

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS



Los sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae) y otros dípteros muscomorfos de cinco localidades de la Comarca Lagunera

Por:

URIEL PÉREZ LARA

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Torreón, Coahuila, México
Junio 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Los sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae) y otros dípteros muscomorfos de cinco localidades de la Comarca Lagunera

Por:

URIEL PÉREZ LARA

Tesis

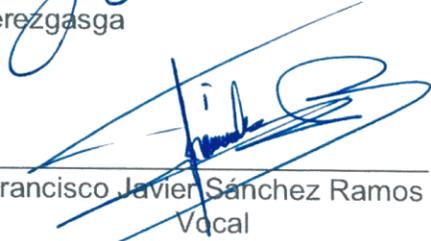
QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

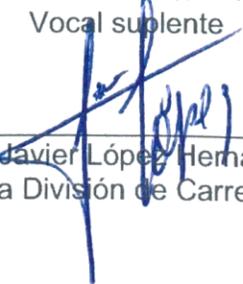
Aprobada por el Jurado Examinador:


Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga
Presidente


M.C. Fabián García Espinoza
Vocal


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos
Vocal


Ing. Cecilia Salazar Flores
Vocal suplente


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

Torreón, Coahuila, México
Junio 2019



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Los sarcófagos (Diptera: Sarcophagidae) y otros dipteros muscomorfos de cinco localidades de la Comarca Lagunera

Por:

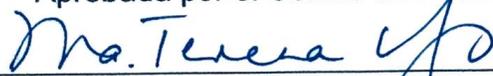
URIEL PÉREZ LARA

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga
Asesor Principal


M.C. Fabián García Espinoza
Coasesor


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos
Coasesor


Ing. Cecilia Salazar Flores
Coasesor externo


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

Torreón, Coahuila, México
Junio 2019



AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, por protegerme siempre y darme fuerzas para superar los obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida

A mi **Alma Terra Mater**, por haberme permitido ser parte de ella y abrirme las puertas de su seno científico para poder estudiar mi carrera

A mis **padres**, Enrique Pérez Montor y Martha Elena Lara Romero, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, por brindarme confianza, consejos, recursos y todo el apoyo incondicional, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este.

A mi **Esposa**, Nancy Puebla Valles, por estar siempre en los momentos de dificultad, brindándome amor, paciencia y comprensión. Por ser mi compañera de vida

A mis **Asesores**, por transmitirme su conocimiento y dedicación para permitirme culminar el desarrollo de la tesis con éxito y obtener una afable titulación profesional.

A mis **Maestros**, Fabián García Espinoza, Ma. Teresa Valdés Pérezgasga, H. Javier Martínez Agüero, quienes fueron cimientos para mi desarrollo académico, por el tiempo que se tomaron para enseñarme nuevas cosas para brindarme aportes invaluable que me servirán para toda mi vida.

A la **Ing.** Gabriela Muñoz Dávila, por ayuda brindada en el trabajo del laboratorio de Parasitología de la UAAAN-UL. A la **C.** Graciela Armijo Yerena, por la atención y amabilidad brindada durante el proceso de elaboración de tesis.

A mis **Tíos**, Alfonso Pérez Montor y María Cristina López Hernández, por brindarme los recursos necesarios, consejos y apoyo en esta etapa tan importante en mi vida.

A mi **Abuelita**, Jovita Montor Merino, por ser la persona que al igual que mis padres se preocupó siempre por mí, por darme consejos importantes para mi vida y guiarme por el camino del bien.

A mis **Amigos**, Regino Vásquez Montiel, Angélica Méndez Ramírez, Alexis Gabriel Pivaral Chávez, por compartir grandes momentos juntos, por estar siempre a mi lado y darme su apoyo en los momentos difíciles

DEDICATORIAS

A mis **Padres**, Enrique Pérez Montor y Martha Elena Lara Romero, que siempre han estado a mi lado brindándome apoyo y consejos para hacer de mí una persona cada vez mejor, por ser quienes han fomentado en mí el deseo de superación

A mi **Esposa**, Nancy Puebla Valles, por la ayuda sumamente importante que me brindas siempre, por la motivación y el gran amor que me das siempre.

A mi **Hija**, Nuria Ximena Pérez Puebla, por ser mi tesoro más preciado y por ser mi inspiración y motivo para seguir a delante siempre ante cualquier adversidad.

A mis **Hermanos**, Daniel, Samuel y Gabriel, por quererme tanto y por ser mi inspiración de superación en la vida y poder darles un buen ejemplo.

A mis **Suegros y Cuñadas**, Ángel Puebla Contreras, Nolbertha Valles Botello y mis cuñadas Rocío Viridiana, María del Rosario y Georgina Adriana, por brindarnos ese enorme apoyo incondicional y por las palabras de aliento que me dan siempre

Al M.C. **Fabián García Espinoza**, quien aparte de ser mi maestro ha sido un buen amigo, por contribuir con su conocimiento en el proceso de mi tesis, por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro y ser un buen ejemplo a seguir

RESÚMEN

El presente estudio se realizó durante la primavera, verano y otoño del 2017 en la Comarca Lagunera, en el cual se llevaron a cabo recolectas de dípteros en cinco localidades de esta región, con la finalidad de verificar la diversidad de moscas de la familia Sarcophagidae en la Laguna y por lo tanto contribuir al conocimiento de esta familia de dípteros de interés forense. Las recolectas se realizaron en los meses abril, junio, septiembre y octubre, utilizando cebos preparados como carnada, que especialmente atraen dípteros carroñeros, por lo tanto se lograron capturar ejemplares de las familias Sarcophagidae, Calliphoridae, Tachinidae, Piophilidae y Muscidae. Las recolectas con mayor cantidad de especímenes capturados se realizaron en el verano. Los sarcófágidos recolectados conforman la cantidad más abundante en este estudio y de éstos, el género con más especímenes capturados fue *Udamopyga* el cual se colectó en las tres estaciones de la investigación. La familia Calliphoridae fue la segunda familia con mayor cantidad de especímenes colectados, la mayoría de ejemplares de esta familia se capturaron también en el verano, siendo *Co. macellaria* la especie más abundante.

Palabras clave: Moscas de la carne, Entomología forense, Diversidad, Norte de México

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	iii
RESÚMEN	iv
ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS	vii
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. La diversidad de los insectos	5
2.3. Los dípteros y su diversidad	6
2.5. Algunas familias de dípteros muscomorfos	7
2.5.1. Muscidae	7
2.5.2. Calliporidae	8
2.5.3. Fannidae	8
2.5.4. Piophilidae	9
2.5.5. Calliphoridae	9
2.5.6. Anthomyiidae	10
2.5.7. Phoridae	10
2.5.8. Stratiomyidae	10
2.5.9. Asilidae	11
2.5.10. Oestridae	11
2.5.11. Tachinidae	11
2.5.12. Sarcophagidae	12
2.6. La familia Sarcophagidae. Su biología, morfología, importancia y diversidad	12
2.6.1. Biología y morfología	13
2.6.2. Hábitos	15
2.6.3. Importancia	17
2.6.4. Ubicación taxonómica	18

3. MATERIALES Y MÉTODO	19
3.1. Ubicación del área de estudio	19
3.2. Diseño del experimento, trampeo y colecta	20
3.3. Etapas de estudio	22
3.4. Preservación y montaje	22
3.5. Identificación de géneros y/o especies	24
4. RESULTADOS	25
4.1. Diversidad de familias de dípteros	25
4.3. Géneros de Sarcophagidae identificados.....	26
4.3.1. <i>Wolfarthiopsis</i> Townsend.....	27
4.3.2. <i>Udamopyga</i> Hall	28
4.3.3. <i>Kellymyia</i> Townsend.....	31
4.3.4. <i>Pierretia</i> Robineau-Desvoidy	34
4.3.5. <i>Aracnidomyia</i> Townsend	36
4.3.6. <i>Dexosarcophaga</i> Townsend	37
4.3.7. <i>Oxysarcodesia</i> Townsend	38
4.3.8. <i>Liopygia</i> Enderlein	39
4.3.9. <i>Neobellieria</i> Blanchard.....	41
4.3.10. <i>Cucullomyia</i> Roback	43
4.3.11. <i>Bellieria</i> Robineau-Desvoidy.....	45
4.3.12. <i>Fletcherimyia</i> Townsend.....	47
4.3.13. <i>Spirobolomyia</i> Townsend	48
4.3.14. <i>Argoravinia</i> Townsend	49
4.3.15. <i>Anolisimyia</i> Dodge.....	50
4.3.16. <i>Euphytomima</i> James	51
4.3.17. <i>Opsophyto</i> Townsend	53
4.3.18. <i>Eumacronychia</i> Townsend.....	55
4.4. Califóridos identificados.....	57
5. DISCUSIÓN.....	58
6. CONCLUSIONES	61
7. LITERATURA CITADA	62

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1. aspecto general del área de estudio con vegetación típica del semidesierto.....	19
Figura 2. Colocación de cebos para recolectar especímenes adultos	21
Figura 3. Cebos de pescado, pollo y cerdo en estado de descomposición.	22
Figura 4. Montaje e identificación de especímenes	23
Figura 5. Especímenes identificados, separados por familia género y especie.....	23
Figura 6. Porcentaje relativo por familia de dípteros colectados	25
Figura 7. Parafacial con pelos diseminados en espécimen macho de <i>Wohlfahrtiopsis</i> (área señalada con rojo).....	27
Figura 8. Noto de espécimen macho de <i>Wohlfahrtiopsis</i> , con 5 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	28
Figura 9. Vista frontal de espécimen macho de <i>Udamopyga</i>	29
Figura 10. Noto de espécimen macho de <i>Udamopyga</i> con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	30
Figura 11. Terminalia de espécimen hembra de <i>Udamopyga</i> . Esternito 8 con margen convexo (área señalada con rojo).....	30
Figura 12. Parafacial de espécimen macho de <i>Kellymyia</i> con hilera sencilla de pelos (área señalada con rojo); hilera de setas frontales divergentes con dos setas por debajo de la base antenal (área señalada con azul)	32
Figura 13. Ctenidium en el segundo par de patas de espécimen macho de <i>Kellymyia</i> (área señalada con rojo).	33
Figura 14. Trocánter posterior con varias espinas en vista posterior de <i>Boettcheria</i> sp. (original de Shewell, 1987).	33
Figura 15. Ala de espécimen macho de <i>Pierretia</i> con espina costal	35
Figura 16. Ala de espécimen macho de <i>Pierretia</i> con R1 desnuda (área señalada con rojo).....	35

Figura 17. Vista de perfil de espécimen macho de <i>Aracnidomyia</i> , con todos los pelos negros en la gena (área señalada con rojo).....	37
Figura 18. Ala de espécimen macho de <i>Dexosarcophaga</i> con R1 desnuda (área señalada con rojo)	38
Figura 19. Noto de espécimen hembra de <i>Oxysarcodesia</i> sin setas presuturales acrósticales (área señalada con rojo).....	39
Figura 20. Especimen macho de <i>Liopygia</i> con pelos blancos continuados hacia el margen anterior de la gena (área señalada con rojo).....	40
Figura 21. Noto de espécimen macho de <i>Liopygia</i> con 5 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	40
Figura 22. Especimen macho de <i>Neobellieria</i> con palpos negros (área señalada con azul), pelos parafaciales en hilera sencilla (área señalada con rojo).....	41
Figura 23. Noto de espécimen macho de <i>Neobellieria</i> con 6 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	42
Figura 24. Hembra <i>Neobellieria</i> . Gena negra con pelos blancos confinados hacia la postgena (área señalada con rojo); prosternum angosto (área señalada con azul) .	42
Figura 25. Terminalia de hembra <i>Neobellieria</i>	43
Figura 26. Escutellum de espécimen macho de <i>Cucullomyia</i> con pilosidad amarilla (área señalada con rojo)	44
Figura 27. Vista de perfil de espécimen macho de <i>Cucullomyia</i> con Pelos parafaciales arreglados en hilera (área señalada con rojo); gena con pelos pálidos (área señalada con rojo).....	44
Figura 28. Terminalia roja de espécimen macho de <i>Cucullomyia</i>	45
Figura 29. Ala de espécimen macho de <i>Bellieria</i> con espina costal.	46
Figura 30. Noto de espécimen macho <i>Bellieria</i> sin setas presuturales acrósticales (área señalada con rojo).	46
Figura 31. Ctenidium en segundo par de patas de espécimen macho de <i>Fletcherimyia</i> (área señalada con rojo)	47
Figura 32. Terminalia de espécimen hembra <i>Fletcherimyia</i>	48

Figura 33. Noto de espécimen macho <i>Spirobolomyia</i> con tres setas presuturales acrósticales (área señalada con azul); cuatro postsurales dorsocentrales (área señalada con rojo).	49
Figura 34. Vista frontal de espécimen macho de <i>Argoravinia</i>	50
Figura 35. Noto de espécimen macho de <i>Anolisimyia</i> con 3 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	51
Figura 36. Vista frontal de espécimen macho de <i>Euphytomima</i> con arista desnuda (área señalada con rojo).	52
Figura 37. Ala de espécimen macho de <i>Euphytomima</i> . Celda r4+5 abierta (área señalada con rojo).	52
Figura 38. Tégula pálida en espécimen macho de <i>Opsophyto</i> (área señalada con rojo)	53
Figura 39. Ctenidium en segundo par de patas en espécimen macho de <i>Opsophyto</i> (área señalada con rojo)	54
Figura 40. Noto de espécimen macho de <i>Opsophyto</i> con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	54
Figura 41. Hilera de setas frontales paralelas, parafaciales con hilera sencilla de pelos en espécimen macho de <i>Opsophyto</i> (área señalada con rojo)	55
Figura 42. Especimen macho de <i>Eumacronychia</i> con setas apicales en forma de pelos en el escutellum (área señalada con azul).	56
Figura 43. Arista desnuda. <i>Eumacronychia</i> (área señalada con rojo).	56
Cuadro 1. Subfamilias y géneros de Sarcophagidae identificados.	26

1. INTRODUCCIÓN

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. La mayoría son diminutos o pequeños (miden tan solo unos pocos milímetros) y pasan inadvertidos para el común de las personas. Se encuentran en todos los ambientes terrestres dulceacuícolas y costeros, se reproducen frecuentemente y en grandes números, por lo que sus poblaciones alcanzan tamaños enormes. Cerca de un 25% de todas las especies son parasitoides o depredadores de otros insectos, actuando como enemigos naturales y controladores biológicos de especies consideradas perjudiciales (Zumbado y Azofeifa, 2018).

El estudio de los insectos es fundamental para minimizar sus efectos negativos y 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 Azofeifa, 2018).

Los dípteros conforman uno de los más grandes ordenes de insectos, con más de 86,000 especies conocidas, las cuales son comúnmente conocidas como moscas, más de 16,000 de estas especies ocurren en Norteamérica. Aunque existen grandes diferencias entre los dípteros, se caracterizan por poseer un sólo par de alas usadas para volar y un segundo par de "alas" muy reducidas, con forma de un pequeño mazo llamados hálteres, los cuales son utilizados para estabilizar el vuelo de estos insectos (García, 2011; Byrd y Castner, 2010).

La participación de los dípteros (Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae, Sepsidae, Stratiomyidae, Syrphidae) en la descomposición de materia orgánica animal y vegetal es enorme y posibilita el reciclaje de nutrientes, su incorporación al suelo y su disponibilidad para las plantas. También pueden ser parasitoides, polinizadores, fuente de alimentos para vertebrados, modelos para estudios genéticos y moleculares, otros son utilizados en ciencias forenses y en medicina (terapia larval). Además de las características mencionadas, muchos dípteros son vectores de numerosas enfermedades parasitarias, bacterianas y virales, que pueden afectar tanto a personas como a animales (Marshall, 2012).

Los sarcófágidos pueden reconocerse por la presencia de tres bandas negras conspicuas sobre fondo gris en el tórax, así como por la combinación de características como la presencia de dos a cuatro setas notopleurales, la coxa posterior con setas sobre la superficie posterior y arista comúnmente plumosa. Las hembras son vivíparas u ovovivíparas, depositando larvas vivas de primer instar (Buenaventura *et al.*, 2009; Shewell, 1987).

Los sarcófágidos o moscas de la carne conforman un grupo con más de 2,000 especies, aproximadamente 327 ocurren en EE.UU y Canadá. Los representantes de esta familia se encuentran en todo el mundo, principalmente en regiones de clima tropical o de temperaturas cálidas, las moscas adultas se alimentan de sustancias dulces como la savia y el néctar (Byrd y Castner, 2001; García *et al.*, 2009).

Los sarcófágidos son elementos muy importantes del componente necrófago de la comunidad sarcosaprófaga (Romera *et al.*, 2003) por lo tanto en un gran número de especies las larvas son carroñeras, alimentándose de materia orgánica en descomposición, lo cual las ubica dentro de los insectos de importancia forense

como uno de los primeros organismos que colonizan cadáveres (Buenaventura *et al.*, 2009; Smith 1986).

Por lo anterior, el objetivo implícito de este proyecto de investigación es verificar la diversidad de los géneros de moscas de la familia Sarcophagidae que se encuentran establecidas en la Comarca Lagunera, así también conocer más acerca de su comportamiento y con ello contribuir al aumento del conocimiento de estos dípteros.

1.1. Objetivo

Colectar, montar e identificar moscas de la familia Sarcophagidae de cinco localidades de la Comarca Lagunera para un mejor conocimiento de su diversidad, distribución y biología.

1.2. Hipótesis

La diversidad de los sarcófagos (Diptera: Sarcophagidae) en la Comarca Lagunera está representada por al menos diez géneros distintos.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de los insectos

Los insectos constituyen una parte muy importante de la biodiversidad, aunque no siempre se les ha dado la importancia que merecen. Constituyen el grupo más numeroso del reino animal, habiéndose descrito más de un millón de especies. Además, este elevado número de especies presentan una gran diversidad morfológica que afecta a sus formas, colores, tamaños y formas de vida (Blas y del Hoyo, 2013).

Son fuente de alimento de otros organismos, tanto invertebrados como vertebrados, incluido el hombre y también nos proporcionan sustancias, como la miel, la seda, la cera, etc. que han sido y son muy valoradas por la humanidad. Del millón de especies conocidas, únicamente unas 3000 son perjudiciales por transmitir patógenos, aer plagas o bien por transmitir o causar enfermedades al hombre o a los animales. Juegan un papel muy importante en el equilibrio de los ecosistemas y por ello deben ser conservados (Blas y del Hoyo, 2013).

La importancia de los insectos en el ecosistema es tan fundamental que hay estudios que afirman que sin ellos la especie humana en la Tierra sobreviviría tan solo un mes. Cumplen con funciones de vital importancia como la polinización, reciclaje y descomposición de plantas y animales muertos, mejoran la condición física del suelo y su fertilidad, sirven de alimento para otras especies, los insectos parasitoides ayudan a prevenir la superpoblación y contribuyen al desarrollo de adaptaciones evolutivas (Alba, 2018).

Hogue (1987), menciona que en algunas culturas se incluye a los insectos de una manera tan importante que han sido asociados a divinidades e incluso, existe la creencia de que los hombres se han originado a partir de los mismos insectos.

2.2. La diversidad de los insectos

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

Los insectos (Clase: Insecta) son artrópodos (Phylum: Arthropoda) que poseen extremidades especializadas y cuerpo segmentado (Insecto quiere decir cortado en medio) con cubierta esclerotizada (exoesqueleto) pero no desarrollan un verdadero caparazón. Tienen un par de antenas, tres pares de patas y dos pares de alas. En su mayoría son pequeños (entre 0.5 a 3 cm de longitud). Los de mayor tamaño pertenecen al grupo de los escarabajos y de las chinches (Morón, 1999).

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

Los insectos pueden encontrarse en casi todos los ambientes del planeta, aunque sólo un pequeño número de especies se ha adaptado a la vida en los océanos. Hay aproximadamente 5.000 especies de odonatos (libélulas, caballitos del

diablo), 20.000 de ortópteros (saltamontes, grillos), 120.000 de lepidópteros (mariposas y polillas), 120.000 de dípteros (moscas, mosquitos), 82.000 de hemípteros (chinchas, pulgones, cigarras), 350.000 de coleópteros (escarabajos, mariquitas) y 110.000 especies de himenópteros (Hickman *et al.*, 2006).

2.3. Los dípteros y su diversidad

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).

Una característica muy importante de los dípteros es la quetotaxia, que es el conjunto de sedas (pelos y cerdas) presentes en las diferentes partes de la cabeza y el cuerpo. El tamaño, número y disposición de las sedas es extremadamente importante en la taxonomía de este grupo de insectos, tanto a nivel familiar como específico. Las quetotaxias más importantes son las de la cabeza (Carles y Tolrá, 2015).

Según Zhang (2013) se han descrito 160,591 especies de dípteros, lo que representa el segundo grupo (Orden) más diverso de seres vivos (sólo superado por los coleópteros con más de 390.000 especies). Ello significa que, como mínimo, el 15-20% de las especies animales conocidas son dípteros. Sin embargo, según parece, este número está infravalorado, pues se calcula que debe haber entre

400.000 y 800.000 especies. Algunos autores hablan incluso de 1'000,000 o más de especies.

El gran número de especies descritas se clasifican en 150-160 familias a nivel mundial. Este número varía debido a las diferentes escuelas de dipterólogos existentes (por ejemplo, entre norteamericanos y europeos). Por poner un solo ejemplo, para los europeos los Cylindrotomidae, Limoniidae, Pediciidae y Tipulidae son cuatro familias, mientras que los norteamericanos los engloban a todos en una única familia, la de los Tipulidae (*s.l.*), siendo subfamilias las otras tres. En cuanto a las familias más abundantes en especies se destaca a los Tipulidae (*s.l.*), Tachinidae y Asilidae con 15,200, 10.000 y 7,400 especies, respectivamente (Carles y Tolrá, 2015).

2.5. Algunas familias de dípteros muscomorfos

El orden Diptera, está dividido en dos sub-órdenes por la mayoría de los autores; Nematocera y Brachycera. Los Nematocera están representados por los mosquitos, y otros dípteros con antenas largas. Los Brachycera incluyen, múscidos, califóridos, sarcófagidos y otros díptero de antenas cortas. Los Brachycera a su vez están divididos en varios infra-órdenes. Asilomorpha, Muscomorpha, Stratiomyomorpha, Tabanomorpha, Vermileonomorpha y Xylophagomorpha. La subsección Calyptratae del infra-orden Muscomorpha es la mejor representada en cuanto a fauna sarcosaprófaga se refiere (Flores, 2012).

2.5.1. Muscidae

Muscidae es una de las familias más diversas dentro de los dípteros caliptrados. Contiene aproximadamente 4500 especies conocidas y su distribución

abarca desde ambientes tropicales hasta zonas frías pasando por áreas costeras hasta los 5000 metros de altura (Patitucci, 2010; Skidmore *et al.* 1985).

Los hábitos de las especies de Muscidae son extremadamente variados. La mayoría de sus larvas son carroñeras y tienen un profundo impacto en todos los ecosistemas ya que contribuyen a la descomposición de la materia orgánica (Skevington & Dang 2002).

2.5.2. Calliporidae

Los califóridos son moscas más o menos robustas de tamaño mediano; miden de 4 a 16 mm. La mayoría de las especies tienen colores metálicos brillantes (azul, verde, bronce y negro), algunos géneros, sin embargo, pueden tener color mate u opaco (*Pollenia*, *Opsodexia*). Esta familia suele confundirse con algunos múscidos de color brillante o con taquinidos de colores metálicos; los califóridos no metálicos a su vez se pueden confundir con algunos múscidos, sarcófagidos o taquinidos (Flores, 2016).

2.5.3. Fannidae

Los fánidos son una familia pequeña de dípteros calípteros cuyas especies miden, en general, de 3 a 5 mm de longitud. Esta familia está distribuida por todo el mundo y se han descrito más de 260 especies. Muchas de ellas son abundantes y presentan una distribución amplia en las zonas más templadas de la región Paleártica. Los machos, salvo muy pocas especies, son holópticos, mientras que todas las hembras son dicópticas. La mayoría de las larvas se desarrollan en materia orgánica descompuesta de muchos tipos, aunque sobre todo vegetal (Carles y Tolrá, 2006).

2.5.4. Piophilidae

Este grupo fue considerado por un tiempo como parte de la familia Sepsidae y suelen confundirse por su aspecto similar. Está representada por 69 especies y se encuentra distribuida ampliamente, sobre todo en regiones templadas. Las larvas de esta especie poseen la habilidad de “saltar”, lo que les ha dado el nombre de moscas saltarinas. Las hembras suelen ovipositar sobre queso o embutidos, pudiendo provocar miasis intestinal en humanos (Cardozo *et al.*, 2005).

2.5.5. Calliphoridae

Esta familia de dípteros contiene las moscas conocidas como azul-metálico y verde que 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 reconocidos y los miembros de esta familia pueden ser encontrados alrededor de todo el mundo (Byrd y Castner, 2010; Shewell, 1987).

Dentro de la familia Calliphoridae 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).

2.5.6. Anthomyiidae

La familia Anthomyiidae agrupa moscas de tamaño medio que oscilan entre 6 a 8 mm de longitud. De apariencia similar a la mosca doméstica, aunque difieren de ésta por poseer un abdomen angosto y por carecer de las manchas amarillas de los márgenes dorsales del abdomen, entre otras características morfológicas (Salas y Larraín, 2016).

2.5.7. Phoridae

Etimológicamente Phoridae proviene de la palabra *Phora*, que en latín, significa movimientos rápidos, haciendo esto referencia a la rápida huida de las moscas Phoridae. Los fóridos (Díptera: Phoridae) presentan una amplia distribución mundial, siendo la región Neotropical mucho más rica en especies que la región Neártica (Soraya *et. al.*, 2013; Disney *et. al.*, 1994).

Se encuentran entre las familias biológicamente más diversas de insectos. Poseen larvas con una amplia variedad de hábitos, existen especies saprófagas, herbívoras, carroñeras, fungívoras, depredadoras, parásitas, kleptoparásitas y parasitoides (Disney, 1994).

2.5.8. Stratiomyidae

Este insecto, sólo y exclusivamente se alimenta de material en descomposición, nunca de material vivo y por tanto, es inocuo para nuestros cultivos. Sus larvas, tienen una longitud de 1-4 cm con un grosor de 0.5 mm de color marrón oscuro. Su ciclo vital, es caracterizado por su extraordinaria rapidez que en condiciones óptimas de humedad y temperatura es de tres semanas, lo que le hace

un insecto muy prolijo en poco tiempo. También suelen utilizarse esta familia de mosca en entomología forense, como factor de tiempo de referencia al infectar los cadáveres con una extraordinaria rapidez (González, 2013).

2.5.9. Asilidae

Es una familia de dípteros caracterizada por su hábito exclusivamente depredador. Son moscas robustas de tamaño pequeño a grande, pilosas, algunas coloridas (imitando abejas), que cazan al acecho aguardando en ramas a sus víctimas. Su excelente vista y patas fuertes, unidos a un apetito voraz, incluso en sus estados inmaduros, les convierten en un grupo muy bien definido dentro del orden Diptera, con importancia económica al contribuir a mantener el equilibrio natural de las poblaciones de otros insectos, incluyendo los que afectan cultivos (Devia-Urbe *et. al.* 2012; Hull, 1962).

2.5.10. Oestridae

La familia Oestridae está constituida por 4 subfamilias, 24 géneros y cerca de 150 especies (Pape 2001), todas parásitas de mamíferos cuya larva es encontrada alimentándose bajo la piel, en el canal alimentario y en el área nasal o faríngea (Pape *et al.*, 2004).

2.5.11. Tachinidae

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 meliponinas. Se encuentran en todos los hábitats y a cualquier cota; 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).

Las larvas de todos los Tachinidae cuyos hábitos se conocen son parasitoides internos 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, a pesar de que hay unas pocas especies (Carles y Tolrá, 2002).

2.5.12. Sarcophagidae

Los sarcófagos o moscas de la carne son muy similares a algunos califóridos, pero son generalmente negruzcos 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, pero casi todas se alimentan de algún tipo de material animal (Triplehorn y Johnson, 2005).

2.6. La familia Sarcophagidae. Su biología, morfología, importancia y diversidad

Todos los sarcófagos retienen a sus huevos en el útero y depositan larvas de primer instar donde se alimentarán el resto de su ciclo. Las larvas de los sarcófagos poseen una gran diversidad de hábitos alimenticios a diferencia de otros calyptros. Muchos son parásitos de otros artrópodos, mientras que otros son

coprófagos, necrófagos, predadores, o sarcosaprófagos, incluso algunas larvas son acuáticas como las del género *Fletcherimyia* (Flores, 2008).

2.6.1. Biología y morfología

Adulto. Los sarcófágidos (Diptera: Sarcophagidae) son moscas robustas, en su mayoría de color gris pardo, midiendo de 2.5 a 18 mm. El tórax usualmente con tres 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; especialmente la parte terminal del abdomen, en ocasiones parcial o completamente rojo. Las facetas en los ojos ligeramente agrandadas en su parte anterior (García, 2014; Shewell, 1987).

Huevos. Son de 0.9- 1.5 mm. de longitud y de 0.3-0.4 mm. de ancho, de color blanco brillante, oscureciendo con la edad a grisáceo de forma ovoide alargada, ligeramente arqueado, en vista lateral plana o ligeramente cóncava y convexa dorso-ventralmente y corión con un leve reticulado. Presentan un área mediana estrecha, delimitada por carinas paralelas las cuales se unen posteriormente. El área mediana funciona como un plastro, permitiendo al huevo respirar cuando se encuentra sumergido en agua (Altunar J. 2013; Rognes, 1991; Shewell, 1987).

Larva. Son de color amarillo pálido a blanco, cilíndrica o cónica en su parte anterior, por lo generalmente 5 veces más larga que ancha. Segmentos con bandas más o menos completas de pequeñas espinas reclinadas hacia adelante; últimos 5 segmentos o más, con bandas de espinas proclinadas posteroventralmente; rara vez la cutícula se observa con prominentes espinas reclinadas uniformes. El esqueleto

cefalofaríngeo bien desarrollado, mandíbulas con pares de ganchos fuertes (Rognes 1991; Shewell, 1987).

En los primeros dos instares larvales la alimentación es mayor que el tercer instar larval, en el cual la larva encuentra un estado de reposo. En esta etapa se aleja de la fuente de alimento y busca un sitio adecuado para prepupar, sin embargo en algunos de los individuos pueden encontrar en el cadáver un sitio seguro para prepupar (Morris, 1991; Williams y Rchadson, 1984).

Las larvas de los sarcófágidos se desarrollan más rápidamente en el otoño y el verano y se convierten en pupa, que posteriormente entran en diapausa. La eclosión ocurre en la primavera por lo que suelen no observarse en los meses de invierno en las zonas templadas y cálidas y regiones tropicales (Altunar J. 2013; Denno y Cothran 1976).

Pupa. Esta etapa se caracteriza por un acortamiento del cuerpo y una inactividad aparente. La etapa prepupal es seguida por el estado de pupa, que se caracteriza por el endurecimiento de la cutícula. (Morris, 1991; Williams y Rchadson, 1984).

Los sarcófágidos están relativamente limitados en su capacidad de reproducción, ya que depositan menor cantidad de larvas que los huevos depositados por califóridos y múscidos. Esta adaptación puede compensar de manera significativa la baja fecundidad. El desarrollo del óvulo se produce en el interior de la hembra, por lo tanto las larvas de sarcófágidos deben tener a su disposición inmediata carroña para ser de los primeros en desarrollarse sobre el cadáver en descomposición (Altunar, 2013; Denno y Cothram, 1976).

Cabeza. Generalmente de perfil subcuadrada a triangular, casi tan ancha como el tórax. Poseen aristas generalmente plumosas (aunque existen formas microciliadas o desnudas). Hileras de setas frontales pueden ser subparalelas, alcanzando la base antenal o fuertemente divergentes en su extremo anterior. (Mello-Patiu *et al.*, 2014).

Tórax. Con quetotaxia desarrollada. Setas acrosticales presuturales usualmente no diferenciadas de las ciliadas de revestimiento, raramente muy desarrolladas, acrosticales postsuturales usualmente limitadas al par posterior (Mello-Patiu *et al.*, 2014).

Abdomen. Con cinco segmentos anteriores a las terminalia (preabdomen). Macho con quinto esternito hendido en la línea media, en forma de V o U

Alas. Con caliptras bien desarrolladas; vena R1 a veces setosa dorsalmente; nodo de R4+5 setoso en caras superior e inferior, a veces con hilera superior continua hasta la vena transversa r-m. Vena M virando en dirección anterior formando un ángulo. Espina costal a veces presente (Mello-Patiu *et al.*, 2014).

Patas. Con abundantes setas. Fémur medio del macho, en algunos géneros, con un peine (Ctenidium) en el ápice del margen póstero-ventral (Figs. 4 y 5). Hembras usualmente con área sensorial en cara posterior del fémur medio (u órgano de Fonseca) (Mello-Patiu *et al.*, 2014).

2.6.2. Hábitos

Sus hábitos son variados, comportándose como necrófagas, coprófagas, depredadoras y parasitoides (Pape, 1996). En un importante número de especies las

larvas son carroñeras, alimentándose de materia orgánica en descomposición, lo cual las ubica dentro de los insectos de importancia forense como uno de los primeros organismos que colonizan cadáveres (Buenaventura *et al.*, 2009; Smith 1986).

Los adultos pueden alimentarse de néctar así como de pequeños granos de polen. En algunos casos, se ven atraídos por flores que imitan el olor de materia orgánica en descomposición para ovipositar. Generalmente estas flores no proporcionan las proteínas necesarias para el desarrollo de las larvas y funcionan como trampas. Cuando logran salir de la flor llevan consigo el polen y de esta manera producen la dispersión. Este mecanismo se conoce como sapromiofilia (Burgess *et al.*, 2004; Gretchen & Stanley, 2001).

Existen especies que exploran los pequeños cadáveres de invertebrados, como son los insectos o caracoles terrestres. Entre las especies que se desarrollan en caracoles, existen algunas de gran plasticidad biológica y que siendo primordialmente saprófagas pueden actuar circunstancialmente como parásitos facultativos. Otras formas han sido registradas como verdaderos parasitoides, especialmente sobre los caracoles de la familia Bulimulidae, como son los sarcófagidos pertenecientes a los géneros *Udamopyga* y *Lepidodexia* (Coupland y Barker, 2004; Lopes, 1969).

Como se ha mencionado las hembras son larvíparas y buscan activamente los sustratos que permitan completar el ciclo de su progenie. Las Sarcophagidae adultas poseen, por su desarrollada capacidad de vuelo, una gran capacidad dispersiva, y son atraídas por fuentes de alimento líquido con alto contenido de proteínas, como

son el néctar o los exudados de la materia orgánica en descomposición (Mello-Patiu *et al.*, 2014).

2.6.3. Importancia

Algo que caracteriza a los Sarcófágidos y también explica la existencia de formas sinantrópicas es, que se adaptan a las condiciones y medios existentes en los ambientes modificados por el hombre. En algunos casos se trata de especies de muy amplia distribución o cosmopolitas. Dichas formas revisten importancia medico-veterinaria por ser diseminadores de patógenos, al actuar como nexo entre la materia en descomposición (foco de infección) y el hombre o sus productos de consumo (Graczyk *et al.*, 2001; Greenberg, 1973).

En algunas especies, las larvas se comportan como parásitos obligados por lo que la infestación de un vertebrado es necesaria para que el díptero complete su ciclo vital. El cuál ejemplifica el caso de un paciente de 86 años internado en el antiguo Hospital "San Rafael", Alajuela, Costa Rica. El paciente presentaba múltiples complicaciones. Fue sometido a respiración asistida y a la colocación de una sonda nasogástrica. Transcurridos cinco días de su internamiento se evidenció la presencia de larvas de mosca en su cavidad oral, que morfológicamente correspondía a *Sarcophaga* spp. (Diptera: Sarcophagidae) (Calderon-Arguedas *et al.* 2004).

2.6.4. Ubicación taxonómica

Siguiendo la clasificación propuesta McAlpine (1989) y Triplehorn y Johnson (2005), la clasificación de los dípteros y en especial de Sarcophagidae queda de la siguiente manera (García, 2012).

Dominio: Eukarya
Reino: Animal
Phylum: Arthropoda
Clase: Hexapoda-Insecta
Orden: Diptera
Suborden: Brachycera (Cyclorrhapha y Orthorrhapha)
Sección: Schizophora
Subsección: Calyptratae
Superfamilia: Oestroidea
Familia: Sarcophagidae

3. MATERIALES Y MÉTODO

3.1. Ubicación del área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la Comarca Lagunera. La Comarca Lagunera se sitúa en un área biogeográfica conocida como Desierto Chihuahuense, presentando una elevación promedio de 1120 msnm. El clima que predomina en esta zona es semiárido, con lluvias muy escasas durante el verano, llegándose a registrar en promedio precipitaciones anuales de 250 mm (Figura 1).



Figura 1. Aspecto general del área de estudio con vegetación típica del semidesierto.

La Comarca Lagunera o La Laguna, como también es conocida, está conformada por 15 municipios, 5 del Estado de Coahuila (Torreón, Matamoros, San Pedro de las Colonias, Francisco I. Madero y Viesca) y 10 del 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). Para el año 2017, se propuso trabajar en los municipios de Torreón, Matamoros y Viesca en Coahuila y Gómez Palacio y Lerdo en Durango.

Las localidades donde se llevaron a cabo las recolectas para el presente estudio fueron: Ejido Jalisco del municipio de Torreón Coahuila, Puerto del Perico del municipio de Matamoros Coahuila, Barreal de Guadalupe del municipio de Torreón Coahuila, Sombrerete del municipio de Simón Bolívar Durango y Monterrey del municipio de Lerdo Durango.

3.2. Diseño del experimento, trampeo y colecta

Para la colecta de los especímenes, se utilizó el diseño completamente al azar. Las colectas se llevaron a cabo en transectos de alrededor de 2.4 km. Estableciendo de 10 a 12 puntos de colecta, entre cada punto se marcó una distancia mínima de 200 m. (Figura 2).



Figura 2. Colocación de cebos para recolectar especímenes adultos

Para la recolecta de especímenes se utilizaron cebos compuestos. Los cebos se elaboraron con una mezcla de trozos de carne de pescado, carne de res y carne de cerdo (Figura 3). En cada sitio de muestreo se colocaron de cinco a 12 cebos. Los cebos se posicionaron a una distancia de 200 a 300 metros entre sí, se tomaron 10 minutos en cada punto o cebo para colectar la mayor cantidad de especímenes en ese lugar. Para colectar adultos también se usaron redes entomológicas (ligeras y de golpeo) en un radio de 20 metros alrededor del sitio donde se colocaron los cebos. Los adultos se capturaron utilizando redes entomológicas.



Figura 3. Cebos de pescado, pollo y cerdo en estado de descomposición.

3.3. Etapas de estudio

Las colectas se hicieron en tres estaciones del año (primavera, verano y otoño). Las colectas de primavera y verano, abarcaron preferentemente los meses de abril a julio, mientras que las colectas de otoño se hicieron durante los meses de septiembre a octubre.

3.4. Preservación y montaje

Los especímenes colectados se colocaron en frascos con etanol al 96% con su respectiva etiqueta y se transportaron al Laboratorio del Departamento de Parasitología de la UAAAN UL. Los especímenes se montaron con alfileres

entomológicos del No. 2 y se colocaron en la colección del mismo Departamento (Figura 4). Posteriormente fueron identificados a nivel género y especie (Figura 5).



Figura 4. Montaje e identificación de especímenes

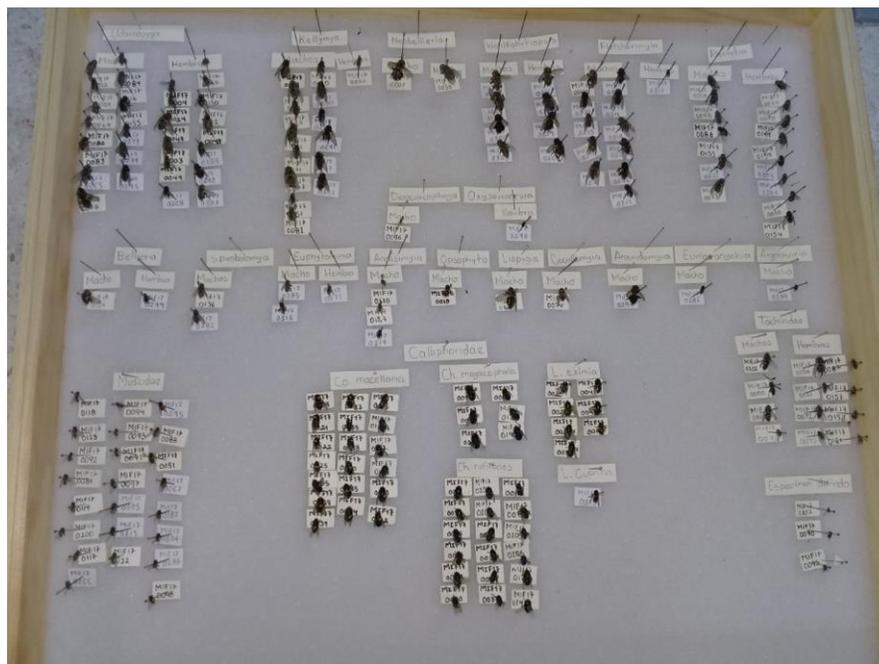


Figura 5. Especímenes identificados, separados por familia género y especie

3.5. Identificación de géneros y/o especies

De los especímenes montados y colocados en la colección, una vez identificados se hizo una descripción de su morfología externa, tomando en cuenta las características principales para cada una de las regiones corporales (cabeza, tórax y abdomen). Se describieron a los especímenes tomando en cuenta características cualitativas (como coloración, microtomentosidad, tipo de hábitos y hábitat, entre otros) y datos cuantitativos (longitud del cuerpo y sus partes, tamaño del cuerpo, número de setas/pelos, entre otros).

4. RESULTADOS

Se recolectaron un total de 321 especímenes, de los cuales, 316 pertenecen al orden Diptera, cuatro himenópteros y un coleóptero. Cabe destacar que el mayor porcentaje de los especímenes recolectados pertenecen a los dípteros, esto se debió a que las colectas fueron dirigidas a este grupo de insectos, utilizando cebos preparados que atraen principalmente moscas carroñeras.

4.1. Diversidad de familias de dípteros

De los 316 dípteros recolectados, el 57% está representado por la familia Sarcophagidae, seguido del 17% de califóridos; el otro 26% lo conforman los piofilidos, múscidos y taquinidos (Figura 6).

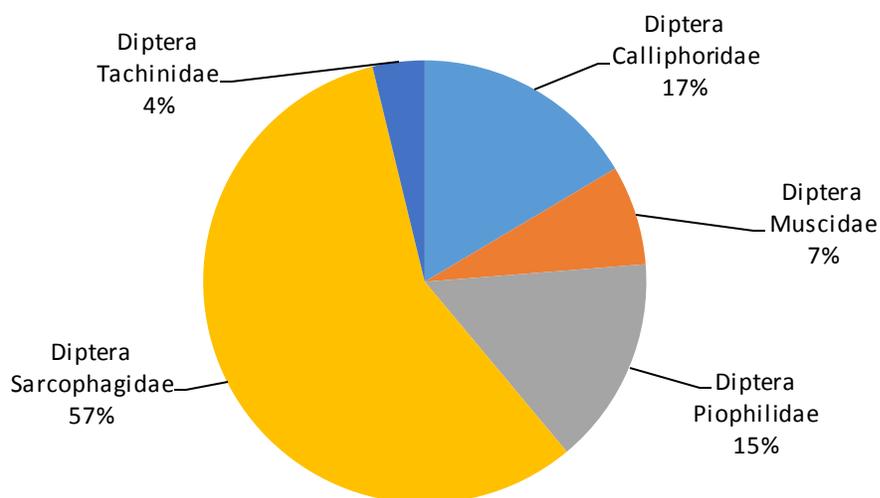


Figura 6. Porcentaje relativo por familia de dípteros colectados

4.3. Géneros de Sarcophagidae identificados

Se recolectaron en total 181 sarcófagos, ubicándolos dentro de 18 géneros, de los cuales, 86 especímenes no pudieron identificarse por presentar algún daño o por su tamaño diminuto (Cuadro 1).

Cuadro 1. Subfamilias y géneros de Sarcophagidae identificados.

Subfamilia	Género	Cantidad
Sarcophaginae	<i>Anolisimyia</i>	3
Sarcophaginae	<i>Aracnidomyia</i>	1
Sarcophaginae	<i>Argoravinia</i>	1
Sarcophaginae	<i>Bellieria</i>	2
Sarcophaginae	<i>Cucullomyia</i>	1
Sarcophaginae	<i>Dexosarcophaga</i>	1
Sarcophaginae	<i>Fletcherimyia</i>	12
Sarcophaginae	<i>Kellymyia</i>	15
Sarcophaginae	<i>Liopygia</i>	1
Sarcophaginae	<i>Neobellieria</i>	2
Sarcophaginae	<i>Opsophyto</i>	1
Sarcophaginae	<i>Oxysarcodesia</i>	1
Sarcophaginae	<i>Pierretia</i>	14
Sarcophaginae	<i>Wohlfahrtiopsis</i>	8
Sarcophaginae	<i>Udamopyga</i>	26
Miltogramminae	<i>Spirobolomyia</i>	2
Miltogramminae	<i>Euphytomima</i>	3
Miltogramminae	<i>Eumacronychia</i>	1
Sin identificar	Otros sarcófagos	86
	Total	181

A continuación, se presenta una breve descripción de cada uno de los géneros identificados.

4.3.1. *Wolfarthiopsis* Townsend

Arista usualmente plumosa larga, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la base antenal generalmente tres setas por debajo de la base antenal (Figura 7); pelos parafaciales diseminados en la parte superior, prosternum angosto, 5 setas postsuturales dorsocentrales presentes, las anteriores más reducidas en comparación las dos posteriores. Gena con pelos negros, palpos amarillos, en el caso de las hembras, terguito 6 estrechamente membranoso sobre la línea dorsal media (Figura 8).

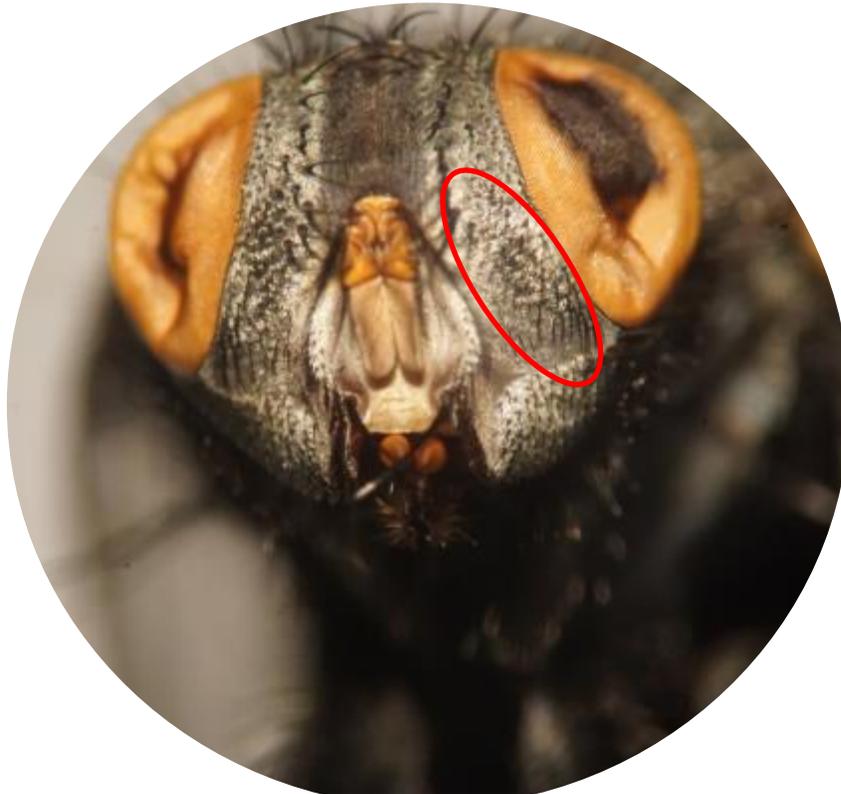


Figura 7. Parafacial con pelos diseminados en espécimen macho de *Wohlfahrtiopsis* (área señalada con rojo).



Figura 8. Noto de espécimen macho de *Wohlfahrtiopsis*, con 5 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).

Material examinado. 8 especímenes. 4 ♂ y 4 ♀. 4 ♂. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo., México. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 4 ♀. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo., México. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara.

4.3.2. *Udamopyga* Hall

Arista plumosa larga, pelos en la mitad de la zona postalar, setas frontales divergentes, pelos parafaciales superiores arreglados en una hilera sencilla, gena con pelos negros (Figura 9); tenidium ausente en el macho, 4 setas postsuturales

dorsocentrales presentes (Figura 10), en caso de las hembras, esternito 8 con margen convexo con orilla gruesa y más largo que ancho (Figura 11).



Figura 9. Vista frontal de espécimen macho de *Udamopyga*.



Figura 10. Noto de espécimen macho de *Udamopyga* con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo)



Figura 11. Terminalia de espécimen hembra de *Udamopyga*. Esternito 8 con margen convexo (área señalada con rojo)

Material examinado. 26 especímenes, 13 ♂ y 13 ♀. 4 ♂. Puerto del Perico, Matamoros, Coah., México. 25°37'54" N, 103°10'06" O. 29/V/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 3 ♀. Puerto del Perico, Matamoros, Coah., México. 25°37'54" N, 103°10'06" O. 29/V/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 6 ♀. Barreal de Guadalupe, Torreón, Coah., México. 24°59'55" N, 103°14'52" O. 09/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 4 machos ♂. Jalisco, Torreón, Coah., México. 25°13'05" N, 103°26'56" O. 06/V/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 1 ♂. Ejido Monterrey, Lerdo, Dgo., México. 25°28'32" N, 103°38'41" O. 21/X/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 4 ♂. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo., México. 25° 05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 4 ♀. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo., México. 25° 05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara.

4.3.3. *Kellymyia* Townsend

Arista larga y plumosa, pelos parafaciales arreglados en hilera cerca del ojo (Figura 12); gena con pelos negros, tenidium presente en los machos (Figura 13); dos o tres espínulas en el trocánter posterior (Figura 14); la mitad de propleura desnuda, tegula negra y cuatro o 5 setas postsuturales dorsocentrales presentes.

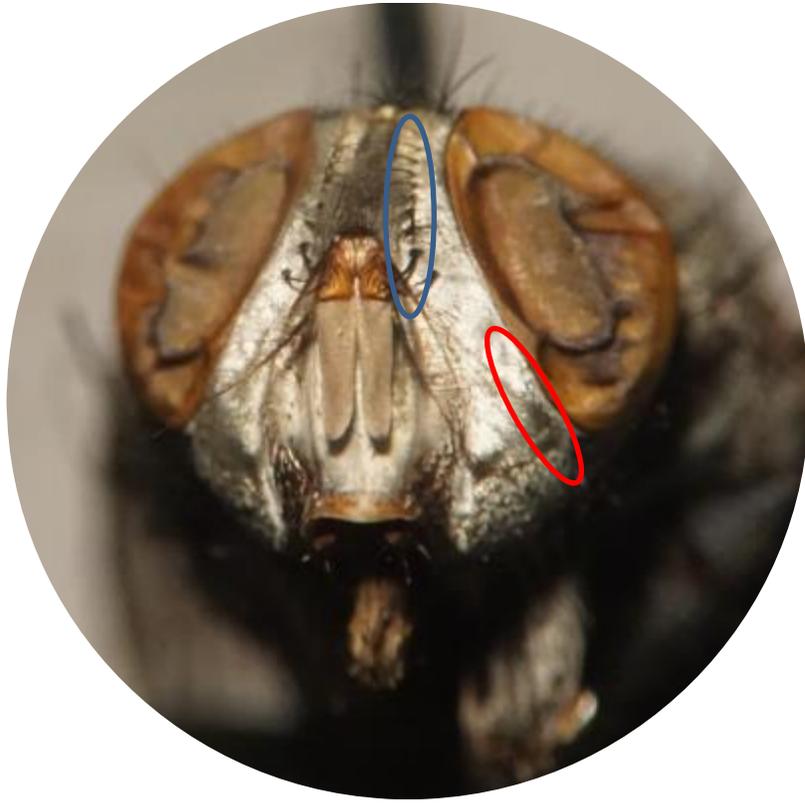


Figura 12. Parafacial de espécimen macho de *Kellymyia* con hilera sencilla de pelos (área señalada con rojo); hilera de setas frontales divergentes con dos setas por debajo de la base antenal (área señalada con azul)



Figura 13. Ctenidium en el segundo par de patas de espécimen macho de *Kellymyia* (área señalada con rojo).

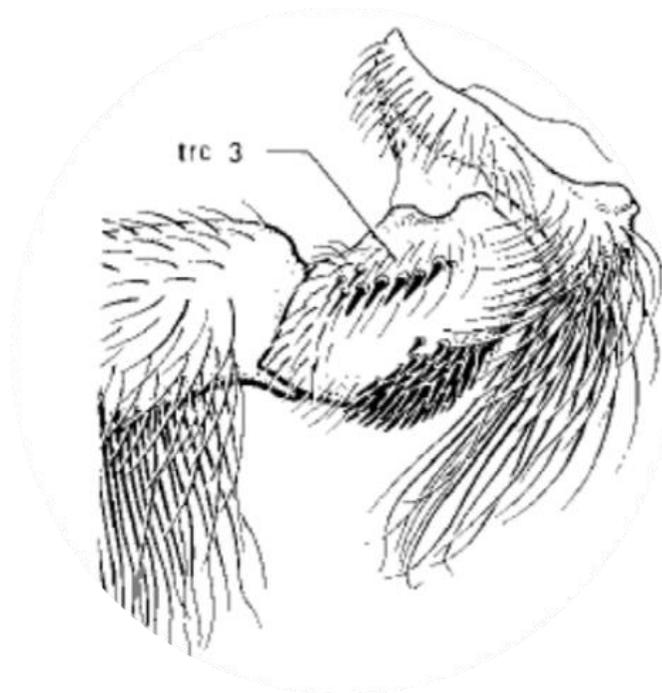


Figura 14. Trocánter posterior con varias espinas en vista posterior de *Boettcheria* sp. (Original de Shewell, 1987).

Material examinado. 15 especímenes. 14 ♂, 1 ♀. 6 ♂. Puerto del Perico, Matamoros, Coah., México. 25°37'54" N, 103°10'06" O. 29/IV/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 1 ♀. Puerto del Perico, Matamoros, Coah., México. 25°37'54" N, 103°10'06" O. 29/IV/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 1 ♂. Barreal de Guadalupe, Torreón Coah., México. 24°59'55" N, 103°14'52" O. 09/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 2 ♂. Ejido Jalisco, Torreón, Coah., México. 25°13'05" N, 03°26'56" O. 06/V/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 5 ♂. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo., México. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara.

4.3.4. *Pierretia* Robineau-Desvoidy

Espina costal presente (Figura 15), parafacial superior con hilera conspicua de pelos cerca del ojo, presentes, R1 desnuda (Figura 16); setas presuturales acrósticales. Se revisaron 14 especímenes; 6 machos, 8 hembras.



Figura 15. Ala de espécimen macho de *Pierretia* con espina costal



Figura 16. Ala de espécimen macho de *Pierretia* con R1 desnuda (área señalada con rojo)

Material examinado. 4 machos. Puerto del Perico, Matamoros, Coah., México. 25°37'54" N, 103°10'06" O. 29/IV/17. Col. Uriel Pérez Lara. 6 hembras. Puerto del Perico, Matamoros, Coah., México. 25°37'54" N, 103°10'06" O. 29/IV/17. Col. Uriel Pérez Lara. 1 macho. Ejido Jalisco, Torreón, Coah., México. 25°13'05" N, 103°26'56" O. 06/V/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 1 macho. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 2 hembras. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara

4.3.5. *Aracnidomyia* Townsend

Este género presenta un par de setas presuturales, pruinescencia en el abdomen que alcanza los márgenes posteriores de los segmentos. Tres o cuatro setas postsuturales dorsocentrales con espaciamiento equidistante. arista plumosa larga, gena con todos los pelos negros (Figura 17).



Figura 17. Vista de perfil de espécimen macho de *Aracnidomyia*, con todos los pelos negros en la gena (área señalada con rojo).

Material examinado. 1 espécimen. 1 ♂. 1 ♂. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara

4.3.6. *Dexosarcophaga* Townsend

Uno o dos pares de setas presuturales acrósticales, terminalia negra. R1 desnuda, tegula negra (Figura 18); hilera de setas frontales paralelas con una sola seta por debajo de la base antenal. Arista plumosa larga y pared postalar con pelos en la mitad.



Figura 18. Ala de espécimen macho de *Dexosarcophaga* con R1 desnuda (área señalada con rojo)

Material examinado. 1 espécimen. 1 ♂. 1 ♂. Barreal de Guadalupe, Torreón Coah., México. 24°59'55" N, 103°14'52" O. 09/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara

4.3.7. *Oxysarcodesia* Townsend

Setas escutelares apicales ausentes en hembras y machos. Palpos negros, setas presuturales acrósticales ausentes (Figura 19), terminalia al menos parcialmente roja. R₁ desnuda. Tegula negra, hileras de setas frontales paralelas terminando en la base antenal o con una por debajo de esta.



Figura 19. Noto de espécimen hembra de *Oxysarcodesia* sin setas presuturales acrósticas (área señalada con rojo).

Material examinado. 1 espécimen. 1 ♀ . 1 ♀ . Sombreroete, Simón Bolívar, Dgo.
25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara

4.3.8. *Liopygia* Enderlein

Gena con pelos blancos continuados hacia el margen anterior (Figura 20). Pelos de parafacial diseminados sobre la mayor parte de la superficie. Cinco setas postsuturales dorsocentrales (Figura 21), arista plumosa y larga. Prosternum angosto, pared postalar con pelos en la mitad.



Figura 20. Espécimen macho de *Liopygia* con pelos blancos continuados hacia el margen anterior de la gena (área señalada con rojo).



Figura 21. Noto de espécimen macho de *Liopygia* con 5 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo)

Material examinado. 1 espécimen. 1 ♂. 1 ♂. Barreal de Guadalupe, Torreón Coah., México. 24°59'55" N, 103°14'52" O. 09/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara

4.3.9. *Neobellieria* Blanchard

Hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena con dos setas por debajo de la base antenal, arista plumosa larga y pared postalar con pelos, Palpos negros (Figura 22); gena mayormente con pelos negros. Pelos parafaciales diseminados, surco facial no más oscuro que el centro de la cara, seis setas postsuturales dorsocentrales (Figura 23). Prosternum angosto (Figura 24), Terminalia de la hembra (Figura 25).



Figura 22. Especimen macho de *Neobellieria* con palpos negros (área señalada con azul), pelos parafaciales en hilera sencilla (área señalada con rojo).



Figura 23. Noto de espécimen macho de *Neobellieria* con 6 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).



Figura 24. Hembra *Neobellieria*. Gena negra con pelos blancos confinados hacia la postgena (área señalada con rojo); prosternum angosto (área señalada con azul)



Figura 25. Terminalia de hembra *Neobellieria*.

Material examinado. 2 especímenes. 1 ♂ y 1 ♀. 1 ♂. Barreal de Guadalupe, Torreón Coah., México. 24°59'55" N, 103°14'52" O. 09/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 1 ♀. Puerto del Perico, Matamoros, Coah., México. 25°37'54" N, 103°10'06" O. 29/IV/2017.

4.3.10. *Cucullomyia* Roback

Margen lateral del escutellum con pilosidad de color amarillento (Figura 26); R1 desnuda, gena con pelos pálidos sobre la parte posterior, parafacial con hilera conspicua de pelos cerca del ojo (Figura 27), arista plumosa, terminalia roja (figura 28)



Figura 26. Escutellum de espécimen macho de *Cucullomyia* con pilosidad amarilla (área señalada con rojo)



Figura 27. Vista de perfil de espécimen macho de *Cucullomyia* con Pelos parafaciales arreglados en hilera (área señalada con rojo); gena con pelos pálidos (área señalada con rojo)



Figura 28. Terminalia roja de espécimen macho de *Cucullomyia*

Material examinado. 1 espécimen. 1 ♂. 1 ♂. Ejido Jalisco, Torreón, Coah., México. 25°13'05" N, 103°26'56" O. 06/V/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 1 macho.

4.3.11. *Bellieria* Robineau-Desvoidy

Fémur del segundo par de patas con todos los pelos negros anteriormente, espina costal presente (Figura 29); setas presuturales acrósticas ausentes (Figura 30), arista plumosa larga, pared postalar con pelos en la mitad, pelos parafaciales diseminados, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena.



Figura 29. Ala de espécimen macho de *Bellieria* con espina costal.



Figura 30. Noto de espécimen macho *Bellieria* sin setas presutales acrósticas (área señalada con rojo).

Material examinado. 2 especímenes. 1 ♂, 1 ♀. 1 ♂. Puerto del Perico, Matamoros, Coah., México. 25°37'54" N, 103°10'06" O. 29/IV/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 1 ♀. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara.

4.3.12. *Fletcherimyia* Townsend

Setas presuturales acrosticales ausentes, abdomen parcialmente rojizo. Cuatro setas postsuturales dorsocentrales, trocánter posterior sin espínulas. Ctenidium presente en el macho (Figura 31); en el caso de las hembras esternito 8 más ancho que largo con margen cóncavo de orilla filosa (Figura 32); Gena con todos los pelos negros, parafacial con hilera sencilla de pelos cerca del ojo.



Figura 31. Ctenidium en segundo par de patas de espécimen macho de *Fletcherimyia* (área señalada con rojo)



Figura 32. Terminalia de espécimen hembra *Fletcherimyia*.

Material examinado. 12 especímenes. 11 ♂, 1 ♀. 1 ♂. Ejido Jalisco, Torreón, Coah., México. 25°13'05" N, 103°26'56" O. 06/VI/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 10 ♂. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 1 ♀. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara.

4.3.13. *Spirobolomyia* Townsend

Por lo menos tres setas presuturales acrósticas presentes, cuatro setas postsuturales dorsocentrales (Figura 33); gena con pelos negros, trocánter posterior sin espínulas, pared postalar con pelos a la mitad, arista plumosa larga.

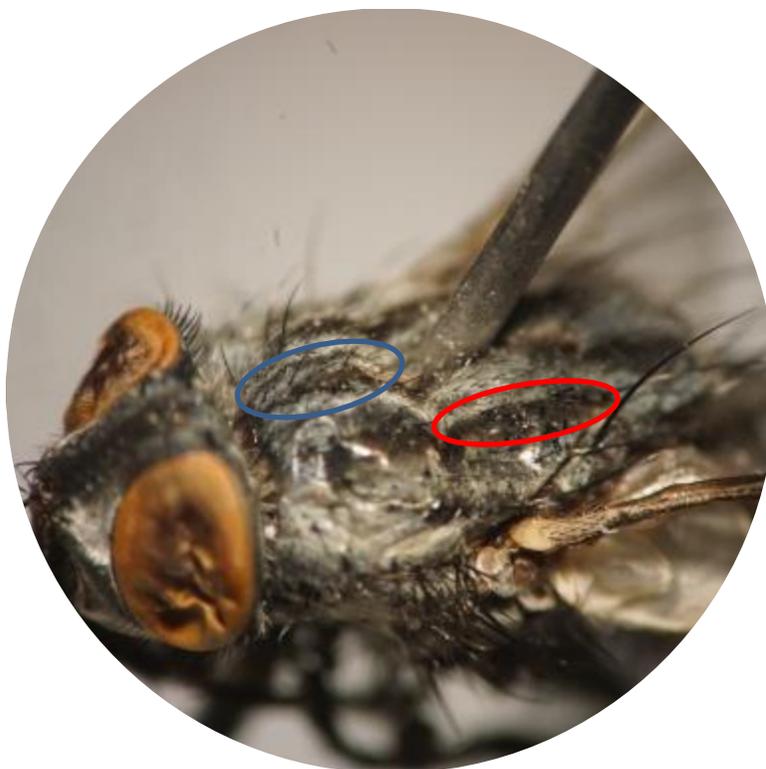


Figura 33. Noto de espécimen macho *Spirobolomyia* con tres setas presuturales acrósticales (área señalada con azul); cuatro postsurales dorsocentrales (área señalada con rojo).

Material examinado. 2 especímenes. 2 ♂ . 1 ♂ . Puerto del Perico, Matamoros, Coah., México. 25°37'54" N, 103°10'06" O. 29/IV/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 1 ♂. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara.

4.3.14. *Argoravinia* Townsend

Tégula negra, hileras de setas frontales paralelas con una sola seta por debajo de la base antenal (Figura 34); arista plumosa y pared postalar con pelos en la mitad. R1 setosa.



Figura 34. Vista frontal de espécimen macho de *Argoravinia*.

Material examinado. 1 espécimen. 1 ♂. 1 ♂. Sombreroete, Simón Bolívar, Dgo.
25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara.

4.3.15. *Anolisimyia* Dodge

Tórax con tres setas postsuturales dorsocentrales (Figura 35); setas presuturales acrósticas ausentes, palpos amarillos, hileras de setas frontales divergentes en la antena con dos setas por debajo de la base antenal, pared postalar desnuda.



Figura 35. Noto de espécimen macho de *Anolisimyia* con 3 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).

Material examinado. 3 especímenes. 3 ♂. 2 ♂. Monterrey, Lerdo, Dgo., México. 25°28'32" N, 103°38'41" O. 21/X/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 1 ♂. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara.

4.3.16. *Euphytomima* James

Arista desnuda (Figura 36); celda r_{4+5} abierta (Figura 37), terguito 6 de la hembra dividido sobre la línea mediodorsal. Un par de setas escutelares laterales fuertes además del par apical, proepisternum no tuberculado, solo una seta proepisternal presente.



Figura 36. Vista frontal de espécimen macho de *Euphytomima* con arista desnuda (área señalada con rojo).

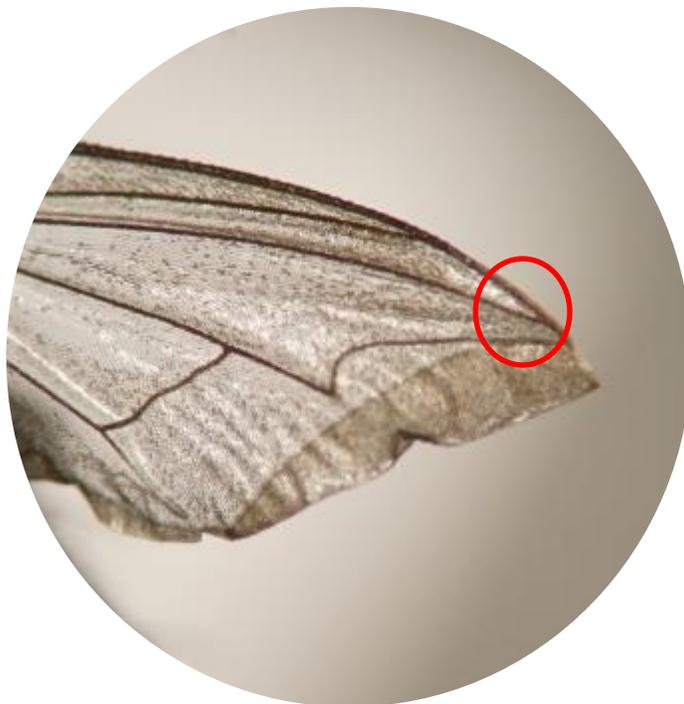


Figura 37. Ala de espécimen macho de *Euphytomima*. Celda r4+5 abierta (área señalada con rojo).

Material examinado. 3 especímenes. 2 ♂ y 1 ♀. 2 ♂. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara. 1 ♀. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo. 25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara.

4.3.17. *Opsophyto* Townsend

Tégula pálida (Figura 38); mitad de propleura desnuda, trocáncer posterior con dos o tres espínulas cortas curvadas posteriormente cerca de la base, ctenidium presente en el macho (Figura 39). Cuatro setas postsuturales dorsocentrales presentes (Figura 40); gena con todos los pelos negros, pelos parafaciales arreglados en hilera sencilla cerca del ojo (Figura 41)



Figura 38. Tégula pálida en espécimen macho de *Opsophyto* (área señalada con rojo)



Figura 39. Ctenidium en segundo par de patas en espécimen macho de *Opsophyto* (área señalada con rojo)



Figura 40. Noto de espécimen macho de *Opsophyto* con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).



Figura 41. Hilera de setas frontales paralelas, parafaciales con hilera sencilla de pelos en espécimen macho de *Opsophyto* (área señalada con rojo)

Material examinado. 1 espécimen. 1 ♂. 1 ♂. Barreal de Guadalupe, Torreón Coah., México. 24°59'55" N, 103°14'52" O. 09/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara.

4.3.18. *Eumacronychia* Townsend

Setas escutelares apicales en forma de pelos (Figura 42), surco facial desnudo o con pocos pelos supravibrissales por debajo, celda r_{4+5} abierta, lúnula desnuda y casi escondida, proepisternum no tuberculado, merón solo con hilera de setas, arista desnuda (Figura 43).



Figura 42. Espécimen macho de *Eumacronychia* con setas apicales en forma de pelos en el escutellum (área señalada con azul).



Figura 43. Arista desnuda. *Eumacronychia* (área señalada con rojo).

Material examinado. 1 espécimen. 1 ♂. 1 ♂. Sombrerete, Simón Bolívar, Dgo.
25°05'40" N, 103°19'33" O. 10/IX/2017. Col. Uriel Pérez Lara.

4.4. Califóridos identificados

Del total de dípteros recolectados, el 17% estuvo representado por califóridos. Se identificaron 3 géneros y 5 especies (*Ch. megacephala*, *Ch. rufifacies*, *Co. macellaria*, *L. cuprina*, *L. eximia*). Se observó la mayor abundancia durante el verano, recolectándose un total de 39, de los cuales, 16 especímenes pertenecen a *Co. macellaria*. Doce especímenes fueron recolectados en otoño, siete de estos fueron identificados como *Ch. rufifacies*.

5. DISCUSIÓN

Durante las recolectas realizadas en este estudio se obtuvieron un total de 321 especímenes los cuales se colectaron en tres estaciones del año, primavera, verano y otoño del 2017. 48 ejemplares se capturaron en primavera, 202 en verano y 71 en otoño.

Todos estos especímenes fueron recolectados utilizando cebos preparados en estado de descomposición como carnada, los cuales producen aminas como son la cadaverina y la putresina las mismas que desprende un cadáver en estado de descomposición, concordando esto con Chirino, (2013) Valdés, (2009), quienes relacionan a las familias Sarcophagidae, Calliphoridae, Muscidae, Piophilidae y Phoridae de Diptera, de interés forense, a la descomposición temprana de materia animal, atraídas por los olores propios de la en descomposición.

En el presente estudio se identificaron 18 géneros (*Anolisimyia*, *Aracnidomyia*, *Argoravinia*, *Bellieria*, *Cucullomyia*, *Dexosarcophaga*, *Eumacronychia*, *Euphytomima*, *Fletcherimyia*, *Kellymyia*, *Liopygia*, *Neobellieria*, *Opsophyto*, *Oxysarcodesia*, *Pierretia*, *Spirobolomyia*, *Udamopyga*, *Wohlfahrtiopsis*), los cuales representan el 57% de los especímenes capturados; García (2008), García-Espinoza *et al.* (2009), García-Espinoza *et al.* (2010), García (2011) y Valdés-Perezgasga *et al.* (2010), sólo consignan 14 géneros de sarcófagidos para la Comarca Lagunera, mismos que aparecen descritos por Shewell (1987) para la región Neártica.

García (2011), García-Espinoza y Valdés-Perezgasga (2012) y Valdés (2009) consignan para la Comarca Lagunera los géneros: *Euboettcheria*, *Neobellieria*,

Paraphrissopoda, Tytanogrypa, Aracnidomyia, Comasarcophaga, Boettcheria, Kellymyia, Bellieria, Bercaea, Liopygia, Oxysarcodesia, Archimimus camatus, Eumacronychia. En este estudio se consignan los géneros: *Anolisimya, Aracnidomyia, Argoravinia, Bellieria, Cucullomyia, Dexosarcophaga, Eumacronychia, Euphytomima, Fletcherimya, Kellymyia, Liopygia, Neobellieria, Opsophyto, Oxysarcodesia, Pierretia, Spirobolomyia, Udamopyga y Wohlfahrtiopsis.* Los géneros *Anolisimya, Argoravinia, Cucullomyia, Dexosarcophaga, Euphytomima, Fletcherimya, Opsophyto, Pierretia, Spirobolomyia, Wohlfahrtiopsis* constituyen nuevos registros para la familia Sarcophagidae en el norte de México.

Cabe mencionar que además de moscas de la familia Sarcophagidae, también se recolectaron especímenes de otras familias como Tachinidae, Muscidae, Calliphoridae, entre otras, sin embargo, se colectaron principalmente sarcófagos. Cuarenta y ocho especímenes se colectaron en primavera siendo la estación de transición del frío del invierno a la época calurosa; 202 ejemplares se colectaron en la época de verano, seguida de una cantidad de 71 especímenes colectada en el otoño, esto difiere de lo consignado por García (2008) y Valdés (2009), quienes reportaron que la mayor abundancia de Sarcophagidae se presentó durante la época fría del año, pero, los estudios conducidos por los autores citados se llevaron a cabo en áreas urbanas y semiurbanas, así mismo, Becerril (2013) y Flores (2009a) confieren a la estacionalidad (variación de condiciones ambientales) las diferencias en cuanto a diversidad y abundancia de moscas de esta familia.

Los géneros y especies de califóridos encontrados en este estudio ya han sido mencionado en otras investigaciones previas (Valdés, 2009), siendo, por

ejemplo *Ch. rufifacies* y *Co. macellaria* las especies más abundantes durante a época calurosa, mientras que para la época fría predominan las especies de género *Lucilia* (García, 2011)..

6. CONCLUSIONES

Se acepta la hipótesis planteada que afirma que la diversidad de los sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae) en la Comarca Lagunera está representada por al menos diez géneros distintos, ya que en el presente trabajo se consignan 18 géneros, donde 10 de ellos son nuevos registros para la dipterofauna del norte de México.

Se recolectaron 316 dípteros, el 57% de ellos está representado por la familia Sarcophagidae, seguido del 17% de califóridos y el 26% restante lo conforman los piofilidos, múscidos y taquinidos.

Se consignan los géneros *Anolisimyia*, *Aracnidomyia*, *Argoravinia*, *Bellieria*, *Cucullomyia*, *Dexosarcophaga*, *Eumacronychia*, *Euphytomima*, *Fletcherimyia*, *Kellymyia*, *Liopygia*, *Neobellieria*, *Opsophyto*, *Oxysarcodesia*, *Pierretia*, *Spirobolomyia*, *Udamopyga* y *Wohlfahrtiopsis*.

Los géneros *Anolisimyia*, *Argoravinia*, *Cucullomyia*, *Dexosarcophaga*, *Euphytomima*, *Fletcherimyia*, *Opsophyto*, *Pierretia*, *Spirobolomyia*, *Wohlfahrtiopsis* constituyen nuevos registros para la familia Sarcophagidae en el norte de México.

Los géneros de la subfamilia Sarcophaginae, *Udamopyga* (26 especímenes), *Kellymyia* (15 especímenes), *Pierretia* (14 especímenes) y *Flecherimyia* (12 especímenes), fueron los más abundantes, mientras que los menos abundantes fueron los géneros pertenecientes a la subfamilia Miltogramminae contando con únicamente 6 especímenes.

7. LITERATURA CITADA

- Adler P. y Footitt R. 2009. Insect Biodiversity. Science and Society. UK: Blackwell Publishing Ltd.; 2009. p. 1-6.
- Alba N. 2018. La importancia de los insectos. Revista de ciencias animales, Santuario Animal, 19:19
- Altunar J. 2013. Dípteros sarcosaprófagos y coprófagos de otoño e invierno en Torreón Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Tesis de Licenciatura.
- Barranco P. 2003. Dípteros de interés agronómico. Agromicidos plaga de cultivos hortícolas intensivos. Biología Aplicada Universidad de Almería. (33). Pp., 293.
- Becerril E. 2013. Dípteros (Insecta: Diptera) saprófagos y coprófagos de Matamoros, Coahuila. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- Unidad Laguna. 78 Pp.
- Blas M. y Del Hoyo J. 2013. Entomología cultural y conservación de la biodiversidad. Los insectos en las Artes Mayores. Cuadernos de Biodiversidad. Universidad de Barcelona, Barcelona España. PP. 2.
- Brusca, R.C. y Brusca, G.J. 2002. Invertebrates. Sinauer Associates, Inc., E.U.A. 2da Edición pp. 595- 613.
- Buenaventura E. Camacho G. García 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.
- Calderon-Arguedas O. Avendaño A. Vargas-Castro C. 2004. Miasis nosocomial por *sarcophaga* spp. (diptera: Sarcophagidae) en un paciente geriátrico de Costa Rica. Revista Costarricense de Ciencias Médicas. 25. 3-4.
- Cardozo M., Ferreira A., Barrios F., Ferreira J., 2005. La entomología forense y el Neotrópico. Cuadernos de Medicina Forense. (39).
- Carles M. Y Tolrá H. A., 2006. Fanniidae: familia nueva de dípteros para Andorra (Diptera). Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, n1 38: 161-162.
- Carles M. y Tolrá H. A., 2015. Clase Insecta Orden Díptera Manual. Ibero, diversidad entomológica. Barcelona España. Revista entomológica. 63, 6-15.

- Chirino A. 2013. Dípteros (Insecta: Diptera) saprófagos y coprófagos de Torreón, Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón Coahuila. 60 Pp.
- Devia-Urbe N., 2012. Familia Asilidae, las moscas asesinas. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. (4-1). Pp. 13.
- Disney, R. H. L. 1994. Scuttle Flies: The Phoridae. Chapman & Hall, London.467pp.
- Flores P., R. 2008. Familias de dípteros de interés forense. [En línea]. http://www.colpos.mx/entomologiaforense/familias_de_interés_forense.htm [Fecha de consulta 12/02/2019].
- 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 R. 2012. Entomología Forense en México, una necesidad. [En línea]. <http://entomologia-forense-mexico.blogspot.mx/>[Fecha de consulta 07/02/2019].
- García-Espinoza F. Valdés M. T. Pastrana E. Sánchez F. Cisneros B. 2009. Identificación y abundancia estacional de géneros de la familia Sarcophagidae (díptera) sobre carroña de puerco en un área semidesértica de Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad-Laguna. Torreón Coahuila. 10 Pp.
- García-Espinoza F. Valdés-Perezgasga M. T. 2012. Listado de géneros de la familia Sarcophagidae (Diptera) asociados a carroña en Torreón, Coahuila. Departamento de Parasitología Agrícola, UAAAN-UL. Torreón Coahuila. 5 Pp.
- García F. 2008. Identificación y abundancia estacional de géneros de la familia Sarcophagidae sobre carroña de puerco en un área semidesértica de Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad-Laguna. Torreón Coahuila. 55 Pp.
- García F. 2011. Estudio del desarrollo y ciclo vital de califóridos y biotipificación de géneros de sarcófagidos de torreón, Coahuila. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 124 pp
- García F. 2012. Contribución al conocimiento de los Sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae) de Torreón Coahuila. [Consulta en línea]. https://www.researchgate.net/publication/329642567_contribucion_al_conocimiento_de_los_sarcófagidos_diptera_Sarcophagidae_de_torreon_coahuila. [Fecha de consulta 13/02/19].
- Graczyk T. K. Knight R. Gilman R. H. Cranfield M. R.. 2001. El papel de los no mordedores en la epidemiología de las enfermedades infecciosas humanas.. Microbet Infect. 3: 231-235.

- Gretchen. D. J. y Stanley D. J . 2001. The uses of pollen and its implication for entomology. *Neotropical Entomology*. 30 (3): 341-350
- González P. 2013. Regulación biológica: Aliados para una agricultura y ganadería sostenible. [En línea]<https://faunaauxiliar.blogspot.com/2013/08/familia-stratiomyidae.html>. [Fecha de consulta 12/02/19].
- Hickman, C. P. Ober, W. C. & Garrison C. W., 2006. Principios integrales de zoología. Curso práctico de entomología. Asociación Española de entomología 13ª edición. McGraw-Hill- Interamericana, Madrid. Pp. 236.
- Hogue, CH. 1987. *Annual Review of Entomology*, vol. 32.
- Marshall, S.A. 2012. *Flies. The Natural History & Diversity of Diptera*. Firefly Books. Buffalo, New York; Richmond Hill, Ontario. 616 pp.
- Mello-Patiu C. Mariluis J. C. Silva K. Patitucci L. D. Mulieri. 2014. Sarcophagidae. Departamento de Entomología, Museu Nacional. Researchgate. [Consulta en línea]. https://www.researchgate.net/publication/274380757_Sarcophagidae. [Fecha de consulta 14/02/19].
- Morón, M.A. 1999. Belleza, diversidad y rareza de escarabajos mexicanos. *CONABIO. Biodiversitas*, 26:1-6
- Morris B. 1991. Description of the life history stages of *Calliphora vicina* Hardy (Diptera: Calliphoridae). *Journal of the Australian Entomological society* 30. 79-82.
- Oupland, J.B y BARKER G. M. 2004. Chapter 3, Diptera as predator and parasitoids of terrestrial gastropods, with emphasis on Phoridae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae and Fannidae. In: Barker, G.M (ed.), *Natural enemies of terrestrial molluscs*, CABI Publishing, Wallingford & Cambridge, pp. 85-89.
- Patitucci L. D., 2010. Muscidae (Insecta: Diptera) de la provincia de Buenos Aires. Composición específica y estacionalidad. Tesis Doctoral. Pp. 15-18.
- Pape T. Wolft M. Amat E., 2004. Los califóridos, éstridos, rinofóridos y sarcófagidos (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
- Romera E. Arnaldos M. García D. Gonzáles-Mora D. 2003. Los Sarcophagidae (Insecta, Diptera) de un ecosistema cadavérico en el sureste de la península Ibérica. *Anales de Biología* (25) 49-63, 2003

- Salas C. y Larraín P. 2016. Contribución al conocimiento de los principales dípteros de interés agronómico en Chile. [Enlínea]<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR38031.pdf>. [Fecha de consulta 10/02/2019]
- Skevington, J. H. & Dang, P. T. 2002. Exploring the diversity of flies (Diptera). *Biodiversity* 3 (4): 2-27.
- Triplehorn C.A. y N.F. Johnson. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insect. Belmont, C.A. USA, Peter Marshall. Pp.864
- Uribe S. 2013. Fóridos (Díptera: Phoridae) asociados al hábitat de hormigas cortadoras de hojas (*atta cephalotes* y *acromyrmex octospinosus*) y sus patrones de localización en un bosque seco tropical Andino. Facultad de Ciencias, Escuela de Postgrados Universidad Nacional de Colombia Medellín, Colombia. Tesis de Maestría. Pp. 13-16.
- Valdés P., .M.T. 2009. Estudio inicial de insectos sobre carroña de cerdo en un área semidesértica de Coahuila. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. 218 pp.
- Zhang Z. Q., 2013. Phylum Arthropoda. Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic. *Zootaxa*. Pp. 81- 82.
- 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.