

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS



Los sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae) del Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila

Por:

JOSÉ ALEX JIMÉNEZ CRUZ

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Los sarcófagos (Diptera: Sarcophagidae) del Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila

Por:


JOSÉ ALEX JIMÉNEZ CRUZ

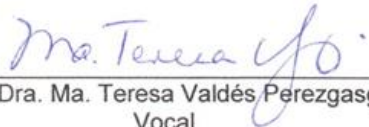
Tesis


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

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada por el Jurado Examinador:


M.C. Fabián García Espinoza
Presidente


Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga
Vocal


M.C. Sergio Hernández Rodríguez
Vocal


Dr. Aldo Iván Ortega Morales
Vocal Suplente


Dr. Isaias de la Cruz Alvarez
Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2019



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Los sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae) del Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila

Por:

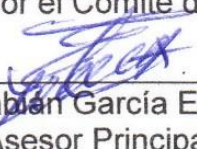
JOSÉ ALEX JIMÉNEZ CRUZ

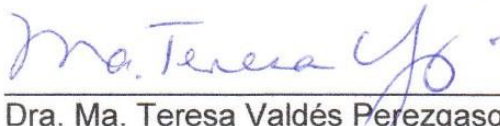
Tesis


Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

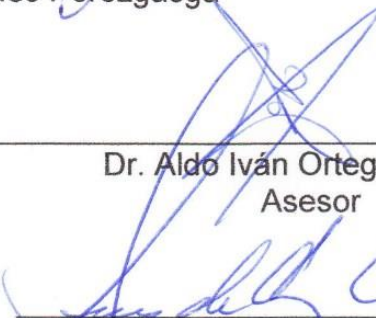
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

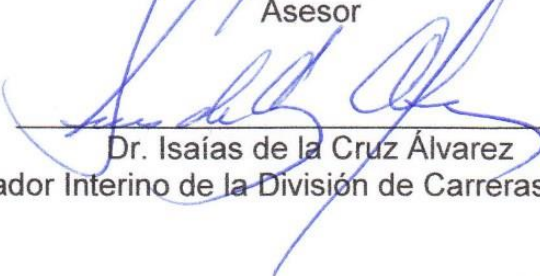
Aprobada por el Comité de Asesoría:


M.C. Fabián García Espinoza
Asesor Principal


Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga
Asesor


M.C. Sergio Hernández Rodríguez
Asesor


Dr. Aldo Iván Ortega Morales
Asesor


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

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2019



AGRADECIMIENTOS

A Dios, por regalarme la vida durante estos años de estudios y por brindarme la sabiduría para culminar esta gran etapa de mi vida. Gracias Dios por todas las bendiciones que me diste a pesar de estar lejos de mi familia, me diste salud, amor y fe para seguir siempre adelante.

A mi "*Alma Mater*" por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios profesionales dentro de las más dignas de las actividades humanas. Por siempre cobijarme como una persona más de esta gran institución, gracias por darme todo, sabré recompensarte en mi vida laboral.

A mis Padres, René Jiménez Cruz y Esther Cruz Burguete, por concederme y regalarme la vida, me dieron su apoyo, confianza, amor y cariño durante esta etapa tan importante en mi vida, gracias a ustedes soy una persona de bien y ahora un profesionalista.

Con respeto y admiración al M. C. Fabián García Espinoza, por las facilidades brindadas en la revisión y sus valiosas aportaciones en esta investigación.

A mis asesores, por los aportes realizados y por brindarme su apoyo incondicional durante el transcurso y culminación de la tesis.

A la C. Graciela Armijo Yerena y la Ing. Gabriela Muñoz Dávila, por la atención y toda la ayuda prestada en la elaboración de este trabajo.

A mis Maestros, por brindarme y regalarme un poco de su conocimiento, durante toda la carrera, quienes me formaron como el profesionalista que ahora soy.

A mis amigos, Victorio Marcelino Cecilio, Alexis Gabriel Pivaral Chávez, Diego David Banda Antúnez, Luis Pablo Mendoza Arias, Ángel Mauricio Cano Sandoval, Carlos René Hernández Cruz y Amador Méndez Pérez.

A mis compañeros de generación por su apoyo brindado durante mi estancia en la Universidad y en la culminación de este trabajo.

DEDICATORIAS

Con cariño y respeto para mis padres: René Jiménez Cruz y Esther Cruz Burguete, por su gran amor y porque a pesar de todas las adversidades, han sabido conducir a todos sus hijos por el camino del bien, brindándonos lo mejor de ustedes sin escatimar esfuerzos. Con este trabajo les brindo un pequeño tributo de admiración, amor, cariño y respeto. Y siempre serán el ejemplo a seguir para la obtención de mis nuevas metas.

A mis queridas hermanas: María Kinberli Jiménez Cruz y Andrea Cruz Cruz, por el cariño brindado y apoyo desinteresados brindados en todo momento y porque reine eternamente en nuestro hogar la armonía, la paz y la hermandad que siempre nos ha caracterizado.

A ustedes de todo corazón dedico el presente trabajo como muestra del gran amor, cariño, y amistad que nos une y nos llevara a la obtención de grandes logros.

A mis abuelos Emilio Cruz y Javier Jiménez, a mis abuelas Antonia Burguete y Roselia Cruz, por sus sabios consejos, apoyo que siempre nos han brindado aun en los momentos más difíciles de nuestra vida en familia.

A todos aquellos Familiares y Amigos que con sus consejos y apoyos de aliento contribuyeron a la feliz culminación de mis estudios profesionales.

RESÚMEN

El presente estudio se llevó a cabo, durante los periodos primavera-verano y otoño-invierno de 2018, en el sitio conocido como Puerto de Ventanillas, municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila. Con el objetivo de conocer la diversidad de moscas de la familia Sarcophagidae se utilizaron cebos preparados con carne de pescado, pollo, carne de res, estiércol bovino y agua. Las moscas se recolectaron en los meses de abril, octubre y diciembre. Durante este tiempo se realizaron tres colectas, una de primavera-verano y dos de otoño-invierno. Se recolectaron especímenes pertenecientes a las familias Sarcophagidae, Calliphoridae, Muscidae, Tachinidae y Piophilidae. Las recolectas con mayor con mayor cantidad de especímenes se realizó en otoño-invierno. La familia Sarcophagidae es la que prevaleció siendo el género *Robinaeaulla* con más especímenes recolectados, Calliphoridae fue la segunda familia con mayor cantidad de especímenes. De la familia Phiophilidae únicamente se recolectó un espécimen. Dentro de la familia Sarcophagidae, se consignan los géneros *Archimimus*, *Bercaeopsis*, *Brachichoma*, *Comasarcophaga*, *Euboettcheria*, *Liosarcophaga*, *Neobelleria*, *Neosarcophaga*, *Paraphrissopoda*, *Ptychoneura*, *Ravinia*, *Robineauella* y *Sarraceniomya*. Los géneros *Brachichoma*, *Liosarcophaga*, *Neosarcophaga*, *Ptychoneura*, *Ravinia* y *Sarraceniomya*, constituyen nuevos registros para la familia Sarcophagidae en el norte de México.

Palabras Clave: Norte de México, Moscas de importancia forense, Diversidad de dípteros, UAAAN UL.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	iii
RESÚMEN	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivo	2
1.2. Hipótesis	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Importancia de los insectos	3
2.1.1. Diversidad de los insectos	4
2.2. La diversidad de los dípteros	5
2.3. Los Dípteros muscomorfos.....	6
2.4. La familia Sarcophagidae	8
2.4.1 Taxonomía de los sarcófagidos.....	9
2.4.2 Morfología de los sarcófagidos.....	10
2.4.3. Biología y Hábitos	11
3. MATERIALES Y MÉTODO	17
3.1. Ubicación del área de estudio.....	17
3.2. Épocas de estudio y métodos de colecta.....	19
3.3. Diseño del experimento, trampeo y colecta.....	20
3.4. Preservación y montaje.....	21
3.5. Identificación de géneros y/o especies.....	24
3.6. Capturas fotográficas de los especímenes	24

4. RESULTADOS.....	25
4.1. Diversidad de familias de dípteros	25
4.2. Géneros de Sarcophagidae identificados	26
4.2.1. <i>Noeobellieria</i> Blanchard.....	26
4.2.2. <i>Euboettcheria</i> Townsend	30
4.2.3. <i>Sarraceniomya</i> Townsend.....	35
4.2.4. <i>Liosarcophaga</i> Enderlein.....	38
4.2.5. <i>Comasarcophaga</i> Hall.....	42
4.2.6. <i>Archimimus</i> Reinhard	46
4.2.7. <i>Baercaeopsis</i> Townsend	50
4.2.8. <i>Brachichoma</i> Rondani	54
4.2.9. <i>Neosarcophaga</i> Shewell.....	57
4.2.10. <i>Paraphrissopoda</i> Townsend	60
4.2.11. <i>Ptychoneura</i> Brauer y Bergenstamm	64
4.2.12. <i>Ravinia</i> Robineau-Desvoidy.....	68
4.2.13. <i>Robineauella</i> Enderlein.....	72
5. DISCUSIÓN.....	77
6. CONCLUSIONES.....	79
7. LITERATURA CITADA	80
8. ANEXOS	87

ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura 1. Ubicación del área de estudio. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila.....	17
Figura 2. Vegetación típica y clima del Puerto de Ventanillas.	18
Figura 3. Elaboración del cebo a base de carne de pollo, carne de res, carne de pescado, estiércol de bovino y agua.	19
Figura 4. Colecta de moscas con la ayuda de una red entomológica.	20
Figura 5. Preservación de los especímenes colectados en alcohol al 70%.	21
Figura 6. Especímenes identificados, y colocados en cajas entomológicas.	22
Figura 7. Identificación de especímenes colectados bajo estereoscopio.....	23
Figura 8. Porcentaje de familia de dípteros colectados.....	25
Figura 9. Noto de espécimen macho de <i>Neobellera</i> con seis setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con azul).....	27
Figura 10. Terminalia de hembra de <i>Neobellera</i>	28
Figura 11. Terminalia de macho de <i>Neobellera</i>	29
Figura 12. Pelos parafaciales arreglados en una sola hilera cerca del ojo de espécimen hembra de <i>Euboettcheria</i>	31
Figura 13. Escutellum del espécimen macho de <i>Euboettcheria</i> con cuatro pares de setas marginales (área señalada con azul).....	32
Figura 14. Terminalia de espécimen hembra de <i>Euboettcheria</i>	33
Figura 15. Terminalia de espécimen macho de <i>Euboettcheria</i>	34
Figura 16. Especimen hembra de <i>Sarraceniomya</i> con cuatro setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con azul).....	36

Figura 17. Espécimen hembra de <i>Sarraceniomya</i> con terguito 6 de la hembra con los lados curvados hacia adentro.	37
Figura 18. Espécimen hembra de <i>Liosarcophaga</i> con cuatro setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con azul).	39
Figura 19. Espécimen hembra de <i>Liosarcophaga</i> con en el terguito 6 con 10 setas espaciadas equidistantemente.	40
Figura 20. Terminalia de espécimen macho de <i>Liosarcophaga</i>	41
Figura 21. Espécimen hembra de <i>Comasarcophaga</i> con espina costal presente.	43
Figura 22. Terminalia de espécimen hembra de <i>Comasarcophaga</i>	44
Figura 23. Terminalia de espécimen macho de <i>Comasarcophaga</i>	45
Figura 24. Espécimen macho de <i>Archimimus</i> con pared postalar desnuda (área señalada con azul).	47
Figura 25. Espécimen macho de <i>Archimimus</i> con setas presuturales acrosticales usualmente presentes y fuertes (área señalada con azul).	48
Figura 26. Espécimen macho de <i>Archimimus</i> con cara extendida más debajo de vibrissas.	49
Figura 27. Espécimen macho de <i>Baercaeopsis</i> con parafacial blanca.	51
Figura 28. Espécimen macho de <i>Baercaeopsis</i> con tres setas postsuturales dorsocentrales presentes (área señalada con azul).	52
Figura 29. Terminalia de espécimen macho de <i>Baercaeopsis</i>	53
Figura 30. Espécimen hembra de <i>Brachichoma</i> con tégula de amarilla pálido (área señalada con azul).	54
Figura 31. Espécimen hembra de <i>Brachichoma</i> con arista desnuda (área señalada con azul).	55

Figura 32. Espécimen hembra de <i>Brachichoma</i> con palpos café oscuros (área señalada con azul).....	56
Figura 33. Espécimen hembra de <i>Neosarcophaga</i> con tres setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con azul).	58
Figura 34. Espécimen hembra de <i>Neosarcophaga</i> con pruinescencia indistinta o ausente sobre el cuarto apical o más de cada segmento abdominal.	59
Figura 35. Terminalia de espécimen hembra de <i>Neosarcophaga</i>	60
Figura 36. Espécimen macho de <i>Paraphrissopoda</i> con cinco setas postsuturales dorsocentrales presentes, las anteriores más reducidas (área señalada con azul). ..	61
Figura 37. Espécimen macho de <i>Paraphrissopoda</i> con pelos parafaciales arreglados en una sola hilera cerca del ojo.	62
Figura 38. Escutellum de espécimen macho de <i>Paraphrissopoda</i> con solo tres pares de setas marginales (área señalada con azul).	63
Figura 39. Espécimen hembra de <i>Ptychoneura</i> con arista desnuda.....	65
Figura 40. Espécimen hembra de <i>Ptychoneura</i> con dos pares de setas escutelares laterales fuertes presentes además del par apical (área señalada con azul).....	66
Figura 41. Espécimen hembra de <i>Ptychoneura</i> con el primer flagelómero negro (área señalada con azul).....	67
Figura 42. Espécimen hembra de <i>Ravinia</i> con arista plumosa.....	69
Figura 43. Espécimen hembra de <i>Ravinia</i> con hileras de setas frontales paralelas. .	70
Figura 44. Espécimen hembra de <i>Ravinia</i> con tégula pálida (área señalada con azul).	71
Figura 45. Espécimen macho de <i>Robineauella</i> con cuatro setas postsuturales dorsocentrales presentes (área señalada con azul).	73

Figura 46. Espécimen macho de <i>Robineauella</i> con syntergostenito 7+8 con hilera marginal de setas.....	74
Figura 47. Terguito 6 en hembra de <i>Robineauella</i> proyectado cónicamente.	75
Figura 48. Biodiversidad del Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila.	87
Cuadro 1. Subfamilias y géneros de Sarcophagidae identificados	26

1. INTRODUCCIÓN

Los sarcófágidos comúnmente conocidos como moscas de la carne, cuentan con una diversidad de casi 2,000 especies descritas en alrededor de 400 géneros; aproximadamente 327 especies se encuentran en 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; Byrd y Castner, 2010).

La familia Sarcophagidae comprende 2,600 especies descritas en el mundo distribuidas en tres subfamilias: Miltogramminae, Paramacronychiinae y Sarcophaginae, estas dos últimas conforman un grupo hermano (Pape 1996).

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 (Shewell, 1987).

La segunda oleada de descomponedores sobre carroña, generalmente está constituida por sarcófágidos (Povolny & Verves, 1997); sin embargo, Tantawi *et al.*, (1996) opinan que son moscas primarias en la carroña en zonas de temperaturas altas y en regiones tropicales, mientras que en zonas más frías aparecen como moscas secundarias. Castillo-Miralbes (2000), indica que algunos sarcófágidos (*Sarcophaga* sp.) se comportan como moscas primarias en

primavera, acudiendo al cadáver junto con algunos Calliphoridae, mientras que en verano y otoño llegan después que éstos, y por tanto pueden considerarse moscas secundarias.

1.1. Objetivo

Colectar, montar e identificar moscas de la familia Sarcophagidae del Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila, para un mejor conocimiento de su diversidad, distribución y biología.

1.2. Hipótesis

La diversidad de los sarcófágidos (Diptera: Sarcophagidae) en el norte de México, específicamente en el Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila, está representada por al menos diez géneros distintos.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de los insectos

Los insectos están íntimamente relacionados con el mundo viviente; constituyen el grupo dominante entre los animales terrestres (más o menos a los dos tercios del total de especies de animales). Se encuentran en todas partes del planeta, con excepción de los casquetes polares y de los volcanes en actividad; han existido en la tierra desde tiempos muy remotos (fósiles de Collembola datan del período geológico Devónico, es decir de unos 350 millones de años) (De la Cruz, 2006).

Los insectos constituyen el grupo de organismos más exitoso y de mayor variedad en todos los ecosistemas del planeta, con excepción del mar. Entre las cualidades a las que deben su éxito destacan la rápida colonización de los hábitats disponibles, su ciclo de vida corto, la capacidad adaptativa para explotar nuevos nichos y la facultad de separar las etapas de desarrollo y la de dispersión en ambientes diferentes, respectivamente (Casas y Orozco, 2006).

Los insectos juegan un gran papel en las funciones del ambiente. Son los principales depredadores de otros invertebrados y por lo tanto controladores de plagas. Descomponen y eliminan un porcentaje importante de la materia orgánica y son los principales polinizadores de plantas de importancia ecológica y económica. Sin embargo, y en ocasiones derivado de su abundancia elevada, se les ha considerado como un grupo dañino, pues consumen cerca de un tercio de

las cosechas a nivel mundial y son los principales vectores de enfermedades humanas (Brusca y Brusca, 2002).

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. Desde los albores de la humanidad estos organismos han sido parte de la alimentación, la salud, la cultura y de los agroecosistemas no sólo como competidores, sino también como elementos pronosticadores y promotores de servicios ecosistémicos (Guzmán-Mendoza *et al.*, 2016).

Muchos de los insectos actúan como vectores, o portadores de microorganismos, principalmente en dos formas. Por transmisión mecánica (arrastre mecánico de agentes infecciosos o parasitarios como lo hacen las moscas o las cucarachas). Por sus picaduras (como transmisores biológicos o por defecación). De todos los insectos que transmiten enfermedades, los mosquitos representan la mayor amenaza (Romero *et al.*, 2004).

2.1.1. Diversidad de los insectos

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. Los insectos son el grupo más diverso del planeta. Hasta la fecha se desconoce el número de especies de insectos descritos en el mundo, pero hay estimaciones que varían desde 890,000 hasta más de un millón de especies (Brusca y Brusca, 2002).

Los insectos son el grupo de animales más exitoso en el planeta tierra, con 1, 004,898 especies formalmente descritas (Adler y Footitt, 2009). 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 (Amat-García y Fernández, 2011).

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, aunque este número varía según las fuentes consultadas. 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).

2.2. La diversidad de los dípteros

El orden Diptera constituye uno de los órdenes con mayor riqueza de especies, varias de ellas muy abundantes, estando presentes en prácticamente todas las áreas terrestres del planeta. Están muy especializadas a la gran diversidad de microambientes y recursos que emplean para la crianza y su alimentación; tal especialización se refleja en la gran riqueza de especies, con estilos de vida muy particulares, por lo que ha sido considerado como uno de los grupos de organismos más importantes y diversificados en el contexto mundial (Ibáñez-Bernal *et al.*, 2006).

Los dípteros están en casi todas partes; se pueden encontrar en todos los hábitats imaginables terrestres y dulceacuícolas y en todos los continentes.

Latitudinalmente, se les pueden encontrar desde el extremo norte de Groenlandia hasta las costas de la Antártida, donde son los únicos insectos de vida libre. Altitudinalmente, desde las mareas bajas hasta las nieves perpetúas a 6,200 m en el Everest. El único medio que no han podido conquistar es el marino, aunque se les puede encontrar en todos los tipos de costas (arenosas, rocosas, acantilados, etc.), así como en aguas salobres y salinas. Sin embargo, bastantes especies (por ejemplo, Dolichopodidae) se desarrollan en las algas costeras, enganchadas en las rocas donde rompen las olas (Carles-Tolrá y Hjorth-Andersen, 2015).

El orden Diptera es uno de los más ricos, con mayor variedad morfológica y ecológica (Yeates *et al.*, 2007). Se han estimado más de 150.000 especies de dípteros en el mundo (Thompson, 2009). Las moscas cumplen diversas funciones en los ecosistemas como polinizadores, depredadores, parasitoides, fitófagos, entre otros, las cuales son de gran importancia para el mantenimiento y equilibrio de los ecosistemas (Hughes *et al.*, 2000; Yeates *et al.*, 2007).

2.3. Los Dípteros muscomorfos

Una gran variedad de insectos necrófilos son atraídos por los cadáveres en descomposición, siendo los dípteros los más importantes (Carvalho y Mello-Patiu, 2008). Varias especies de dípteros necrófagos son atraídas también por otros tipos de materia orgánica en descomposición como heces y alimentos consumidos por el hombre, siendo vectores potenciales de varias enfermedades (Greenberg, 1971).

Los dípteros necrófagos son generalmente los primeros insectos en llegar y colonizar la materia orgánica muerta, siendo además los insectos más numerosos en la mayor parte de las sucesiones heterotróficas. Desde el punto de vista forense, los dípteros sarcosaprófagos por excelencia pertenecen a las familias Calliphoridae y Sarcophagidae. Ambas familias son ubicuas y junto a otros dípteros sarcosaprófagos, proporcionan información útil para la estimación del intervalo postmortem y otras circunstancias asociadas a un fallecimiento (Velásquez *et al.*, 2015).

Algunas especies presentan larvas necrobiontófagas, causantes de miasis accidentales y ocasionales en animales y en seres humanos (Guimarães *et al.*, 1983, Disney, 2008). Debido al elevado grado de sinantropía que presentan muchas de estas especies, adquieren una importancia sanitaria relevante (Maldonado y Centeno, 2003).

En las comunidades de insectos coprófagos y necrófagos los dípteros desarrollan un papel muy importante en la degradación de la materia orgánica (Putman, 1983). Las familias Calliphoridae, Sarcophagidae y Muscidae son las familias más abundantes en este tipo de medios. En las comunidades necrófagas los Calliphoridae son dominantes aunque los Sarcophagidae, si bien en menor número, aparecen de forma regular sobre los cadáveres (Martínez-Sánchez *et al.*, 2000).

2.4. La 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 Sarcophagidae son moscas del tamaño de la mosca doméstica o más grande (llegan a 20 mm). Presentan muchas veces el pronoto con rayas longitudinales negro y gris y el abdomen con cuadros brillantes. Las antenas son plumosas. Las larvas viven en materia orgánica en descomposición o en cadáveres (Maes, 1999).

La familia Sarcophagidae incluye gran número de especies. Comúnmente se señalan como moscas de la carne porque las larvas de la mayoría de las especies se reproducen en la carne. Algunas se reproducen prolíficamente en excrementos de animales, sobre todo de los perros (OPS, 1962).

Los sarcófagos son elementos muy importantes del componente necrófago, debido a que ciertas especies aparecen frecuentemente en cadáveres humanos (Goff, 1991; Anderson, 1995; Oliva, 1997).

2.4.1 Taxonomía de los sarcófagidos

La familia Sarcophagidae hace parte de la superfamilia Oestroidea (McAlpine 1981) y puede dividirse en tres subfamilias: Miltogramminae, Paramacronychiinae y Sarcophaginae; las cuales contienen más de 2,500 especies, ampliamente distribuidas en el trópico y las regiones cálidas (Pape 1996; Mello-Patiu y Pape 2000; Byrd y Castner 2001); en total la familia cuenta con unos 100 géneros, 27 registrados en Colombia (Pape *et al.*, 2004).

La taxonomía de los sarcófagidos está basada principalmente en el reconocimiento de especímenes machos, considerando estructuras como setas, pelos y coloración, sin embargo, la prueba final entre una especie y otra o incluso para distinguir entre géneros, es la terminalia del macho (Shewell, 1987; De Arriba y Costamagna, 2006).

La sistemática de la familia Sarcophagidae es controvertida 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 con el solo estudio de las hembras (De Arriba y Costamagna, 2006).

La ubicación taxonómica de Sarcophagidae según Shewell (1987) y Romera *et al.* (2003), es la siguiente:

Dominio: Eukarya
Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda
Subphylum: Mandibulata
Clase: Hexapoda-Insecta
Subclase: Pterygota
Infraclasse: Neoptera
Orden: Diptera
Suborden: Cyclorrapha
División: Schizophora
Sección: Calyptratae
Familia: Sarcophagidae
Subfamilias:

- Miltogramminae (Shewell, 1987)
- Sarcophaginae (Shewell, 1987)
- Paramacronychiinae (Pape, 2004)

2.4.2 Morfología de los sarcófagidos

Los sarcófagidos 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; Byrd y Castner, 2010).

Éstos 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 (Shewell, 1987).

En general, son moscas robustas, con el tórax marcado con bandas o vittae más oscuras que su cuerpo gris y con el extremo del abdomen de los machos color rojo o naranja. Son muy frecuentes fuera de edificios y en días soleados, en particular donde se descomponen despojos, animales, cadáveres o excrementos, que sirven de alimento a sus larvas y adultos (Flores y Dale, 1996).

Tanto los adultos como los inmaduros poseen una morfología general bastante uniforme, aunque resultan fácilmente identificables en comparación con otras familias de dípteros muscoideos. Poseen coloración grisácea con tres fajas longitudinales oscuras en el mesonoto, presentan setas en serie en el meron y sub-escutelo poco desarrollado (Shewell, 1987).

Las especies de sarcófagidos 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).

2.4.3. Biología y Hábitos

En lo que se refiere a la familia Sarcophagidae, los datos sobre su biología son muy escasos (Martínez Sánchez *et al.*, 2000) y frecuentemente están

restringidos a registros aislados, por lo que la biología de las especies es, en gran medida, desconocida (Pape, 1987).

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 (Smith, 1986). El conocimiento sobre su crecimiento y desarrollo en condiciones ambientales particulares, así como de las características de los tejidos del sustrato del cual se alimentan, se convierten en pruebas relevantes en la estimación del tiempo y en ciertos casos del lugar de muerte (Byrd y Castner, 2001).

Los sarcófágidos son de hábitos y hábitats muy diversos; pueden ser encontrados en lugares secos (desérticos) como en lugares tropicohúmedos, además de ser carroñeros son parásitos y/o parasitoides de himenópteros y otros insectos, también existen los que se alimentan de savia y otros fluidos vegetales; pueden ser depredadores de caracoles y parásitos de mamíferos (Rognes, 1986; Pape, 1987; Shewell 1987; Szpila y Pape, 2005; 2007).

2.4.3.1 Adulto

Moscas robustas, en su mayoría de color gris claro, 2.5-18.0 mm de largo. Coloración gris o negra, muchas con tres franjas negras en el tórax. Parte dorsal del abdomen frecuentemente con mosaicos de mancha gris claro y oscura. Tórax con cuatro cerdas notopleurales (dos grandes y dos pequeñas intercaladas);

subescutelo no desarrollado, cerdas merales presentes. Alas con vena M con un doblez siempre presente. Abdomen con el extremo posterior a menudo rojizo o anaranjado, especialmente en los machos (Zumbado, 2006).

El adulto presenta un cuerpo robusto y tamaño variable (de 2 a 23 mm). Coloración predominantemente grisácea, tórax y abdomen cubiertos con abundante pruinosidad (o microtomentum), presentando el primero una disposición en fajas longitudinales, mientras que el abdomen presenta habitualmente una disposición de manchas del tipo “tablero de ajedrez”. Por lo general la coloración de estas fajas o manchas varía según el ángulo de incidencia de la luz (Mello-Patiu *et al.*, 2014).

2.4.3.2. Huevo

En el trabajo de De Arriba y Costamagna (2006) encontraron que en muy pocas ocasiones las hembras de *M. acrydiorum* (Sarcophagidae) depositaron sobre el sustrato pequeños huevos, a pesar de ello no pueden definirse como ovíparas ya que los huevos nunca eclosionaron. Kamal (1958) y Abasa (1970) encontraron resultados semejantes para *Sarcophaga bullata* y *Sarcophaga tibialis* respectivamente. Es probable que los huevos depositados en estos casos no se encuentren fertilizados, pero para afirmarlo se deben realizar estudios histológicos que lo confirmen.

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 IPM basado en datos e indicios de sarcófagos (Shewell, 1987; De Arriba y Costamagna, 2006; Byrd y Castner, 2010).

Las hembras se catalogan como ovovivíparas y realizan posturas de larvas, no de huevos, ya que el huevo embrionado se rompe en el oviducto poco antes o inmediatamente posterior a la postura (Meier *et al.*, 1999).

2.4.3.3 Larva

Las larvas pueden reconocerse, principalmente, porque poseen los espiráculos posteriores ubicados en una profunda depresión o concavidad (Lopes, 1982; Shewell, 1987).

Las larvas son blancas o amarillo pálidas, subcilíndricas, y se caracterizan por poseer los espiráculos posteriores en una profunda cavidad. Poseen además un esqueleto cefalofaríngeo desarrollado y bandas de dentículos en los segmentos abdominales y torácicos (Mello-Patiu *et al.*, 2014).

2.4.3.4. 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 Richardson, 1984).

2.5 Importancia de los sarcófágidos

Los sarcófágidos son elementos muy importantes en del componente necrófago, debido a que ciertas especies aparecen frecuentemente en cadáveres humanos (Goff, 1991; Anderson, 1995; Oliva 1997).

Las hembras de Sarcophagidae, todas larvíparas, depositan las larvas de primer estadio sobre carroña o cadáveres frescos, debido a ello muchas especies de esta familia son de interés forense (De Arriba y Costamanga, 2006).

2.5.1 Importancia medica

Los sarcófágidos, dípteros de hábitos sinantrópicos, son importantes como vectores mecánicos de agentes patógenos y por su capacidad para causar una parasitosis conocida como miasis, que define la infestación producida por larvas de moscas que invaden los tejidos y los órganos del hombre o de otros animales vertebrados (Rey, 1991).

Calderón-Arguedas *et al.*, (2014) presentan dos casos de miasis nosocomiales, ocurridos en hospitales costarricenses, cuyo agente etiológico identificado fue *Blaesoxipha plinthopyga* (Diptera: Sarcophagidae). El primero tuvo lugar como infestación de una herida quirúrgica secundaria a una cirugía de abdomen, en la cual se observaron larvas de mosca asociadas con una secreción purulenta. El segundo caso se asoció con una paciente que estuvo en una unidad de cuidados Intensivos. La paciente expulsó varias larvas de mosca por su cavidad oral, lo que ameritó una aspiración orotraqueal, de la cual se obtuvo más larvas.

2.5.2 Importancia forense

Los sarcófágidos (Diptera: Sarcophagidae) conforman uno de los grupos de dípteros de mayor importancia forense en la Comarca Lagunera. La subfamilia más abundante es Sarcophaginae. Las moscas de esta subfamilia son moscas grandes, muy parecidas entre sí (García-Espinoza y Valdés Perezgasga, 2014).

El conocimiento sobre su crecimiento y desarrollo en condiciones ambientales particulares, así como de las características de los tejidos del sustrato del cual se alimentan, se convierten en pruebas relevantes en la estimación del tiempo y en ciertos casos del lugar de muerte (Byrd y Castner, 2001).

3. MATERIALES Y MÉTODO

3.1. Ubicación del área de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en el paraje denominado Puerto de Ventanillas, municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila. El Puerto de Ventanillas se localiza dentro de las coordenadas $26^{\circ}08'26''$ N, $102^{\circ}44'50''$ O (Figura 1 y 2). La localidad se encuentra a una mediana altura de 1095 metros sobre el nivel del mar.

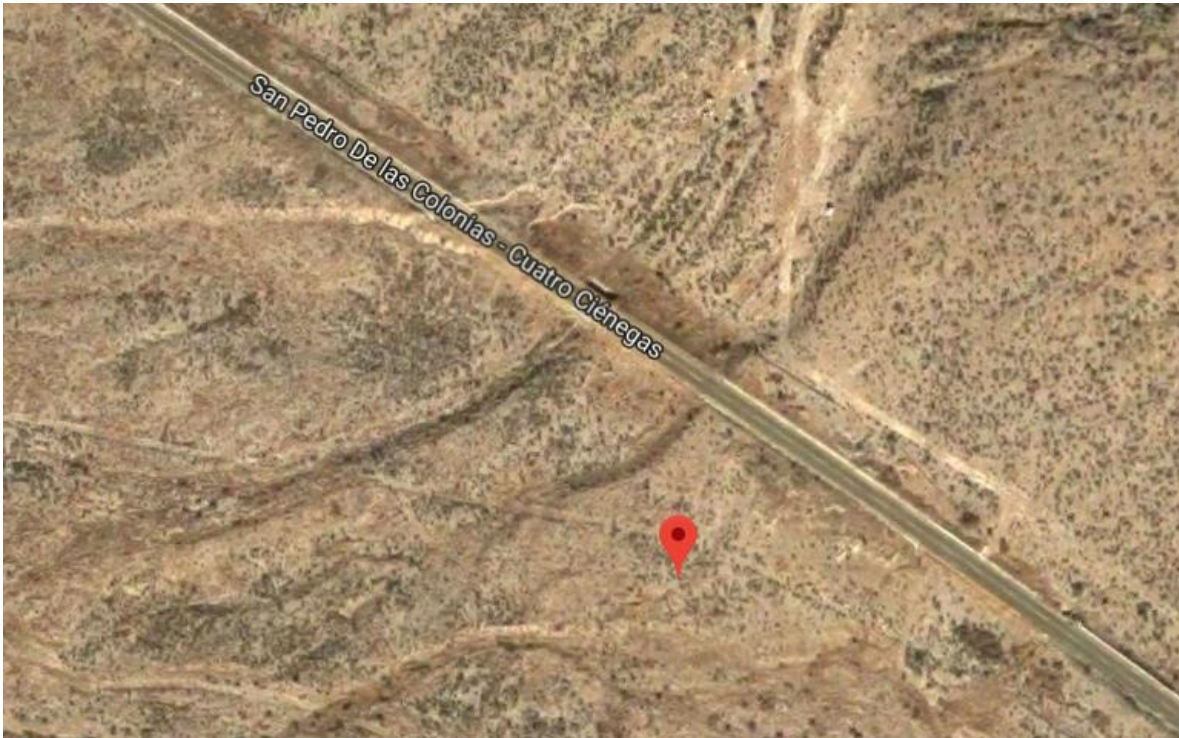


Figura 1. Ubicación del área de estudio. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila.



Figura 2. Vegetación típica y clima del Puerto de Ventanillas.

El municipio de San Pedro de las Colonias limita al norte con el municipio de Cuatrociénegas; al noroeste con el de Sierra Mojada; al sur con los de Viesca, Parras y Matamoros, al este con los de Parras y Cuatrociénegas y al oeste con los de Francisco I. Madero y Matamoros. Se localiza a una distancia aproximada de 230 kilómetros de la capital del estado.

3.2. Épocas de estudio y métodos de colecta

Las colectas se realizaron durante la primavera-verano y otoño-invierno de 2018. Las moscas se colectaron con un cebo preparado, que consistió en una mezcla de estiércol de bovino, carne de res, carne de pollo, carne de pescado y agua (Figura 3).



Figura 3. Elaboración del cebo a base de carne de pollo, carne de res, carne de pescado, estiércol de bovino y agua.

3.3. Diseño del experimento, trampeo y colecta

Para la colecta de los especímenes se utilizó la técnica de transecto de 200 metros de un punto a otro. Se recorrieron 2 kilómetros aproximadamente, en esta distancia se colocaron 5 o 6 puntos, en la cual en cada punto, se colocó el cebo preparado, y con la ayuda de una red entomológica se colectaron las moscas (Figura 4) y se preservaron en alcohol al 70%, para posteriormente identificarlos.



Figura 4. Colecta de moscas con la ayuda de una red entomológica.

3.4. Preservación y montaje

Los especímenes colectados, fueron preservados en alcohol al 70% (Figura 5), posteriormente fueron transportados al Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna para su montaje e identificación.



Figura 5. Preservación de los especímenes colectados en alcohol al 70%.

Las moscas fueron montadas con alfileres entomológicos del No. 2 y colocadas en cajas entomológicas (Figura 6). La identificación de los

especímenes se realizó a nivel género y/o especie con ayuda de microscopio estereoscópico (Figura 7).

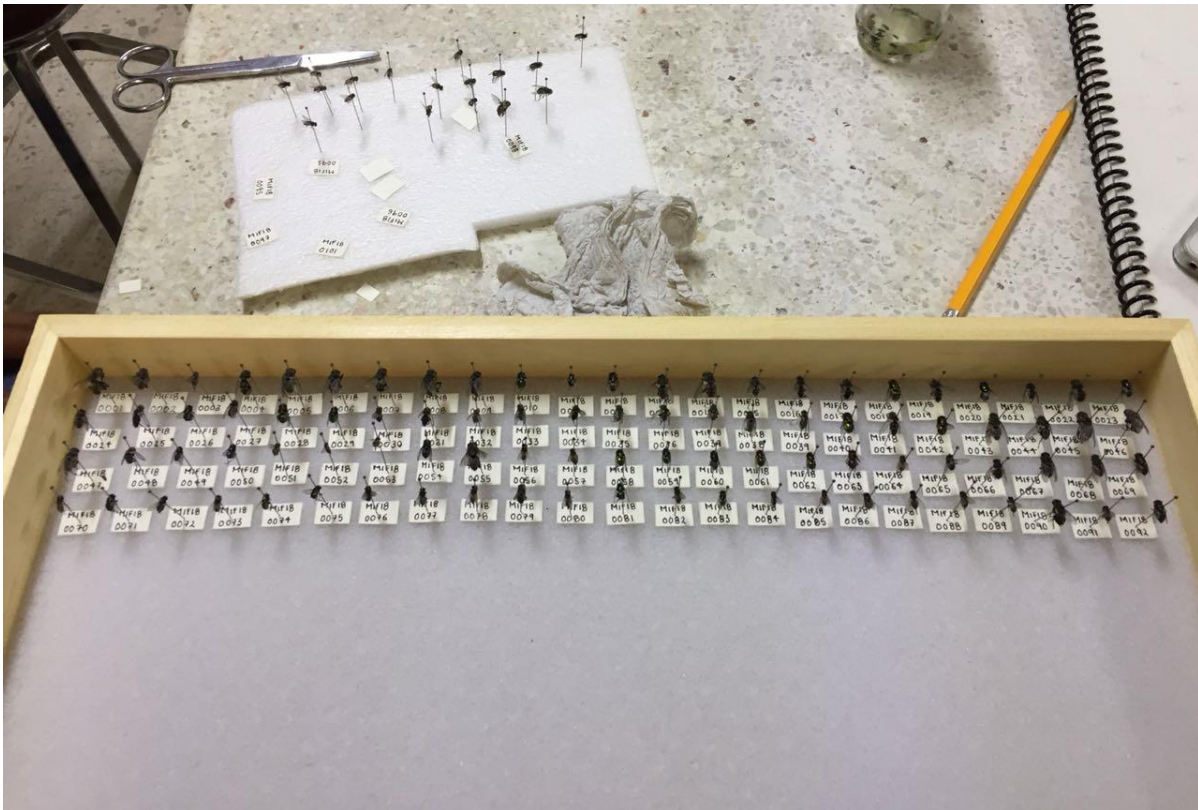


Figura 6. Especímenes identificados, y colocados en cajas entomológicas.



Figura 7. Identificación de especímenes colectados bajo estereoscopio.

3.5. Identificación de géneros y/o especies

La identificación a nivel género y/o especie de los dípteros colectados se realizó con las claves de Whitworth (2006) y Shewell (1987). De los especímenes montados e identificados a nivel género o especies y colocados en la colección, se realizó una descripción de su morfología externa, tomando en cuenta las características principales de cada género o especies (Cabeza, tórax y abdomen). Se describió al espécimen tomando en cuenta las características cualitativas: por ejemplo, (coloración, microtomentosidad, tipo de hábitos, hábitat, longitud del cuerpo y sus partes, tamaño, entre otras).

3.6. Capturas fotográficas de los especímenes

Para reconocer las principales características morfológicas, de los géneros encontrados en esta investigación, se tomaron fotografías con la ayuda de un microscopio estereoscópico marca Carl Zeiss y con la cámara de un teléfono celular marca Samsung Galaxi modelo A10.

4. RESULTADOS

Se recolectaron un total de 316 especímenes, todos pertenecientes al orden Diptera. Cabe destacar que las colectas fueron diseñadas para atraer a este grupo de insectos.

4.1. Diversidad de familias de dípteros

De los 316 dípteros, el 75.31% está representado por la familia Sarcophagidae, Calliphoridae fue la segunda familia con más especímenes colectados con el 11.06%; mientras que las familias Muscidae con 7.00%, Tachinidae con 6.32% y Piophilidae con 0.31% fueron las que se encontraron en menor cantidad (Figura 8).

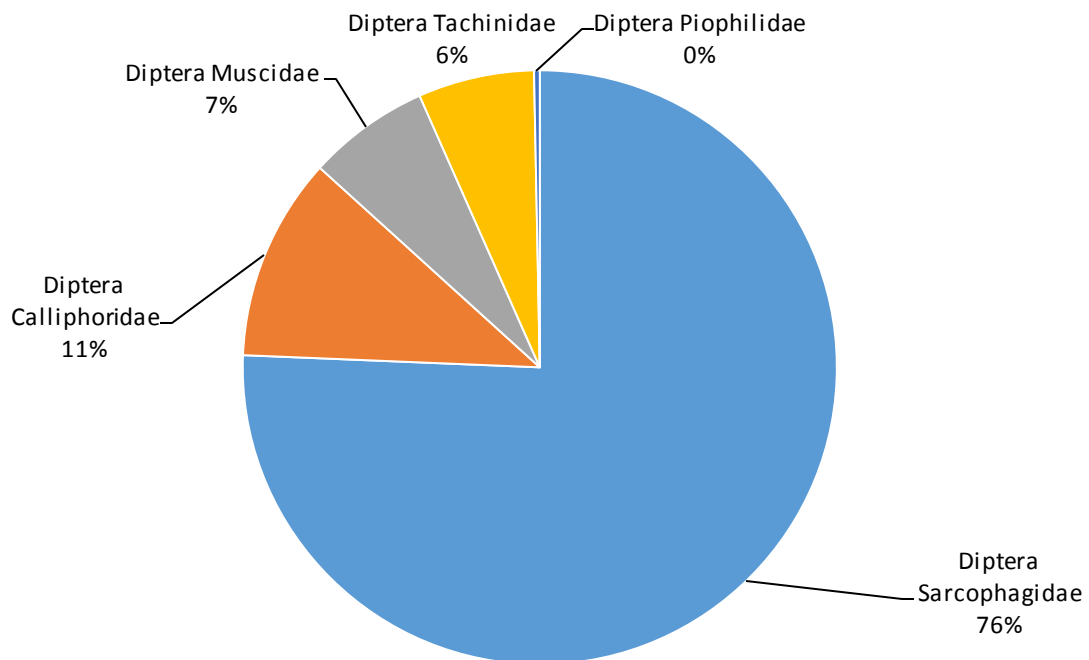


Figura 8. Porcentaje de familia de dípteros colectados.

4.2. Géneros de Sarcophagidae identificados

Se recolectaron un total de 238 sarcófágidos, ubicándolos dentro de 13 géneros (Cuadro 1).

Cuadro 1. Subfamilias y géneros de Sarcophagidae identificados

Subfamilia	Género	Cantidad
Sarcophaginae	<i>Archimimus</i>	1
Sarcophaginae	<i>Bercaeopsis</i>	2
Miltogramminae	<i>Brachichoma</i>	1
Sarcophaginae	<i>Comasarcophaga</i>	43
Sarcophaginae	<i>Euboettcheria</i>	48
Sarcophaginae	<i>Liosarcophaga</i>	9
Sarcophaginae	<i>Neobellieria</i>	33
Sarcophaginae	<i>Neosarcophaga</i>	1
Sarcophaginae	<i>Paraphrissopoda</i>	9
Miltogramminae	<i>Ptychoneura</i>	5
Sarcophaginae	<i>Ravinia</i>	2
Sarcophaginae	<i>Robineauella</i>	56
Sarcophaginae	<i>Sarraceniomya</i>	28
	Total	238

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

4.2.1. *Noebellieria* Blanchard

Arista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena. Pelos sobre parte superior de parafacial diseminados. Prosternum angosto, espina costal ausente, 5 o 6 setas postsuturales dorsocentrales (Figura 9). Pelos parafaciales diseminados sobre la parte de la superficie, gena con pelos negros por lo menos sobre el tercio anterior, gena mayormente con pelos negros, palpos usualmente negros.

Terminalia de la hembra como en la Figura 10, terminalia del macho como en la Figura 11.



Figura 9. Noto de espécimen macho de *Neobellera* con seis setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con azul).



Figura 10. Terminalia de hembra de *Neobellera*.



Figura 11. Terminalia de macho de *Neobellera*.

Material examinado. 33 especímenes. 24 ♂ y 9 ♀. 7 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'26" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 5 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'26" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex

Jiménez Cruz. 6 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'26" N, 102°44'50" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 6 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'27" N, 102°44'55" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 5 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'28" N, 102°44'44" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 4 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°06'58" N, 102°44'13" O. 02/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

4.2.2. *Euboettcheria* Townsend

Arista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena. Pelos sobre parte superior de parafacial diseminados, prosternum angosto, espina costal ausente, 5 o 6 setas postsuturales dorsocentrales, pelos parafaciales arreglados en una sola hilera cerca del ojo (Figura 12). Escutellum del macho con cuatro pares de setas marginales (Figura 13). Terminalia de la hembra como en la Figura 14, terminalia del macho como en la Figura 15.

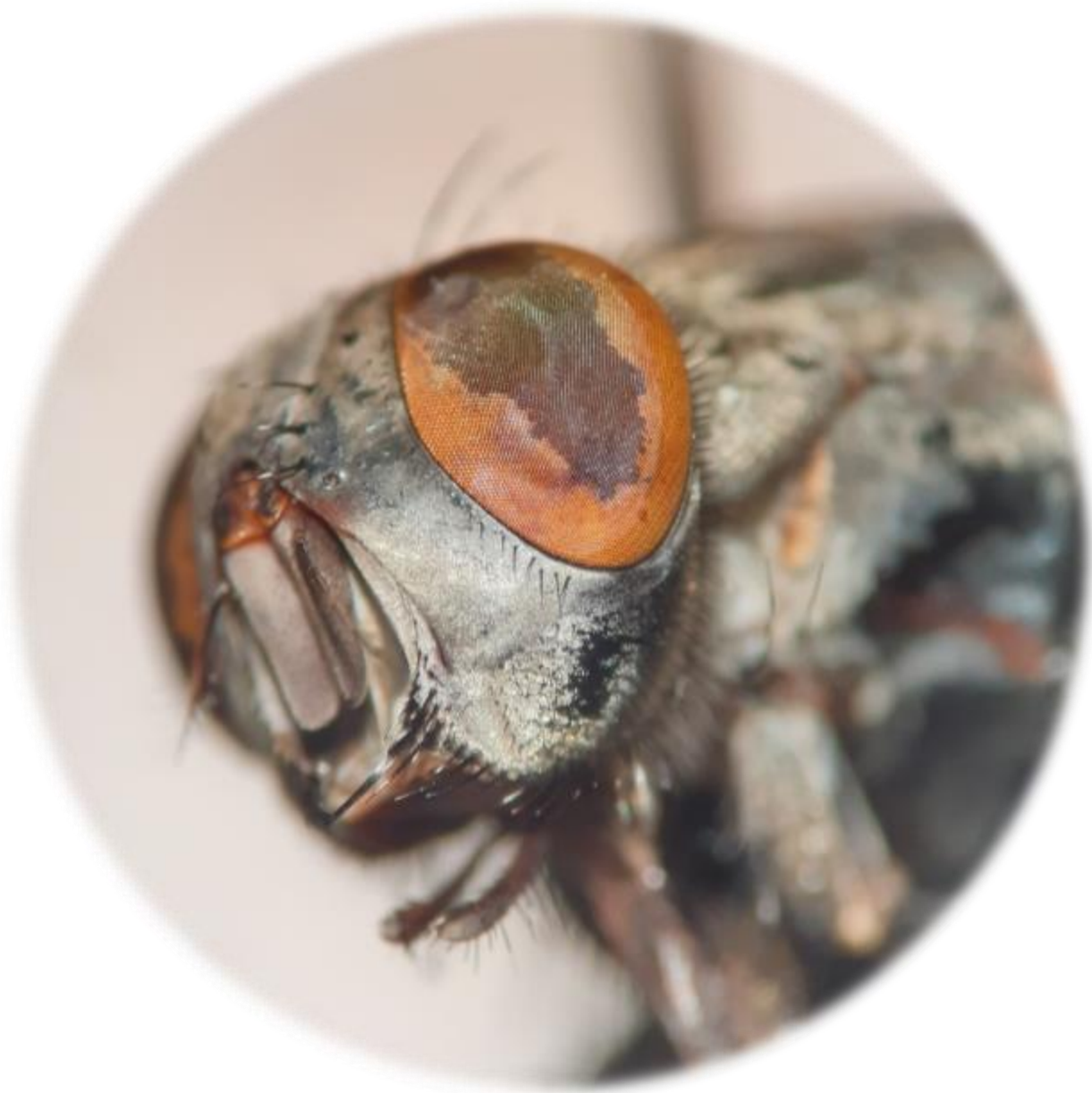


Figura 12. Pelos parafaciales arreglados en una sola hilera cerca del ojo de espécimen hembra de *Euboettcheria*.



Figura 13. Escutellum del espécimen macho de *Euboettcheria* con cuatro pares de setas marginales (área señalada con azul).



Figura 14. Terminalia de espécimen hembra de *Euboettcheria*.



Figura 15. Terminalia de espécimen macho de *Euboettcheria*.

Material examinado. 48 especímenes. 40 ♂y 8 ♀. 13 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'26" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 5 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'26" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 5 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'19" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 8 ♂. Puerto

de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°06'58" N, 102°44'13" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 2 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°06'28" N, 102°43'46" O. 13/X/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 3 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'26" N, 102°44'50" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 4 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'27" N, 102°44'55" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 5 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'28" N, 102°44'44" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 2 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'16" N, 102°44'24" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'28" N, 102°44'44" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

4.2.3. *Sarraceniomya* Townsend

Arista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena, pelos sobre parte superior de parafacial diseminados, prosternum angosto, espina costal ausente, 4 setas postsuturales dorsocentrales (Figura 16). Pruinescencia del abdomen alcanzando los márgenes posteriores de los segmentos, setas presuturales acrosticales ausentes, en el macho syntergosternito 7+8 sin setas marginales y terguito 6 de la hembra con los lados curvados hacia adentro (Figura 17). Lóbulos del esternito 5 del macho con espinas densas sobre la superficie interna, en caso de la hembra terguito 6 con cerca de 8 setas marginales en cada lado.



Figura 16. Espécimen hembra de *Sarraceniomya* con cuatro setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con azul).



Figura 17. Especimen hembra de *Sarraceniomya* con terguito 6 de la hembra con los lados curvados hacia adentro.

Material examinado. 28 especímenes. 0 ♂ y 28 ♀. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'27" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 8 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro

de las Colonias, Coahuila. 26°08'26" N, 102°44'50" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 4 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'27" N, 102°44'55" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 3 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'23" N, 102°44'55" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 12 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'28" N, 102°44'44" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

4.2.4. *Liosarcophaga* Enderlein

Arista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena, pelos sobre parte superior de parafacial diseminados. Prosternum angosto, espina costal ausente, 4 setas postsuturales dorsocentrales (Figura 18). Pruinescencia del abdomen alcanzando los márgenes posteriores de los segmentos, setas presuturales acrosticales ausentes, en el macho syntergosternito 7+8 sin setas marginales y terguito 6 de la hembra con los lados curvados hacia adentro, lóbulos del esternito 5 del macho con espinas densas sobre la superficie interna, en caso de la hembra terguito 6 con 10 setas o más setas espaciadas equidistantemente (Figura 19), terminalia del macho como en la Figura 20.



Figura 18. Espécimen hembra de *Liosarcophaga* con cuatro setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con azul).



Figura 19. Espécimen hembra de *Liosarcophaga* con en el terguito 6 con 10 setas espaciadas equidistantemente.



Figura 20. Terminalia de espécimen macho de *Liosarcophaga*.

Material examinado. 9 especímenes. 2 ♂y 7 ♀.2 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'26" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 2 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'26" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex

Jiménez Cruz. 2 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°06'58" N, 102°44'13" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'26" N, 102°44'50" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'27" N, 102°44'55" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'19" N, 102°44'56" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

4.2.5. *Comasarcophaga* Hall

Arista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena, pelos sobre parte superior de parafacial diseminados Prosternum angosto, espina costal presente (Figura 21). Terminalia de la hembra como en la Figura 22, terminalia del macho como en la Figura 23.



Figura 21. Especimen hembra de *Comasarcophaga* con espina costal presente.



Figura 22. Terminalia de espécimen hembra de *Comasarcophaga*.



Figura 23. Terminalia de espécimen macho de Comasarcophaga.

Material examinado. 43 especímenes. 31 ♂y 12 ♀. 13 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'26" N, 102°44'30" O.

02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 5 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'26" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 2 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'19" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'19" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 2 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'16" N, 102°44'24" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 13 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°06'58" N, 102°44'13" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'26" N, 102°44'50" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 3 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'16" N, 102°44'24" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 2 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°06'58" N, 102°44'13" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'19" N, 102°44'56" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

4.2.6. *Archimimus Reinhard*

Arista usualmente plumosa, pared postalar desnuda (Figura 24). Hileras frontales de setas abruptamente divergentes en la antena, espina costal ausente, setas presuturales acrosticales usualmente presentes y fuertes (Figura 25). Cara

extendida más debajo de vibrissas (Figura 26), pelos más largos de la arista no más largo que el ancho del primer flagelómero

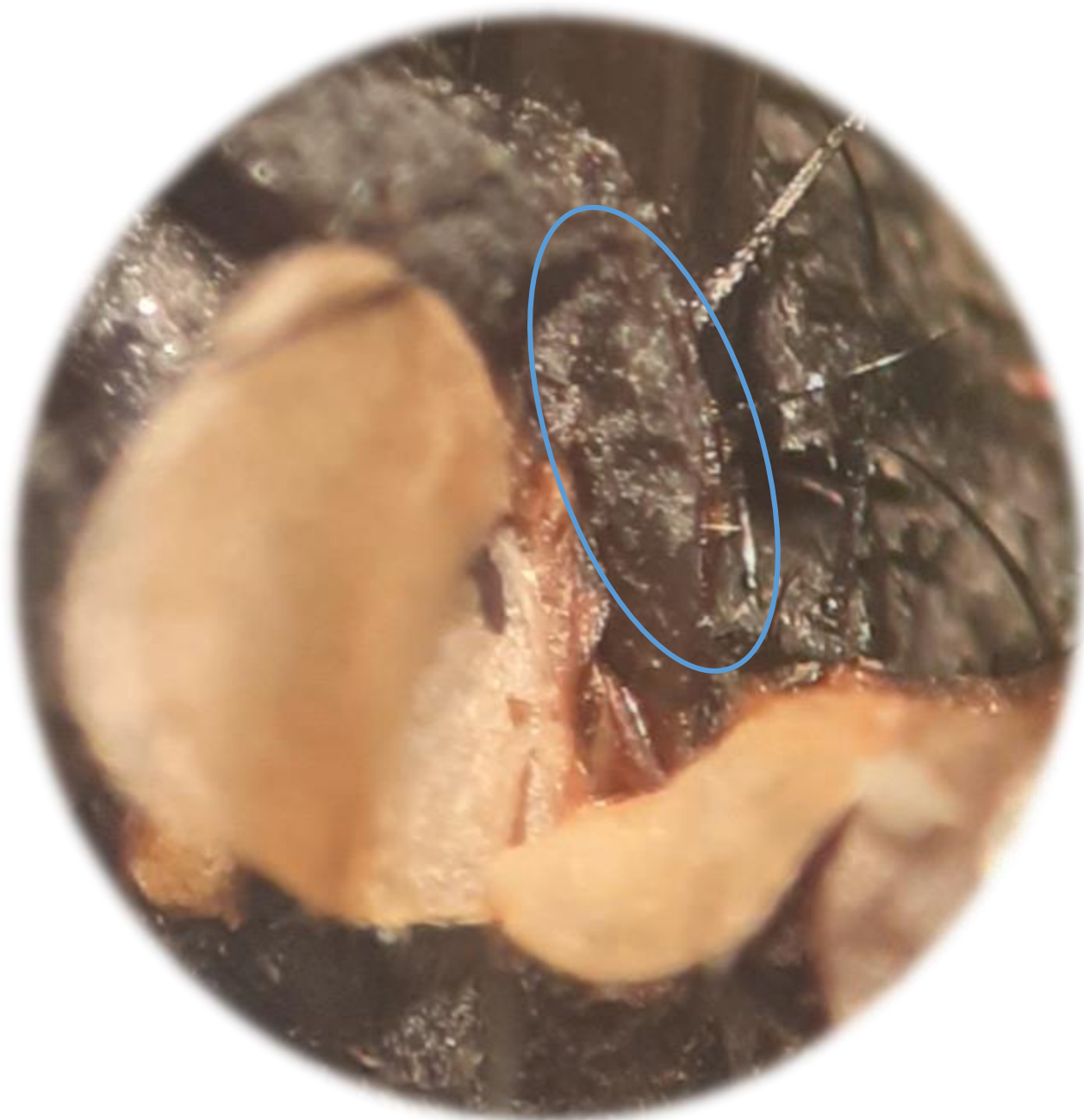


Figura 24. Espécimen macho de *Archimimus* con pared postalar desnuda (área señalada con azul).

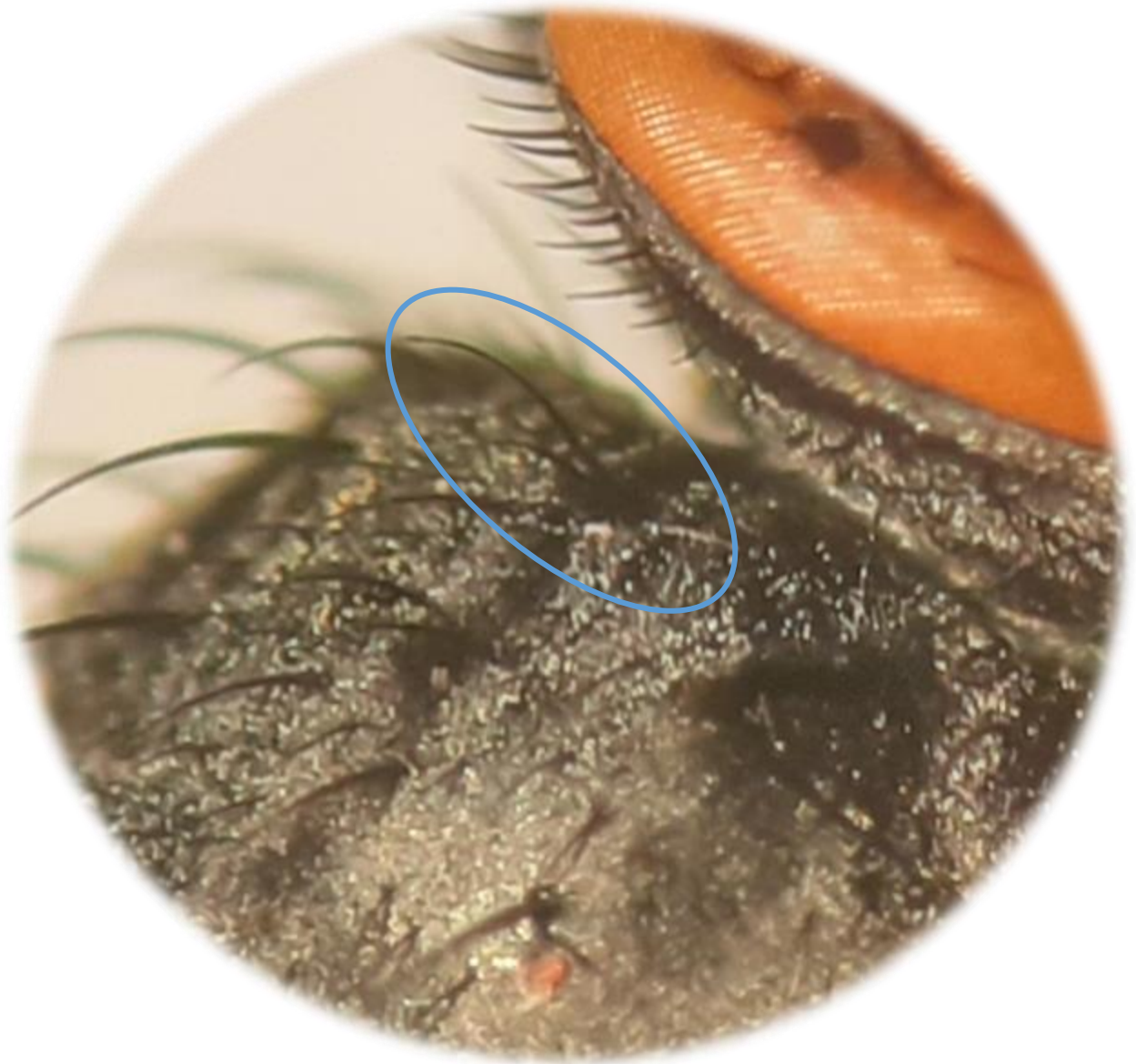


Figura 25. Espécimen macho de *Archimimus* con setas presuturales acrosticales usualmente presentes y fuertes (área señalada con azul).



Figura 26. Especimen macho de *Archimimus* con cara extendida más debajo de vibrissas.

Material examinado. 1 espécimen. 1 ♂ y 0 ♀. 1 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'23" N, 102°44'55" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

4.2.7. *Baercaeopsis* Townsend

Arista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena, pelos sobre parte superior de parafacial diseminados. Prosternum angosto, arista pubescente o plumosa corta, tres o cuatro setas postsuturales dorsocentrales con espaciamiento equidistante distintivamente más largas que los pelos circundantes. Pruinescencia del abdomen alcanzando los márgenes posteriores de los segmentos, setas presuturales acrosticales ausentes, parafacial blanca o blanca amarillenta pruinosa (Figura 27), notoriamente pilosa. Tres setas postsuturales dorsocentrales presentes (Figura 28), terminalia del macho como en la Figura 29.



Figura 27. Espécimen macho de *Baercaeopsis* con parafacial blanca.

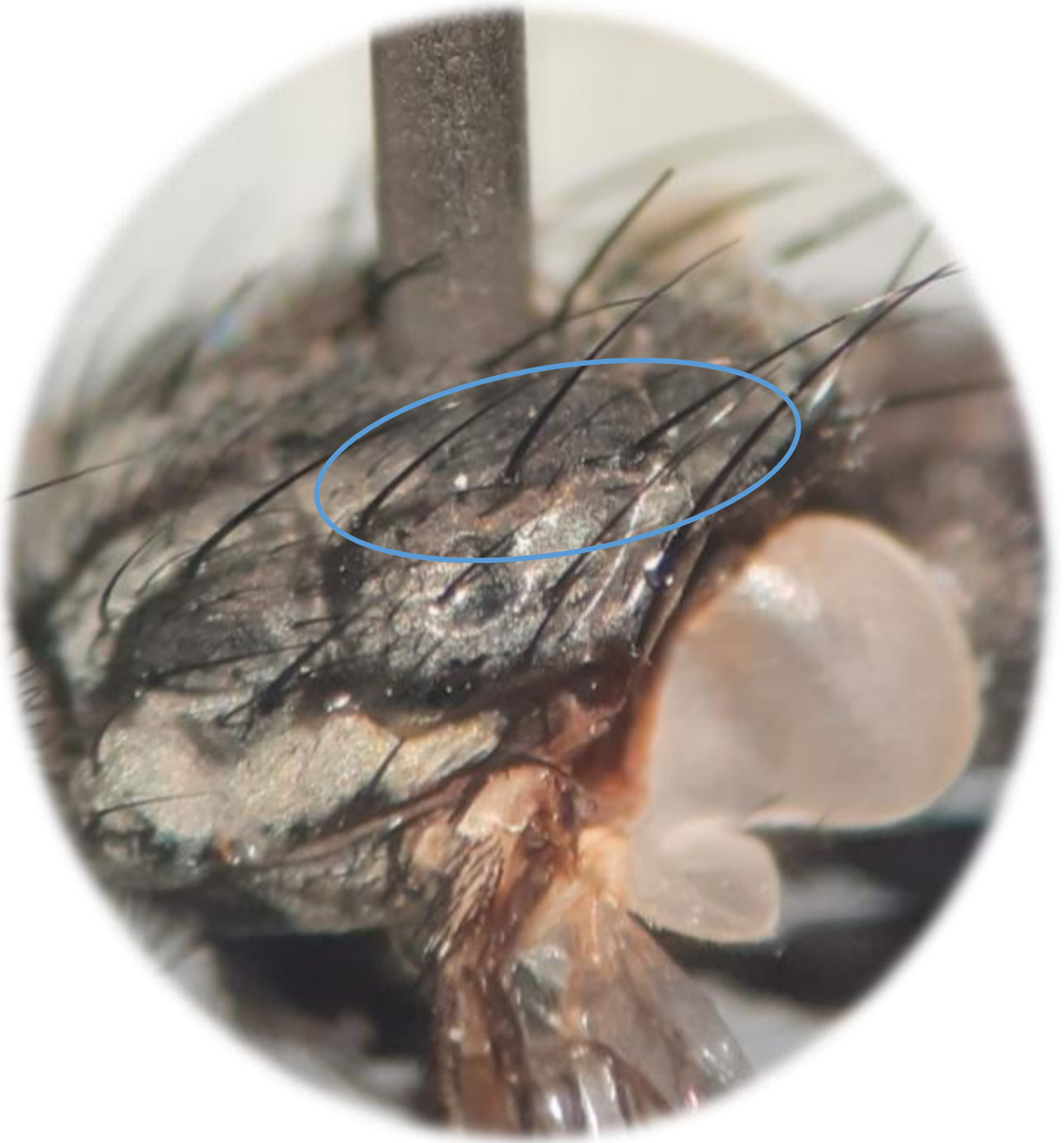


Figura 28. Espécimen macho de *Baercaeopsis* con tres setas postsuturales dorsocentrales presentes (área señalada con azul).

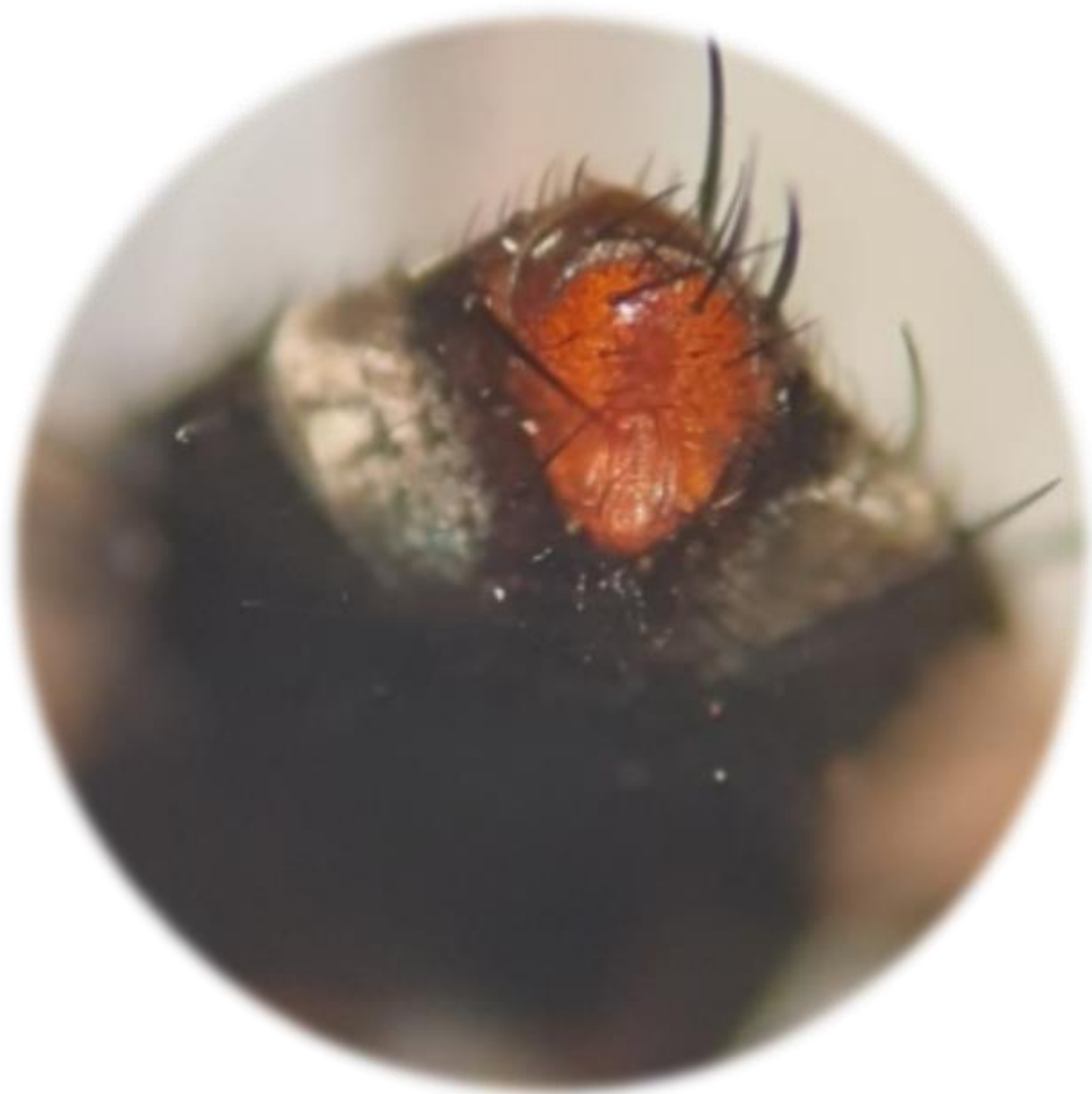


Figura 29. Terminalia de espécimen macho de *Baercaeopsis*.

Material examinado. 2 especímenes. 2 ♂y 0 ♀. 2 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'26" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

4.2.8. *Brachichoma Rondani*

Arista usualmente desnuda o pubescente, tégula de amarillo pálido a café (Figura 30), concolorous con basicosta. Tibia posterior con seta posterodorsal apical fuerte. Arista casi desnuda (Figura 31). Primer flagelómero de café oscuro a negro, palpos café oscuros (Figura 32).



Figura 30. Especimen hembra de *Brachichoma* con tégula de amarilla pálido (área señalada con azul).



Figura 31. Especimen hembra de *Brachichoma* con arista desnuda (área señalada con azul).



Figura 32. Especimen hembra de *Brachichoma* con palpos café oscuros (área señalada con azul).

Material examinado. 1 espécimen. 0 ♂y 1 ♀.1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'19" N, 102°44'56" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

4.2.9. *Neosarcophaga* Shewell

Arista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena, pelos sobre parte superior de parafacial diseminados. Prosternum angosto, arista plumosa larga; rayos más largos tan anchos como el primer flagelómero, espina costal ausente. Tres o cuatro setas postsuturales dorsocentrales con espaciamiento equidistante distintivamente más largas que los pelos circundantes (Figura 33). Pruinescencia indistinta o ausente sobre el cuarto apical o más de cada segmento abdominal(Figura 34), terminalia de la hembra como en la Figura 35.



Figura 33. Especimen hembra de *Neosarcophaga* con tres setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con azul).



Figura 34. Espécimen hembra de *Neosarcophaga* con pruinescencia indistinta o ausente sobre el cuarto apical o más de cada segmento abdominal.



Figura 35. Terminalia de espécimen hembra de *Neosarcophaga*.

Material examinado. 1 espécimen. 0 ♂y 1 ♀.1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'16" N, 102°44'24" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

4.2.10. *Paraphrissopoda* Townsend

Arista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena, pelos sobre parte superior

de parafacial diseminados. Prosternum angosto, arista plumosa larga; rayos más largos tan anchos como el primer flagelómero, espina costal ausente, cinco o seis setas postsuturales dorsocentrales presentes (Figura 36), las anteriores más reducidas. Pelos parafaciales arreglados en una sola hilera cerca del ojo (Figura 37) Escutellum del macho con solo tres pares de setas marginales (Figura 38), incluyendo par apical, ctenidium ausente.



Figura 36. Especimen macho de *Paraphrissopoda* con cinco setas postsuturales dorsocentrales presentes, las anteriores más reducidas (área señalada con azul).



Figura 37. Especimen macho de *Paraphrissopoda* con pelos parafaciales arreglados en una sola hilera cerca del ojo.



Figura 38. Escutellum de espécimen macho de *Paraphrissopoda* con solo tres pares de setas marginales (área señalada con azul).

Material examinado. 9 especímenes. 4 ♂ y 5 ♀. 2 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°06'58" N, 102°44'13" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 2 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'28" N, 102°44'44" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 2 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila.

26°07'26" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'19" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'26" N, 102°44'50" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'27" N, 102°44'55" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

4.2.11. *Ptychoneura* Brauer y Bergenstamm

Arista usualmente desnuda o pubescente (Figura 39). Tégula usualmente negra, contrastando con basicosta pálida, dos o más setas proepisternales presentes, dos pares de setas escutelares laterales fuertes presentes además del par apical (Figura 40). Primer flagelómero de cuatro a seis veces la longitud del pedicelo, primer flagelómero negro (Figura 41). Abdomen negro brillante, con bandas segmentales plateadas.



Figura 39. Especimen hembra de *Ptychoneura* con arista desnuda.



Figura 40. Especimen hembra de *Ptychoneura* con dos pares de setas escutelares laterales fuertes presentes además del par apical (área señalada con azul).



Figura 41. Especimen hembra de *Ptychoneura* con el primer flagelómero negro (área señalada con azul).

Material examinado. 5 especímenes. 0 ♂y 5 ♀. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'26" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 4 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'26" N, 102°44'50" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

4.2.12. *Ravinia* Robineau-Desvoidy

Arista usualmente plumosa (Figura 42), pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales paralelas (Figura 43), nivel terminal en la base antenal o en una sola seta por debajo de esta. Tégula pálida (Figura 44).



Figura 42. Especimen hembra de *Ravinia* con arista plumosa.



Figura 43. Espécimen hembra de *Ravinia* con hileras de setas frontales paralelas.



Figura 44. Especimen hembra de *Ravinia* con tégula pálida (área señalada con azul).

Material examinado. 2 especímenes. 0 ♂y 2 ♀. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°06'28" N, 102°43'46" O. 13/X/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro

de las Colonias, Coahuila. 26°08'27" N, 102°44'55" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

4.2.13. *Robineauella* Enderlein

Arista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena, pelos sobre parte superior de parafacial diseminados no en una sola hilera cerca del ojo. Prosternum angosto, arista plumosa larga; rayos más largos tan anchos como el primer flagelómero. Espina costal ausente, tres o cuatro setas postsuturales dorsocentrales con espaciamiento equidistante distintivamente más largas que los pelos circundantes. Pruinescencia del abdomen alcanzando los márgenes posteriores de los segmentos, setas presuturales acrosticales ausentes, parafacial blanca o blanca amarillenta pruinosa notoriamente pilosa, cuatro setas postsuturales dorsocentrales presentes (Figura 45). En el macho syntergostenito 7+8 con hilera marginal de setas (Figura 46), terquito 6 en hembra proyectado cónicamente (Figura 47).



Figura 45. Espécimen macho de *Robineauella* con cuatro setas postsuturales dorsocentrales presentes (área señalada con azul).



Figura 46. Espécimen macho de *Robineauella* con sytergostenito 7+8 con hilera marginal de setas.



Figura 47. Terguito 6 en hembra de *Robineauella* proyectado cónicamente.

Material examinado. 56 especímenes. 32 ♂y 24 ♀. 2 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°07'26" N, 102°44'30" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 2 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro

de las Colonias, Coahuila. 26°07'26" N, 102°44'30" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 3 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°06'58" N, 102°44'13" O. 02/IV/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 5 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'26" N, 102°44'50" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 3 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'26" N, 102°44'50" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 8 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'28" N, 102°44'55" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 9 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'28" N, 102°44'55" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'23" N, 102°44'55" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 8 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'23" N, 102°44'55" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 12 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'28" N, 102°44'44" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 2 ♀. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'28" N, 102°44'44" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz. 1 ♂. Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila. 26°08'19" N, 102°44'56" O. 01/XII/2018. Col. José Alex Jiménez Cruz.

5. DISCUSIÓN

Durante las recolectas realizadas en este estudio se obtuvieron un total de 316 especímenes del orden Diptera, pertenecientes a cinco familias (Sarcophagidae, Calliphoridae, Muscidae, Tachinidae y Piophilidae), de estos, 134 ejemplares se capturaron en primavera-verano y 182 en otoño-invierno.

Cabe recalcar que el estudio fue dirigido a la diversidad de moscas de la familia Sarcophagidae, sin embargo, también se recolectaron moscas de la familia Calliphoridae (35), Muscidae (22), Tachinidae (20) y Piophilidae (1), lo anterior, debido a los hábitos alimenticios de los integrantes de las familias mencionadas, las cuales pueden ser necrófagas, coprófagas y saprófagas (Pape, 1996), (Velásquez *et al.*, 2015).

Los especímenes fueron recolectados utilizando cebos, preparados con carne de pescado, pollo, carne de res, estiércol bovino y agua, ya que los dípteros por sus hábitos son atraídos hacia la materia en descomposición, como lo consignan (Zumpt, 1965; Mendes & Lineares, 1993; Lomonaco & Prado, 1994) las heces de vertebrados carnívoros y omnívoros son un nicho trófico habitualmente explotado por sarcófagidos y califóridos.

En estudios sobre diversidad de sarcófagidos; García (2008), García-Espinoza *et al.* (2009), García-Espinoza *et al.* (2010), García (2011) y Valdés-Perezgasga *et al.* (2010), consignan 14 géneros de sarcófagidos para la Comarca Lagunera, mientras que Pérez (2019), consigna 18 géneros. En el presente estudio se identificaron 13 géneros (*Archimimus*, *Bercaeopsis*, *Brachichoma*,

Comasarcophaga, Euboettcheria, Liosarcophaga, Neobelleria, Neosarcophaga, Paraphrissopoda, Ptychoneura, Ravinia, Robineauella y *Sarraceniomya*.), los cuales representan el 75.63% de los especímenes capturados. *Brachichoma, Liosarcophaga, Neosarcophaga, Ptychoneura, Ravinia* y *Sarraceniomya*, constituyen nuevos registros para el norte de México.

6. CONCLUSIONES

Se acepta la hipótesis planteada que afirma que la diversidad de los sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae) en el norte de México, específicamente en el Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila, está representada por al menos diez géneros distintos. En el presente trabajo se consignan 13 géneros, donde seis de ellos son nuevos registros para la dipterofauna del norte de México.

Se recolectaron 316 dípteros, el 75.31% está representado por la familia Sarcophagidae, seguido por el 11.07% de Califoridae; el 7.00% por los Muscidae, el 6.32% de los Tachinidae y 0.31% de los Piophilidae.

Se consignan los géneros *Archimimus*, *Bercaeopsis*, *Brachichoma*, *Comasarcophaga*, *Euboettcheria*, *Liosarcophaga*, *Neobelleria*, *Neosarcophaga*, *Paraphrissopoda*, *Ptychoneura*, *Ravinia*, *Robineauella* y *Sarraceniomya*. Los géneros *Brachichoma*, *Liosarcophaga*, *Neosarcophaga*, *Ptychoneura*, *Ravinia* y *Sarraceniomya*, constituyen nuevos registros para la familia Sarcophagidae en el norte de México.

Los géneros de la subfamilia Sarcophaginae, *Robineauella* (56 especímenes), *Euboettcheria* (48 especímenes), *Comasarcophaga* (14 especímenes), *Neobelleria* (12 especímenes) y *Sarraceniomya* (28 especímenes) fueron los más abundantes, mientras que los menos abundantes fueron los géneros pertenecientes a la subfamilia Miltogramminae contando con únicamente 6 especímenes incluidos en los géneros *Brachichoma* y *Ptychoneura*.

7. LITERATURA CITADA

- Adler, P., Footitt, R. 2009 Introduction. In: Footitt, R.; P. Adler, eds. Insect Biodiversity. Science and Society. UK: Blackwell Publishing Ltd.; 2009. p. 1-6.
- 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.
- Amat-García, G., y Fernández, F. 2011. La diversidad de insectos (Arthropoda: Hexapoda) en Colombia I. Entognatha a Polyneoptera. Acta biol. Colomb., Vol. 16 N. ° 2, 2011 205 – 220
- 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].
- 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 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 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 sarcófagos de torreón, Coahuila. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 124 pp.
- 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-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, 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-Marin, J., Salas-Araiza, M.D., y Martínez-Yáñez, R. 2016. La riqueza biológica de los insectos: análisis de su importancia multidimensional. *Acta Zool. Mex* vol.32 no.3.
- Hall D. G. 1948. *The Blowfiles of North America*. Thomás Say Foundation, Lafayette, Indiana. 477pp. 51.
- Hughes, J., Daily G. & Ehrlich, P. 2000. Conservation of insect diversity: a habitat approach. *The Journal of the Society for Conservation Biology*, 14(6): 1788-1796.
- 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.
- Lomonaco, C. & prado, A.P. 1994. Estructura comunitaria e dinámica populacional da fauna de dípteros e seus inimigos naturais em granjas avícolas. *Anais da sociedade entomológica do Brasil*, 23 (1): 71-80.
- 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.
- 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.
- Mendes, J. & Linhares, A.X. 1993. Atratividade por iscas e estagios de desenvolvimento ovariano em varias especies sinantrópicas de Calliphoridae (Diptera). *Revista brasileira de Entomología*, 37 (1): 157-166.
- México. 2010. 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].
- Morris B. 1991. Description of the life history stages of *Calliphora nociva* Hardy (Díptera: Calliphoridae). *Journal of the Australian Entomological society* 30. 79-82.
- 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.
- Pérez, L. U. 2019. Los sarcófágidos (Diptera: Sarcophagidae) y otros dípteros muscomorfos de cinco localidades de la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón Coahuila. 77 pp.

- 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.
- Thompson, F. 2009. Biosystematic Database of World Diptera. [En línea]
<http://www.diptera.org/biosys.htm>. [Fecha de consulta 05/11/2019].
- 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.
- 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.

- Williams, H. and Richardson, M.M.M. 1984. Growth energetics in relation to temperature for larvae of four species of necrophagous flies (Diptera: Calliphoridae), Australian Journal of ecology 9:141-152.
- 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].
- Yeates, D.K., Wiegmann, B.M., Courtney, G.W., Meier, R., Lambkin, C. & Pape, T. 2007. Phylogeny and systematics of Diptera: Two decades of progress and prospects. Zootaxa. 590: 565-590.
- 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.
- Zumpt, E. 1965. Myiasis in Man and Animals in the Old World. Butterworths, London. 261 pp.

8. ANEXOS

Descripción del sitio de colecta

En el presente estudio se llevó a cabo en el Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila, es una parte esencial y bonita del semidesierto coahuilense en la cual podemos observar y encontrar una gran riqueza biológica de flora, predominando los matorrales, cactáceas, espinos, arbustos de no más de tres metros y pastizales. Durante dos periodos del año 2018 (primavera-verano y otoño-invierno), se hicieron 3 recolectas de dípteros saprófagos, en los meses de (abril, octubre y diciembre) estas se realizaron en un horario de 11:00 a.m. a 2:00 p.m. durante los tres días de colectas la temperatura oscilaba entre los 25 y 30 grados, sin embargo se pudo observar una gran diversidad de fauna, principalmente insectos, entre los que se pueden nombrar, mariposas, chapulines, abejas y moscas, estas últimas llegaban al cebo preparado que se pusieron en puntos estratégicos para su colecta (Figura 48).



Figura 48. Biodiversidad del Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias, Coahuila.