

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA



**Los sarcófágidos (Diptera: Sarcophagidae) del Cañón de Fernández, Lerdo,
Durango**

Por:

ÁNGEL MAURICIO CANO SANDOVAL

Trabajo de TESIS

Presentado 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
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

**Los sarcófagos (Diptera: Sarcophagidae) del Cañón de Fernández, Lerdo,
Durango**

Por:

ÁNGEL MAURICIO CANO SANDOVAL

Trabajo de TESIS


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

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO


Aprobada por el Jurado Examinador:




Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga
Presidente



M.C. Fabián García Espinoza
Vocal



Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos
Vocal



M.E. Javier López Hernández
Vocal Suplente



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

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2019



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

**Los sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae) del Cañón de Fernández, Lerdo,
Durango**

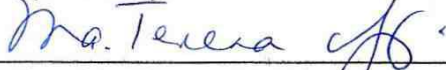
Por:

ÁNGEL MAURICIO CANO SANDOVAL


Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

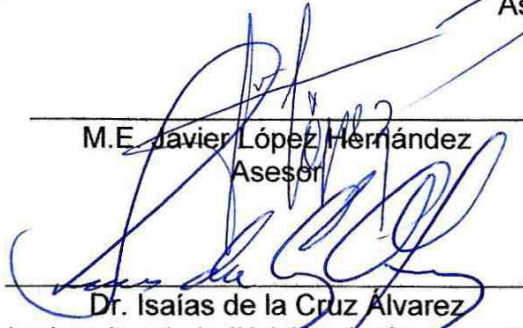
Aprobada por el Comité de Asesoría:

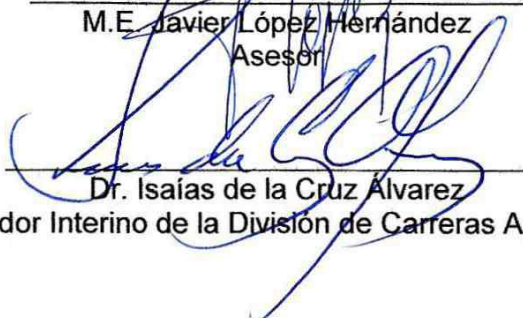


Dra. Ma. Teresa Valdés Pérezgasga
Asesor Principal


M.C. Fabián García Espinoza
Asesor


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos
Asesor


M.E. Javier López Hernández
Asesor


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

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2019



AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**, por aceptarme a ser parte de ella y por brindarme una formación como profesionista.

Al M.C. Fabián García Espinoza, por brindarme su apoyo durante el desarrollo de mi trabajo de tesis.

A mis asesores, Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga, Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos y M.E. Javier López Hernández por brindarme su apoyo durante el desarrollo de mi trabajo de tesis y otorgarme las bases para realizar un trabajo de calidad.

A mis maestros, M.C. Fabián García Espinoza, Ing. Bertha Alicia Cisneros Flores, Dr. José Abraham Obrador Sánchez, M.E. Javier López Hernández, Ing. José Alonso Escobedo, Ph.D. Vicente Hernández Hernández y al Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos por brindarme su conocimiento y experiencias para poder llegar a ser un profesionista y hacer frente al reto del campo laboral en el día a día.

A la Ing. Gabriela Muñoz Dávila, por su apoyo brindado en el 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.

DEDICATORIAS

A mis padres, Verónica Sandoval Juárez y Roberto Cano Pérez por el apoyo brindado, que con su amor recibido, dedicación y palabras de aliento, nunca bajaron los brazos aun cuando todo se complicaba.

A mis hermanas, María Guadalupe Cano Sandoval y Kelli Cano Sandoval, esperando que este trabajo represente un ejemplo para ellas.

A mis tíos, Raúl Cano Pérez, Margarita Clímaco Leyva, Nicolás Cano Pérez, Ofelia Fuentes Juárez, Pedro Cano Pérez, Almadelía Fuentes Juárez, Roberto Zúñiga López y Catalina Cano Pérez por su apoyo incondicional y la confianza que depositaron en mí para lograr así terminar una carrera universitaria y obtener un título profesional.

A mis amigos, Guillermo Hernández Varela, Abraham López Crispín, Jesús Misael Crispín Mora, Jorge Edwin Briones Fuentes, Alexis Gabriel Pivaral Chávez, Luis Pablo Mendoza Arias, José Alex Jiménez Cruz, Victorio Marcelino Cecilio, José Enrique Nicio Ventura, Ana Karen Martínez Hernández, David Fernando Carmona Luna, Mayra Alejandra Díaz Ramírez y Luis Ángel Elizarraraz Cruz que estuvieron conmigo durante los cuatro años y medio en la Universidad y sobre todo durante los momentos más difíciles de la carrera.

A mis abuelitos, Juan Cano Eugenio, Alejandra Pérez Cerón, Pedro Margarito Sandoval de Felipe y Filomena Juárez Neri por ser las personas que siempre me brindaron los mejores consejos importantes para mi vida, además de guiarme por el camino del bien.

RESÚMEN

Durante las estaciones de primavera-verano y otoño-invierno del año 2018 se llevó a cabo el presente trabajo de tesis para recolectar moscas de la familia Sarcophagidae. El estudio se llevó a cabo en el Cañón de Fernández del municipio de Lerdo, Durango. Se recolectaron los especímenes por medio de cebo preparado, elaborado con carne de pollo, pescado y estiércol de bovino. Los especímenes colectados fueron preservados en frascos con etanol al 70% debidamente etiquetados y transportados al laboratorio del departamento de Parasitología de la UAAAN UL para su posterior montaje e identificación. Se colectaron un total de 226 especímenes, agrupados en cuatro familias, entre ellas Sarcophagidae 107, Calliphoridae 37, Tachinidae 15, Muscidae 66 y Tabanidae 1. Se consignan los géneros: *Archimimus*, *Robineauella*, *Bercaeopsis*, *Sarraceniomya*, *Comasarcophaga*, *Emblemasoma*, *Fletcherimyia*, *Euboettcheria*, *Liosarcophaga*, *Neobellieria*, *Opsophyto*, *Oxysarcodexia*, *Pierretia*, *Ravinia*, *Udamopyga*, *Spirobolomyia*, *Ptychoneura* y *Brachicoma*. Los géneros *Robineauella*, *Bercaeopsis*, *Sarraceniomya*, *Emblemasoma*, *Fletcherimyia*, *Liosarcophaga*, *Opsophyto*, *Pierretia*, *Ravinia*, *Udamopyga*, *Spirobolomyia*, *Ptychoneura* y *Brachicoma* constituyen nuevos registros para la familia Sarcophagidae en el norte de México. Los especímenes procesados fueron depositados en la colección entomológica de insectos de importancia forense en el Departamento de Parasitología.

Palabras Claves: cebos preparados, dípteros sarcosaprófagos, biodiversidad de moscas, entomología forense.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESÚMEN	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo general.....	3
1.2. Hipótesis	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Importancia de los insectos	4
2.1.1. Diversidad de insectos	5
2.2. La diversidad de los dípteros.....	6
2.3. Los dípteros muscomorfos.....	8
2.4. Los sarcófagos.....	8
2.4.1. Taxonomía de los sarcófagos	10
2.4.2. Morfología de los sarcófagos	10
2.4.3. Biología y hábitos	12
2.4.3.1. Huevo	13
2.4.3.2. Larva	14
2.4.3.3. Pupa.....	14
2.4.3.4. Adulto.....	15
2.5. La importancia de los sarcófagos	15
2.5.1. Importancia forense.....	15
2.5.2. Importancia medica	16
3. MATERIALES Y METODOS	17
3.1. Ubicación de la zona de estudio	17
3.2. Trabajo de campo.....	18
3.2.1. Etapas de estudio	20
3.3. Trabajo de laboratorio.....	21

3.3.1. Preservación y montaje	21
3.3.2. Identificación de géneros y/o especies	22
3.3.3. Capturas fotográficas de los especímenes	23
4. RESULTADOS.....	24
4.1. Diversidad de familias de dípteros.....	24
4.2. Generos de Sarcophagidae identificados.....	25
4.2.1. <i>Neobellieria</i> Blanchard.....	25
4.2.2. <i>Euboettcheria</i> Townsend.....	29
4.2.3. <i>Udamopyga</i> Hall	34
4.3.4. <i>Sarraceniomya</i> Townsend.....	38
4.3.5. <i>Liosarcophaga</i> Enderlein.....	41
4.3.6. <i>Comasarcophaga</i> Hall	44
4.3.7. <i>Pierretia</i> Robineau-Desvoidy	47
4.3.8. <i>Oxysarcodexia</i> Townsend	51
4.3.9. <i>Fletcherimyia</i> Townsend.....	55
4.3.10. <i>Spirobolomyia</i> Townsend	57
4.3.11. <i>Opsophyto</i> Townsend	61
4.3.12. <i>Robineauella</i> Enderlein	65
4.3.13. <i>Ravinia</i> Robineau-Desvoidy	70
4.3.14. <i>Ptychoneura</i> Brauer y Bergenstamm	74
4.3.15. <i>Emblemasoma</i> Aldrich.....	78
4.3.16. <i>Brachichoma</i> Rondani	82
4.3.17. <i>Bercaeopsis</i> Townsend	86
4.3.18. <i>Archimimus</i> Reinhard.....	90
5. DISCUSIÓN.....	94
6. CONCLUSIONES	96
7. LITERATURA CITADA	97
8. ANEXOS	105

ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura 1. Larva en LIII, pupa y mosca adulta. Los sarcófagos presentan una metamorfosis completa (Lecter, 2011).	12
Figura 2. Ubicación del sitio de colecta.....	18
Figura 3. Colocación de cebo compuesto por estiércol bovino, pescado, pollo y agua.	19
Figura 4. Colecta de moscas con ayuda de una red entomológica.....	20
Figura 5. Montaje de los especímenes con alfileres entomológicos	21
Figura 6. Especímenes montados e identificados a nivel género o especie.	22
Figura 7. Porcentaje relativo por familia de dípteros colectados.	24
Figura 8. Noto de espécimen macho de <i>Neobellieria</i> , con 6 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	26
Figura 9. Terminalia de macho <i>Neobellieria</i>	27
Figura 10. Terminalia de hembra <i>Neobellieria</i>	28
Figura 11. Noto de espécimen macho de <i>Euboettcheria</i> , con 5 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	30
Figura 12. Escutellum de espécimen macho de <i>Euboettcheria</i> , con 4 pares de setas marginales (área señalada con rojo).	31
Figura 13. Parafacial del espécimen macho de <i>Euboettcheria</i> , con una sola hilera sencilla de pelos cerca del ojo (área señalada con rojo).	32
Figura 14. Terminalia de macho <i>Euboettcheria</i>	33
Figura 15. Especímen hembra de <i>Udamopyga</i> , con todos los pelos negros de la gena (área señalada con rojo).	35
Figura 16. Noto de espécimen macho de <i>Udamopyga</i> , con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	36
Figura 17. Terminalia de hembra <i>Udamopyga</i>	37
Figura 18. Noto de espécimen hembra de <i>Sarraceniomya</i> , con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	39
Figura 19. Terminalia de hembra <i>Sarraceniomya</i> ; terguito 6 con 8 setas marginales de cada lado (área señalada con rojo).	40
Figura 20. Noto de espécimen macho de <i>Liosarcophaga</i> , con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	42
Figura 21. Terminalia de hembra <i>Liosarcophaga</i> ; terguito 6 con 10 setas marginales de cada lado (área señalada con rojo).	43
Figura 22. Especímen hembra de <i>Comasarcophaga</i> con espina costal presente (área señalada con rojo).	45
Figura 23. Terminalia de hembra <i>Comasarcophaga</i>	46
Figura 24. Especímen hembra de <i>Pierretia</i> , con hileras de setas frontales divergentes (área señalada con rojo).	48

Figura 25. Espécimen hembra de <i>Pierretia</i> con espina costal presente (área señalada con rojo).....	49
Figura 26. Espécimen hembra de <i>Pierretia</i> con setas presuturales acrosticales presentes (área señalada con rojo).	50
Figura 27. Espécimen hembra de <i>Oxysarcodexia</i> , con todos los pelos negros de la gena y postgena (área señalada con rojo).	52
Figura 28. Espécimen hembra de <i>Oxysarcodexia</i> , con palpos negros (área señalada con rojo).....	53
Figura 29. Espécimen hembra de <i>Oxysarcodexia</i> , con setas presuturales acrosticales ausentes (área señalada con rojo).....	54
Figura 30. Noto de espécimen hembra de <i>Fletcherimyia</i> , con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	55
Figura 31. Espécimen hembra de <i>Fletcherimyia</i> , con todos los pelos negros de la gena (área señalada con rojo).	56
Figura 32. Noto de espécimen macho de <i>Spirobolomyia</i> , con 3 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	58
Figura 33. Espécimen hembra de <i>Spirobolomyia</i> , con todos los pelos negros de la gena (área señalada con rojo).	59
Figura 34. Espécimen de <i>Spirobolomyia</i> , con tres pares de setas presuturales acrósticas presentes (área señalada con rojo).	60
Figura 35. Noto de espécimen hembra de <i>Opsophyto</i> , con 3 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	62
Figura 36. Espécimen hembra de <i>Opsophyto</i> , con espina costal ausente (área señalada con rojo).	63
Figura 37. Espécimen hembra de <i>Opsophyto</i> , con todos los pelos negros de la gena (área señalada con rojo).	64
Figura 38. Noto de espécimen hembra de <i>Robineauella</i> , con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).....	66
Figura 39. Terminalia de macho <i>Robineauella</i> , con hilera marginal de setas en el syntergosternito 7+8 (área señalada con rojo).	67
Figura 40. Espécimen hembra de <i>Robineauella</i> , con terguito 6 proyectado cónicamente (área señalada con rojo).	68
Figura 41. Espécimen hembra de <i>Ravinia</i> , con arista plumosa (área señalada con rojo).	71
Figura 42. Espécimen hembra de <i>Ravinia</i> , con hilera de setas frontales paralelas en nivel terminal en la base antenal (área señalada con rojo).	72
Figura 43. Espécimen hembra de <i>Ravinia</i> , con tegula pálida (área señalada con rojo).	73
Figura 44. Espécimen hembra de <i>Ptychoneura</i> , con arista desnuda o pubescente (área señalada con rojo).	75

Figura 45. Espécimen de <i>Ptychoneura</i> , con dos setas escutelares además de la apical (área señalada con rojo).	76
Figura 46. Espécimen hembra de <i>Ptychoneura</i> , con primer flagelómero negro (área señalada con rojo).	77
Figura 47. Espécimen hembra de <i>Emblemasoma</i> , con arista plumosa (área señalada con azul) e hileras de setas frontales divergentes en la antena (área señalada con rojo).	79
Figura 48. Espécimen hembra de <i>Emblemasoma</i> , con prosternum amplio (área señalada con rojo).	80
Figura 49. Noto de espécimen hembra de <i>Emblemasoma</i> , con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).	81
Figura 50. Espécimen hembra de <i>Brachichoma</i> , con arista desnuda (área señalada con rojo).	83
Figura 51. Espécimen hembra de <i>Brachichoma</i> , con palpos café (área señalada con rojo).	84
Figura 52. Espécimen hembra de <i>Brachichoma</i> , con tegula de amarillo pálido a café (área señalada con rojo).	85
Figura 53. Espécimen hembra de <i>Bercaeopsis</i> , con arista plumosa (área señalada con azul) e hileras de setas frontales divergentes en la antena (área señalada con rojo).	87
Figura 54. Noto de espécimen hembra de <i>Bercaeopsis</i> , con 3 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).	88
Figura 55. Terminalia de hembra <i>Bercaeopsis</i>	89
Figura 56. Espécimen macho de <i>Archimimus</i> , con arista plumosa (área señalada con rojo) e hileras frontales de setas abruptamente divergentes (área señalada con azul).	91
Figura 57. Noto de espécimen macho de <i>Archimimus</i> , con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).	92
Figura 58. Espécimen macho de <i>Archimimus</i> , con palpos negros (área señalada con rojo).	93
Figura 59. Biodiversidad del Cañón de Fernández, Lerdo, Durango.	106
Cuadro 1. Subfamilias y generos de Sarcophagidae identificados.	25

1. INTRODUCCIÓN

Zumbado y Azofeifa (2018), citan que los insectos conforman un componente fundamental en los ecosistemas, algunos de ellos se consideran plagas por los perjuicios que causan a los cultivos o a los bienes materiales, y son los que mayor atención reciben. Visitan flores y participan en el proceso de polinización, una importantísima contribución que a menudo no valoramos (sin polinización no hay producción de frutos). Otros son depredadores o parasitoides, contribuyendo en gran medida al control biológico de plagas, pero generalmente pasan desapercibidos.

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

Los insectos comprenden 34 grandes grupos (órdenes), muchos de ellos poco conocidos por la mayoría de las personas. En general se está familiarizado con la existencia de escarabajos, abejas y avispas, moscas, mosquitos y mariposas, los cuales son, sin duda, los grupos más importantes y los más ricos en especies (Delfín *et al.*, 2019).

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. Agrupa a aquellos insectos que se conocen bajo los epítetos comunes de “moscas”, “mosquitos”, “jejenes” y “chaquistes”, entre otros nombres más

regionales o bien un poco más específicos aplicados a las familias o categorías superiores (Ibáñez-Bernal y Hernández-Ortiz, 2006).

Los dípteros 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).

El infraorden Muscomorpha es uno de los grupos más diversos del orden Diptera, se distribuye en todas las regiones biogeográficas del mundo. Entre los caliptrados se destacan las familias Calliphoridae, Sarcophagidae y Muscidae, porque poseen especies con estados larvarios implicados en la descomposición de materia orgánica de origen animal, por ello son importantes a nivel médico, veterinario y forense (Blacio, 2018).

Los sarcófagos, 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). 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 Sixto, 2006).

Los miembros de este grupo son insectos endopterigotos con desarrollo holometábolo, por lo que se distinguen fácilmente cuatro estados de desarrollo muy

diferentes entre sí: huevo, larva, pupa y adulto. En términos generales son insectos relativamente pequeños y de cuerpo blando (Ibáñez-Bernal y Hernández-Ortiz, 2006).

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 el Parque Estatal Cañón de Fernández, así también conocer más acerca de su comportamiento y con ello contribuir al aumento de conocimiento de estos dípteros.

1.1. Objetivo general

Colectar, montar e identificar moscas de la familia Sarcophagidae del Parque Estatal Cañón de Fernández del municipio de Lerdo, Durango perteneciente a la Comarca Lagunera para un mejor conocimiento de su diversidad, distribución y biología.

1.2. Hipótesis

La diversidad de los sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae) en el Cañón de Fernández, Lerdo, Durango está representada por al menos diez géneros distintos.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de los insectos

Los insectos son muy importantes para el mantenimiento de los ecosistemas, participando en procesos tan importantes como la polinización, el control de plagas y malas hierbas o la degradación de la materia orgánica entre otros. 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 (Blas y Del Hoyo, 2013).

Sin embargo algunos de ellos invaden espacios en los que se desarrollan actividades humanas. Su presencia resulta molesta y desagradable, pudiendo dañar estructuras o bienes, y constituyen uno de los más importantes vectores para la propagación de enfermedades, entre las que se destacan las enfermedades transmitidas por alimentos (CONAL y Aventis, 2019).

A pesar de su gran diversidad, abundancia e importancia, los insectos no están exentos de problemas de conservación. La actual crisis de extinciones, causada por el calentamiento global, la sobreexplotación de recursos, la destrucción de ecosistemas y la introducción de especies, entre otros factores asociados al hombre, está afectando a diversas especies en varios lugares del mundo, lo cual ha generado preocupación y ha despertado el interés por su conservación (Pizarro-Araya, 2012).

En definitiva, nuestra vida sin insectos no sólo es difícil de imaginar, es además, seguramente imposible debido a una grave pérdida económica, científica y cultural (COINEMA, 2019).

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.

2.1.1. Diversidad de insectos

Los insectos son artrópodos que poseen extremidades especializadas y cuerpo segmentado con cubierta esclerotizada pero que 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) (Morón, 1999).

Entre todos los animales de la tierra, los insectos son el grupo más exitoso en el planeta tierra, con 1,004,898 especies formalmente descritas (Adler y Footitt, 2009). De esta enorme diversidad, se estima que en los agroecosistemas únicamente el 3% de las especies se comporta como plaga y el 97% está integrado por fauna auxiliar, de la cual, el 35% está representado por enemigos naturales de las plagas, entre los que destacan diversas especies de insectos depredadores y parasitoides, y el 62% restante lleva a cabo otras funciones (Nájera y Souza, 2010).

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).

La mayoría de los insectos 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 (Zumbado y Azofeifa, 2018).

Los insectos, tienen diferentes hábitos alimentarios siendo, herbívoros, carnívoros, carroñeros o incluso establecen eficientes relaciones de comensalismo y parasitismo (Brusca y Brusca, 2002).

El orden Coleoptera es el más numeroso de los insectos, y según muchos autores de todo el reino animal e incluso de todo el conjunto de los seres vivos. Prácticamente todos los ambientes son habitados por los coleópteros. Hasta la fecha se han descrito más de 370,000 especies (Bar, 2010).

2.2. La diversidad de los dípteros

El orden Diptera “las moscas verdaderas” agrupa a los mosquitos, chaquistes, tábanos, moscas caseras, entre muchas otras especies. Sus adultos presentan un par de alas membranosas, lo que le confiere su nombre común (di: dos; pteron: ala) (Manrique y González, 2019).

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 (Carles-Tolrá y Hjorth-Andersen, 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 ó más de especies.

El 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). En cuanto a las familias más abundantes en especies se destaca a Tipulidae, Tachinidae y Asilidae con 15,200, 10,000 y 7,400 especies, respectivamente (Carles-Tolrá y Hjorth-Andersen, 2015).

Varias especies pueden ser vectores de diversas enfermedades humanas y animales y algunas pueden ser productoras de miasis tanto en el hombre como en animales domésticos (Greenberg, 1971; Greenberg, 1973; Guimarães *et al.* 1983) también hay numerosos grupos de dípteros que provocan daños en cultivos y productos almacenados (Carles-Tolrá, 1997).

Los dípteros cumplen diversas funciones en los ecosistemas como polinizadores, depredadores, parasitoides y fitófagos, entre otros (Delgado-Ochica, Sáenz-Aponte, 2011).

2.3. Los dípteros muscomorfos

Los muscomorfos incluyen a un grupo de dípteros conocidos vulgarmente como moscas, insectos holometábolos que pasan por los estados de huevo, larva (tres estadios), pupa y adulto; algunas especies son larvíparas (Serra-Freire y Mello, 2006).

Siguiendo la clasificación de Oosterbroek (2006), basada en caracteres morfológicos de adultos, el orden Diptera se divide en dos grandes subórdenes: Nematocera y Brachycera; en este último grupo se incluye el infraorden Muscomorpha.

El infraorden Muscomorpha es la mejor representada en cuanto a fauna sarcosaprófaga se refiere. Las familias Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae son las más comunes en la descomposición de un cadáver, tanto en etapa larval como en adulta, siendo así las familias más útiles en la evidencia forense (Byrd & Castner, 2001).

2.4. Los sarcófagidos

Según Pape (1996), la familia Sarcophagidae está ampliamente distribuida en aproximadamente 2,510 especies existentes, la mayoría de climas cálidos. Esta hace parte de la superfamilia Oestroidea y se divide en tres subgrupos, considerados como subfamilias: Miltogramminae, Paramacronychiinae y Sarcophaginae.

En la región neotropical, los sarcófagidos están representados aproximadamente por 840 especies y 58 géneros. Entre las especies neotropicales conocidas, cerca de 30 especies (en siete géneros) corresponden a

Miltogramminae, solamente una a Paramacronychiinae (endémica de las Islas Galápagos) y más de 800 (en 50 géneros) a Sarcophaginae (Pape, 1996).

Estos dípteros o moscas de la carne, aparentemente se refiere a las larvas que normalmente se alimentan de algún tipo de material animal. Además de la carroña, también pueden alimentarse de carne expuesta o excremento (Meier *et al.*, 1999).

Las hembras son ovovivíparas, multilavíparas, lo que significa que depositan muchas larvas de primer estadio directamente sobre el sustrato; se ubican dentro de los insectos de importancia forense como uno de los primeros organismos que colonizan cadáveres (Meier *et al.*, 1999; 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).

Sarcophagidae es una de las cuatro familias Diptera que se consideran importantes para la entomología forense, las otras tres son Calliphoridae, Muscidae y Fanniidae. Las especies en estas cuatro familias han sido objeto de varios estudios forenses (Payne, 1965; Smith, 1986; Greenberg, 1991; Oliveira-Costa *et al.*, 2001; Pujol-Luz *et al.*, 2008; Barbosa *et al.*, 2009; Barbosa *et al.*, 2010; Rosa *et al.*, 2009; Rosa *et al.*, 2011; Faria *et al.*, 2013).

Se sabe que causan miasis y pueden estar involucrados en la transmisión mecánica de enfermedades (Byrd y Castner, 2001).

Sus hábitos son variados, comportándose como necrófagas, coprófagas, depredadoras y parasitoides (Pape, 1996).

La familia Sarcophagidae muestra diferentes grados de sinantropía, con algunas especies que viven solo en ambientes naturales y otras que están adaptadas para vivir en el ambiente humano, y algunas especies incluso dependen de este tipo de ambiente (Linhares, 1981; Días *et al.*, 1984; D'Almeida, 1984).

2.4.1. Taxonomía de los sarcófagidos

De acuerdo con Haliday (1853), los sarcófagidos se pueden ubicar taxonómicamente como sigue.

Reino: Animalia
Filo: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Diptera
Suborden: Brachycera
Infraorden: Muscomorpha
Familia: Sarcophagidae
Subfamilias: Miltogramminae
Paramacronychiinae
Sarcophaginae

2.4.2. Morfología de los sarcófagidos

De cuerpo robusto y tamaño variable (de 2 a 23 mm). Coloración predominantemente grisácea, tórax y abdomen cubiertos con abundante pruinosidad, presentando el primero una disposición en fajas longitudinales, mientras que el abdomen presenta habitualmente una disposición de manchas del tipo tablero de ajedrez (Mello-Patiu *et al.*, 2014).

La cabeza generalmente de perfil subcuadrado 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. Dos a cuatro setas orbitales proclinadas en posición exterior a las setas frontales, usualmente ausentes en los machos, que presentan una frente más estrecha (Mello-Patiu *et al.*, 2014).

Parafaciales desnudas o con sétulas esparcidas. Cara cóncava y vibrisas bien desarrolladas. Gena setosa, postgena usualmente con setas pálidas. Postcráneo convexo (cóncavo en Miltogramminae). Probóscis corta y retráctil (Mello-Patiu *et al.*, 2014).

Propleura generalmente desnuda, prosterno y metaesternito desnuda en Miltogramminae, con poco pelo en Sarcophaginae. Pared postalar con pelos o desnuda (siempre desnuda en Miltogramminae). Setas acrosticales presuturales generalmente ausentes. Setas acrosticales postsuturales generalmente limitadas. Setas dorsocentrales generalmente dispuestas 3-4 + 3-4 (McAlpine *et al.*, 1987).

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 (McAlpine *et al.*, 1987).

El abdomen presenta 5 segmentos y de 2-4 segmentos genitales. Tergitos largos de 1-5, con tergitos 1+2 combinados. Los esternitos 1-4 expuestos y se

superponen a sus tergitos en machos de Sarcophaginae; esternito 5 en su mayoría oculto, su margen posterior fuertemente bilobulado; esternitos 1 y 2 expuestas y el resto oculto en el macho de Miltogramminae; esternito 5 con margen posterior recto o solo con muescas poco profundas; Esternitos 1 y 2 expuestas y el resto más o menos oculto. Espiráculos I-5 pequeños, ubicados ventralmente (McAlpine *et al.*, 1987).

2.4.3. Biología y hábitos

Los sarcófagidos representantes de esta familia se encuentran en todo el mundo, principalmente en lugares o regiones de clima tropical o de temperaturas cálidas (Byrd & Castner, 2001). Son insectos holometábolos con metamorfosis completa que normalmente incluye cuatro fases: huevo, larva, pupa y adulto (Carles-Tolrá & Hjorth-Andersen, 2015) (Figura 1).



Figura 1. Larva en LIII, pupa y mosca adulta. Los sarcófagidos presentan una metamorfosis completa (Lecter, 2011).

Las moscas adultas se alimentan principalmente de sustancias dulces como la savia y el néctar (Byrd & Castner, 2001). Estos son activos durante la primavera y el verano en hábitats abiertos, alrededor de animales muertos o desperdicios en lugares abiertos con luz solar. Las larvas comen carne y otros tejidos de vertebrados e invertebrados muertos; pudiéndose encontrar miles de larvas en un solo cuerpo (Evans, 2007).

Son atraídas por los últimos estados de descomposición y a diferencia de otras familias, estas moscas sí pueden volar cuando las condiciones climáticas son adversas y existe lluvia, por ello, serán las primeras en colonizar el cuerpo si ha habido malas condiciones o lluvias de forma prolongada (Gennard, 2007).

2.4.3.1. Huevo

En el caso de las moscas de la familia Sarcophagidae, la puesta no es de huevos sino directamente de larvas, al ser ovovivíparas, aunque en algunos casos hay ovoposición, en menor cantidad que otras familias (Piera, 2018).

Tras la ovoposición se produce la eclosión del huevo, la cual, y dependiendo de la especie y las condiciones ambientales se producirá en un tiempo determinado de 24-72 horas de forma general (Magaña, 2001). Tanto el número como el tamaño del huevo están relacionados con la condición de la hembra, existiendo una relación inversa entre número de huevos y tamaño de las mismas (Gennard, 2007).

2.4.3.2. Larva

Las larvas de mosca crecen rápidamente, pasando por tres estadios larvales antes de alcanzar su tamaño final. Estas se crían juntas en grandes números y se mueven entorno al cadáver promoviendo, así, la diseminación de bacterias y secreción de enzimas, lo cual hace posible el consumo de los tejidos blandos del cadáver (Yusseff, 2009).

La larva del primer instar posee un potente aparato bucal masticador con grandes ganchos bucales lo que le permite penetrar activamente la piel y migrar por el tejido subcutáneo (en esta fase presenta una alimentación muy activa), produciendo túneles a su paso, donde muda a larva de 2do y 3er instar, en 1-2 días y 2-3 días aproximadamente. La larva 3 abandona al hospedador 5 días después de la última muda, cae al suelo y se transforma en pupa o crisálida (Jarquín y Ortiz, 2006; Zamira & Cols, 2009).

2.4.3.3. Pupa

En esta nueva fase tendrá lugar el desarrollo de las características del adulto, en la que la larva se volverá oscura y endurecerá su cutícula. Además, esta etapa variará según las condiciones ambientales, lo que implica que a mayor humedad relativa y alta temperatura, menos tiempo será requerido para desarrollar al adulto o imago (Zamira & Cols, 2009; Gennard, 2007).

2.4.3.4. Adulto

El adulto emerge empujando el pupario con un órgano llamado ptilinio, ubicado entre los grandes ojos compuestos, es como una gran ampolla que se infla, desprendiendo el extremo superior del pupario en dos trozos (Wellmann, 2015).

La mosca recién emergida tiene patas negras, con exoesqueleto curtido, cuerpo blando, sin color, y alas arrugadas. Luego de una hora o poco más, las alas se estiran; los tegumentos tardan alrededor de un día en endurecerse y adquirir el brillo característico (Wellmann, 2015).

Gallego (2007), cita que los adultos tienen aristas antenales pilosas en ambas caras, pero con la pilosidad tan solo presente en mitad basal. El mesonoto está ornado con tres bandas longitudinales oscuras, y el abdomen presenta manchas tornasoladas, como casillas de un tablero de ajedrez, cuyo aspecto cambia con el ángulo de reflexión de la luz que incide sobre ellas.

2.5. La importancia de los sarcófagos

2.5.1. Importancia forense

En un importante número de especies, las larvas de esta familia son sarcófagas, 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 & Castner, 2001).

Según Byrd & Castner (2001), las moscas pertenecientes al género *Sarcophaga* llegan a los restos humanos o de animales simultáneamente, o poco después de las moscas pertenecientes a la familia Calliphoridae.

2.5.2. Importancia medica

Las larvas al ser necrófagas estrictas consumen tejidos necrosados y emiten secreciones que tienen efecto bactericida, este efecto ayuda a eliminar las bacterias e irrita suavemente lesiones, favoreciendo la producción de tejido nuevo y al mismo tiempo favoreciendo la cicatrización de los mismos. De ahí el uso de larvas en el tratamiento de lesiones difíciles de reducir, como la osteomielitis (Wellmann, 2015).

La técnica llamada a veces MaggotTherapy, se desarrolló en la década de 1930, cayó en desuso con el auge de los antibióticos, y actualmente se ha vuelto a practicar en muchos países. Es indispensable usar larvas de especies reconocidas como necrófagas estrictas, criadas en condiciones asépticas (Wellmann, 2015).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudio

El trabajo se realizó en el Parque Estatal Cañón de Fernández, municipio de Lerdo, en el noreste del estado de Durango (25.294636 N, 103.737307 O). Bajo el estatus de Área Natural Protegida se entiende a los espacios donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y éste produce beneficios ecológicos cada vez más reconocidos e importantes. Esta región se caracteriza por su clima seco, con temperaturas medias anuales de 20 °C y una precipitación media anual de 230 mm. Su altitud varía entre los 1165 y 1890 msnm (Figura 2).



Figura 2. Ubicación del sitio de colecta.

3.2. Trabajo de campo

Para la colecta de los especímenes, se utilizó la técnica de transecto de longitud aproximada de no menos de dos kilómetros de distancia. Para esta actividad se utilizaron cebos preparados que consistieron en una mezcla de carne de pollo, carne de pescado, estiércol de bovino y agua (Figura 3). Para la captura de los especímenes se utilizaron redes entomológicas de mango largo.



Figura 3. Colocación de cebo compuesto por estiércol bovino, pescado, pollo y agua.

De cinco a 12 puntos de colecta fueron determinados para cada sitio de muestreo. Los cebos se posicionaron a una distancia de 200 a 300 metros entre sí, se tomaron 20 minutos en cada punto o cebo para coleccionar la mayor cantidad de especímenes en ese lugar. También se usaron redes entomológicas (ligeras y de golpeo) para coleccionar moscas en un radio de 20 metros alrededor del sitio donde se colocaron las trampas (Figura 4). Los especímenes coleccionados 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.



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

3.2.1. Etapas de estudio

Las colectas se hicieron en las cuatro estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno). Las colectas de primavera y verano, abarcaron preferentemente los meses de marzo a agosto, mientras que las colectas de otoño-invierno abarcaron los meses de septiembre a febrero.

3.3. Trabajo de laboratorio

3.3.1. Preservación y montaje

Se hicieron anotaciones durante cada colecta sobre el sitio de estudio en particular, esto con la finalidad de registrar el hábitat de los especímenes colectados (ANEXOS). Los especímenes colectados se montaron con alfileres entomológicos (Figura 5), cada uno de ellos con su respectiva etiqueta y colocados en cajas para colección entomológica y se registraron en la base de datos de insectos de importancia forense de la Comarca Lagunera.



Figura 5. Montaje de los especímenes con alfileres entomológicos

3.3.2. 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 (Figura 6), 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).



Figura 6. Especímenes montados e identificados a nivel género o especie.

3.3.3. Capturas fotográficas de los especímenes

Para reconocer las principales características morfológicas de los generos encontrados, se tomaron fotografías con la ayuda de un estereoscopio marca Carl Zeiss y con la cámara de un teléfono celular marca Samsung Galaxy A10.

4. RESULTADOS

Se colectaron un total de 226 especímenes, todos pertenecientes al orden Diptera. 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 226 dípteros colectados, el 47.34% está representado por la familia Sarcophagidae, seguido del 29.20% de múscidos, 16.37% de los califóridos, 6.63% de los taquínidos; el otro 0.46% lo conforman los tabánidos (Figura 7).

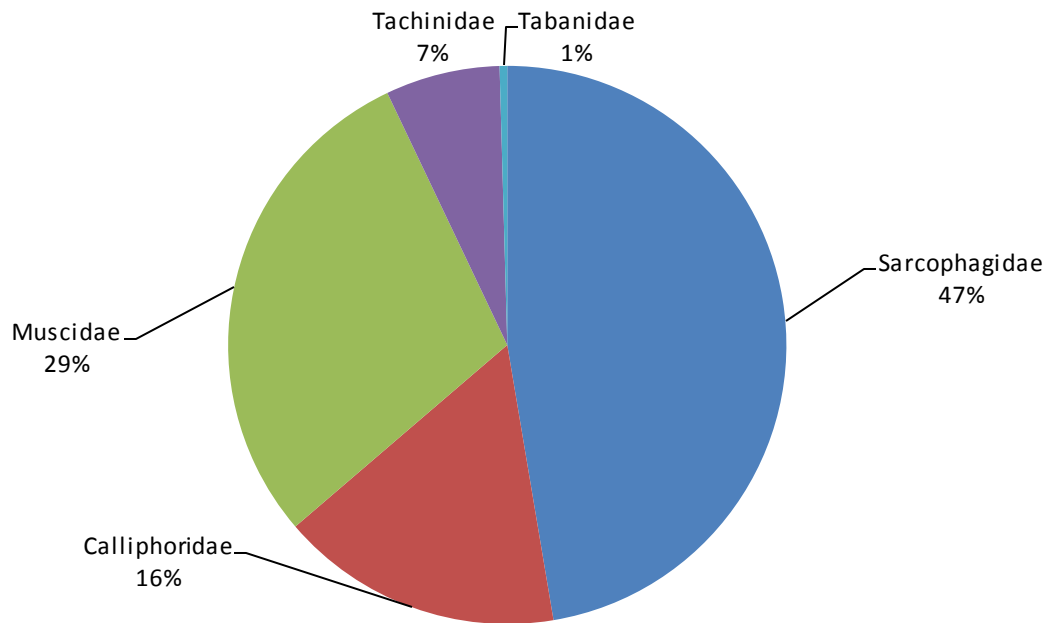


Figura 7. Porcentaje relativo por familia de dípteros colectados.

4.2. Generos de Sarcophagidae identificados

Se recolectaron en total 107 sarcófagos, ubicándolos dentro de 18 géneros (Cuadro 1).

Cuadro 1. Subfamilias y generos de Sarcophagidae identificados.

Subfamilia	Género	Cantidad
Sarcophaginae	<i>Archimimus</i>	1
Sarcophaginae	<i>Robineauella</i>	28
Sarcophaginae	<i>Bercaeopsis</i>	1
Sarcophaginae	<i>Sarraceniomya</i>	33
Sarcophaginae	<i>Comasarcophaga</i>	4
Sarcophaginae	<i>Emblemasoma</i>	1
Sarcophaginae	<i>Fletcherimyia</i>	1
Sarcophaginae	<i>Euboettcheria</i>	11
Sarcophaginae	<i>Liosarcophaga</i>	1
Sarcophaginae	<i>Neobellieria</i>	10
Sarcophaginae	<i>Opsophyto</i>	2
Sarcophaginae	<i>Oxysarcodexia</i>	1
Sarcophaginae	<i>Pierretia</i>	1
Sarcophaginae	<i>Ravinia</i>	1
Sarcophaginae	<i>Udamopyga</i>	7
Sarcophaginae	<i>Spirobolomyia</i>	2
Miltogramminae	<i>Ptychoneura</i>	1
Miltogramminae	<i>Brachicoma</i>	1
	Total	107

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

4.2.1. *Neobellieria* 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 8). 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. La forma de las terminalias se pueden observar en las figuras 9 (macho) y 10 (hembra).



Figura 8. Noto de espécimen macho de *Neobellieria*, con 6 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).



Figura 9. Terminalia de macho *Neobellieria*.



Figura 10. Terminalia de hembra *Neobellieria*.

Material examinado. 10 especímenes. 7 ♂ y 3 ♀. 5 ♂. Cañón de Fernández, Lerdo Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103° 44' 59" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 1 ♂. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25°23' 17" N, - 103°44' 43" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 1 ♀. Cañón de

Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103° 44' 59" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 2 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 21" N, - 103° 44' 51" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 1 ♂. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 22" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

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 (Figura 11). Escutellum del macho con cuatro pares de

setas marginales (Figura 12). Pelos parafaciales arreglados en una sola hilera cerca del ojo (Figura 13). Terminalia del macho como en Figura 14.



Figura 11. Noto de espécimen macho de *Euboettcheria*, con 5 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).



Figura 12. Escutellum de espécimen macho de *Euboettcheria*, con 4 pares de setas marginales (área señalada con rojo).



Figura 13. Parafacial del espécimen macho de *Euboettcheria*, con una sola hilera sencilla de pelos cerca del ojo (área señalada con rojo).



Figura 14. Terminalia de macho *Euboettcheria*.

Material examinado. 11 especímenes. 11 ♂ y 0 ♀. 2 ♂. Cañón de Fernández, Lerdo Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103° 44' 59" O. 28/III/2018. 5 ♂. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 21" N, - 103° 44' 51" O. 28/III/2018. Col.

Ángel Mauricio Cano Sandoval. 2 ♂. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103° 44' 43" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 1 ♂. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 18" N, - 103° 43' 35" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 1 ♂. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 16" N, - 103° 43' 34" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.2.3. *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 15). Tenidium ausente en el macho, 4 setas postsuturales dorsocentrales presentes (Figura 16). En caso de las hembras, esternito 8 con margen

convexo con orilla gruesa y más largo que ancho. Terminalia de la hembra como en Figura 17.

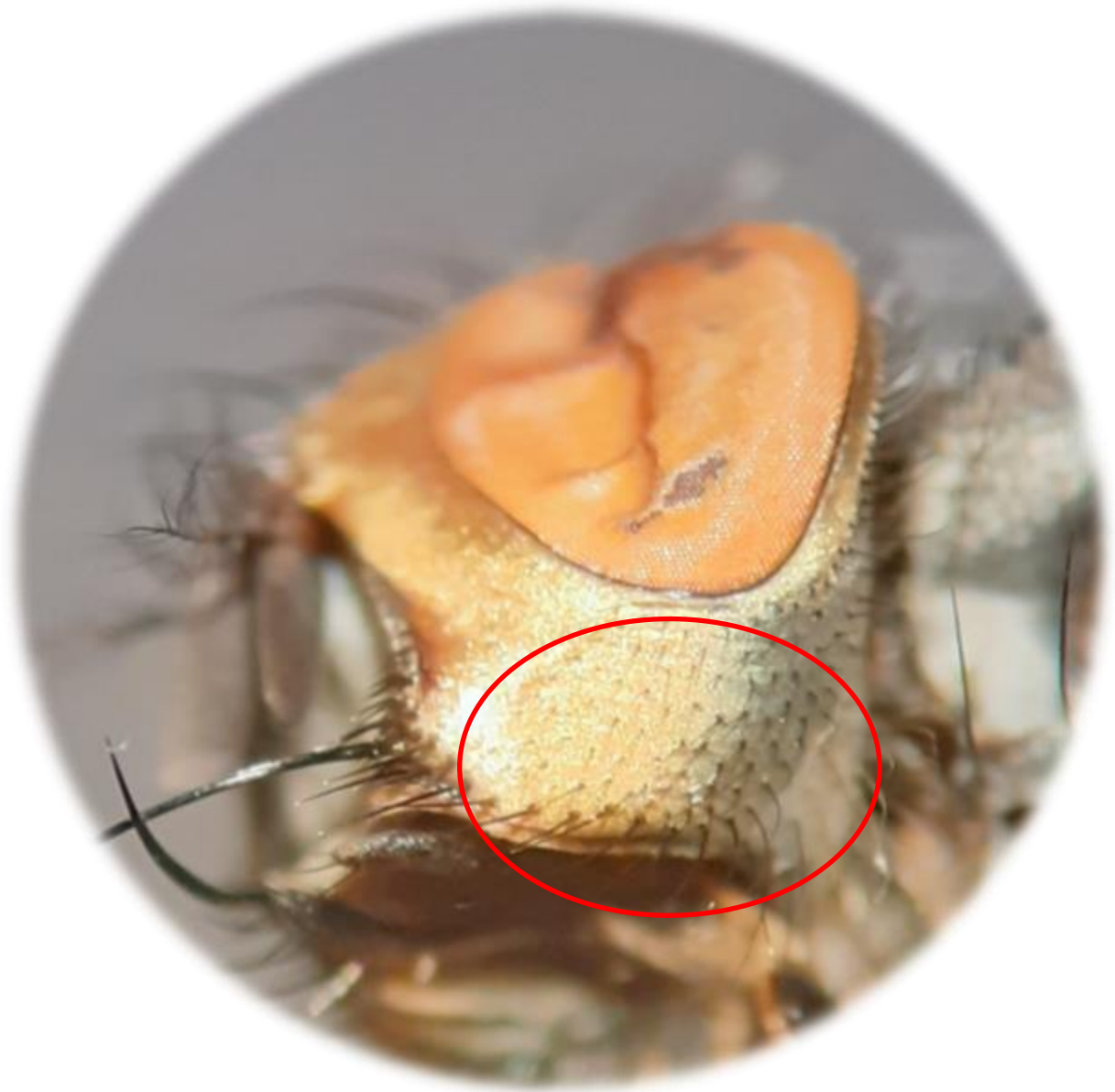


Figura 15. Espécimen hembra de *Udamopyga*, con todos los pelos negros de la gena (área señalada con rojo).



Figura 16. Noto de espécimen macho de *Udamopyga*, con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).



Figura 17. Terminalia de hembra *Udamopyga*.

Material examinado. 7 especímenes. 0 ♂ y 7 ♀. 1 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 21" N, - 103° 44' 51" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 3 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 22" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 1 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México.

25° 27' 21" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 1 ♀
. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 19" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel
Mauricio Cano Sandoval. 1 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 18" N, - 103°
43' 35" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.4. *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 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 cerca de 8 setas marginales en cada lado (Figura 19).



Figura 18. Noto de espécimen hembra de *Sarraceniomya*, con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).

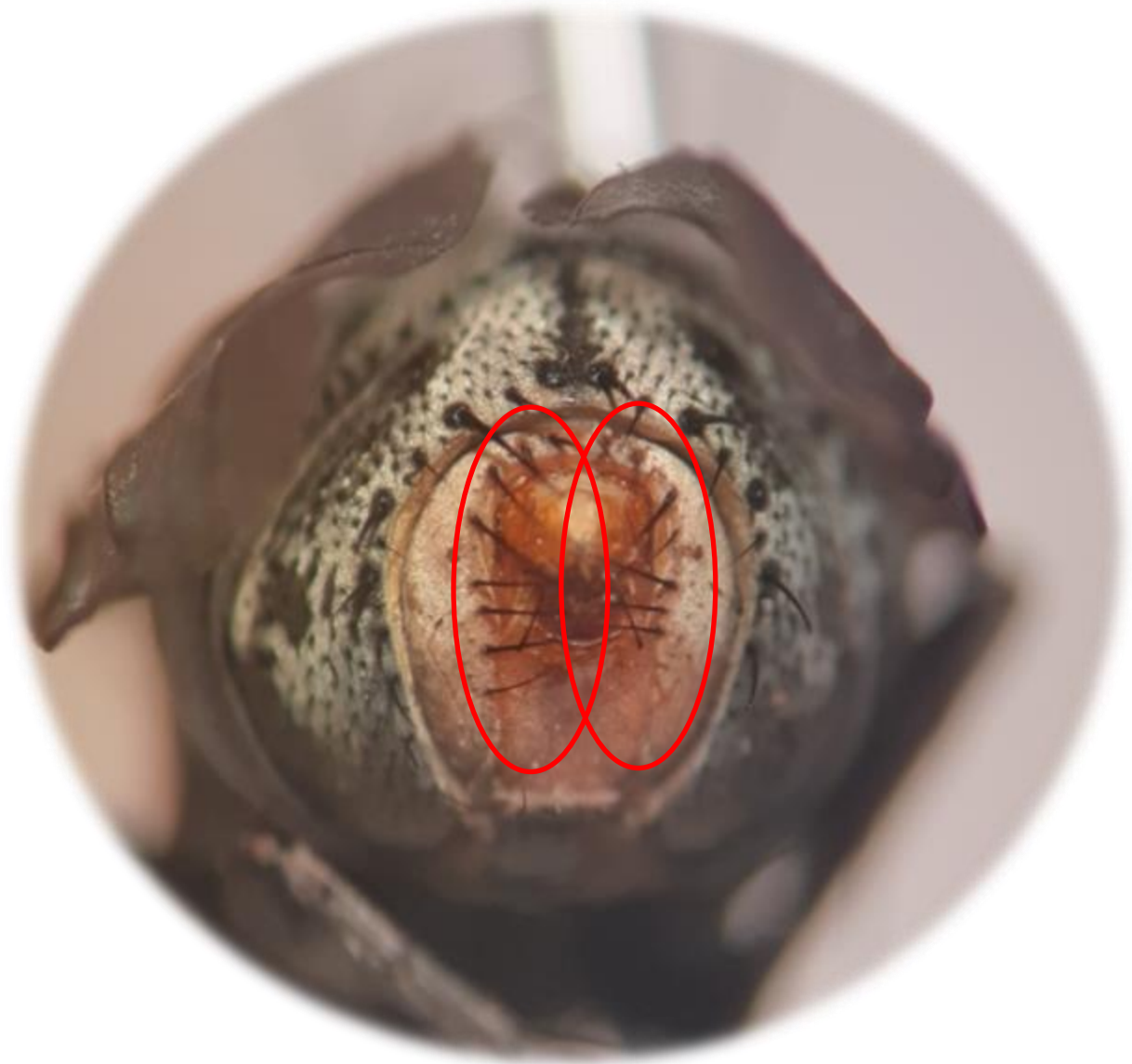


Figura 19. Terminalia de hembra *Sarraceniomyia*; terguito 6 con 8 setas marginales de cada lado (área señalada con rojo).

Material examinado. 33 especímenes. 0 ♂ y 33 ♀. 2 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103° 44' 59" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 2 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 21" N, - 103° 44' 51" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 5 ♀. Cañón de

Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103° 44' 43" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 4 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 21" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 3 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 19" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 2 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 18" N, - 103° 43' 35" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 7 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 16" N, - 103° 43' 34" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 5 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 22" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 3 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 21" N, - 103° 43' 42" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.5. *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 20). 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 21).



Figura 20. Noto de espécimen macho de *Liosarcophaga*, con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).



Figura 21. Terminalia de hembra *Liosarcophaga*; terguito 6 con 10 setas marginales de cada lado (área señalada con rojo).

Material examinado. 1 espécimen. 0 ♂ y 1 ♀. 1 ♀. Sapioris, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 22" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.6. *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 22).
Terminalia de la hembra como en figura 23.



Figura 22. Especimen hembra de *Comasarcophaga* con espina costal presente (área señalada con rojo).



Figura 23. Terminalia de hembra *Comasarcophaga*.

Material examinado. 4 especímenes. 0 ♂ y 4 ♀. 3 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103° 44' 59" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio

Cano Sandoval. 1 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 21" N, - 103° 44' 51" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.7. *Pierretia* Robineau-Desvoidy

Arista usualmente plumosa. Pared postalar con pelos en la mitad. Hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena (Figura 24). Parafacial arriba

con hilera sencilla de pelos cerca del ojo. Espina costal presente (Figura 25), R1 desnuda; setas presuturales acrosticales presentes (Figura 26).



Figura 24. Espécimen hembra de *Pierretia*, con hileras de setas frontales divergentes (área señalada con rojo).



Figura 25. Espécimen hembra de *Pierretia* con espina costal presente (área señalada con rojo).



Figura 26. Espécimen hembra de *Pierretia* con setas presuturales acrosticales presentes (área señalada con rojo).

Material examinado. 1 espécimen. 0 ♂ y 1 ♀. 1 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 21" N, - 103° 44' 51" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.8. *Oxysarcodexia* Townsend

Arista usualmente plumosa. Pared postalar con pelos en la mitad. Hileras de setas frontales paralelas, nivel terminal en la base antenal o en una sola seta por debajo de esta. Tegula negra .R1 desnuda. Pelos de gena y postgena mayormente

negros (Figura 27). Palpos negros (Figura 28). Setas presuturales acrosticales usualmente ausentes (Figura 29), terminalia al menos parcialmente roja.



Figura 27. Especimen hembra de *Oxysarcodexia*, con todos los pelos negros de la gena y postgena (área señalada con rojo).



Figura 28. Especimen hembra de *Oxysarcodexia*, con palpos negros (área señalada con rojo).



Figura 29. Espécimen hembra de *Oxysarcodexia*, con setas presuturales acrosticales ausentes (área señalada con rojo).

Material examinado. 1 espécimen. 0 ♂ y 1 ♀. 1 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25°27' 21" N, - 103°43' 42" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.9. *Fletcherimyia* Townsend

Setas presuturales acrosticales ausentes, abdomen parcialmente rojizo. Cuatro setas postsuturales dorsocentrales (Figura 30). Trocánter posterior sin espínulas. Ctenidium presente en el macho; en el caso de las hembras esternito 8 más ancho que largo con margen cóncavo de orilla filosa; Gena con todos los pelos negros (Figura 31), parafacial con hilera sencilla de pelos cerca del ojo.



Figura 30. Noto de espécimen hembra de *Fletcherimyia*, con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).



Figura 31. Espécimen hembra de *Fletcherimyia*, con todos los pelos negros de la gena (área señalada con rojo).

Material examinado. 1 espécimen. 0 ♂ y 1 ♀. 1 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103° 44' 43" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.10. *Spirobolomyia* Townsend

Arista usualmente plumosa. Pared postalar con pelos en la mitad. Hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena. Parafacial arriba con hilera sencilla de pelos cerca del ojo. Espina costal usualmente ausente. Ctenidium presente en el macho. Usualmente tres setas postsuturales dorsocentrales presentes (Figura 32). Gena con todos los pelos negros (Figura 33). Trocánter posterior sin espínulas posteriormente cerca de la base. Por lo menos tres setas presuturales acrósticas

presentes (Figura 34), de menos del doble de la longitud de los pelos circundantes.
Vena transversal dm-cu sinuosa.



Figura 32. Noto de espécimen macho de *Spirobolomyia*, con 3 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).



Figura 33. Espécimen hembra de *Spirobolomyia*, con todos los pelos negros de la gena (área señalada con rojo).



Figura 34. Especimen de *Spirobolomyia*, con tres pares de setas presuturales acrósticas presentes (área señalada con rojo).

Material examinado. 2 especímenes. 1 ♂ y 1 ♀. 1 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103° 44' 43" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio

Cano Sandoval. 1 ♂. Sapioris, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 21" N, - 103° 43' 42" O.
27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.11. *Opsophyto* Townsend

Arista usualmente plumosa. Pared postalar con pelos en la mitad. Hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena. Parafacial arriba con hilera sencilla de pelos cerca del ojo. Gena enteramente o mayormente con pelo negro. Tres setas postsuturales dorsocentrales presentes (Figura 35). Espina costal usualmente ausente (Figura 36), pero si presente, entonces terminalia roja o R1 setosa. Gena con todos los pelos negros (Figura 37). Ctenidium presente en el macho. Trocánter posterior con 2 o 3 espínulas cortas y curvadas posteriormente cerca de la base. Mitad de propleura desnuda. Tegula pálida.



Figura 35. Noto de espécimen hembra de *Opsophyto*, con 3 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).



Figura 36. Especimen hembra de *Opsophyto*, con espina costal ausente (área señalada con rojo).

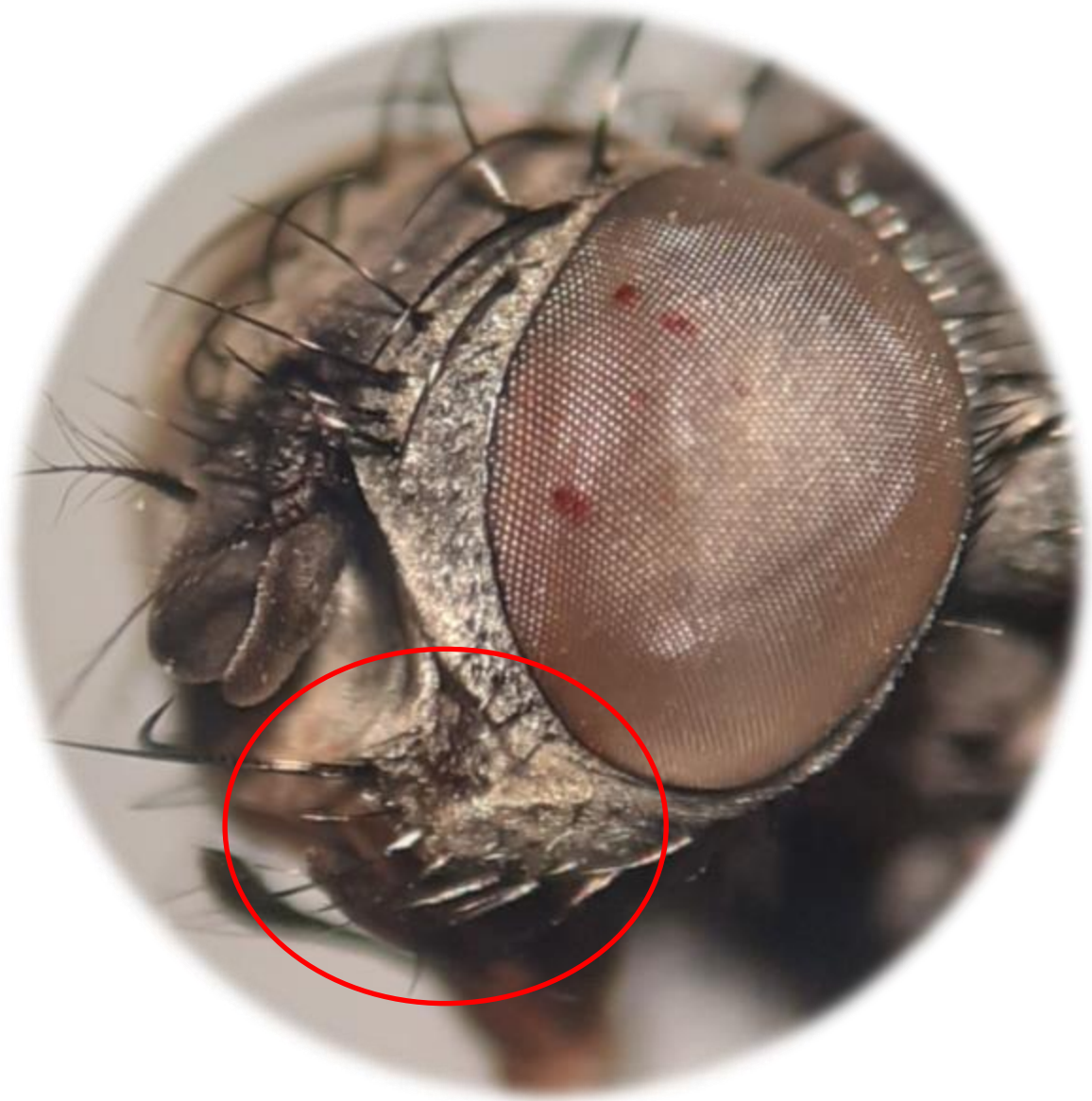


Figura 37. Especimen hembra de *Opsophyto*, con todos los pelos negros de la gena (área señalada con rojo).

Material examinado. 2 especímenes. 0 ♂ y 2 ♀. 1 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103° 44' 43" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio

Cano Sandoval. 1 ♀. Sapioris, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 16" N, - 103° 43' 34" O.
27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.12. *Robineauella* Enderlein

Arista usualmente plumosa. Pared postalar con pelos en la mitad. Hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena. Por lo menos dos setas por debajo del nivel de la base de la antena. Pelos sobre parte superior de parafacial diseminados. Prosternum angosto. Espina costal ausente. Tres o cuatro setas postsuturales dorsocentrales con espaciamiento equidistante distintivamente más largas que los pelos circundantes (Figura 38). Pelos de la gena negros. Pruinescencia del abdomen alcanzando los márgenes posteriores de los segmentos. Syntergosternito 7+8 primordialmente pruinoso. Setas presuturales acrosticales ausentes. Parafacial blanca o blanca amarillenta pruinosa, notoriamente pilosa. Pruinescencia abdominal uniformemente blanca o blanco amarillenta. Macho con setas escutelares apicales. Cuatro setas postsuturales dorsocentrales presentes. En

el macho syntergosternito 7+8 con hilera marginal de setas (Figura 39). Terguito 6 en hembra proyectado cónicamente (Figura 40).



Figura 38. Noto de espécimen hembra de *Robineauella*, con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).



Figura 39. Terminalia de macho *Robineauella*, con hilera marginal de setas **en el** syntergosternito 7+8 (área señalada con rojo).

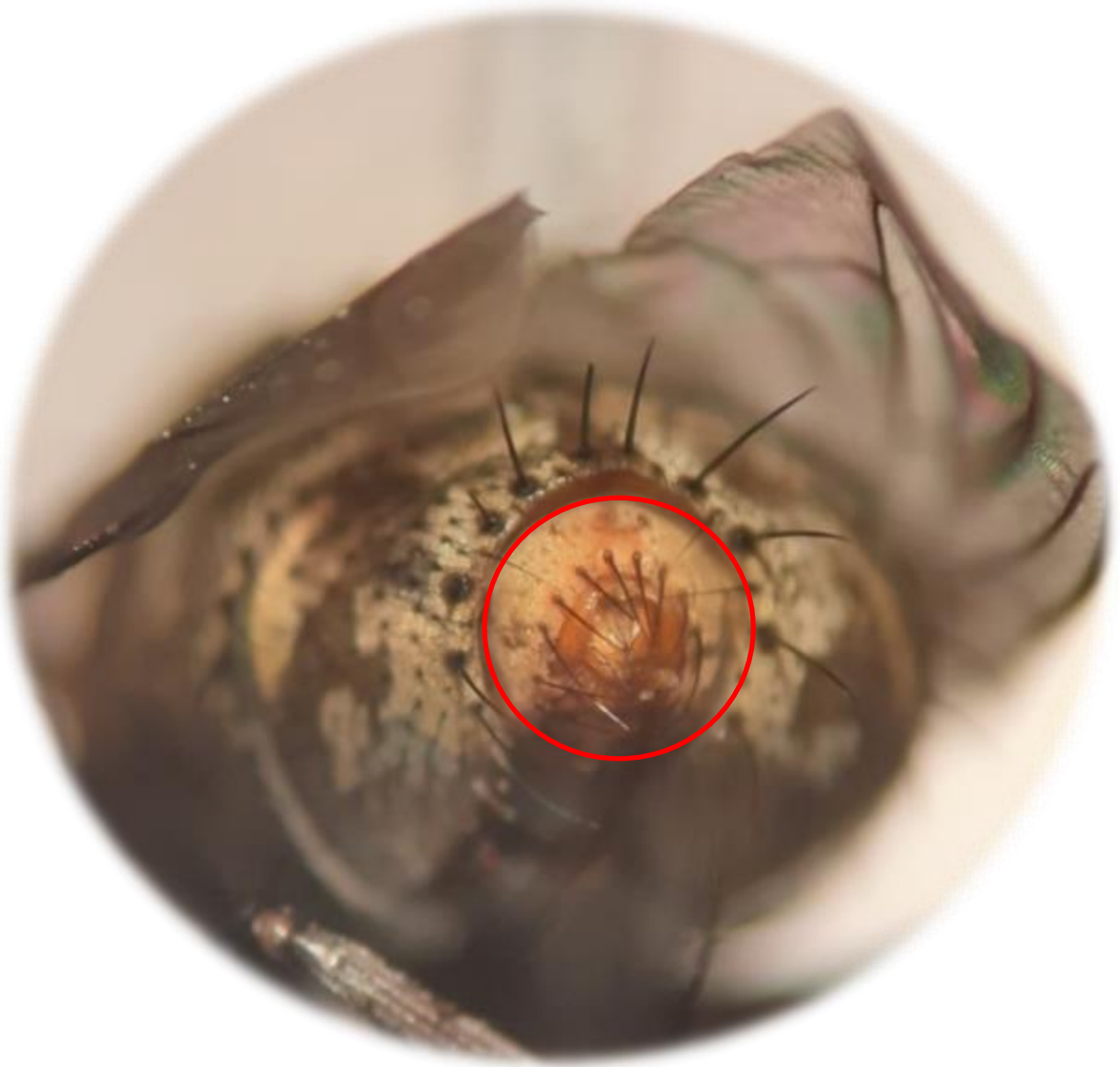


Figura 40. Especimen hembra de *Robineauella*, con terguito 6 proyectado cónicamente (área señalada con rojo).

Material examinado. 28 especímenes. 5 ♂ y 23 ♀. 2 ♂. Cañón de Fernández, Lerdo Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103° 44' 43" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 1 ♂. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103

° 44' 59" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 1 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 21" N, - 103° 44' 51" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 1 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 17" N, - 103° 44' 43" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 1 ♂. Saporis, Lerdo Dgo., México. 25° 27' 21" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 1 ♂. Saporis, Lerdo Dgo., México. 25° 27' 21" N, - 103° 43' 42" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 4 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 21" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 4 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 19" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 4 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 18" N, - 103° 43' 35" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 3 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 16" N, - 103° 43' 34" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 3 ♀. Saporis, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 22" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval. 3 ♀. Saporis, Lerdo,

Dgo., México. 25° 27' 21" N, - 103° 43' 42" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.13. *Ravinia* Robineau-Desvoidy

Arista usualmente plumosa (Figura 41). Pared postalar con pelos en la mitad. Hileras de setas frontales paralelas, nivel terminal en la base antenal o en una sola seta por debajo de esta (Figura 42). Tégula pálida (Figura 43).



Figura 41. Especimen hembra de *Ravinia*, con arista plumosa (área señalada con rojo).

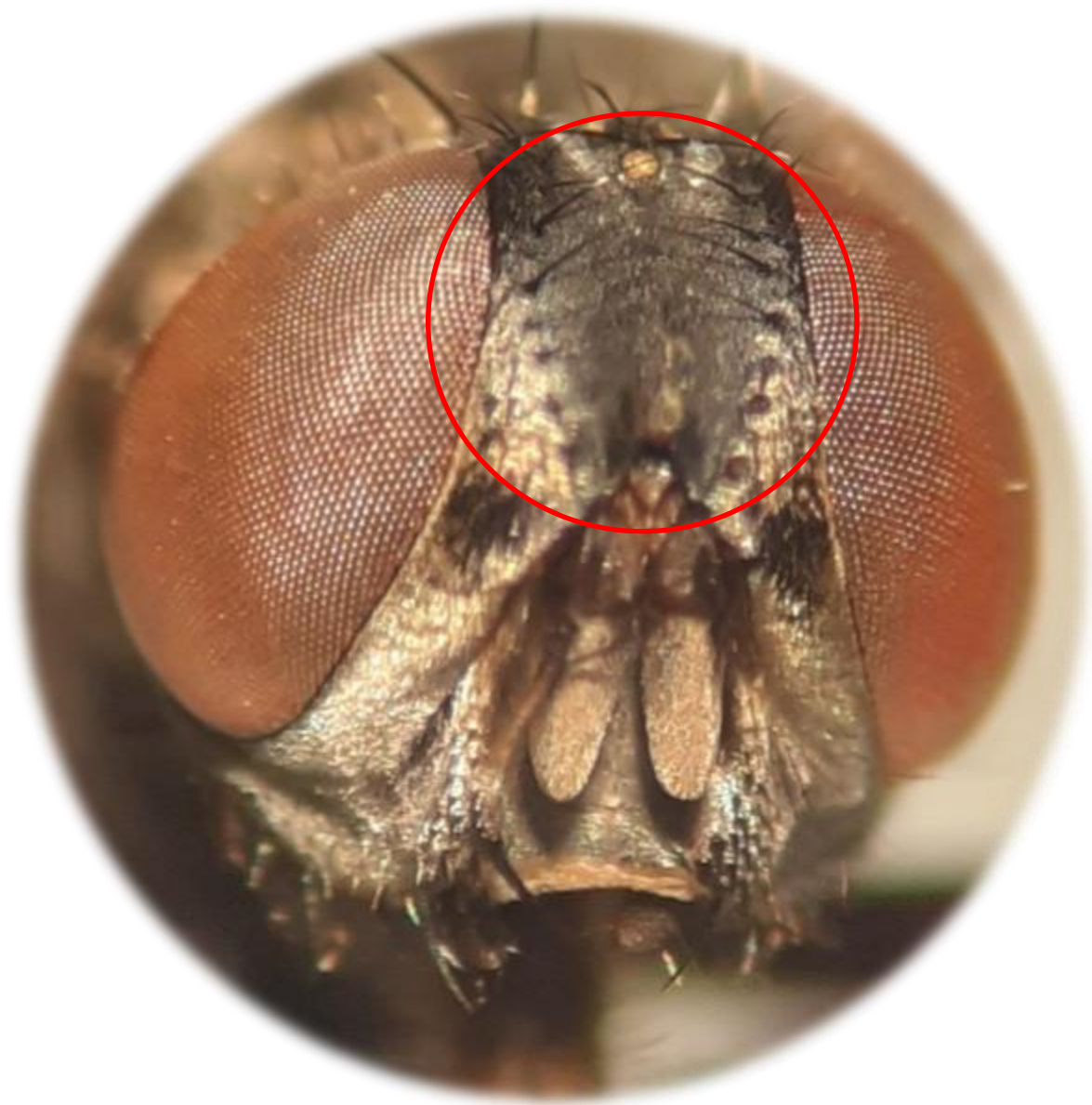


Figura 42. Espécimen hembra de *Ravinia*, con hilera de setas frontales paralelas en nivel terminal en la base antenal (área señalada con rojo).



Figura 43. Especimen hembra de *Ravinia*, con tegula pálida (área señalada con rojo).

Material examinado. 1 espécimen. 0 ♂ y 1 ♀. 1 ♀. Sapioris, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 21" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.14. *Ptychoneura* Brauer y Bergenstamm

Arista usualmente desnuda o pubescente (Figura 44). 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 45). Primer flagelómero de 4 a 6 veces la longitud del pedicelo. Primer

flagelómero negro (Figura 46). Abdomen negro brillante, con bandas segmentales plateadas.

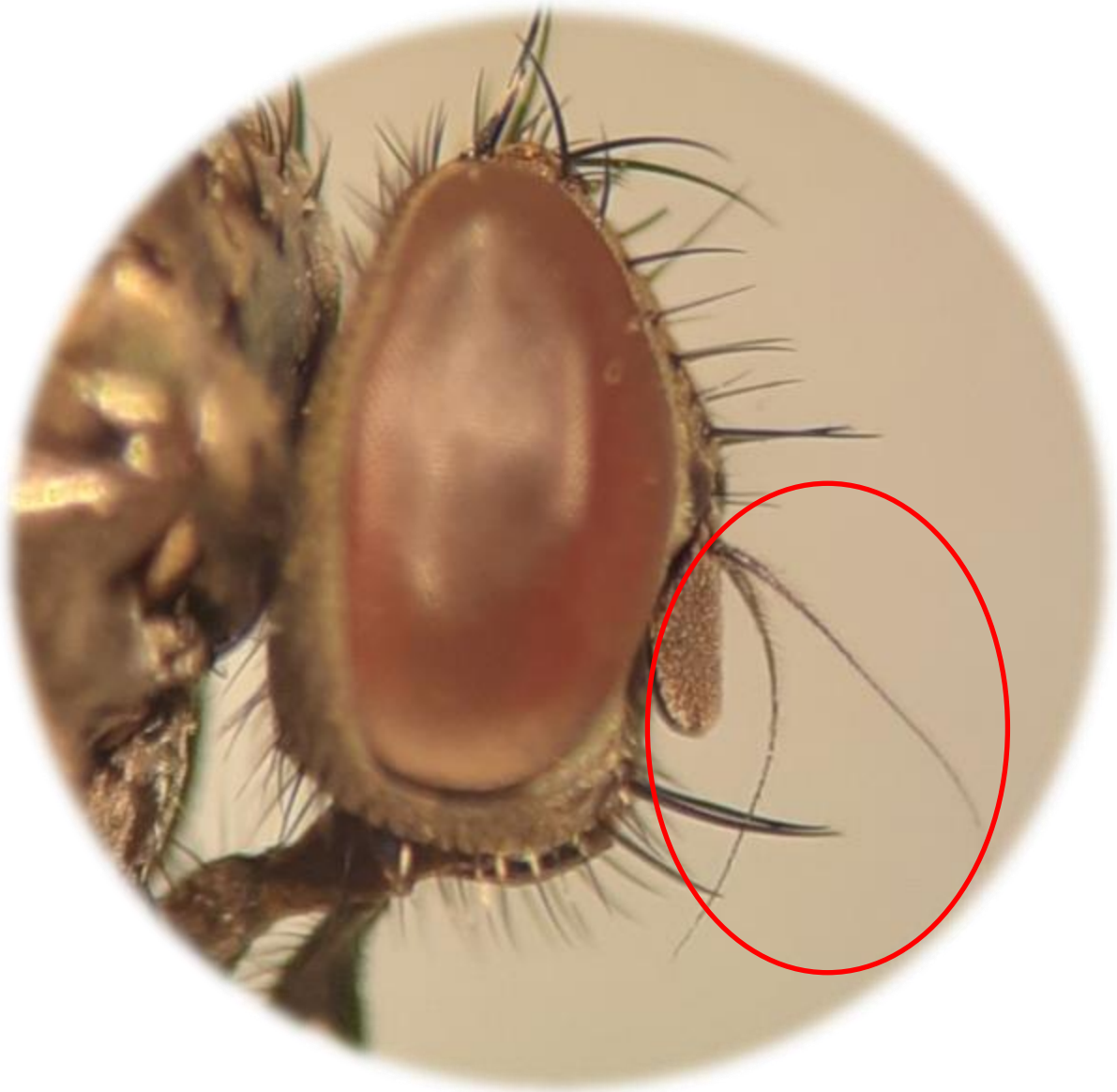


Figura 44. Especimen hembra de *Ptychoneura*, con arista desnuda o pubescente (área señalada con rojo).



Figura 45. Espécimen de *Ptychoneura*, con dos setas escutelares además de la apical (área señalada con rojo).

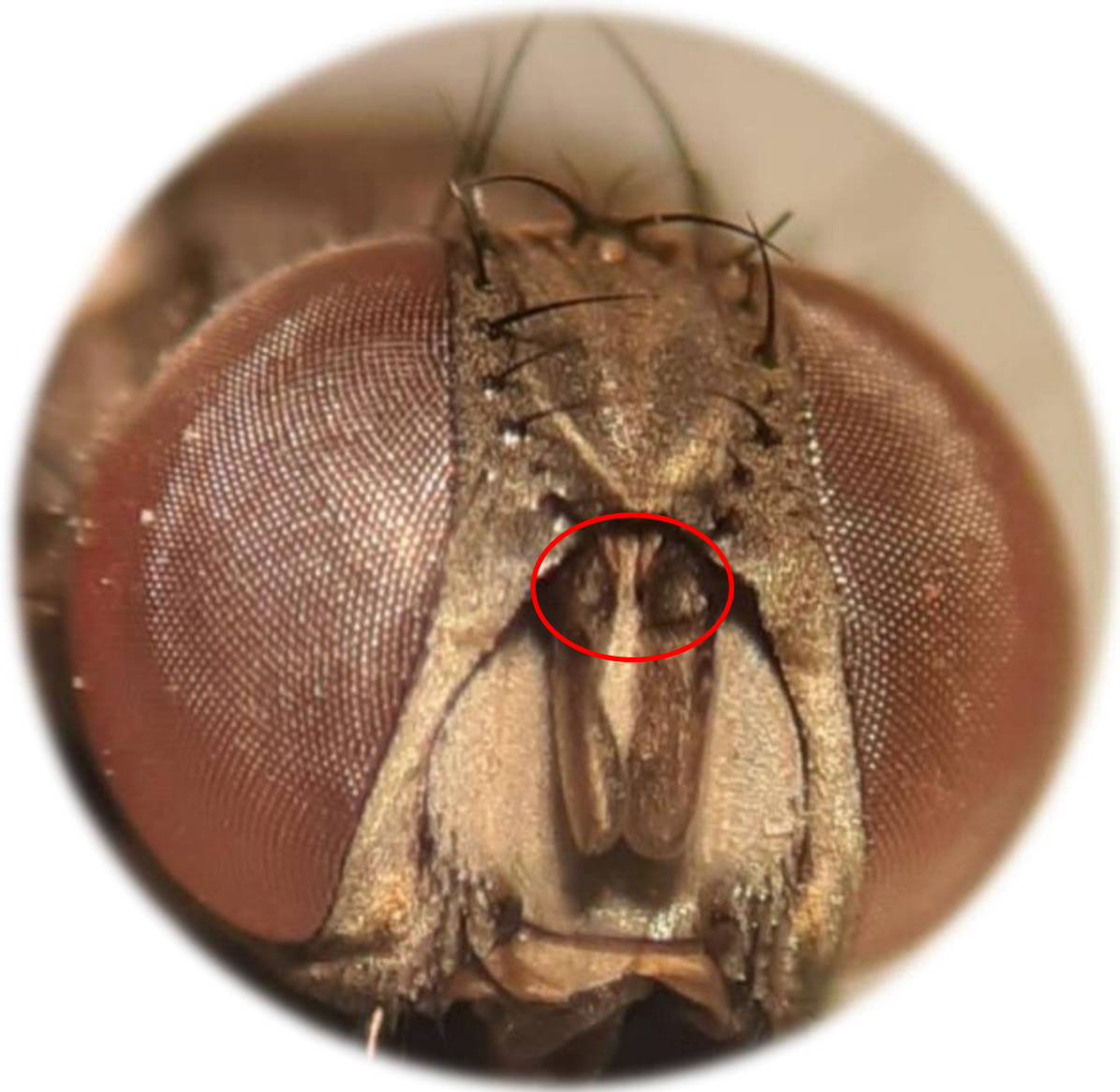


Figura 46. Especimen hembra de *Ptychoneura*, con primer flagelómero negro (área señalada con rojo).

Material examinado. 1 espécimen. 0 ♂ y 1 ♀. 1 ♀. Sapioris, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 21" N, - 103° 43' 42" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.15. *Emblemasoma* Aldrich

Arista usualmente plumosa (Figura 47). Pared postalar con pelos en la mitad. Hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena (Figura 47). Pelos sobre parte superior de parafacial diseminados. Prosternum amplio (Figura 48). Cuatro

setas postsuturales dorsocentrales reduciéndose en tamaño anteriormente (Figura 49). Terguito 5 rojo, al menos sobre el margen posterior.

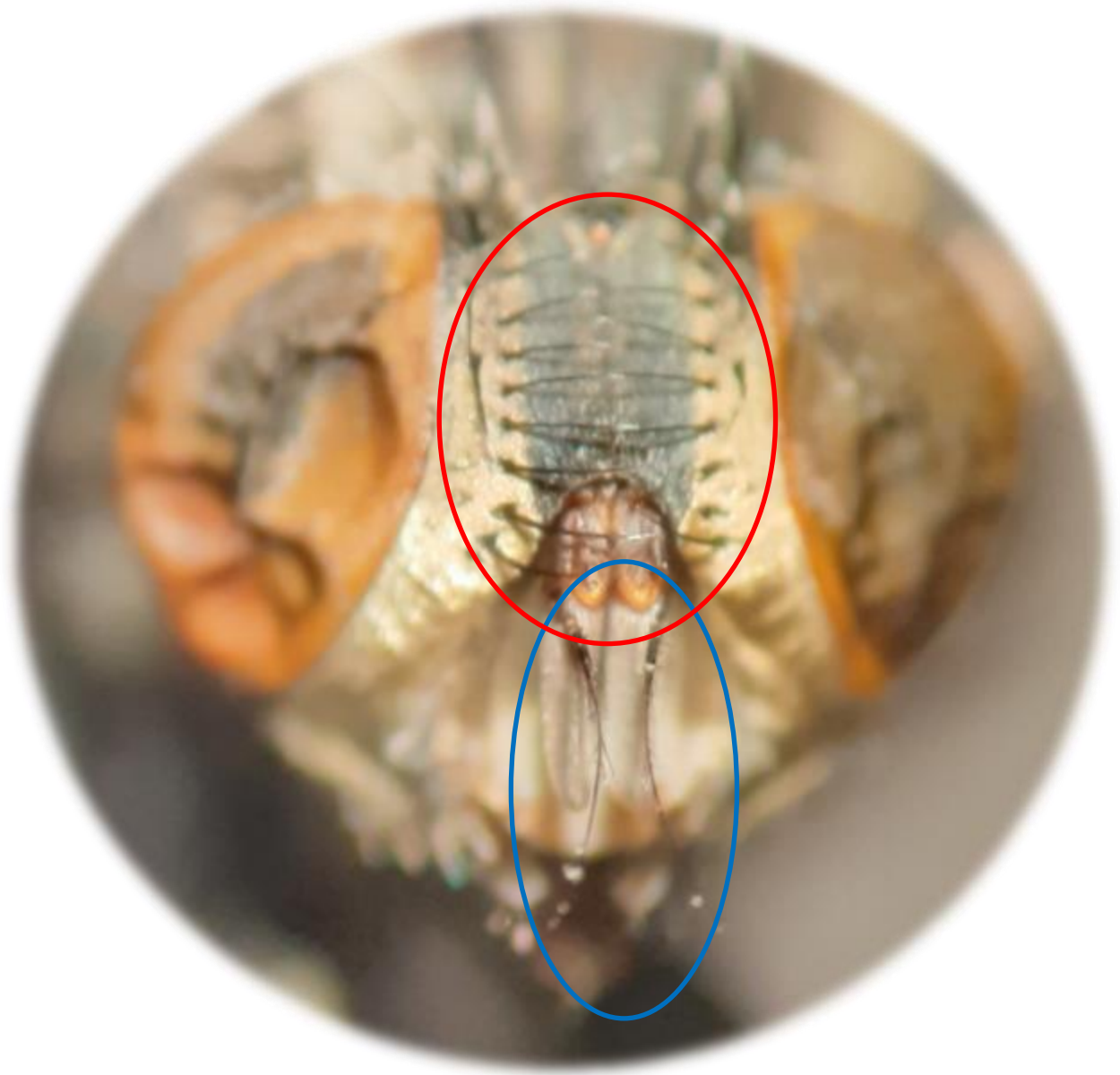


Figura 47. Especimen hembra de *Emblemasoma*, con arista plumosa (área señalada con azul) e hileras de setas frontales divergentes en la antena (área señalada con rojo).



Figura 48. Especimen hembra de *Emblemasoma*, con prosternum amplio (área señalada con rojo).



Figura 49. Noto de espécimen hembra de *Emblemasoma*, con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).

Material examinado. 1 espécimen. 0 ♂ y 1 ♀. 1 ♀. Sapioris, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 22" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.16. *Brachichoma* Rondani

Arista usualmente desnuda o pubescente (Figura 50). Palpos café oscuros (Figura 51). Tegula de amarillo pálido a café (Figura 52), concolorous con basicosta.

Tibia posterior con seta posterodorsal apical fuerte. Arista casi desnuda; primer flagelómero de café oscuro a negro.



Figura 50. Especimen hembra de *Brachichoma*, con arista desnuda (área señalada con rojo).



Figura 51. Espécimen hembra de *Brachichoma*, con palpos café (área señalada con rojo).



Figura 52. Espécimen hembra de *Brachichoma*, con tegula de amarillo pálido a café (área señalada con rojo).

Material examinado. 1 espécimen. 0 ♂ y 1 ♀. 1 ♀. Sapioris, Lerdo, Dgo., México. 25° 27' 21" N, - 103° 43' 37" O. 27/X/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.17. *Bercaeopsis* Townsend

Arista usualmente plumosa (Figura 53). Pared postalar con pelos en la mitad. Hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena (Figura 54). Pelos sobre parte superior de parafacial diseminados. Prosternum angosto. Arista plumosa larga; rayos más largos tan anchos como el primer flagelómero. Tres o cuatro setas postsuturales dorsocentrales con espaciamiento equidistante distintivamente más largas que los pelos circundantes (Figura 54). Syntergosternito 7+8 primordialmente pruinoso. Setas presuturales acrosticales ausentes. Parafacial blanca o blanca

amarillenta pruinosa. Pruinescencia abdominal uniformemente blanca o blanco amarillenta. Terminalia de la hembra como en la figura 55.

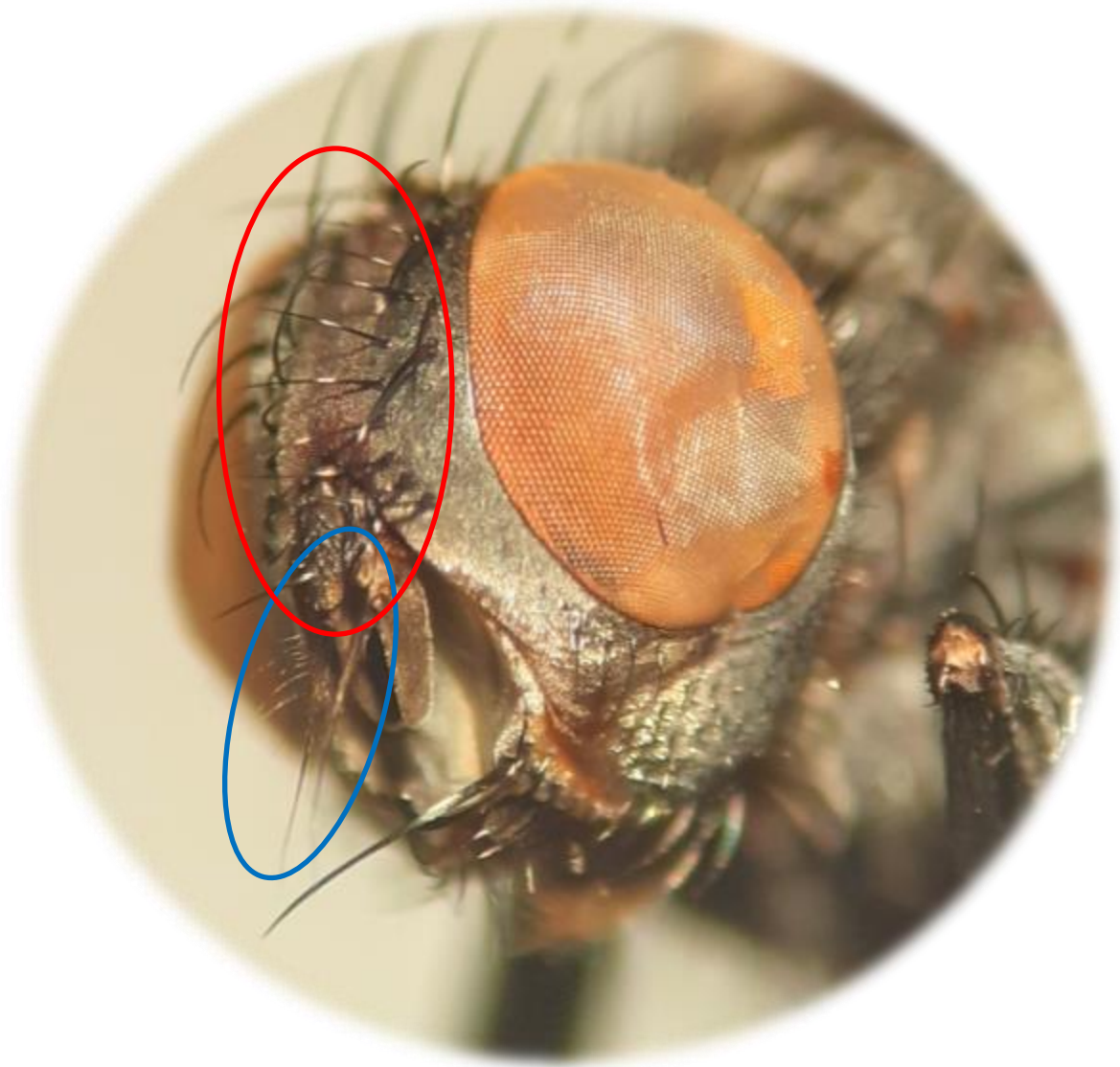


Figura 53. Espécimen hembra de *Bercaeopsis*, con arista plumosa (área señalada con azul) e hileras de setas frontales divergentes en la antena (área señalada con rojo).

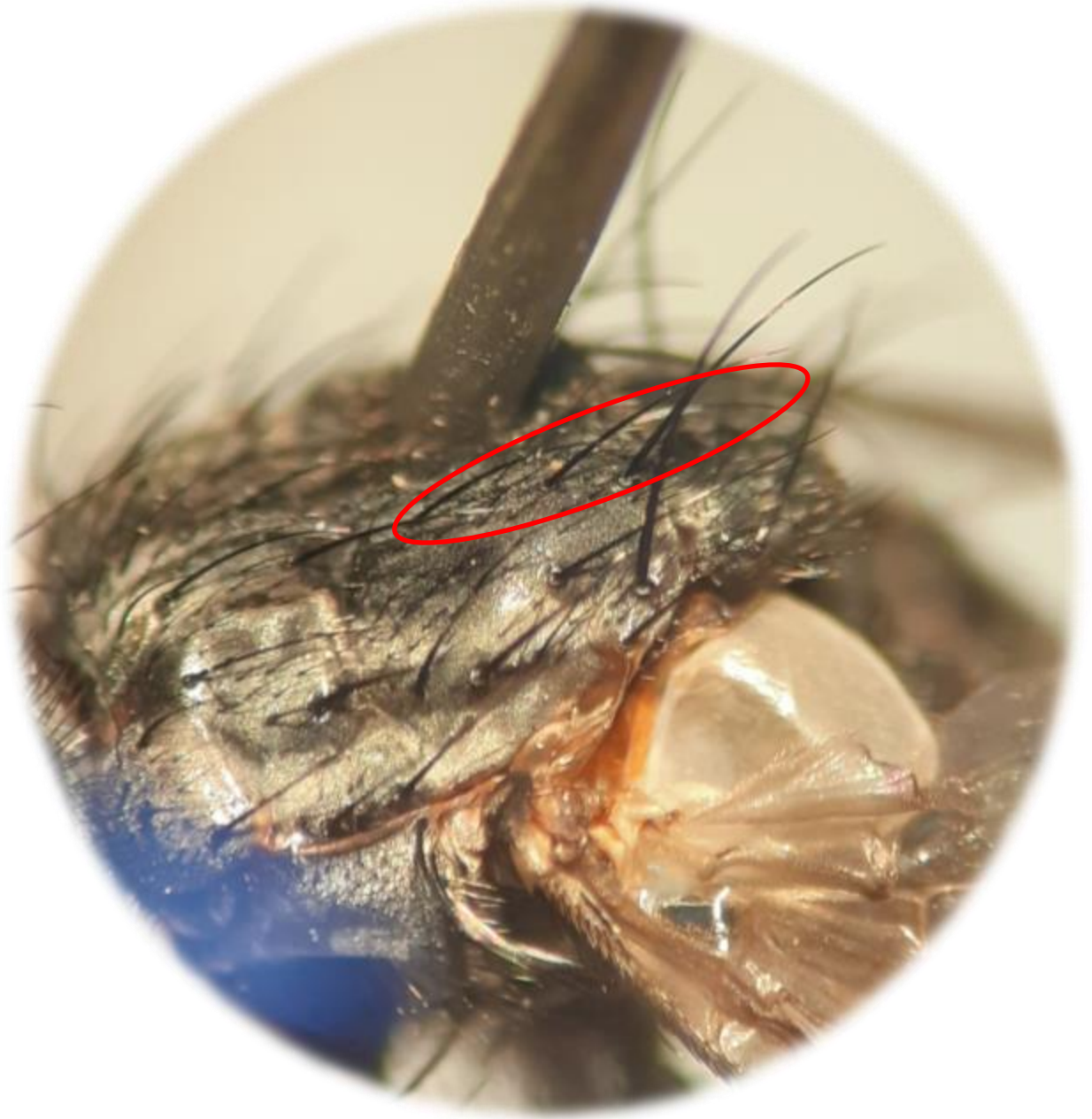


Figura 54. Noto de espécimen hembra de *Bercaeopsis*, con 3 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).



Figura 55. Terminalia de hembra *Bercaepsis*.

Material examinado. 1 espécimen. 0 ♂ y 1 ♀. 1 ♀. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25° 23' 21" N, - 103° 44' 51" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

4.3.18. *Archimimus* Reinhard

Arista usualmente plumosa (Figura 56). Pared postalar desnuda. Hileras frontales de setas abruptamente divergentes en la antena o si gradualmente divergentes (Figura 56), entonces con por lo menos dos setas por debajo del nivel de la base de la antena. Espina costal ausente. Tórax con cuatro setas postsuturales

dorsocentrales (Figura 57). Palpos negros (Figura 58). Pelos más largos de la arista no más largo que el ancho del primer flagelómero.

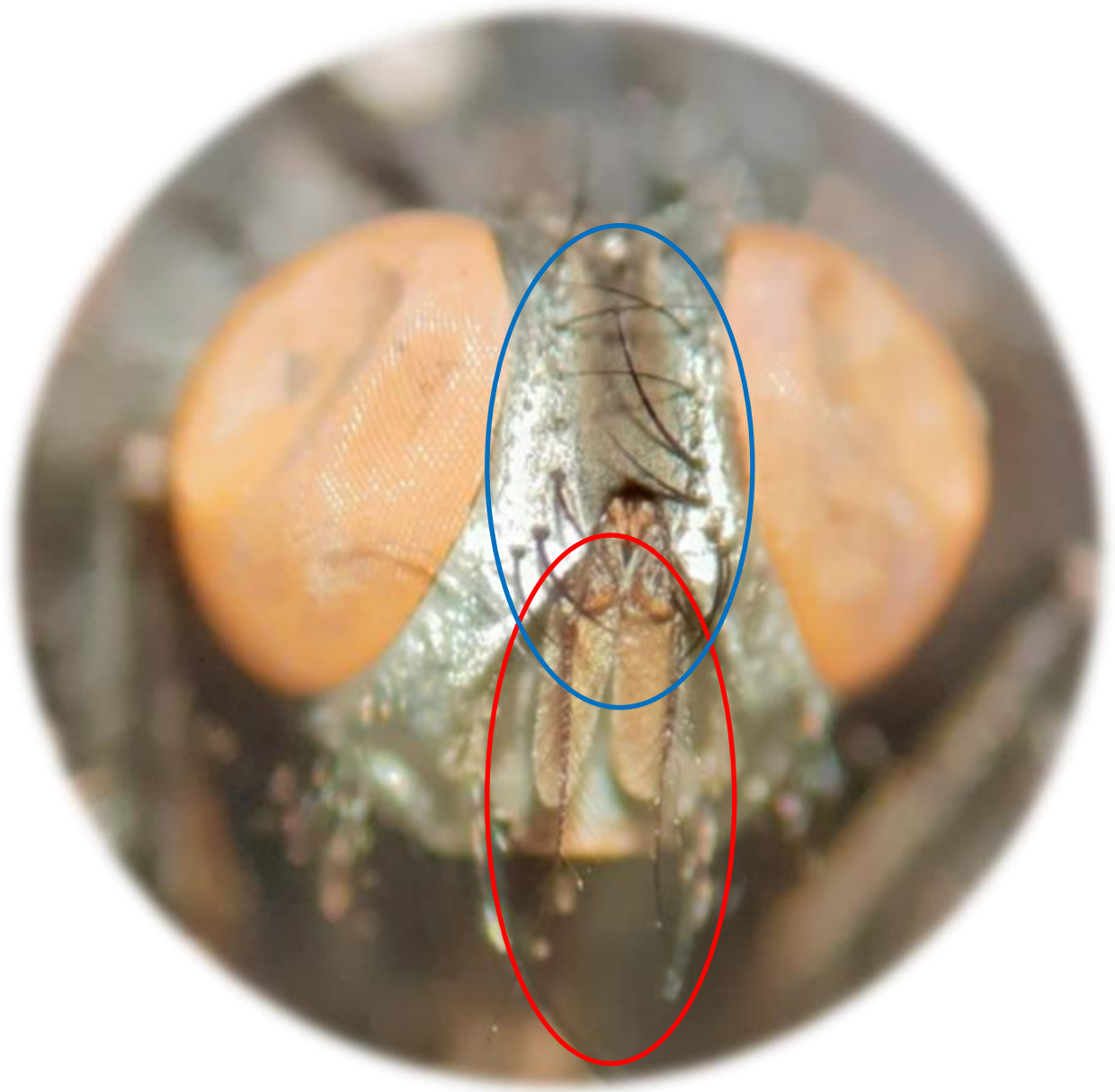


Figura 56. Espécimen macho de *Archimimus*, con arista plumosa (área señalada con rojo) e hileras frontales de setas abruptamente divergentes (área señalada con azul).



Figura 57. Noto de espécimen macho de *Archimimus*, con 4 setas postsuturales dorsocentrales (área señalada con rojo).



Figura 58. Especimen macho de *Archimimus*, con palpos negros (área señalada con rojo).

Material examinado. 1 espécimen. 1 ♂ y 0 ♀. 1 ♂. Cañón de Fernández, Lerdo, Dgo., México. 25°23' 17" N, - 103°44' 59" O. 28/III/2018. Col. Ángel Mauricio Cano Sandoval.

5. DISCUSIÓN

En el presente estudio se identificaron 18 géneros (*Archimimus*, *Robineauella*, *Bercaeopsis*, *Sarraceniomya*, *Comasarcophaga*, *Emblemasoma*, *Fletcherimyia*, *Euboettcheria*, *Liosarcophaga*, *Neobellieria*, *Opsophyto*, *Oxysarcodexia*, *Pierretia*, *Ravinia*, *Udamopyga*, *Spirobolomyia*, *Ptychoneura* y *Brachicoma*), los cuales representan el 47% 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 sarcófágidos 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* y *Eumacronychia*. En este estudio se consignan los géneros: *Archimimus*, *Robineauella*, *Bercaeopsis*, *Sarraceniomya*, *Comasarcophaga*, *Emblemasoma*, *Fletcherimyia*, *Euboettcheria*, *Liosarcophaga*, *Neobellieria*, *Opsophyto*, *Oxysarcodexia*, *Pierretia*, *Ravinia*, *Udamopyga*, *Spirobolomyia*, *Ptychoneura* y *Brachicoma*. Los géneros *Robineauella*, *Bercaeopsis*, *Sarraceniomya*, *Emblemasoma*, *Fletcherimyia*, *Liosarcophaga*, *Opsophyto*, *Pierretia*, *Ravinia*, *Udamopyga*, *Spirobolomyia*, *Ptychoneura* y *Brachicoma* constituyen nuevos registros para la familia Sarcophagidae en el norte de México.

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.

Cabe mencionar que las colectas se realizaron utilizando cebo elaborado a partir de estiércol de bovino, carne de pescado, carne de pollo y agua por lo que Skidmore (1991), cita que en las comunidades coprófagas la importancia relativa de los sarcófagos con respecto a otros dípteros es muy escasa, apareciendo esporádicamente en las heces de los grandes herbívoros. No obstante, las heces de los vertebrados carnívoros y omnívoros son un nicho trófico habitualmente explotado por sarcófagos (Zumpt, 1965; Mendes & Linares, 1993; Lomonaco & Prado, 1994).

6. CONCLUSIONES

Se acepta la hipótesis planteada que afirma que la diversidad de los sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae) en el Cañón de Fernández está representada por al menos diez géneros distintos, ya que en el presente trabajo se consignan 18 géneros, donde 13 de ellos son nuevos registros para la dipterofauna del norte de México.

Se recolectaron 226 dípteros, el 47.34% está representado por la familia Sarcophagidae, seguido del 29.20% de múscidos, 16.37% de los califóridos, 6.63% de los taquíidos; el otro 0.46% lo conforman los tabanidos.

Se consignan los géneros: *Archimimus*, *Robineauella*, *Bercaeopsis*, *Sarraceniomya*, *Comasarcophaga*, *Emblemasoma*, *Fletcherimyia*, *Euboettcheria*, *Liosarcophaga*, *Neobellieria*, *Opsophyto*, *Oxysarcodexia*, *Pierretia*, *Ravinia*, *Udamopyga*, *Spirobolomyia*, *Ptychoneura* y *Brachicoma*. Los géneros *Robineauella*, *Bercaeopsis*, *Sarraceniomya*, *Emblemasoma*, *Fletcherimyia*, *Liosarcophaga*, *Opsophyto*, *Pierretia*, *Ravinia*, *Udamopyga*, *Spirobolomyia*, *Ptychoneura* y *Brachicoma* constituyen nuevos registros para la familia Sarcophagidae en el norte de México.

Los géneros de la subfamilia Sarcophaginae, *Robineauella* (28 especímenes), *Sarraceniomya* (33 especímenes), *Neobellieria* (10 especímenes) y *Euboettcheria* (11 especímenes), fueron los más abundantes, mientras que los menos abundantes fueron los géneros, *Brachichoma* y *Ptychoneura*, pertenecientes a la subfamilia Miltogramminae contando con únicamente 2 especímenes.

7. LITERATURA CITADA

- Amat-García, G., y F. Fernández. 2011. La diversidad de insectos (Arthropoda: Hexapoda) en Colombia I. Entognatha a Polyneoptera. *Acta Biológica Colombiana*, 16(2): 205-219.
- Bar, M. E. 2010. Orden Coleoptera. (En línea). <http://exa.unne.edu.ar/biologia/artropodos/Orden%20Coleoptera.pdf> (Fecha de consulta: 14/vii/2019).
- Barbosa, R. R., C. A. Mello-Patiu, A. Ururahy-Rodrigues, Barbosa. C. G. y M. C. Queiroz, M. 2010. Distribución temporal de diez especies de diptera de caliptrate de importancia médico-legal en Río de Janeiro. Brasil. *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz*, 105: 191-198.
- Barbosa, R. R., C. A. Mello-Patiu, P. Mello. R, y M. C. Queiroz, M. 2009. Nuevos registros de dípteros de calyptrate (Fanniidae, Muscidae y Sarcophagidae) asociados con la descomposición de cerdos domésticos en Brasil. *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz*, 104: 923-926.
- Blacio C., K.V. 2018. Importancia forense en el cantón Pedro Moncayo, Pichincha, Ecuador. Tesis de licenciatura. Universidad Central del Ecuador. 93 p.
- Blas, M., y J. Del Hoyo. 2013. Entomología cultural y conservación de la biodiversidad. *Cuadernos de Biodiversidad*, 42:1-22.
- Brusca, R., C. & G.J. Brusca. 2002. *Invertebrates*. 2nd edition. Sinauer Associates Inc. United States of America. 922 p.

- Byrd, J., H. & J.L. Castner. 2001. Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations. 2nd edition. CRC Press. United States of America. 409 p.
- Calidad de los Alimentos Argentinos (CONAL) y Aventis Environmental Science (AVENTIS). 2019. Manejo Integrado de Plagas en el Sector Agroalimentario. (En línea). http://www.conal.gob.ar/Notas/Recomenda/Manejo_plagas.pdf (Fecha de consulta: 14/vii/2019).
- Carles-Tolrá, M. 1997. Los dípteros y el hombre. Boletín de la Sociedad Española Aragonesa, 20 (1997): 405-425.
- Carles-Tolrá, M., y M. Hjorth-Andersen. 2015. Orden Diptera. Ibero Diversidad Entomológica, 63:1-22.
- Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente (COINEMA). 2019. Manual de buenas prácticas forestales para la conservación de los artrópodos. (En línea). http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=ARTROPODOS_BuenasPracticas_Forestales.pdf (Fecha de consulta: 14/vii/2019).
- D'Almeida, J. M. 1984. Sinantropía de Sarcophagidae (Diptera) en la región metropolitana del estado de Río de Janeiro. Arq Univ Fed Rio J, 7: 101-110.
- De Arriba, A.V., y S.R. Costamagna. 2006. Desarrollo post-embriionario de *Microcerella acrydiorum* (Diptera: Sarcophagidae) bajo condiciones de laboratorio. Revista Sociedad Entomológica Argentina, 65(1-2): 55-61.

- Delfín, G. H., V. Meléndez. R, P. Manrique. S, E. Reyes. N. y D. Chay. H. 2019. Insectos. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, 1(1): 226-228.
- Delgado-Ochica, C., y A. Sáenz-Aponte. 2011. Dípteros (Insecta: Diptera) asociados a sistemas productivos del Quindío y Valle del Cauca (Colombia). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 48:425-430.
- Dias, E. S., D. P. Neves. y S. Lopes. H. 1984. Estudios sobre una fauna de Sarcophagidae (Diptera) de Belo Horizonte, Minas Gerais. Mem Inst Oswaldo Cruz, 79: 83-91.
- Faria, L. S., L. Paseto. M, T. Franco. F, C. Perdigão. V, G. Cape, & J. Mendes. 2013. Insectos que se reproducen en carroña de cerdo en dos entornos de una zona rural del estado de Minas Gerais, Brasil. Entomología Neotropical 42: 216-222.
- Footitt, R.G., & P.H. Adler. 2009. Insect Biodiversity. 1st edition. Science and Society. United States of America. 656 p.
- Gallego B. J. 2007. Manual de parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. 1ra edición. Universidad de Barcelona. España. 517 p.
- 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_sarcofagidos_diptera_Sarcophagidae_de_torreon_coahuila (Fecha de consulta 13/02/19).
- García-Espinoza F. Valdés M. T. Pastrana E. Sánchez F. Cisneros B. 2009. Identificación y abundancia estacional de géneros de la familia Sarcophagidae (Diptera) sobre carroña de puerco en un área semidesértica de Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad-Laguna. Torreón Coahuila. 10 pp.
- Greenberg, B. 1971. Flies and Disease, 1st edition. Princeton University Press. Princeton. 856 p.
- Greenberg, B. 1973. Flies and Disease, 2nd edition. Princeton University Press. Princeton. 447 pp.
- Greenberg, B. 1991. Las moscas como indicadores forenses. *Journal of Medical Entomology*, 28: 565-577.
- Guimarães, J. H. G., N. Papavero, & A. P. Prado. 1983. As miases na região Neotropical: identificação, biología. *Revista Brasileira de Zoologia*, 1: 239-416.

- Hogue, C. L. 1987. *Cultura Entomologica*. Annual Reviews Inc. 32: 181-199.
- Hughes, J., G. Daily & P. Ehrlich. 2000. Conservation of insect diversity: a habitat approach. *The journal of the society for conservation biology*, 14(6): 1788-1796.
- Ibáñez-Bernal, S., y V. Hernández-Ortiz. 2006. Catálogo de autoridad taxonómica orden díptera (Insecta) en México. Parte 1. Suborden Nematocera. (En línea). <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfCS004%201.pdf> (Fecha de consulta: 14/vii/2019).
- Lecter A. 2011. Métodos detectivescos. (En línea). https://www.taringa.net/+ciencia_educacion/metodos-detectivescos-parte-7_12wic6 (Fecha de consulta: 14/vii/2019).
- Linhares, A. X. 1981. Sinantropía de Calliphoridae y Sarcophagidae (Diptera) en la ciudad de Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Entomología*, 25: 189-215.
- Lomonaco, C., & P. Prado, A. 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.
- Meier, R., M. Kotrba, y P. Ferrar. 1999. Ovoviviparity and viviparity in the Diptera, *Biological Reviews*, 74: 199-258.
- Mello-Patiu, C.A., J.C. Mariluis, K.P. Silva, L.D. Patitucci. y P.R. Mulieri. 2014. Sarcophagidae. *Biodiversidad de Artrópodos*, 4:475-490.

- Mendes, J., & X. Linhares. A. 1993. Atratividade por iscas e estagios de desenvolvimento ovariano em varias especies sinantrópicas de Calliphoridae (Diptera). Revista brasileira de Entomología, 37 (1): 157-166.
- Morón, M.A. 1999. Belleza, diversidad y rareza de escarabajos mexicanos. CONABIO, 26: 1-6.
- Nájera, R. M. B., y B. Souza. 2010. Insectos Benéficos. (En línea). https://www.academia.edu/8795502/Insectos_Ben%C3%A9ficos_Gu%C3%ADa_para_su_Identificaci%C3%B3n (Fecha de consulta: 14/vii/2019).
- Oliveira-Costa, J., C. A. Mello-Patiu. y S. Lopes. 2001. Dípteros muscóides associados com cadáveres humanos na dinner da morte no state do Rio de Janeiro - Brasil. Boletim do Museu Nacional. Nova Série, Zoologia, 464: 1-6.
- Oosterbroek, P. 2006. The European Families of the Diptera, identification, diagnosis, biology. 1st edition. KNNV publishing. Paises Bajos. 205 p.
- Payne, J. A. 1965. Un estudio de carion de verano del cerdo bebé (*Sus scrofa* Linnaeus). Ecología, 46: 592-602.
- Pizarro-Araya, J. 2012. Insectos de Chile nativos, introducidos y con problemas de conservación. 1ra edición. Corporación Chilena de la Madera. Concepción, Chile. 132 p.
- Pujol-Luz, J. R., C. Arantes, L. C. y R. Constantino. 2008. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil. Revista Brasileira de Entomología, 52: 485-492.

- Rey, L. 1991. Parasitología. 2da edición. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, Brasil. 873 pp.
- Rosa, T. A., L. Y. Babata. M, C. M. Souza, D. Sousa, C. A. Mello-Patiu. Y J. Mendes 2009. Dípteros de Interesse Forense en Dois Perfis de Vegetação de Cerrado en Uberlandia, Entomología Neotropical, 38: 859-866.
- Rosa, T. A., M. L. Y. Babata, M, C. Souza, D. Sousa, C. A. Mello-Patiu, F.Z. Vaz-de-Mello. y J. Mendes. 2011. Artrópodos asociados con carroña de cerdo en dos perfiles de vegetación de Cerrado en el Estado de Minas Gerais. Brasil. Revista Brasileira de Entomología, 55: 424-434.
- Skidmore, P., 1991. Insects of the British cow-community. Field Studies Council. Occasional Publication No 21, Shrewsbury. 166 pp.
- Smith, K. G. V. 1986. A manual of forensic entomology. 1st edition. British Library Cataloging. Inglaterra. 205 p.
- 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.
- Yeates, D.K., B.M. Wiegmann, G.W. Courtney, R. Meier, C. Lambkin, & T. Pape. 2007. Phylogeny and sistematics of Diptera: Two deca of progress and prospects. Zootaxa, 1668(1668): 565-590.
- Zhang, Z., Q. 2013. Phylum Arthropoda. Zootaxa, 3703 (1): 1-82.

Zumbado, A.M.A., y D. Azofeifa. J. 2018. Insectos de importancia agrícola. 1ra edición.

Guía básica de entomología. Heredia, Costa Rica. 204 p.

Zumpt E, 1965. Myiasis in man and animals in the old world. Butterworths, London.

261 pp.

8. ANEXOS

Descripción del sitio de colecta

El presente trabajo se llevó a cabo en el Parque Estatal Cañón de Fernández, municipio de Lerdo, Durango; durante las 4 estaciones del año (primavera - verano y otoño - invierno) del año 2018. Las recolectas se llevaron a cabo entre las horas 11:00 am y 2:00 pm. El lugar muestra una gran diversidad de flora tales como cactáceas, agaváceas, especies arbustivas y pastizales; entre la vegetación riparia se pueden encontrar álamos, ahuehuetes, sauces, huizaches y mezquites. Este presenta condiciones ambientales calurosas semiáridas con cerros casi desnudos. El ambiente original no ha sido esencialmente alterado y este produce beneficios ecológicos cada vez más reconocidos e importantes.



Figura 59. Biodiversidad del Cañón de Fernández, Lerdo, Durango.