51 individuos colectados el 65% pertenecieron a la familia Calliphoridae, 25% a la familia Sarcophagidae, el 4% a la familia Anthomyiidae y el 6% sin identificar (Figura 6).

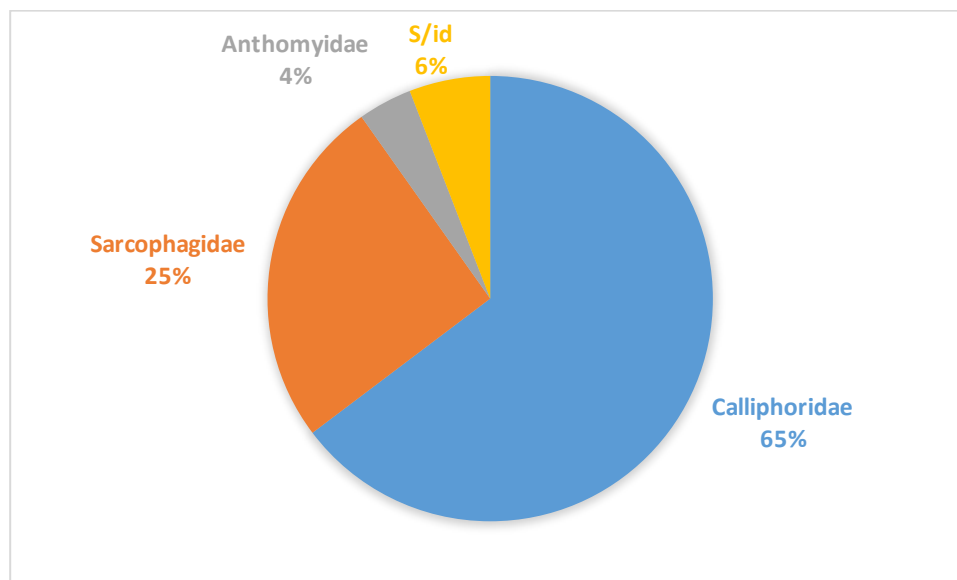


Figura 6. Porcentaje de diferentes familias de dípteros colectados.

4.1. Géneros y especies de Calliphoridae asociados a *W. robusta*

Se colectaron 51 especímenes de los cuales 33 especímenes pertenecieron a la familia Calliphoridae.

4.1.1. Primer registro de *Pollenia* spp. para la Comarca Lagunera

En esta familia, el género *Pollenia*, registrado por primera vez en la Comarca Lagunera, resultó ser el más abundante, siendo representado por un total de 18 hembras y 10 machos.

El género *pollenia* o mejor conocidas como moscas del racimo. Se halla presente en todas las regiones biogeográficas a excepción de la Neotropical y la Etiópica. Miden un aproximado 7 mm de largo y pueden reconocerse por distintas líneas o rayas detrás de la cabeza, pelos cortos de color dorado en el torax y áreas irregulares de color gris claro y oscuro en el abdomen, como se muestra (Figura 7).

En cuanto a biología, se alimentan al igual que la mayor parte de las especies del género *pollenia* de oligoquetos terrestres, sin embargo, también puede desarrollarse en crisálidas de lepidópteros como *Chondrostegia maghrebica* (Martínez-Sánchez *et al.*, 1998).



Figura 7. Especímenes del género *Pollenia*. (Izq.) Macho, (Der.) Hembra.

4.1.2. Otros califóridos registrados

Se colectaron cuatro especímenes de *Chrysomya megacephala*. Esta especie estuvo representada por tres hembras y un macho.

Se registra por primera vez en la Comarca Lagunera la presencia de *Phormia regina*, especie con gena cubierta de pelos negros y vena tallo con setosidad.

4.2. Géneros de Sarcophagidae identificados en *W. robusta*

En el Cuadro 1 se muestra el número de especímenes y género al que pertenece cada uno de ellos. De los 13 ejemplares identificados se encontraron 5 géneros diferentes.

Cuadro 1. Subfamilias y géneros identificados de la familia Sarcophagidae.

Subfamilia	Género	Cantidad
Sarcophaginae	<i>Liopygia</i>	3
Sarcophaginae	<i>Fletcherimyia</i>	3
Sarcophaginae	<i>Arachnidomyia</i>	2
	<i>Robineauella</i>	3
	<i>Bercaeopsis</i>	2
Total:		13

En seguida se presenta una breve descripción de cada uno de los géneros identificados en los laboratorios de parasitología de la UAAAN UL.

4.2.1. *Liopygia* Enderlein

De este género se identificaron 3 especímenes. Es un género de la familia Sarcophagidae de gran importancia forense en la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango, México. Es una mosca robusta como la mayoría de los géneros pertenecientes a la subfamilia Sarcophaginae. Según García-Espinoza y Váldez-Perezgasga, dos características que ayudan a su identificación expedita son: los pelos blancos que abracan el área genal desde la postgena hasta el margen anterior de gena (Figura 8) y el dobléz en la parte dorsal de los terguitos 5-6 y 5 de la hembra y el macho, respectivamente.



Figura 8. Pelos blancos desde la postgena hasta el margen anterior de gena.



Figura 9. Vista dorsal del espécimen del género *Lioygia*.

4.2.2. *Fletcherimyia* Townsend

De este género se identificaron 3 especímenes. Este género se puede distinguir ya que tiene un abdomen parcialmente rojizo, con trocanter posterior sin espínulas, gena con todos los pelos negros en la parte frontal, al igual otra característica externa para su identificación es que el parafacial tiene una hilera sencilla de pelos cerca del ojo (Figura 10).



Figura 10. Parafacial con hilera sencilla de pelos cerca del ojo

4.2.3. *Arachnidomyia* Townsend

De este género se identificaron 2 especímenes. Este género se caracteriza por tener una arista usualmente plumosa (Figura11), aunque si es pubescente o desnuda, coxa trasera con fleco de pelos sobre el margen posterior. Rayo coxopleural ausente, esqueleto cefalofaríngeo de la larva del primer instar con 2 ganchos mandibulares, pared postalar con pelos en la mitad (Becerril, 2013).



Figura 11. Género *Arachnidomyia*, arista plumosa larga

4.2.4. Otros géneros identificados de Sarcophagodae

Además de los géneros arriba mencionados, también se identificaron 3 especímenes del género *Robineauella* Enderlein y (Figura 12), también se logró identificar 2 especímenes del género *Bercaeopsis* (figura 13).



Figura 12. Ejemplares de Género *Robineauella*. Izq). Macho, Der). Hembra



Figura 13. Vista lateral lado derecho del género *Bercaeopsis*.

4.2.5. Otras moscas identificadas

Además de los califóridos y sarcófágidos, también se consignan dos especímenes de la familia Anthomyiidae. Estas se identificaron sólo a nivel familia debido al estado de conservación de los especímenes.

5. DISCUSIÓN

Los especímenes más abundantes en el presente trabajo pertenecieron a la familia Calliphoridae, estando de acuerdo con los resultados consignados por García (2011), García-Espinoza y Valdés-Perezgasga (2012) quienes afirman su mayor abundancia durante primavera – verano. Sin embargo, en el presente estudio se consigna la presencia del género *Pollenia* y la especie *Phormia Regina* que constituyen nuevos registros para la zona.

Estudios sobre diversidad de géneros de la familia Sarcophagidae García (2008), García-Espinoza (2009), y Valdés-Perezgasga *et al.*, (2010) consignan a catorce géneros diferentes, aunque en el presente estudio solo se colectaron 5 géneros pertenecientes a esta familia tres de ellos son nuevos registros, posiblemente esto debido a hábitos alimenticios.

En este estudio se consignan los géneros, *Liopygia*, *Fletcherimyia*, *Arachnidomyia*, *Robineauella* y *Bercaeopsis*; Los géneros, *Fletcherimyia*, *Robineauella* y *Bercaeopsis* constituyen nuevos registros para el conocimiento de los dípteros muscomorfos del Norte de México.

6. CONCLUSIONES

Se acepta la hipótesis planteada que afirma que existen especies de moscas asociadas a palmas de abanico *W. robusta* en la zona oriente de Torreón, Coahuila. El presente trabajo consigna 3 géneros más para la fauna de dípteros del Norte de México.

Se recolectaron 51 espécimen de dípteros de los cuales el 65% representan a la familia Calliphoridae, siguiendo con la familia Sarcophagidae con el 25%. La familia Anthomyiidae representó el 4% y el 6% de moscas no se pudieron identificar debido a las condiciones en las que se encontraban.

Los géneros y/o especies de la familia Calliphoridae más abundantes fueron: *Pollenia* (28 especímenes); *Chrysomya megacephala* (4 especímenes), mientras que el menos abundante fue: *Phormia regina* (1 espécimen).

En el presente estudio se consignan los géneros *Liopygia*, *Fletcherimyia*, *Arachnidomyia*, *Robineauella* y *Bercaeopsis* de la familia Sarcophagidae. El presente trabajo consigna 3 géneros más para la fauna de dípteros, los géneros *Arachnidomyia*, *Robineauella* y *Bercaeopsis* constituyen nuevos registros para la familia Sarcophagidae en el Norte de México.

7. LITERATURA CITADA

- Amat E. Véles M. C y Wolff M. 2008. Clave Ilustrada para la identificación de los géneros y las especies de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de Colombia. Grupo de entomología – Laboratorio de colecciones Entomológicas, Universidad Antioquia Medellín, Colombia. 231- 244 pp.
- Arnaldos, S., Torres, T. y García G. 2013. Primeros datos sobre el desarrollo del ciclo de vida del díptero de importancia forense *Sarcophaga cultellata* pandellé, 1896 (Sarcophagidae). Laboratorio de Entomología Forense, Departamento de zoología y antropología física, universidad de Murcia. 19 (1). 7 – 10 pp.
- Barranco, V. P. 2003. Dípteros de interés agronómico. Agromicidos plaga de cultivos hortícolas intensivos. Departamento de Biología Aplicada, Universidad de Almería. 1-11pp.
- Becerril, O. E. 2013. Dípteros (Insecta: Diptera) saprófagos y coprófagos de Matamoros, Coahuila. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 78 pp.
- Bermejo, J. 2011. Información sobre *Delia* spp.; *D. antiqua*, *D. platura* y *D. radicum*. En línea <http://www.agrologica.es/informacion-plaga/mosca-cebolla-mosca-sembrados-y-mosca-col-delia-spp/>. [Fecha de consulta 16/06/2019].
- Bernal, C. M. 2018. Predadores y parasitoides nativos de Lerdo, Durango. Primavera – Verano 2016. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 51 pp.
- Buenaventura E. Camacho G. Garcia A. Wolff M. 2009. Sarcophagidae (Diptera) de importancia forense en Colombia: claves taxonómicas, notas sobre su biología y distribución. Sección Médica. Revista Colombiana de Entomología 35(2): 189-196.
- Byrd, H. J., y J. L. Castner. 2010. Insects of forensic importance. En: Byrd y Castner (Eds.). Forensic Entomology. The Utility of Arthropods in Legal Investigations. Second edition. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. 681 pp.
- Cervantes R. M. C 2002. Diagnóstico ambiental de la Comarca Lagunera. [En línea]. <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal11/Procesosambientales/Impactoambiental/22.pdf>. [Fecha de consulta 16/06/2019].
- Conabio, 2009. La gran familia de insectos, termitas, mariposas, escarabajos, moscas, chinches y abejas. [en línea] Biodiversidad mexicana <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/pdf/GranFamilia/Animales/insectos.pdf>. [fecha de consulta 07 / junio / 2019].

- De Arriba, A. V. y. S. R. Costamagna. 2006. Desarrollo post-embriionario de *Microcerella acrydiorum* (Diptera: Sarcophagidae) bajo condiciones de laboratorio. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 65(1-2):55-61.
- Dughetti, A.C. 2002. Estudio de los gusanos que atacan a la cebolla utilizando diferentes trampas como base del monitoreo. Estación Experimental Agropecuaria INTA Hilario Ascasubi. Buenos Aires, Argentina. 15 pp.
- Flores L. 2009. Sucesión de entomofauna cadavérica utilizando como biomodelo cerdo blanco, *Sus scrofa* L. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados. Instituto de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas-campus Montecillo. 102 Pp.
- Flores P. R. 2008. Familia de dipteros de interés forense. [En línea]. http://www.colpos.mx/entomologiaforense/entomologia_forense.htm. [Fecha de consulta 16/06/2019].
- García-Espinoza F. y M.T. Valdés-Perezgasga. 2012. Listados de los géneros de la familia Sarcophagidae (Diptera) asociados a carroña en Torreón Coahuila. *Entomología Mexicana* 2:897-901.
- García E. F. y Valdés P. Ma. T. 2014. Contribución al conocimiento de los Sarcophagidos (Diptera: Sarcophagidae) de Torreón, Coahuila. *Entomología Mexicana*. 1:892-897.
- García, M. A., Outerelo. R., Ruiz. E., Aguirre, J. I., *et al.* 2012. Estudio y diversidad de los artrópodos insectos. Departamento de zoología y Antropología física, Universidad complutense de Madrid. 5(3) 42-57 pp.
- Gullan, P.J. & P.S. Cranston. 2010. The insects. An outline of entomology. 4th edition. Wiley-Blackwell. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication. Malaysia. 565 p.
- Guzmán, M. R. 2010. Los Insectos: antiguos constructores del mundo. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Mexico. 17 (79). 3 – 7 pp.
- Guzmán-Mendoza, R. Calzontzi-Marín, J. Salas-Araiza, M y Martin-Yañez R. 2016. La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional. *Acta Zoológica Mexicana*. 32(3), pp. 370-379.
- Hall D. G. 1948. The Blowflies of North America. Thomás Say Foundation, Lafayette, Indiana. 477pp. 51.
- Integrated Taxonomic Information System (ITIS). 2019. *Delia* genus. [En línea] https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=149696#null. [Fecha de consulta 16/06/2019].
- Jaramillo, C.M. y Sáenz, A. 2013. Control de *Delia platura* (Diptera: Anthomyiidae) en un cultivo comercial de espinaca con *Steinernema* sp. Cepa JCL027 (Rhabditida: Steinernematidae). *NEMATROPICA* 43(1):97-104.

- Malais, M.H. y Ravensberg, W.J. 2006. Conocer y reconocer las plagas de los cultivos protegidos y sus enemigos naturales. Koppert B.V. Edición revisada de la 1ª edición de 1992. Países Bajos. 288 pp.
- Martínez-Sánchez A. I., Rognes K., Marcos-García M. 1998. Califóridos con interés faunístico en agroecosistemas de dehesa y catálogo de las especies Ibéricas de Polleniinae (Diptera: Calliphoridae). Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales. Universidad de Alicante. 22(1-2). 171-183 pp.
- Mello-Patiu C. Mariluis J. C Silva K. Patitucci L. D. Mulieri. 2014. Sarcophagidae. Departamento de Entomologia, Museu Nacional Researchgate. [en línea] https://www.researchgate.net/publication/274380757_Sarcophagidae. [Fecha de consulta 16/06/2019].
- Metcalf, C.L. y Flint, W.P. 1962. Destructive and useful insects. Their habits and control. McGraw-Hill Book Company, Inc. 4th Edition. New York, USA. 1208 p. Primera edición en español: abril de 1965. Traducción de Alonso Blackaller Valdés. Compañía Editorial Continental, S.A. México, D.F.
- Mulieri, P. R., Schnack, J. A., Mariluis, J. C. y Torretta, J. P. 2008. Flesh flies species (Diptera: Sarcophagidae) from a grassland and a Woodland in a Nature Reserve of Buenos Aires, Argentina. *Revista de Biología Tropical*. 56 (3). Pp 2 – 8.
- Pape, T. 1996. Catalogue of the Sarcophagidae of the world (Insecta: Diptera). *Memoirs on Entomology, International* 8:1-558.
- Pape, T. Wolft, M. Amat, E., 2004. Los califóridos, éstridos, rinofóridos y sarcófágidos (Diptera: Calliphoridae, Oestridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae) de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt” Bogotá, Colombia. 5(2). Pp. 208.
- Rognes K. 1991. Blow flies (Diptera: Calliphoridae) of Fennoscandia and Denmark Scandinavian Sciences Press Ltd. Copenhagen. *Fauna Entomológica Skandinávica*. (24) pp. 277
- Salas V. L. E. 2018. Predadores y parasitoides nativos de matamoros Coahuila (otoño – invierno 2016- 2017). Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón Coahuila. 52 pp.
- Savage, J., A.M. Fortier, F. Fournier y V. Bellavance. 2016. Identification of *Delia* pest species (Diptera: Anthomyiidae) in cultivated crucifers and other vegetable crops in Canada. *Canadian Journal of Arthropod Identification* 29:1-40. doi:10.3752/cjai.2016.29
- Shewell, G. E. 1987a. Calliphoridae. En: J. F. McAlpine (Ed.). *Manual of Nearctic Diptera*. Ottawa, CA, Biosystematics Research Center, Research Branch Agriculture Canada 2:1133-1145.

- Shewell, G. E. 1987b. Sarcophagidae. En: J. F. McAlpine (Ed.). En: Manual of Nearctic Diptera. Ottawa, Ontario, CA, Biosystematics Research Center, Research Branch Agriculture Canada 2:1159-1186.
- Szpila, K. y Pape, T. 2005. The first instar larva of *Apodacra pulchra* (Diptera: Sarcophagidae, Miltogramminae). *Insect Systematics and Evolution* 36:293-300.
- Triplehorn, C.A., & N.F. Johnson. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the study of insects. 7th edition. Thompson Learning Inc. United States of America. 864 pp.
- Whitworth T. 2006. Keys to the genera and species of blow flies (Calliphoridae) of America North México. *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 108(3): 689-725.
- Yang, M. 2019. DIPTERA, Anthomyiidae (Loew 1862). En línea <http://www.faculty.ucr.edu/~legneref/identify/anthomyi.htm>. [Fecha de consulta 16/06/2019].
- Zumbado, A. M. y Azofeifa J. D. 2018. Insectos de Importancia Agrícola. Guía básica de entomología. Heredia, Costa Rica. Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO). 204 pp.