

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Cuantificación y biotipos de géneros de la familia Sarcophagidae

POR:

MARTÍN PÉREZ RAMÍREZ

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

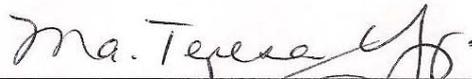
TESIS QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER

EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

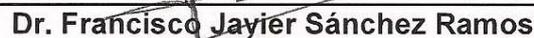
APROBADA

PRESIDENTE:



Dra. Ma. Teresa Valdés Pérezgasga

VOCAL:



Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

VOCAL:



Ing. Fabián García Espinoza

VOCAL SUPLENTE:

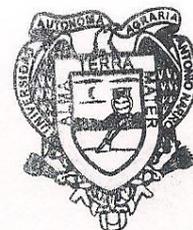


Ing. Bertha Alicia Cisneros Flores

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS:



M. C. Víctor Martínez Cueto



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Cuantificación y biotipos de géneros de la familia Sarcophagidae

POR:

MARTÍN PÉREZ RAMÍREZ

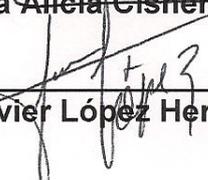
APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

ASESOR PRINCIPAL: 
Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga

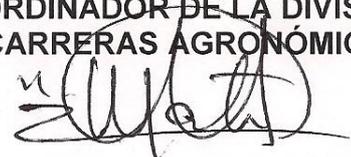
ASESOR: 
Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

ASESOR: 
Ing. Fabián García Espinoza

ASESOR: 
Ing. Bertha Alicia Cisneros Flores

ASESOR: 
M. C. Javier López Hernández

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS:


M. C. Víctor Martínez Cueto



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2010

AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, doy gracias por haberme dado la vida y con ello la oportunidad de concluir mi meta y por ser la luz y guía en mi camino. Acuérdate de tu Creador en los días de tu juventud, antes que vengan los días malos, y lleguen los años de los cuales digas: no tengo en ellos contentamiento.

A mi **Alma Mater**, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente cuando ya tenía todas las puertas cerradas y hoy con orgullo puedo decir arriba la “Narro”.

A la **Doctora, Ma. Teresa Valdés Perezgasga**, por permitirme participar en este trabajo de investigación.

A la **Ing. Bertha Alicia Cisneros Flores**, por la instrucción brindada y por la educación que me inculcó.

A mis **Maestros**, por la instrucción que me inculcaron, compartir su sabiduría y experiencias, llevando sus nombres en mi mente grabados.

Agradezco a la **Sra. Graciela Armijo Yerena** y la **Ing. Gabriela Muñoz Dávila**, por ser buenas personas, y estar dispuestas a ayudarme.

Al amigo, el **Ing. Fabián García Espinoza**, quien fue el que estuvo conmigo en todo momento del desarrollo del trabajo, apoyándome y transmitiéndome sus conocimientos.

A mis **amigos íntimos**: Ellos saben quiénes son. Por sus preciados consejos y gratos momentos y por su generoso apoyo incondicional.

DEDICATORIAS

A mis padres:

Juan Pérez Hernández y Angélica Ramírez Roblero, por haber depositado su confianza en mí, comprenderme y apoyarme siempre en los momentos difíciles.

A mis hermanos:

Por brindarme el apoyo incondicional y depositar toda su confianza en mí, dándome así la oportunidad de terminar mi carrera profesional, mil gracias y Dios los bendiga siempre.

A mi familia le debo todo, sobre todo mis triunfos. Con todos ellos estaré en deuda permanente.

RESUMEN

A principios del año 2010, en febrero, se estableció un experimento en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Una etapa preliminar sirvió para determinar el mejor cebo para coleccionar prepupas y larvas L3 de sarcófagos (Diptera: Sarcophagidae). Se optó por usar como necrotampa la cabeza de puerco y de este modo se establecieron las dos etapas siguientes del experimento. La primera etapa se estableció el día 3 de mayo y la segunda se estableció en campo el día 7 de junio del 2010.

Se coleccionaron un total de 613 especímenes pertenecientes a dos géneros, *Euboettcheria* Townsend y *Neobellieria* Blanchard. Se determinaron 6 biotipos y una especie *E. volucris* (Wulp). El género *Euboettcheria* resultó ser el más abundante respecto a *Neobellieria* en la primera etapa, sin embargo, sucedió lo contrario durante la segunda etapa del estudio.

Se revisó una colección de sarcófagos de la Región Lagunera y se reubicó a *Sarcodexia* identificado como género en estudios anteriores y se homologó como *Euboettcheria*.

Se obtuvieron imágenes de las principales estructuras distintivas entre biotipos, así como entre hembras y machos.

Palabras clave: Entomología Forense, *Euboettcheria*, *Neobellieria*, Parafacial, Comarca Lagunera.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos.....	3
Hipótesis.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Breve reseña histórica de la entomología forense.....	4
2.1.1. La entomología forense.....	6
2.1.2. El intervalo postmortem y su aplicación en materia legal.....	7
2.1.3. Entomotoxicología.....	8
2.2. Insectos de importancia forense.....	9
2.2.1. La Familia Sarcophagidae y su importancia en la entomología forense.....	11
2.2.2. Ubicación taxonómica de la familia Sarcophagidae.....	12
2.2.3. Géneros de Sarcophagidae en la Comarca Lagunera.....	13
2.3. Características anatómicas y fisiológicas de la familia Sarcophagidae.....	14
2.3.1. Biología y comportamiento.....	15
2.4. Las moscas y su cría en laboratorio.....	16
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. Estudio preliminar.....	18
3.2. Primera etapa.....	19
3.3. Segunda etapa.....	19
3.4. Colecta, preservación y montaje.....	19
3.5. Identificación y tipificación.....	20
4. RESULTADOS.....	21
4.1. Resultados del estudio preliminar.....	21

4.2. Cuantificación y determinación de géneros y especies.....	21
4.3. Descripción de biotipos encontrados	22
4.3.1. Características fenotípicas distintivas en biotipos encontrados	41
4.4. Abundancia estacional <i>Euboettcheria</i> vs <i>Neobellieria</i>	50
5. DISCUSIÓN.....	52
6. CONCLUSIONES	55
7. LITERATURA CITADA.....	57

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

		Pág.
Cuadro 1	Géneros determinados a partir de los especímenes colectados	21
Cuadro 2	Medidas en longitud de los diferentes biotipos determinados	23
Cuadro 3	Biotipo 1, <i>Euboettcheria</i> : ♂ Parafacial con pelos fuera de la hilera	23
Cuadro 4	Biotipo 2, <i>Euboettcheria</i> : ♀ Parafacial con pelos fuera de la hilera	26
Cuadro 5	Biotipo 3, <i>Euboettcheria</i> : ♂ Parafacial con hilera sencilla de pelos	29
Cuadro 6	Biotipo 4, <i>Euboettcheria</i> : ♀ Parafacial con hilera sencilla de pelos	32
Cuadro 7	Biotipo 5, <i>Neobellieria</i> ♂	35
Cuadro 8	Biotipo 6, <i>Neobellieria</i> ♀	38
Figura 1	Cabeza de espécimen de <i>Euboettcheria</i> . Biotipo 1, macho con hilera y pelos fuera de hilera en parafacial, sin setas orbitales proclinadas	41
Figura 2	Cabeza de espécimen de <i>Euboettcheria</i> . Biotipo 3, macho con hilera sencilla de pelos en parafacial, sin setas orbitales proclinadas	42
Figura 3	Terminalia de macho en <i>Euboettcheria</i> . Biotipo 1 y 3, pueden apreciarse las setas a lo largo del margen posterior del 5° y 6° terguito	42
Figura 4	Terminalia de hembra en <i>Euboettcheria</i> . Biotipo 2 y 4, pueden apreciarse las setas a lo largo del margen posterior del 5° y 6° terguito	43
Figura 5	Macho de <i>Euboettcheria</i> . Las setas apicales escutelares están presentes en macho. Biotipo 1 y 3	43
Figura 6	Cabeza de <i>Euboettcheria</i> hembra. Se aprecian las setas orbitales proclinadas y en especial la hilera sencilla de pelos en	

	parafacial. Biotipo 4	44
Figura 7	Vista de perfil de Euboettcheria hembra. Se aprecian las setas orbitales proclinadas además de los pelos diseminados en la parte superior de parafacial. Biotipo 4	44
Figura 8	Parte del tórax en hembra de Euboettcheria. La ausencia de las setas apicales escutelares es típica en hembras. Biotipo 2 y 4	45
Figura 9	Vista superior de la cabeza en hembra de Euboettcheria. Nótese las setas verticales interior y exterior, en los machos de Neobellieria la seta vertical exterior está ausente. Biotipo 2 y 4	45
Figura 10	Tres cuartos de perfil en hembra de Euboettcheria. El color típico de la parafacial es gris plateado, puede haber de dos a tres setas frontales por debajo de la base antenal. Biotipo 4	46
Figura 11	Acercamiento en parafacial. En los biotipos 1 y 2 se pueden ver desde 1 a 6 pelos fuera de la hilera principal	46
Figura 12	El calípter en todos los especímenes observados fue de color blanco, algo amarillento, con algunos pelos en la orilla tanto en el calípter superior como inferior	47
Figura 13	Vista superior de la cabeza de un macho de Neobellieria. Las setas verticales exteriores y las setas orbitales proclinadas están ausentes. Biotipo 5	47
Figura 14	Terminalia de un macho de Neobellieria. El color característico de la terminalia es amarillo-naranja. Biotipo 5	48
Figura 15	Terminalia de un macho de Neobellieria. Nótese los pelos a lo largo del terguito 5º y también las tibias posteriores notablemente más setosas que en especímenes de Euboettcheria. Biotipo 5	48
Figura 16	Vista dorsal de un macho de Neobellieria. Se puede notar un solo par de setas acrosticales Postsuturales, las setas discales muy pronunciadas y el par apical escutelar cruzado al fondo. Biotipo 5	49

Figura 17	La parafacial, tanto en hembras como en machos de <i>Neobellieria</i> , presenta pelos dispuestos sobre la mayor parte de su superficie, no forman una hilera ceca del ojo. Biotipo 6	49
Figura 18	La terminalia típica de hembras de <i>Neobellieria</i> presenta el terguito 6° estrechamente dividido por una membrana sobre la línea dorsal media; también se pueden observar pelos dispuestos a lo largo del margen posterior del terguito 5°. Biotipo 6	50
Figura 19	Abundancia de sarcófagos en la primera etapa del experimento (3 de mayo del 2010)	51
Figura 20	Abundancia de 4 biotipos durante la segunda etapa del experimento (7 de junio del 2010)	51

1. INTRODUCCIÓN

La Entomología Forense, también llamada Entomología Médico-legal, es el campo del saber donde la ciencia de los artrópodos es empleada como herramienta en las investigaciones de la escena del crimen y otros casos forenses (Mavárez-Cardozo *et al.*, 2005).

La determinación del intervalo post mortem (IPM), confirmación del traslado de un cuerpo de un lugar a otro y la detección de metabolitos de sustancias químicas en un cuerpo putrefacto, son las aplicaciones más frecuentes de la entomología forense (Vargas, 1999).

Para cuerpos muy descompuestos, las larvas pueden ser utilizadas como un sustrato para el análisis toxicológico. Los resultados confirman un diagnóstico final de la muerte por intoxicación o drogas. Las larvas se alimentan de tejidos de un individuo que consumió drogas o cualquier otra sustancia que le causó la muerte (Campobasso, *et al.*, 2004).

Los insectos son los primeros en colonizar un cadáver, por lo tanto juegan un papel importante en el proceso de descomposición. Dentro de los órdenes de insectos de importancia forense se encuentran principalmente a Diptera y Coleoptera que representan a la mayoría de la fauna sarcosaprófaga (Julie, 2005).

El entomólogo forense debe tener un buen conocimiento de la taxonomía, biología, ecología y distribución geográfica de las especies carroñeras. Los estudios sobre entomología forense aún son incompletos, debido a su

complejidad, alto costo y la demora en la obtención de resultados (Pujol-Luz, *et al.*, 2008).

En México, desafortunadamente, esta disciplina es poco utilizada debido en gran parte a la falta de profesionales en el área y de bases de datos que permitan establecer comparaciones con casos en los que se vean involucrado insectos sarcosaprófagos (Flores, 2008).

Las familias de dípteros como Sarcophagidae, Calliphoridae, son de gran importancia para la Entomología Forense (Meneses de Barros *et al.*, 2008). La familia Sarcophagidae es casi cosmopolita con más de 2000 especies descritas en casi 400 géneros (Shewell, 1987).

En lo que se refiere a estos dípteros, los datos sobre su biología son muy escasos y frecuentemente están restringidos a registros aislados, por lo que la biología de las especies es en gran medida, desconocida (Romera *et al.*, 2003).

Los sarcófagos son elementos muy importantes del componente necrófago de la comunidad sarcosaprófaga, y sus larvas de tercer instar se consideran consumidores secundarios. A pesar de que algunos autores citan un bajo número de especies de sarcófagos implicados en casos forenses, son numerosos los trabajos en los que los sarcófagos aparecen relacionados con cadáveres humanos (Goff, 1991).

Objetivos

Objetivo general

Contribuir al conocimiento entomológico e incrementar la base de datos de fauna sarcosaprófaga en la Región Lagunera; así como generar información sobre los sarcófágidos (Diptera: Sarcophagidae) de interés forense.

Objetivos específicos

- Colectar prepupas de moscas de la familia Sarcophagidae para la obtención de especímenes adultos.
- Identificación y separación por biotipos de sarcófágidos de los principales géneros en la Comarca Lagunera.

Hipótesis

Ho= Los géneros de la familia Sarcophagidae de la Región Lagunera presentan diferencias entre los especímenes colectados, pudiendo estas diferencias ser argumento suficiente para considerar especies distintas.

Ha= Entre los especímenes de la familia Sarcophagidae colectados en la Región Lagunera no presentan diferencias, pudiendo estas ser de una mismo género y especie.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Breve reseña histórica de la entomología forense

La presencia de las moscas está documentada en escritos tempranos como la “Tabla 14”, de la serie Harra-Hubulla (lista sistemática de animales salvajes terrestres de la época de Hammurabi), hace unos 3600 años. En él se menciona por primera vez la “mosca verde” (*Lucilia*) y la “mosca azul” (*Calliphora*), comunes en casos forenses. En las civilizaciones antiguas, moscas y escarabajos aparecen como amuletos, en sellos cilíndricos, como dioses, y como una de las plagas de la historia bíblica del Éxodo, pero fue Aristóteles quien aportó datos anatómicos y biológicos que describió y clasificó dentro del orden científico (Flores, 2008).

El nacimiento de la entomología médico criminal se produjo en el siglo XIII, en China, cuando en 1235 A.C., SungTz'u, escribió un el libro “The Washing Away of Wrongs”, aquí aparece el primer documento escrito de un caso resuelto por la entomología forense (Benecke, 2001). Referente a un caso de homicidio en el que apareció un labrador degollado por una hoz. Para resolver el caso hicieron que todos los labradores de la zona que podían encontrarse relacionados con el muerto, depositasen sus hoces en el suelo, al aire libre, observando que tan solo a una de ellas acudían las moscas y se posaban sobre su hoja, lo que llevó a la conclusión de que el dueño de dicha hoz debía ser el asesino, pues las moscas eran atraídas por los restos de sangre que habían quedado adheridos al arma' del crimen (Magaña, 2000). Confrontado con la evidencia, el dueño de la hoz confesó su crimen.

El uso de insectos en la rama forense empezó a trabajarse como ciencia a mediados del siglo XIX. En el año 1850, Bergeret hizo la primera determinación

del tiempo de muerte en un cadáver, basándose en el desarrollo de las larvas y pupas que contenía. Este fue uno de los primeros casos en que la evidencia entomológica fue admitida en un tribunal de justicia (Yusseff, 2009).

J.P. Mégnin amplió y sistematizó los estudios publicando "La fauna de las tumbas" en 1887 y "la fauna de los cadáveres" en 1894, identificó ocho etapas de descomposición humana. Los estados de descomposición descritos fueron seguidos por Leclercq (1969), Easton y Smith (1970). La ecología y el comportamiento general de las moscas de importancia forense fueron tratados extensamente por Greenberg (1973) y Putman (1983). La sucesión de fauna se estudió en varias regiones en cadáveres no humanos, desde lagartos hasta cerdos, entregando información de la estructura de la comunidad, orden de colonización, estacionalidad y preferencias de oviposición de moscas de carroña (Benecke, 2001).

La entomología médico criminal entró en una fase de rápido crecimiento y desarrollo a partir de las reseñas de Leclercq (1978), Nourteva (1977), y se convirtió en una disciplina exacta referida a la teoría y práctica forenses (Flores, 2008).

En la actualidad, existe un gran número de investigaciones que tratan directamente sobre Entomología Forense. Entre los trabajos más destacados se encuentra la obra de Jason Byrd y James Castner, titulada "Forensic Entomology. The Utility of Arthropods in Legal Investigations" publicado en el año 2001. Así mismo, Mark Benecke ha contribuido con una gran cantidad de aportes a la Entomología, entre los cuales destaca su libro que lleva el título de "Insects and Corpses", editado en el 2002. También destaca el texto escrito por Greenberg y

Munich, publicado ese mismo año y titulado "Entomology and the Law: Flies as Forensic Indicators", donde se describe la morfología de las moscas de importancia forense, abarcando diferentes países del continente americano (Mavárez-Cardozo *et al.*, 2005).

La Entomología Forense ha adquirido una gran importancia dentro del campo de la Medicina Legal en países como Estados Unidos, Canadá, Tailandia, Italia, España y Alemania. Estos trabajos han estado sujetos a las condiciones ambientales características de cada uno de esos países, donde hay cuatro estaciones anuales bien definidas, en las cuales se presentan especies y actividad artrópoda propias. En contraste, son pocos los estudios que describen la ecología de los artrópodos y el ciclo de descomposición de mamíferos en los ecosistemas de la región neotropical, los cuales son dinámicos y se encuentran sujetos a la influencia de un amplio espectro de procesos ambientales (Mavárez-Cardozo *et al.*, 2005).

2.1.1. La entomología forense

La entomología forense se refiere a toda aplicación del estudio de los insectos (y otros artrópodos) en una cuestión jurídica. Esto incluye entomología urbana, (problemas legales relacionados con daños estructurales, causados por termitas), así como entomología de granos almacenados y la entomología forense o médico-legal (Anderson, 2005).

La Entomología Forense, también llamada Entomología Médico-legal, es el campo del saber donde la ciencia de los artrópodos es empleada como

herramienta en las investigaciones de la escena del crimen y otros casos forenses, cuando el cadáver es hallado bajo condiciones extraordinarias, resultando insuficientes los métodos de la Patología Clásica (Mavárez-Cardozo *et al.*, 2005).

Los objetivos principales de esta ciencia son: determinar el intervalo post mortem a través del estudio de la fauna cadavérica, establecer la época del año en que ocurrió la muerte y verificar si un cadáver ha sido trasladado. Esta información, sin duda, da certeza y apoyo a otros medios de datación forense. De igual manera, esta ciencia puede ser utilizada para vincular al sospechoso con la escena de crimen o a su presencia anterior en el lugar de los hechos, relacionando la actividad de llegada de los insectos con los grupos que se encuentran en un área determinada (Yusseff, 2009).

2.1.2. El intervalo postmortem y su aplicación en materia legal

La muerte de un ser vivo lleva consigo una serie de cambios y transformaciones físico-químicas que hacen de este cuerpo sin vida un ecosistema dinámico y único al que van asociados una serie de organismos necrófagos, necrófilos, omnívoros y oportunistas que se van sucediendo en el tiempo dependiendo del estado de descomposición del cadáver (Magaña, 2001).

La entomología forense es una herramienta de uso frecuente para estimar el intervalo de tiempo entre la muerte y el descubrimiento del cuerpo. Este periodo se conoce como el intervalo postmortem o IPM. Para intervalos de más de 72 horas, la entomología forense puede ser más precisa en la determinación de IPM

que las técnicas tradicionales, y a veces es el único método disponible (Martinez, 2007).

Existen dos métodos para determinar el tiempo transcurrido desde la muerte usando la evidencia de los artrópodos, el primero utiliza la edad y tasa de desarrollo de larvas. El segundo método utiliza la sucesión de artrópodos en la descomposición del cuerpo. Ambos métodos se pueden utilizar por separado o conjuntamente (Flores, 2008). Dependiendo de factores como la geografía, estación del año, la temperatura, humedad, biología y hábitat, pueden hacerse estimaciones sobre el intervalo post mortem basado en el tiempo de desarrollo de las especies de insectos (Gill, 2005).

2.1.3. Entomotoxicología

Las dos principales áreas de interés en entomotoxicología son: los efectos de las drogas en el desarrollo de los insectos y, en consecuencia, el uso de insectos para calcular el IPM y la detección de estupefacientes en los insectos y partes de insectos cuando las muestras normales tales como sangre o tejidos ya no están disponibles en la persona fallecida debido a la avanzada etapa de descomposición. Las larvas de Calliphoridae y Sarcophagidae, principalmente, aunque no exclusivamente (Anderson, 2005), son útiles en los casos en la que causa de muerte es desconocida. Las larvas pueden ser analizadas para los casos de sobredosis o posibles intoxicaciones. Este procedimiento es especialmente importante cuando el cuerpo está en la avanzada etapa de descomposición (Gill, 2005).

El uso potencial de los insectos como alternativa para la detección de muestras de las drogas y toxinas ha sido bien documentado en la literatura, sin embargo existen algunas limitaciones. Estas incluyen la bioacumulación de drogas a lo largo del desarrollo larval y la relación potencial entre concentraciones de drogas en las larvas y los tejidos utilizados como fuente de alimento (Campobasso, *et al.*, 2004).

2.2. Insectos de importancia forense

La degradación cadavérica cursa por una serie de fases las cuales, pueden variar dependiendo de las condiciones ambientales y el tamaño de los cuerpos (Calderón-Arguedas, 2005). Durante el proceso de descomposición, los restos humanos pasan por una serie de cambios biológicos, físicos y químicos, desde su estado fresco hasta su esqueletización (Battan *et al.*, 2005).

Dado que los artrópodos son el grupo biológico más grande e importante en la Tierra, se pueden encontrar en una amplia variedad de sitios, incluyendo muchas escenas de los crímenes (Benecke, 2004). Los insectos son los primeros en colonizar un cadáver, por lo tanto juegan un papel importante en el proceso de descomposición. Dentro de los órdenes de insectos de importancia forense se encuentran principalmente a Diptera y Coleoptera que representan a la mayoría de la fauna sarcosaprófaga (Julie, 2005). Estos insectos se han clasificado de acuerdo a la biología, ecología y distribución geográfica (Pujol-Luz, *et al.*, 2008).

En cada una de las etapas de descomposición y como resultado de los cambios físico-químicos que tiene lugar, se da la colonización por parte de

diferentes grupos de insectos necrófagos, depredadores, parasitos de necrófagos, omnívoros y accidentales (Calderón-Arguedas, 2005).

Magaña (2001), Arnaldos *et al.*, 2006, Iannaccone (2003), Youssef (2009) y Flores (2008) clasifican a los diferentes tipos de artrópodos que llegan a un cadáver de la siguiente manera:

Necrófagos: son los que se alimentan del cuerpo como los dípteros (Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae, Piophilidae, Phoridae y otros mas) y coleópteros (Silphidae, Dermestidae Trogidae y Nitidulidae). Estos llegan dependiendo del estado de descomposición, siendo los más importantes para estimar el IPM.

Depredadores y parasitos: incluye a coleópteros (Silphidae, Staphylinidae e Histeridae), así como himenópteros parasitoides de larvas y pupas de dípteros.

Omnívoros: como avispas, hormigas y otros coleópteros que se alimentan tanto del cuerpo como de artrópodos.

Accidentales: utilizan el cuerpo como hábitat normal, como por ejemplo colémbolos, arañas, ciempiés así como ácaros que se alimentan de moho y hongos que se desarrollan sobre o alrededor del cuerpo.

Los episodios entomológicos postmortem, inician con los dípteros, a continuación suelen aparecer los coleópteros y durante un tiempo convivirán en nichos diferentes coleópteros y dípteros, por último convivirán, también en nichos diferentes, coleópteros, ácaros y lepidópteros. Pero la propia secuencia de colonización y las especies implicadas variarán en función de múltiples parámetros, entre los que destacan la región biogeográfica, la época del año y las

características ambientales particulares del hábitat en que se encuentre el cadáver (Flores, 2008).

2.2.1. La Familia Sarcophagidae y su importancia en la entomología forense

Los sarcófágidos o moscas de la carne conforman un grupo con más de 2,000 especies en casi 400 géneros (Shewell, 1987), aproximadamente 327 especies de ellas ocurren EE.UU. y Canadá. Los representantes de esta familia se encuentran en todo el mundo, la mayoría de las especies ocurren en regiones de clima tropical o de temperaturas cálidas. Las moscas adultas se alimentan de sustancias dulces así como savia y néctar (Byrd y Castner, 2001). Las hembras de Sarcophagidae, siendo 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 Costamagna, 2006).

Las moscas de la carne son atraídas a la carroña en la mayoría de las condiciones, incluido sol, sombra, seco, húmedo, en interiores y al aire libre. Las moscas del género *Sarcophaga* llegan a los restos humanos simultáneamente, o poco después, de las moscas califóridas (Byrd y Castner, 2001).

Los sarcófágidos son elementos muy importantes del componente necrófago de la comunidad sarcosaprófaga, y sus larvas de tercer instar se consideran consumidores secundarios. A pesar de que algunos autores citan un bajo número de especies de sarcófágidos implicados en casos forenses, son numerosos los trabajos en los que los sarcófágidos aparecen relacionados con

cadáveres humanos (Goff, 1991; Anderson, 1995; Oliva, 1997; Benecke, 1998, Meneses de Barros, *et al.*, 2008).

2.2.2. Ubicación taxonómica de la familia Sarcophagidae

La familia Sarcophagidae comprende 2600 especies descritas en el mundo, distribuidas en tres subfamilias: Miltogramminae, Paramacronychiinae y Sarcophaginae, éstas dos últimas conforman un grupo hermano (Pape *et al.*, 2004). Shewell (1987), sólo reconoce dos subfamilias, Sarcophaginae y Miltogramminae.

La clasificación taxonómica 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 sólo estudio de las hembras. Los órganos sexuales del macho en la mayoría de los casos, presentan la prueba final de la relación entre las especies y entre los géneros (De Arriba y Costamagna, 2006).

La ubicación taxonómica de Sarcophagidae según Shewell (1987), Jasiorowski (1993), Méndez (1999), Romera *et al.* (2003), Pape *et al.* (2004) y Bar *et al.* (2005), es como sigue:

Dominio: Eukarya

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Mandibulata

Clase: Hexapoda-Insecta

Subclase: Pterygota

Infraclase: Neoptera

Orden: Diptera

Suborden: Cyclorrhapha

División: Schizophora

Sección: Calyptratae

Familia: Sarcophagidae

Subfamilias:

-Miltogramminae(Shewell, 1987)

-Sarcophaginae (Shewell, 1987)

- Paramacronychiinae(Pape,1996)

Esta clasificación constituye una síntesis más o menos coherente de las diversas agrupaciones que hacen los autores, unos difieren en cierto taxón y convergen en otro. Por ejemplo, hay quienes consideran a Sarcophagidae dentro del suborden Brachycera y la colocan dentro de una sección de esta, Cyclorrhapha (Costamagna *et al.*, 2007).

2.2.3. Géneros de Sarcophagidae en la Comarca Lagunera

Valdés (2009) y García-Espinoza (2010), reportan a *Sarcodexia* Townsend, *Tytanogrypa* Townsend, *Neobellieria* Blanchard, *Liopygia* Enderlein, *Bercaea* Robineau-Desvoidy, *Paraphrissopoda* Townsend, *Bellieria* Robineau-Desvoidy, y

Anicia Robineau-Desvoidy como géneros de sarcófagidos que ocurrieron en carroña de puerco, considerándose a *Sarcodexia* y *Neobellieria* como principales géneros según su abundancia en diferentes estaciones del año.

2.3. Características anatómicas y fisiológicas de la familia Sarcophagidae

Son moscas robustas, en su mayoría de color gris pardo de 2.5 a 18.0 mm. Tórax usualmente con rayas longitudinales. Abdomen con un patrón a cuadros, con rayas, con bandas o con manchas; márgenes que cambian desde café a negro o de color oscuro a pálido dependiendo de la incidencia de la luz; el abdomen especialmente la parte terminal, en ocasiones parcial o completamente rojo. Las facetas en los ojos ligeramente agrandadas anteriormente y los sexos en ocasiones con diferente color corporal (Shewell, 1987).

Huevo. Longitud de 0.5 a 3.5 mm, ancho de 0.12 a 0.8 mm. En casi todos los casos parece ocurrir dentro del útero, al momento o solo antes de la larviposición. Por lo tanto las descripciones publicadas del huevo son raras (Shewell, 1987).

Larva. Blanca o amarillento pálida, usualmente alargada y cilíndrica, picuda anteriormente, en ocasiones fusiforme, raramente comprimida dorsoventralmente con constricciones intersegmentales (*Colcondamyia* Reinhard). Segmentos, excepto el primero con bandas de pelos más o menos completas en la parte anterior y posterior, espinas, o dentículos, en ocasiones también con cúmulos de espinas laterales o dentículos diseminados (*Brachicoma* Rondan, *Servaisia* Robineau-Desvoidy, *Cistudinomyia* Townsend) (Shewell, 1987).

Primer instar de 0.5-5.0 mm de longitud. Miltogramminae con esclerito del labro desarrollado como un fuerte gancho medio, escleritos mandibulares reducidos a placas basales pequeñas y bastones apicales delgados con puntas aserradas. Sarcophaginae con esclerito del labro ausente o reducido a una placa triangular pequeña entre las bases de mandíbulas fuerte; primer segmento en ocasiones esclerosado de manera dorsal, formando una cápsula cefálica parcial (*Titanogrypa* Townsend) (Shewell, 1987).

Segundo instar de 4.0-10.0 mm de longitud. Similar al tercer instar pero el espiráculo posterior solo con 2 aberturas. Tercer instar de 9.5-20 mm de longitud. Mandíbulas grandes, más o menos fuertemente curvadas, cornu dorsal del esclerito tentorofaríngeo apareciendo con una incisión profunda por la presencia de una ventana apical estrecha. Espiráculo anterior con un pedicelo corto que contiene de 9 a 20 o más ramas nodulares arregladas en forma de abanico. Espiráculo posterior con tres aberturas verticales estrechas subparalelas rodeadas por peritremo (Shewell, 1987).

2.3.1. Biología y comportamiento

Según Flores (2008), los sarcófágidos retienen a sus huevos en el útero y depositan larvas de primer instar donde se alimentarán el resto de su ciclo. Las larvas de los sarcófágidos poseen una gran diversidad de hábitos alimenticios a diferencia de otros calyptrados. Muchos son parásitos de otros artrópodos, mientras que otros son coprófagos, necrófagos, depredadores, o sarcosaprófagos, incluso algunas larvas son acuáticas como las del género *Fletcherimyia*. De

manera general, los adultos de esta familia llegan al cadáver después de los califóridos. Se sabe que pueden volar en condiciones ambientales adversas, lo que les da ventaja cuando de arribar a un cadáver se trata.

En lo que se refiere a estos dípteros, los datos sobre su biología son muy escasos y frecuentemente están restringidos a registros aislados, por lo que la biología de las especies es en gran medida, desconocida (Romera *et al.*, 2003).

2.4. Las moscas y su cría en laboratorio

Valdés (2009) describe el siguiente método para criar larvas en laboratorio. Las larvas colectadas se colocaban en frascos de plástico con una toallita húmeda y un trozo pequeño de hígado de res de aproximadamente 15 g para que éstas se alimentaran. A las larvas se les cambiaba el alimento y los recipientes que las contenían de dos a tres veces al día hasta que alcanzaban el estado de prepupa. A partir de entonces se les colocaba en un frasco de vidrio de 1 litro con aserrín para que los especímenes entraran a pupar y completaran su desarrollo hasta el estado adulto. Una vez que emergían los adultos, estos eran trasladados a una cámara letal que contenía una torunda humedecida con acetato de etilo. Posteriormente, se procedía a montar los adultos con alfileres entomológicos y etiquetarlos para ser identificados. En el cuarto de cría se llevó registro diario de temperaturas máximas y mínimas.

Guarín (2005) crio larvas en un invernadero a 32-37 °C (89-98 °F) y humedad relativa del 80-90 %. Las larvas se colocaron en frascos de boca ancha de 300 ml con arena en el fondo y sobre ésta se colocó un trozo de riñón crudo

como alimento. Diariamente se proporcionó la cantidad de alimento requerido, se revisó la emergencia de adultos y se mantuvo la humedad de cada frasco asperjándolo con agua.

Yusseff (2007), colocó huevos de Calliphoridae en cajas Petri de 100 x 15 mm, cada una con 40 g de hígado de res, y gasa en el fondo para absorber la humedad. En cada caja Petri se colocaron de 80 a 100 huevos. Los platos se colocaron dentro de cajas Petri más grandes (150 x 25 mm) que contenían arena, dispuesta alrededor de la placa pequeña. La arena proporcionó un medio seco para la pupación. Los platos con los huevos se colocaron en una incubadora (45 x 30 x 40 cm el interior; precisión de $\pm \frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$) a una de las tres temperaturas (25, 30 y $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$), con una humedad relativa entre 70 y 90 % y un fotoperiodo de 12:12 h (D:N). La humedad relativa se mantuvo introduciendo en la incubadora un recipiente con 90 ml de agua que se cambió cada 24 horas. El agua se evaporó conservando la incubadora con la humedad apropiada. La temperatura y la humedad se midieron constantemente con un termohigrómetro digital localizado dentro de la incubadora.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna (UAAAN-UL) ubicada en una zona urbana del Municipio de Torreón Coahuila, México. El clima de esta región es semidesértico, con una precipitación anual inferior a los 200 mm.

El trabajo de campo constó de un estudio preliminar y dos etapas posteriores que se describen a continuación.

3.1. Estudio preliminar

El estudio preliminar se efectuó en el campo experimental de la UAAAN-UL en un área de terreno que estaba sin cultivar que tiene las siguientes colindancias al norte huerta de nogales, al sur terreno para la agricultura sin producción y enseguida huerta de nogales, al este con terreno para la agricultura con producción de alfalfa, al oeste terreno para la agricultura, con coordenadas (GPS: 25° 33' 23N, 103° 21' 59 W). En este sitio se colocaron: una carcasa de pollo de 2 kg, una cabeza de puerco de 5 kg y alrededor de 250 g de hígado de res el día 1 de febrero de 2010. Los cebos se protegieron dentro de jaulas construidas de varilla de acero corrugada de 3/8" de 0.75 m x 0.6 m x 0.5 m forradas con maya pajarrera, a una distancia de 15 m entre cada una. Estas se utilizaron para evitar daños por mamíferos y aves carroñeras. Las jaulas se anclaron al suelo con una varilla de acero corrugada de 3/8" de 0.60 de longitud.

3.2. Primera etapa

Esta etapa del experimento se inició el día 3 de mayo de 2010, para la cual fueron utilizadas 4 carcasas de pollo, siguiendo el mismo protocolo del estudio preliminar y en el mismo sitio. Desde el momento en que se colocaron los cebos se iniciaron las visitas mañana y tarde para detectar la presencia y coleccionar larvas de tercer instar y prepupas de Sarcophagidae, sobre, debajo y dentro de los cebos.

3.3. Segunda etapa

La segunda etapa consistió en colocar 4 cabezas de puerco de aproximadamente de 5 kg el día 07 de julio de 2010 la cual se estableció en el jardín del Departamento de Parasitología de la UAAAN-UL (GPS: 25°33'18" N, 103°22'26" W). Cabe mencionar que las necrotrampas fueron protegidas de la misma manera que en la etapa anterior. Siguiendo la metodología de la etapa anterior se realizaron visitas en la mañana y en la tarde para revisar los cebos y coleccionar las larvas en de tercer instar y en estado de prepupa de Sarcophagidae.

3.4. Colecta, preservación y montaje

Las colectas se realizaron en las necrotrampas de la primera y segunda etapa, donde se coleccionaron prepupas de Sarcophagidae con el empleo de pinzas entomológicas (BioQuip), con mucho cuidado para no dañar los especímenes y fueron colocados en frascos de plástico de 120 ml con toallitas de papel secante húmedo y llevados al cuarto de cría del Departamento de Parasitología de la UAAAN-UL. Las prepupas se colocaban en un frasco de vidrio de un 1 litro llenado

hasta la mitad con aserrín. Los especímenes listos para pupar se introducían en el aserrín hacia el fondo del frasco. Las larvas que solo daban vueltas sobre el aserrín se trasladaban a un frasco de plástico y se alimentaban con 50 gr de hígado de res. Después de transcurrido un día estas se ponían a pupar.

Los adultos que emergieron fueron dejados dentro del frasco de uno a dos días para que éstos alcanzaran su completa madurez. Los adultos emergidos se pusieron en un frasco con etanol al 70% para matarlos y conservarlos.

Después se procedió a montar los especímenes con alfiler entomológico clavado en el mesonoto del lado derecho y colocado en una caja de colección entomológica.

3.5. Identificación y tipificación

La identificación se realizó hasta género observando el espécimen con ayuda del microscopio estereoscópico. La mosca se colocó en un dispositivo giratorio ("*malacanchoncha*" genérico de un soporte para insectos de BioQuip) para una mejor manipulación y facilitar la identificación para lo cual se utilizaron las claves Shewell (1987).

La tipificación se realizó tomando en cuenta las características anatómicas y/o morfológicas entre individuos del mismo género, para esto se utilizó la terminología manejada por Shewell (1987) y Whitworth (2006). Los géneros fueron separados en grupos y cada grupo se describió detalladamente haciendo énfasis en las características distintivas. Se tomaron fotografías de las partes y estructuras mencionadas en la clave para su identificación.

4. RESULTADOS

4.1. Resultados del estudio preliminar

Después de establecer el estudio preliminar y haber realizado las colectas, se determinó que las carcasas de pollo presentaron mayor número de larvas (Diptera: Sarcophagidae y Calliphoridae); y de acuerdo a la abundancia, el segundo lugar fue ocupado por las cabezas de puerco mientras que en el hígado de res no acudieron dichas moscas.

Los especímenes adultos de esta etapa del experimento fueron usados para una identificación preliminar y como se mencionó en el párrafo anterior, para determinar el mejor cebo a utilizar en las etapas siguientes.

De acuerdo a la abundancia se debieron usar carcasas de pollo, pero debido a que representan una biomasa disponible menor para ser colonizadas se optó por las cabezas de puerco que fueron los cebos que presentaron una diversidad casi equiparable con la que se identificó en carcasas de pollo.

4.2. Cuantificación y determinación de géneros y especies

De las colectas realizadas en campo durante las dos etapas se obtuvo un total de 613 especímenes, divididos en dos géneros como se indica en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Géneros determinados a partir de los especímenes colectados

Género	Primera etapa	Segunda etapa
<i>Euboettcheria</i> spp.	421	23
<i>Neobellieria</i> spp.	48	121
Total	469	144

Para el género *Euboettcheria*, según Shewell (1987), sólo existe una especie neártica, y para tal efecto en esta zona se tiene registrada la especie *E. volucris* (Wulp).

Del género *Neobellieria* se presentan según Shewell (1987) 6 especies neárticas, de las cuales en este trabajo sólo se colectaron hembras y machos pertenecientes a una misma especie, sin determinar.

4.3. Descripción de biotipos encontrados

En total se colectaron 613 sarcófagidos en las dos etapas del experimento, estos especímenes dieron como resultado la identificación de dos géneros (*Euboettcheria* y *Neobellieria*).

Se determinaron 6 biotipos, considerando por separado a hembras y machos. El género *Euboettcheria* se dividió en 4 biotipos, el primer y segundo biotipo consideran a los machos y hembras, respectivamente, que presentan en la parafacial algunos pelos fuera de la línea sencilla alrededor del ojo; en el tercer y cuarto biotipo están considerados los especímenes machos y hembras, respectivamente, con los pelos de la parafacial arreglados en una hilera sencilla.

Neobellieria se dividió en dos biotipos (quinto y sexto), diferenciando a hembras y machos por varias características. Entre ellas, la ausencia de la seta vertical exterior en machos; las hembras por otro lado no presentan setas apicales escutelares. También se obtuvo la longitud de cada biotipo, ya que aunque los dos géneros tienen apariencia robusta, presentan diferentes tamaños (Cuadro 2).

Cuadro 2. Medidas en longitud de los diferentes biotipos determinados.

Biotipo	Rango (cm)	Promedio (cm)
<i>Euboettcheria</i> B1 ♂	0.960-1.162	1.0752
<i>Euboettcheria</i> B2 ♀	1.008-1.140	1.0664
<i>Euboettcheria</i> B3 ♂	0.936-1.134	1.0236
<i>Euboettcheria</i> B4 ♀	0.900-1.060	0.9972
<i>Neobellieria</i> B5 ♂	1.258-1.480	1.3524
<i>Neobellieria</i> B6 ♀	1.160-1.260	1.1908

En los siguientes cuadros se observa la descripción detallada de las características morfológicas visibles de cada biotipo determinado.

Cuadro 3. Biotipo 1, *Euboettcheria*: ♂ Parafacial con pelos fuera de la hilera.

Característica	Observaciones
Cabeza:	Ojos con las facetas uniformes, de color rojo fuerte
- Arista	Plumosa
- Pedicelo	Color café-oscuro más claro en su unión con el primer flagelómero, con una seta casi del mismo tamaño que las setas frontales medianas; con la mitad del grosor de estas
- Placa fronto-orbital	Gris-plateado
- Seta orbital proclinada	Machos sin setas orbitales proclinadas
- Seta orbital lateroclinada	Una seta lateroclinada
- Seta ocelar	Una seta ocelar de cada lado, con varias sétulas poco más pequeñas alrededor
- Seta vertical interior	Con casi un tercio más grande que la seta orbital lateroclinada
- Seta vertical exterior	Macho con seta vertical exterior más reducida que en la hembra, casi de la mitad del tamaño de la seta vertical interior
- Setas postoculares	Formando una línea sencilla continua hasta el margen postgenal
- Occipucio	Con fondo plateado
- Sétulas occipitales	Grupo de cuatro a siete sétulas negras
- Cilios (pelos) intrapostoculares	Área intrapostocular sin cilios (pelos)
- Parafacial	Parafacial de color blanco plateado pruinescente brillante
• Arriba	Pocos pelos pequeños y diseminados
• Abajo	Hilera principal (izquierdo): de 10 a 13 pelos, superiores reducidos (11, 10, 12, 11, 13) Pelos fuera de hilera: de 1 a 4, no formando una línea (1, 4, 1, 1, 2) Hilera principal (derecho): de 7 a 16 pelos, superiores más reducidos (7, 10, 14, 10, 16) Pelos fuera de hilera: de 2 a 5, no formando una hilera (3, 5, 2, 4, 3)
- Surco genal	Café claro, desprovisto de pelos, con hendidura característica
- Gena	Gena cubierta por pelos negros
- Postgena	Completamente cubierta por pelos pálidos
- Setas genales	Setas genales presentes, visiblemente más grandes que los pelos genales; algunas casi del mismo tamaño que las subvibrissales
- Dilatación genal	Con fondo negro muy ligeramente brillante

- Palpo	Palpos pilosos de color café muy oscuro a negro; ápice ligeramente aclarado (según incidencia de la luz)
- Prementum (color)	De color negro
- Vibrissa	Negra, casi 2.5 veces más que las subvibrissales mas grandes
- Setas subvibrissales	De color negro, algunas formando una hilera hasta el margen anterior genal
- Setas supravibrissales	De color negro, superiores más reducidas continuado hacia arriba hasta poco más de la mitad del surco facial
- Primer flagelómero	Ancho del primer flagelómero igual a la longitud del rayo más largo de la arista
- Lúnula	Lúnula con fondo de café muy oscuro a negro
- Vitta frontal	Vitta frontal de color negro, en algunos especímenes con tonos de café y gris oscuro
- Setas frontales	Lado izquierdo: de 8-9, lado derecho: de 6-9 De 2 a 3 setas debajo de la base antenal
- Escapo	Color café oscuro con un pequeño grupo de sétulas
- Sutura ptilinal	Color negro
- Surco facial	Surco facial del mismo color que el de cara (facial)
- Placa facial	Color plateado
- Margen facial inferior	Amarillo pruinoso visiblemente más claro que el centro de la cara
Setas en el tórax	
- Presuturales acrosticales	Hasta 5 setas visibles, más delgados que en la hembra
- Presuturales dorsocentrales	De dos a cuatro pares presentes
- Presuturales intraalares	Una seta
- Seta presutural	Una seta
- Setas humerales	Tres setas humerales
- Setas posthumerales	Dos posthumerales
- Seta notopleural	Cuatro notopleurales
- Postsuturales acrosticales	Dos pares acrosticales, el par anterior más reducido
- Postsuturales dorsocentrales	De 5 a 6 pares dorsocentrales, setas anteriores más reducidas
- Postsuturales intraalares	Dos setas
- Setas supraalares	Tres setas
- Setas postalares	Dos setas
- Seta prebasal escutelar	Presente
- Setas marginales (basal, y subapical)	Dos setas presentes
- Setas discales escutelares	Presentes
- Setas apicales escutelares (par cruzado)	Presente en machos
- Pared postalar	Con pelos a la mitad
- Espiráculo anterior	Vestidura de espiráculo anterior blanco (rubio)
- Callo humeral	No descripción
- Anepisternón	Setoso
- Setas anepisternales	7 setas
- Notopleurón	Con pocos pelos
- Ámpula mayor	Aterciopelada no pilosa
- Ámpula menor	Aterciopelada no pilosa
- Calípter superior	Blanco con pelos blancos en el margen
- Calípter inferior	Blanco con pelos blancos en el margen
- Anepimerón	Mitad posterior setosa, cuatro setas gruesas inmediatamente abajo del ámpula menor
- Kataterguito	Liso
- Halter	Color café, base más clara y ápice oscurecido

- Espiráculo posterior	Blanco amarillento
- Setas merales	De 10 a 11 setas merales formando una hilera
- Metakatepisternón	Sin pelos, pruinesente
- Área metasternal	Con abundantes pelos
- Prosternum	Placa prosternal angosta
- Merón	Algunos pelos, parte superior con un grupo más o menos abundantes arriba de las setas merales
- Katepisternón	Piloso en la mayor parte de su superficie
- Setas katepisternales	3, la seta media reducida
- Proepimerón	Liso la mayor parte
- Setas proepimerales	2 setas
- Proepisternón	Piloso con un grupo de tres setas
- Depresión proepisternal	Lisa
Ala	
- Tégula	Negra, setosa, dos setas grandes y pronunciadas
- Basicosta	Blanca
- Vena tallo	Lisa, sin setas arriba y abajo
- Vena transversal (humeral)	Sin setas
- Costa	Vena costa setosa en la base, con dos pelos distintivamente gruesos y largos a los que lo rodean
- Subcosta	Subcosta sin pelos arriba y abajo, de color más tenue que la R ₁ y la costa
- Espina costal	Ausente
- Vena R ₁	Lisa, tan negra como la costa
- Vena R ₂₊₃	Lisa
- Vena R ₄₊₅	Setosa por arriba, hilera de 10 setas; por abajo de la base de la bifurcación con R ₂₊₃ de 4 a 5 setas delgadas
- Vena M (ángulo) (con R ₄₊₅)	Vena M con doblez agudo o ángulo casi recto; Vena M y R ₄₊₅ no se une en margen del ala
Patas (color)	
- Espínulas y/o setas en coxa	Parte anterior de la coxa con un grupo de 10 sétulas
- Espínulas y/o setas en trocánter	Trocánter piloso
- Ctenidium en fémur	Presente en fémur medio
- Setas arriba del ctenidium	Dos setas erectas en dorso del fémur medio
- Setas anterodorsales en la tibia	Una seta anterodorsal
- Setas posterodorsales en la tibia	Cuatro setas posterodorsales (parte media de la tibia)
- Setas apicales en la tibia	Seis setas apicales
Abdomen y terminalia	
- Pruinescencia y color del abdomen	Abdomen: con el patrón típico de Sarcophagidae, en general se pudiera decir que es de color negro; terminalia naranja
- Setas marginales posteriores en terguitos	Cada terguito abdominal presenta un área negra alternando con un área gris plateada pruinescente; la pruinescencia va desde al margen anterior hasta el posterior de cada terguito
- Esternitos (descripción general)	En el terguito 5 están presentes 10 setas marginales dispuestas a lo largo de todo el margen posterior
- Terguitos	Esternitos abundantemente piloso principalmente al margen posterior con pelos más largos que los anteriores. Esternito 5 con abundantes pelos cortos
• 6, 7, 8	En el terguito 6 presenta de 6 a 10 setas cerca del margen posterior
- Esternitos y sinterogosternitos	
• (6, 7+8), (6+7+8)	Sinterogosternito 7+8 piloso
- Espiráculos abdominales	Visibles en macho hasta el terguito 6

Cuadro 4. Biotipo 2, *Euboettcheria*: ♀ Parafacial con pelos fuera de la hilera.

Característica	Observaciones
Cabeza:	Ojos con las facetas uniformes, de color rojo fuerte
- Arista	Plumosa
- Pedicelo	Color café-oscuro más claro en su unión con el primer flagelómero, con una seta casi del mismo tamaño que las setas frontales medianas; con la mitad del grosor de estas
- Placa fronto-orbital	Gris-plateado
- Seta orbital proclinada	Dos setas orbitales proclinadas
- Seta orbital lateroclinada	Una seta lateroclinada
- Seta ocelar	Una seta ocelar de cada lado, con varias sétulas poco más pequeñas alrededor
- Seta vertical interior	Un poco más grande que la vertical exterior
- Seta vertical exterior	Un poco más pequeña que la seta vertical interior
- Setas postoculares	Formando una línea sencilla continua hasta el margen postgenal
- Occipucio	Con fondo plateado
- Sétulas occipitales	Grupo de cuatro a ocho sétulas negras
- Cilios (pelos) intrapostoculares	Área intrapostocular sin cilios (pelos)
- Parafacial	Parafacial de color blanco plateado pruinescente brillante
• Arriba	Pocos pelos pequeños y dispersados
• Abajo	Hilera principal (izquierdo): de 6 a 11 pelos, superiores reducidos (6, 11, 11, 7, 10) Pelos fuera de hilera: de 3 a 4, no formando una línea (3, 3, 3, 4, 3) Hilera principal (derecho): de 8 a 12 pelos, superiores más reducidos (9, 12, 9, 10, 8) Pelos fuera de hilera: de 2 a 6, no formando una hilera (3, 4, 5, 6, 2)
- Surco genal	Café claro, desprovisto de pelos, con hendidura característica
- Gena	Pelos de la gena de color negro, pelos blancos sólo en la postgena
- Postgena	Completamente cubierta por pelos pálidos
- Setas genales	Setas genales presentes, visiblemente más grandes que los pelos genales; algunas casi del mismo tamaño que las subvibrissales
- Dilatación genal	Con fondo negro muy ligeramente brillante
- Palpo	Palpos pilosos de color café muy oscuro a negro; ápice ligeramente aclarado (según incidencia de la luz)
- Prementum (color)	De color negro
- Vibrissa	Negra, casi 25 que las subvibrissales más grandes
- Setas subvibrissales	De color negro, algunas formando una hilera hasta el margen anterior genal
- Setas supravibrissales	De color negro, superiores más reducidas continuado hacia arriba hasta poco más de la mitad del surco facial
- Primer flagelómero	Ancho del primer flagelómero igual a la longitud del rayo más largo de la arista
- Lúnula	Lúnula con fondo de café muy oscuro a negro
- Vita frontal	Vita frontal de color negro, en algunos especímenes con tonos de café y gris oscuro, desprovista de pelos
- Setas frontales	Lado izquierdo: de 7-9, lado derecho: de 7-9 De 2 a 3 setas debajo de la base antena
- Escapo	Color café oscuro con un pequeño grupo de sétulas
- Sutura ptilinal	Color negro según incidencia de luz

- Surco facial	Surco facial del mismo color que el de cara (facial)
- Placa facial	Color plateado
- Margen facial inferior	Amarillo pruinoso visiblemente más claro que el centro de la cara
Setas en el tórax	
- Presuturales acrosticales	De 5 a 7 setas, las posteriores podrían confundirse con los pelos circundantes
- Presuturales dorsocentrales	De dos a cuatro pares presentes
- Presuturales intraalares	Una seta, corta más gruesa que los pelos de alrededor
- Seta presutural	Una seta
- Setas humerales	Tres setas humerales
- Setas posthumerales	Dos posthumerales
- Seta notopleural	Cuatro notopleurales
- Postsuturales acrosticales	Dos pares acrosticales, el par anterior más reducido
- Postsuturales dorsocentrales	De 5 a 6 pares dorsocentrales, setas anteriores más reducidas
- Postsuturales intraalares	Dos setas, la anterior reducida casi hasta un quinto del tamaño de la posterior
- Setas supraalares	Tres setas
- Setas postalares	Dos setas
- Seta prebasal escutelar	Presente
- Setas marginales (basal, y subapical)	Dos setas presentes; en la base de la seta subapical pueden verse de uno a tres pelos engrosados
- Setas discales escutelares	Generalmente presentes (un espécimen hembra sin seta discal)
- Setas apicales escutelares (par cruzado)	Sin par cruzado apical
- Pared postalar	Con pelos a la mitad
- Espiráculo anterior	Vestidura de espiráculo anterior blanco (rubio)
- Callo humeral	No descripción
- Anepisternón	Setoso
- Setas anepisternales	De 6 a 7 setas
- Notopleurón	Con pocos pelos
- Ámpula mayor	Aterciopelada no pilosa
- Ámpula menor	Aterciopelada no pilosa
- Calípter superior	Blanco con pelos blancos en el margen
- Calípter inferior	Blanco con pelos blancos en el margen
- Anepimerón	Mitad posterior setosa, cuatro setas gruesas inmediatamente abajo del ámpula menor
- Kataterguito	Liso
- Halter	Color café, base más clara y ápice oscurecido
- Espiráculo posterior	Blanco amarillento
- Setas merales	De 7 a 9 setas merales formando una hilera
- Metakatepisternón	Sin pelos, pruinescente
- Área metasternal	Con abundantes pelos
- Prosternum	Prosternum angosto
- Merón	Algunos pelos, parte superior con un grupo más o menos abundantes arriba de las setas merales
- Katepisternón	Piloso en la mayor parte de su superficie
- Setas katepisternales	3, la seta media reducida
- Proepimerón	Liso la mayor parte
- Setas proepimerales	2 setas, la inferior más delgada
- Proepisternón	Piloso con un grupo de tres setas, una más gruesa que todas las demás
- Depresión proepisternal	Lisa, sin pelos, pruinescente

Ala

- Tégula	Negra, setosa, dos setas grandes y pronunciadas
- Basicosta	Blanca
- Vena tallo	Lisa, sin setas arriba y abajo
- Vena transversal (humeral)	Sin setas
- Costa	Vena costa setosa en la base, con dos pelos distintivamente gruesos y largos a los que lo rodean
- Subcosta	Subcosta sin pelos arriba y abajo, de color más tenue que la R ₁ y la costa
- Espina costal	Ausente
- Vena R ₁	Lisa, tan negra como la costa
- Vena R ₂₊₃	Lisa
- Vena R ₄₊₅	Setosa por arriba, hilera de 10 setas; por abajo de la base de la bifurcación con R ₂₊₃ de 4 a 5 setas delgadas
- Vena M (ángulo) (con R ₄₊₅)	Vena M con doblez agudo o ángulo casi recto; Vena M y R ₄₊₅ no se une en margen del ala
Patas (color)	
- Espínulas y/o setas en coxa	Color negro Parte anterior con más de 10 setas a lo largo del margen coxal
- Espínulas y/o setas en trocánter	Piloso
- Ctenidium en fémur	Ausente
- Setas arriba del ctenidium	Dos setas erectas en el dorso del fémur medio
- Setas anterodorsales en la tibia	Una seta
- Setas posterodorsales en la tibia	Cuatro setas posterodorsales
- Setas apicales en la tibia	Siete setas apicales
Abdomen y terminalia	
- Pruinescencia y color del abdomen	Abdomen: con el patrón típico de Sarcophagidae, en general se pudiera decir que es de color negro; terminalia naranja Cada terguito abdominal presenta un área negra alternando con un área gris plateada pruinosa; la pruinescencia va desde al margen anterior hasta el posterior de cada terguito
- Setas marginales posteriores en terguitos	De 10 a 13 setas marginales de un solo lado, dispuestas a lo largo de todo el margen posterior
- Esternitos (descripción general)	Esternitos pilosos, no tanto como en el macho. Esternito 2, 3, 4 y 5 con dos pelos largos así cada margen lateral posterior
- Terguitos	
• 6, 7, 8	En el terguito 6 en forma de arco, no separado por membrana en medio; presenta una hilera de pelos en todo su margen posterior, una seta gruesa a la misma altura que el espiráculo en el 6° terguito. Terguito 7 y 8, modificados y pequeños dispuestos abajo del terguito 6 con pelos muy finos y cortos
- Esternitos y sinterogosternitos	
• (6, 7+8), (6+7+8)	Esternito 6 y 7 visibles, esternito 6 más amplio que los esternitos 2-5. Esternito 7 membranoso, un pelo fino más o menos largo en cada margen lateral. Esternito 8 liso
- Larvipositor	Oculto
- Cerco	Oculto
- Espiráculos abdominales	Visibles en macho hasta el terguito 6

Cuadro 5. Biotipo 3, *Euboettcheria*: ♂ Parafacial con hilera sencilla de pelos.

Característica	Observaciones
Cabeza	Ojos con las facetas uniformes, de color rojo fuerte
- Arista	Plumosa
- Pedicelo	Color café-oscuro más claro en su unión con el primer flagelómero, con una seta casi del mismo tamaño que las setas frontales medianas; con la mitad del grosor de estas
- Placa fronto-orbital	Gris-plateado
- Seta orbital proclinada	Machos sin setas orbitales proclinadas
- Seta orbital lateroclinada	Una seta lateroclinada
- Seta ocelar	Una seta ocelar de cada lado, con varias sétulas poco más pequeñas alrededor
- Seta vertical interior	Con casi un tercio más grande que la seta orbital lateroclinada
- Seta vertical exterior	Macho con seta vertical exterior más reducida que en la hembra, casi de la mitad del tamaño de la seta vertical interior
- Setas postoculares	Formando una línea sencilla continua hasta el margen postgenal
- Occipucio	Con fondo plateado
- Sétulas occipitales	Grupo de cuatro a seis sétulas negras
- Cilios (pelos) intrapostoculares	Área intrapostocular sin cilios (pelos)
- Parafacial	Parafacial de color blanco plateado pruinescente brillante
• Arriba	Pocos pelos pequeños y diseminados
• Abajo	Hilera principal (izquierdo): de 7 a 9 pelos, superiores reducidos (9, 9, 8, 8, 7) Hilera principal (derecho): de 8 a 10 pelos, superiores más reducidos (8, 9, 8, 10, 8)
- Surco genal	Café claro, desprovisto de pelos, con hendidura característica
- Gena	Gena cubierta por pelos negros
- Postgena	Completamente cubierta por pelos pálidos
- Setas genales	Setas genales presentes, visiblemente más grandes que los pelos genales; algunas casi del mismo tamaño que las subvibrissales
- Dilatación genal	Con fondo negro muy ligeramente brillante
- Palpo	Palpos pilosos de color café muy oscuro a negro; ápice ligeramente aclarado (según incidencia de la luz)
- Prementum (color)	De color negro
- Vibrissa	Negra, casi 2.5 veces más que las subvibrissales mas grandes
- Setas subvibrissales	De color negro, algunas formando una hilera hasta el margen anterior genal
- Setas supravibrissales	De color negro, superiores más reducidas continuado hacia arriba hasta poco más de la mitad del surco facial
- Primer flagelómero	Ancho del primer flagelómero igual a la longitud del rayo más largo de la arista
- Lúnula	Lúnula con fondo de café muy oscuro a negro
- Vitta frontal	Vitta frontal de color negro, en algunos especímenes con tonos de café y gris oscuro
- Setas frontales	Lado izquierdo: de 8-9, lado derecho: de 8-9 De 2 a 3 setas debajo de la base antenal
- Escapo	Color café oscuro con un pequeño grupo de sétulas
- Sutura ptilinal	Color negro
- Surco facial	Surco facial del mismo color que el de cara (facial)

- Placa facial	Color plateado
- Margen facial inferior	Amarillo pruinoso visiblemente más claro que el centro de la cara
Setas en el tórax	
- Presuturales acrosticales	Hasta 5 setas visibles, más delgadas que en la hembra
- Presuturales dorsocentrales	De dos a cuatro pares presentes
- Presuturales intraalares	Una seta
- Seta presutural	Una seta
- Setas humerales	Tres setas humerales
- Setas posthumerales	Dos posthumerales
- Seta notopleural	Cuatro notopleurales
- Postsuturales acrosticales	De uno a dos pares acrosticales, el par anterior más reducido
- Postsuturales dorsocentrales	De 5 a 6 pares dorsocentrales, setas anteriores más reducidas
- Postsuturales intraalares	Dos setas
- Setas supraalares	Tres setas
- Setas postalares	Dos setas
- Seta prebasal escutelar	Presente
- Setas marginales (basal, y subapical)	Dos setas presentes
- Setas discales escutelares	Presentes
- Setas apicales escutelares (par cruzado)	Presentes
- Pared postalar	Con pelos a la mitad
- Espiráculo anterior	Vestidura de espiráculo anterior blanco (rubio)
- Anepisternón	Setoso
- Setas anepisternales	7 setas
- Notopleurón	Con pocos pelos
- Ámpula mayor	Aterciopelada no pilosa
- Ámpula menor	Aterciopelada no pilosa
- Calípter superior	Blanco con pelos blancos en el margen
- Calípter inferior	Blanco con pelos blancos en el margen
- Anepimerón	Mitad posterior setosa, cuatro setas gruesas inmediatamente abajo del ámpula menor
- Kataterguito	Liso
- Halter	Color café, base más clara y ápice oscurecido
- Espiráculo posterior	Blanco amarillento
- Setas merales	De 9 a 12 setas merales formando una hilera
- Metakatepisternón	Sin pelos, pruinescente
- Prosternum	Prosternum angosto
- Área metasternal	Con abundantes pelos
- Merón	Algunos pelos, parte superior con un grupo más o menos abundante arriba de las setas merales
- Katepisternón	Piloso en la mayor parte de su superficie
- Setas katepisternales	3, la seta media reducida; raramente presente la seta media en hembras
- Proepimerón	Liso la mayor parte
- Setas proepimerales	2 setas, la inferior un poco más pequeña
- Proepisternón	Piloso con un grupo de tres setas
- Depresión proepisternal	Lisa
Ala	
- Tégula	Negra, setosa, dos setas grandes y pronunciadas
- Basicosta	Blanca
- Vena tallo	Lisa, sin setas arriba y abajo
- Vena transversal (humeral)	Sin setas

- Costa	Vena costa setosa en la base, con dos pelos distintivamente gruesos y largos a los que lo rodean
- Subcosta	Subcosta sin pelos arriba y abajo, de color más tenue que la R ₁ y la costa
- Espina costal	Ausente
- Vena R ₁	Lisa, tan negra como la costa
- Vena R ₂₊₃	Lisa
- Vena R ₄₊₅	Setosa por arriba, hilera de 9 a 11 (10) setas; por abajo de la base de la bifurcación con R ₂₊₃ de 4 a 5 setas delgadas
- Vena M (ángulo) (con R ₄₊₅)	Vena M con doblez agudo o ángulo casi recto; Vena M y R ₄₊₅ no se une en margen del ala
- Vena A ₂	Sin descripción
Patas (color)	Color negro
- Espínulas y/o setas en coxa	Parte anterior de la coxa con un grupo de 10 sétulas
- Espínulas y/o setas en trocánter	Trocánter piloso
- Ctenidium en fémur	Presente en fémur medio
- Setas arriba del ctenidium	Dos setas erectas en dorso del fémur medio
- Setas anterodorsales en la tibia	Una seta anterodorsal
- Setas posterodorsales en la tibia	Cuatro setas posterodorsales (parte media de la tibia)
- Setas apicales en la tibia	Seis setas apicales
Abdomen y terminalia	Abdomen: con el patrón típico de Sarcophagidae, en general se pudiera decir que es de color negro; terminalia naranja
- Pruinescencia y color del abdomen	Cada terguito abdominal presenta un área negra alternando con un área gris plateada pruinescente; la pruinescencia va desde al margen anterior hasta el posterior de cada terguito
- Setas marginales posteriores en terguitos	En el terguito 5 están presentes 15 setas marginales dispuestas a lo largo de todo el margen posterior
- Esternitos (descripción general)	Esternitos abundantemente piloso principalmente al margen posterior con pelos más largos que los anteriores. Esternito 5 con abundantes pelos cortos
- Terguitos	
• 6, 7, 8	En el terguito 6 presenta de 7 a 10 setas cerca del margen posterior, algunas setas alejadas y/o fuera de la hilera
- Esternitos y sinterogosternitos	
• (6, 7+8), (6+7+8)	Sinterogosternito 7+8 piloso
- Espiráculos abdominales	Visibles en macho hasta el terguito 6

Cuadro 6. Biotipo 4, *Euboettcheria*: ♀ Parafacial con hilera sencilla de pelos.

Característica	Observaciones
Cabeza	Ojos con las facetas uniformes, de color rojo fuerte
- Arista	Plumosa
- Pedicelo	Color café-oscuro más claro en su unión con el primer flagelómero, con una seta casi del mismo tamaño que las setas frontales medianas; con la mitad del grosor de estas
- Placa fronto-orbital	Gris-plateado
- Seta orbital proclinada	Dos setas orbitales proclinadas
- Seta orbital lateroclinada	Una seta lateroclinada
- Seta ocelar	Una seta ocelar de cada lado, con varias sétulas poco más pequeñas alrededor
- Seta vertical interior	Un poco más grande que la vertical exterior
- Seta vertical exterior	Un poco más pequeña que la seta vertical interior
- Setas postoculares	Formando una línea continua sencilla hasta el margen postgenal
- Occipucio	Con fondo plateado
- Sétulas occipitales	Grupo de cuatro a ocho sétulas negras
- Cilios (pelos) intrapostoculares	Área intrapostocular sin cilios (pelos)
- Parafacial	Parafacial de color blanco plateado pruinescente brillante
• Arriba	Pocos pelos pequeños y diseminados
• Abajo	Hilera principal (izquierdo): de 9 a 10 pelos, superiores reducidos (10, 9, 10, 10, 10) Hilera principal (derecho): de 8 a 9 pelos, superiores más reducidos (9, 8, 9, 9, 10)
- Surco genal	Café claro, desprovisto de pelos, con hendidura característica
- Gena	Gena cubierta por pelos negros
- Postgena	Completamente cubierta por pelos pálidos
- Setas genales	Setas genales presentes, visiblemente más grandes que los pelos genales; algunas casi del mismo tamaño que las subvibrissales
- Dilatación genal	Con fondo negro muy ligeramente brillante
- Palpo	Palpos pilosos de color café muy oscuro a negro; ápice ligeramente aclarado (según incidencia de la luz)
- Prementum (color)	De color negro
- Vibrissa	Negra, dos tercios más grandes que las subvibrissales mas grandes
- Setas subvibrissales	De color negro, algunas formando una hilera hasta el margen anterior genal
- Setas supravibrissales	De color negro, superiores más reducidas continuado hacia arriba hasta poco más de la mitad del surco facial
- Primer flagelómero	Ancho del primer flagelómero igual a la longitud del rayo más largo de la arista
- Lúnula	Lúnula con fondo de café muy oscuro a negro
- Vita frontal	Vita frontal de café oscuro a negro, en algunos especímenes con tonos de café y gris oscuro, desprovista de pelos
- Setas frontales	Lado izquierdo: de 6-8, lado derecho: de 6-9 Al menos 2 setas debajo de la base antena
- Escapo	Color café oscuro con un pequeño grupo de sétulas
- Sutura ptilinal	Fondo de café oscuro a negro según incidencia de luz
- Surco facial	Surco facial del mismo color que el de la placa facial
- Placa facial	Color gris plateado
- Margen facial inferior	Amarillo pruinoso visiblemente más claro que el centro de la

	cara
Setas en el tórax	
- Presuturales acrosticales	De 5 a 6 setas, las posteriores podrían confundirse con los pelos circundantes
- Presuturales dorsocentrales	De dos a cuatro pares presentes
- Presuturales intraalares	Una seta, corta más gruesa que los pelos de alrededor
- Seta presutural	Una seta
- Setas humerales	Tres setas humerales
- Setas posthumerales	Dos posthumerales
- Seta notopleural	Cuatro notopleurales
- Postsuturales acrosticales	De uno a dos pares acrosticales, el par anterior más reducido
- Postsuturales dorsocentrales	De 5 a 6 pares dorsocentrales, setas anteriores más reducidas
- Postsuturales intraalares	Dos setas, la anterior reducida casi hasta un quinto del tamaño de la posterior
- Setas supraalares	Tres setas
- Setas postalares	Dos setas
- Seta prebasal escutelar	Presente
- Setas marginales (basal, y subapical)	Dos setas presentes
- Setas discales escutelares	Generalmente presentes
- Setas apicales escutelares (par cruzado)	Sin par cruzado apical, raramente en la hembra puede presentarse una sola seta apical
- Pared postalar	Con pelos a la mitad
- Espiráculo anterior	Vestidura de espiráculo anterior blanco (rubio)
- Anepisternón	Setoso
- Setas anepisternales	De 6 a 7 setas
- Notopleurón	Con pocos pelos
- Ámpula mayor	Aterciopelada no pilosa
- Ámpula menor	Aterciopelada no pilosa
- Calípter superior	Blanco con pelos blancos en el margen
- Calípter inferior	Blanco con pelos blancos en el margen
- Anepimerón	Mitad posterior setosa, de tres a cinco setas gruesas inmediatamente abajo del ámpula menor
- Kataterguito	Liso
- Halter	Color café, base más clara y ápice oscurecido
- Espiráculo posterior	Blanco amarillento
- Setas merales	De 8 a 9 setas merales formando una hilera
- Metakatepisternón	Sin pelos, pruinescente
- Área metasternal	Con abundantes pelos
- Prosternum	Placa prosternal angosta
- Merón	Algunos pelos, parte superior con un grupo más o menos abundantes arriba de las setas merales Liso brillante en la parte anterior
- Katepisternón	Piloso en la mayor parte de su superficie
- Setas katepisternales	2 setas
- Proepimerón	Liso la mayor parte
- Setas proepimerales	2 setas, la inferior más delgada
- Proepisternón	Piloso con un grupo de tres setas, una más gruesa que todas las demás
- Depresión proepisternal	Lisa, sin pelos, pruinescente
Ala	
- Tégula	Negra, setosa, dos setas grandes y pronunciadas
- Basicosta	Blanca
- Vena tallo	Lisa, sin setas arriba y abajo

- Vena transversal (humeral)	Sin setas
- Costa	Vena costa setosa en la base, con dos pelos distintivamente gruesos y largos a los que lo rodean
- Subcosta	Subcosta sin pelos arriba y abajo, de color más tenue que la R ₁ y la costa
- Espina costal	Ausente
- Vena R ₁	Lisa, tan negra como la costa
- Vena R ₂₊₃	Lisa
- Vena R ₄₊₅	Setosa por arriba, hilera de 8 a 9 setas; por abajo de la base de la bifurcación con R ₂₊₃ de 4 a 5 setas delgadas
- Vena M (ángulo) (con R ₄₊₅)	Vena M con doblez agudo o ángulo casi recto; Vena M y R ₄₊₅ no se une en margen del ala
Patas (color)	Color negro
- Espínulas y/o setas en coxa	Parte anterior con más de 10 setas a lo largo del margen coxal
- Espínulas y/o setas en trocánter	Piloso
- Ctenidium en fémur medio	Ausente
- Setas arriba del fémur medio	Dos setas erectas en el dorso del fémur medio
- Setas anterodorsales en la tibia	Una seta
- Setas posterodorsales en la tibia	Cuatro setas posterodorsales
- Setas apicales en la tibia	Siete setas apicales
Abdomen y terminalia	Abdomen: con el patrón típico de Sarcophagidae, en general de color negro; terminalia naranja
- Pruinescencia y color del abdomen	Cada terguito abdominal presenta un área negra alternando con un área gris plateada pruinescente; la pruinescencia va desde el margen anterior hasta el posterior de cada terguito
- Setas marginales posteriores en terguitos	De 10 a 12 setas marginales de un solo lado, dispuestas a lo largo de todo el margen posterior del terguito 5
- Esternitos (descripción general)	Esternitos pilosos, no tanto como en el macho Esternito 2, 3, 4 y 5 con dos pelos largos hacia cada margen lateral posterior
- Terguitos	
• 6, 7, 8	En el terguito 6 en forma de arco, no separado por membrana en medio; presenta una hilera de pelos en todo su margen posterior. Terguito 7 y 8, modificados y pequeños dispuestos abajo del terguito 6 con pelos muy finos y cortos
- Esternitos y sinterogosternitos	
• (6, 7+8), (6+7+8)	Esternito 6 y 7 visibles, esternito 6 más amplio que los esternitos 2-5. Esternito 7 membranoso, un pelo fino más o menos largo en cada margen lateral
- Larvipositor	Oculto
- Cerco	Oculto
- Espiráculos abdominales	Visibles hasta el terguito 6

Cuadro 7. Biotipo 5, *Neobellieria* ♂.

Característica	Observaciones
Cabeza	Ojos con las facetas uniformes, de color rojo fuerte
- Arista	Plumosa
- Pedicelo	Color café-oscuro más claro en su unión con el primer flagelómero, con una seta más larga que las circundantes
- Placa fronto-orbital	Gris-plateado
- Seta orbital proclinada	Sin setas orbitales proclinadas
- Seta orbital lateroclinada	Una seta lateroclinada
- Seta ocelar	Una seta ocelar de cada lado, con varias sétulas poco más pequeñas alrededor
- Seta vertical interior	Presente
- Seta vertical exterior	Ausentes
- Setas postoculares	Formando una línea continua sencilla hasta el margen postgenal
- Occipucio	Con fondo plateado
- Sétulas occipitales	De una a dos setas distintivamente grandes y gruesas a cada margen lateral occipital aparte de un grupo abundante de setas en la parte media occipital (11-14)
- Cilios (pelos) intrapostoculares	Área intrapostocular sin cilios (pelos)
- Parafacial	Parafacial de color gris-blanco-plateado pruinescente brillante
• Arriba	Abundantes pelos delgados y cortos diseminados
• Abajo	Abundantes pelos más largos que los de parafacial arriba; abarcando la mayor parte de la parafacial
- Surco genal	Color negro, desprovisto de pelos, con hendidura característica
- Gena	La gena está cubierta por pelos negros en toda su superficie
- Postgena	Completamente cubierta por pelos pálidos
- Setas genales	Setas genales presentes, visiblemente más grandes que los pelos genales; algunas casi del mismo tamaño que las subvibrissales
- Dilatación genal	Con fondo negro muy ligeramente brillante
- Palpo	Palpos pilosos de color café-amarillento; ápice ligeramente oscurecido
- Prementum (color)	De color negro con pelos muy finos
- Vibrissa	Negra y gruesa, dos tercios más grandes que las subvibrissales más grandes
- Setas subvibrissales	De color negro, algunas formando una hilera hasta el margen anterior genal
- Setas supravibrissales	De color negro, superiores más reducidas continuado hacia arriba casi hasta la mitad del surco facial
- Primer flagelómero	Margen superior a diferencia de su parte inferior color naranja amarillento. Ancho del primer flagelómero igual a la longitud del rayo más largo de la arista
- Lúnula	Lúnula con fondo de café a amarillo naranja
- Vita frontal	Vita frontal con fondo negro-plateado, con algunos pelos asemejando a los pelos frontales formando una hilera paralela a ellos
- Setas frontales	Lado izquierdo: de 10-11, lado derecho: de 10-12 Al menos 4 setas debajo de la base antenal, raramente 3
- Escapo	Color café oscuro con un pequeño grupo de sétulas
- Sutura ptilinal	Fondo de café oscuro a negro según incidencia de luz
- Surco facial	Surco facial del mismo color que el de cara (facial)

- Placa facial	Color gris plateado
- Margen facial inferior	Casi del mismo color pero más claro que el centro de la cara
Setas en el tórax	
- Presuturales acrosticales	Ausentes
- Presuturales dorsocentrales	De cuatro a seis pares presentes
- Presuturales intraalares	Una seta, corta más gruesa que los pelos de alrededor, difícil de distinguir
- Seta presutural	Una seta
- Setas humerales	Tres setas humerales
- Setas posthumerales	Dos posthumerales
- Setas notopleurales	Cuatro setas notopleurales
- Postsuturales acrosticales	Un par acrostical
- Postsuturales dorsocentrales	De 5 a 6 pares dorsocentrales, setas anteriores más reducidas que pudieran confundirse con los pelos del tórax
- Postsuturales intraalares	Dos setas, la anterior reducida
- Setas supraalares	Tres setas
- Setas postalares	Dos setas
- Seta prebasal escutelar	Ausente, grupo abundante de pelos en la base de la primer seta marginal
- Setas marginales (basal, y subapical)	Dos setas presentes
- Setas discales escutelares	Usualmente un par presente, en algunos especímenes puede observarse en un lado hasta dos setas discales
- Setas apicales escutelares (par cruzado)	Presente
- Pared postalar	Con pelos a la mitad
- Espiráculo anterior	Vestidura de espiráculo anterior blanco (rubio)
- Callo humeral	Notablemente piloso, sobre todo la parte anterior
- Anepisternón	Abundantemente piloso, cubierto de pelos finos y largos la mayor parte
- Setas anepisternales	7 a 8 setas
- Notopleurón	Pocos pelos en la base de las setas notopleurales
- Ámpula mayor	Aterciopelada no pilosa, con fondo negro
- Ámpula menor	Aterciopelada no pilosa, con fondo negro
- Calípter superior	Blanco con pelos blancos en el margen
- Calípter inferior	Blanco con pelos blancos en el margen
- Anepimerón	Mitad posterior pilosa de seis a siete pelos gruesos inmediatamente abajo del ámpula menor
- Kataterguito	Brillante, con fondo negro, sin pelos
- Halter	De color blanco amarillento, salvo el ápice oscurecido
- Espiráculo posterior	Blanco amarillento
- Setas merales	De 9 a 12 setas merales formando una hilera
- Katepimerón	Piloso
- Metakatepisternón	Sin pelos, pruinescente
- Área metasternal	Con abundantes pelos
- Prosternum	Prosternum angosto
- Merón	Algunos pelos, parte superior con un grupo más o menos abundantes arriba de las setas merales. Liso brillante en la parte anterior
- Katepisternón	Piloso en la mayor parte de su superficie
- Setas katepisternales	Generalmente 3 setas katepisternales
- Proepimerón	Liso la mayor parte
- Setas proepimerales	2 setas, la inferior más delgada
- Proepisternón	Piloso con un grupo de tres setas, una más gruesa que todas las demás

- Depresión proepisternal	Lisa, sin pelos, pruinescente
Ala	
- Tégula	Negra, setosa, dos setas grandes y pronunciadas
- Basicosta	Blanca
- Vena tallo	Lisa, sin setas arriba y abajo
- Vena transversal (humeral)	Sin setas
- Costa	Vena costa setosa en la base, con dos pelos distintivamente gruesos y largos a los que lo rodean
- Subcosta	Subcosta sin pelos arriba y abajo, de color más tenue que la R ₁ y la costa
- Espina costal	Ausente
- Vena R ₁	Lisa, tan negra como la costa
- Vena R ₂₊₃	Lisa
- Vena R ₄₊₅	Setosa por arriba, hilera de 11 a 13 setas; por abajo de la base de la bifurcación con R ₂₊₃ de 5 a 8 setas delgadas
- Vena M (ángulo) (con R ₄₊₅)	Vena M con doblez agudo; Vena M y R ₄₊₅ no se une en margen del ala
Patas (color)	
- Espínulas y/o setas en coxa	Coxa con abundantes pelos
- Espínulas y/o setas en trocánter	Trocánter piloso, con pelos más abundantes que en la hembra
- Ctenidium en fémur medio	Presente en fémur medio
- Setas arriba del fémur medio	Tres setas erectas en dorso del fémur medio
- Setas anterodorsales en la tibia	Cinco seta anterodorsales
- Setas posterodorsales en la tibia	Dos setas posterodorsales (parte media de la tibia)
- Setas apicales en la tibia	Ocho setas apicales, algunas más chicas que otras
Abdomen y terminalia	
- Pruinescencia y color del abdomen	Abdomen: con el patrón típico de Sarcophagidae, en general se pudiera decir que es de color negro; terminalia naranja
- Setas marginales posteriores en terguitos	Cada terguito abdominal presenta un área negra alternando con un área gris plateada pruinescente; la pruinescencia va desde al margen anterior hasta el posterior de cada terguito
- Esternitos (descripción general)	En el terguito 4° presentes hasta 8 setas dispuestas a lo largo de todo el margen posterior. De 22 a 27 setas marginales dispuestas a lo largo de todo el margen posterior del terguito 5°
- Terguitos	Esternitos pilosos, no tanto como en la hembra
• 6, 7, 8	En el terguito 6 pruinoso y piloso
- Esternitos y sinterogosternitos	
• (6, 7+8), (6+7+8)	Sinterogosternito 7+8 brillante con pelos abundantes
- Espiráculos abdominales	Visibles hasta el terguito 6

Cuadro 8. Biotipo 6, *Neobellieria* ♀.

Característica	Observaciones
Cabeza	Ojos con las facetas uniformes, de color rojo fuerte
- Arista	Plumosa
- Pedicelo	Color café-oscuro más claro en su unión con el primer flagelómero, con una seta más larga que las circundantes
- Placa fronto-orbital	Gris-plateado
- Seta orbital proclinada	Dos setas orbitales proclinadas
- Seta orbital lateroclinada	Una seta lateroclinada
- Seta ocelar	Una seta ocelar de cada lado, con varias sétulas poco más pequeñas alrededor
- Seta vertical interior	Un poco más grande que la vertical exterior
- Seta vertical exterior	Un poco más pequeña que la seta vertical interior
- Setas postoculares	Formando una línea continua sencilla hasta el margen postgenal
- Occipucio	Con fondo plateado
- Sétulas occipitales	Una seta distintivamente grande y gruesa a cada margen lateral occipital aparte de un grupo abundante de setas en la parte media occipital (11-14)
- Cilios (pelos) intrapostoculares	Área intrapostocular sin cilios (pelos)
- Parafacial	Parafacial de color blanco plateado pruinescente brillante
• Arriba	Abundantes pelos delgados y cortos diseminados
• Abajo	Abundantes pelos más largos que los de parafacial arriba; abarcando la mayor parte de la parafacial
- Surco genal	Color negro, desprovisto de pelos, con hendidura característica
- Gena	La gena cubierta completamente por pelos negros
- Postgena	Completamente cubierta por pelos pálidos
- Setas genales	Setas genales presentes, visiblemente más grandes que los pelos genales; algunas casi del mismo tamaño que las subvibrissales
- Dilatación genal	Con fondo negro muy ligeramente brillante
- Palpo	Palpos pilosos de color café-amarillento; ápice ligeramente oscurecido
- Prementum (color)	De color negro con pelos muy finos
- Vibrissa	Negra y gruesa, dos tercios más grandes que las subvibrissales más grandes
- Setas subvibrissales	De color negro, algunas formando una hilera hasta el margen anterior genal
- Setas supravibrissales	De color negro, superiores más reducidas continuado hacia arriba hasta poco más de la mitad del surco facial
- Primer flagelómero	Margen superior a diferencia de su parte inferior color naranja amarillento. Ancho del primer flagelómero igual a la longitud del rayo más largo de la arista
- Lúnula	Lúnula con fondo de café a amarillo naranja
- Vita frontal	Vita frontal con fondo negro-plateado, con algunos pelos asemejando a los pelos frontales formando una hilera paralela a ellos
- Setas frontales	Lado izquierdo: de 9-13, lado derecho: de 9-15. Al menos 4 setas debajo de la base antenal, raramente 3
- Escapo	Color café oscuro con un pequeño grupo de sétulas
- Sutura ptilinal	Fondo de café oscuro a negro según incidencia de luz
- Surco facial	Surco facial del mismo color que el de cara (placa facial)
- Placa facial	Color gris plateado
- Margen facial inferior	Casi del mismo color pero más claro que el centro de la

	cara
Setas en el tórax	
- Presuturales acrosticales	Ausentes
- Presuturales dorsocentrales	De tres a cuatro pares presentes
- Presuturales intraalares	Una seta, corta más gruesa que los pelos de alrededor
- Seta presutural	Una seta
- Setas humerales	Tres setas humerales
- Setas posthumerales	Dos posthumerales
- Seta notopleural	Cuatro notopleurales
- Postsuturales acrosticales	Un par acrostical
- Postsuturales dorsocentrales	De 5 a 6 pares dorsocentrales, setas anteriores más reducidas que pudieran confundirse con los pelos del tórax
- Postsuturales intraalares	Dos setas, la anterior reducida casi hasta un quinto del tamaño de la posterior
- Setas supraalares	Tres setas
- Setas postalares	Dos setas
- Seta prebasal escutelar	Ausente, grupo abundante de pelos en la base de la primer seta marginal
- Setas marginales (basal, y subapical)	Dos setas presentes
- Setas discales escutelares	De uno a dos pares presentes
- Setas apicales escutelares (par cruzado)	Ausentes en hembras
- Pared postalar	Con pelos a la mitad
- Espiráculo anterior	Vestidura de espiráculo anterior blanco (rubio)
- Callo humeral	Notablemente piloso, sobre todo la parte anterior
- Anepisternón	Abundantemente piloso, cubierto de pelos finos y largos la mayor parte
- Setas anepisternales	7 setas
- Notopleurón	Pocos pelos en la base de las setas notopleurales
- Ámpula mayor	Aterciopelada no pilosa, con fondo negro
- Ámpula menor	Aterciopelada no pilosa, con fondo negro
- Calípter superior	Blanco con pelos blancos en el margen
- Calípter inferior	Blanco con pelos blancos en el margen
- Anepimerón	Mitad posterior pilosa de seis a siete pelos gruesos inmediatamente abajo del ámpula menor
- Kataterguito	Brillante, con fondo negro, sin pelos
- Halter	De color blanco amarillento, salvo el ápice oscurecido
- Espiráculo posterior	Blanco amarillento
- Setas merales	De 8 a 10 setas merales formando una hilera
- Katepimerón	Piloso
- Metakatepisternón	Sin pelos, pruinescente
- Área metasternal	Con abundantes pelos
- Prosternum	Prosternum angosto
- Merón	Algunos pelos, parte superior con un grupo más o menos abundantes arriba de las setas merales Liso brillante en la parte anterior
- Katepisternón	Piloso en la mayor parte de su superficie
- Setas katepisternales	Generalmente 4 setas katepisternales, los dos pares medios más reducidos que los de la orilla
- Proepimerón	Liso la mayor parte
- Setas proepimerales	2 setas, la inferior más delgada
- Proepisternón	Piloso con un grupo de tres setas, una más gruesa que todas las demás
- Depresión proepisternal	Lisa, sin pelos, pruinescente
Ala	

- Tégula	Negra, setosa, dos setas grandes y pronunciadas
- Basicosta	Blanca
- Vena tallo	Lisa, sin setas arriba y abajo
- Vena transversal (humeral)	Sin setas
- Costa	Vena costa setosa en la base, con dos pelos distintivamente gruesos y largos a los que lo rodean
- Subcosta	Subcosta sin pelos arriba y abajo, de color más tenue que la R ₁ y la costa
- Espina costal	Ausente
- Vena R ₁	Lisa, tan negra como la costa
- Vena R ₂₊₃	Lisa
- Vena R ₄₊₅	Setosa por arriba, hilera de 9 a 14 setas; por abajo de la base de la bifurcación con R ₂₊₃ de 5 a 8 setas delgadas
- Área r ₄₊₅	Sin descripción
- Vena M (ángulo) (con R ₄₊₅)	Vena M con doblez agudo; Vena M y R ₄₊₅ no se une en margen del ala
Patas (color)	Color negro
- Espínulas y/o setas en coxa	Parte anterior de la coxa con grupo cerrado de pelos y hasta cinco pelos más largos en la parte superior
- Espínulas y/o setas en trocánter	Piloso
- Ctenidium en fémur medio	Ausente
- Setas arriba del fémur medio	2 setas erectas y gruesas
- Setas anterodorsales en la tibia	2 setas anterodorsales
- Setas posterodorsales en la tibia	4 setas posterodorsales
- Setas apicales en la tibia	8 setas apicales, alternando grandes y chicas
Abdomen y terminalia	Abdomen con el patrón típico de Sarcophagidae, en general se pudiera decir que es de color negro; terminalia naranja
- Pruinescencia y color del abdomen	Cada terguito abdominal presenta un área negra alternando con un área gris plateada pruinescente; la pruinescencia va desde al margen anterior hasta el posterior de cada terguito
- Setas marginales posteriores en terguitos	En el terguito 4° presentes hasta 8 setas dispuestas a lo largo de todo el margen posterior. De 22 a 27 setas marginales dispuestas a lo largo de todo el margen posterior del terguito 5°
- Esternitos (descripción general)	Esternitos pilosos. De 6 a 8 pelos distintivamente gruesos y largos dispuestos cerca de los márgenes posteriores de los esternitos 2, 3, 4 y 5
- Terguitos	
• 6, 7, 8	En el terguito 6 pruinoso y estrechamente membranoso (dividido) sobre la línea dorsal media: setas marginales en terguito 6° con número variable y según terminalia tipo <i>Neobellieria</i> (fig. 66 en Shewell, 1987). Terguito 7 y 8 ocultos
- Larvipositor	Oculto
- Cerco	Oculto
- Espiráculos abdominales	Visibles hasta el terguito 6

4.3.1. Características fenotípicas distintivas en biotipos encontrados

La clasificación en seis biotipos (considerando hembras y machos por separado) se basó principal y únicamente en características morfológicas externas. No se resta importancia a estructuras internas como los incluidos en la terminalia tanto de hembras y machos, sino más bien se consideran como un asunto aparte debido a la atención y minuciosidad que se necesita al manejar y disectar órganos internos muy pequeños.

Las setas, sétulas, pelos, cilios (pelos más pequeños) y la pruinescencia, así como el color de las partes son los caracteres en los que se pone énfasis para la determinación de los grupos encontrados. A continuación se presenta una serie de imágenes que ilustran algunas partes, las más distintivas, de los diferentes biotipos determinados (Fig. 1-18).



Figura 1. Cabeza de espécimen de *Euboettcheria*. Biotipo 1, macho con hilera y pelos fuera de hilera en parafacial, sin setas orbitales proclinadas.



Figura 2. Cabeza de espécimen de *Euboettcheria*. Biotipo 3, macho con hilera sencilla de pelos en parafacial, sin setas orbitales proclinadas.



Figura 3. Terminalia de macho en *Euboettcheria*. Biotipo 1 y 3, pueden apreciarse las setas a lo largo del margen posterior del 5° y 6° terguito.



Figura 4. Terminalia de hembra en *Euboettcheria*. Biotipo 2 y 4, pueden apreciarse las setas a lo largo del margen posterior del 5º y 6º terguito.

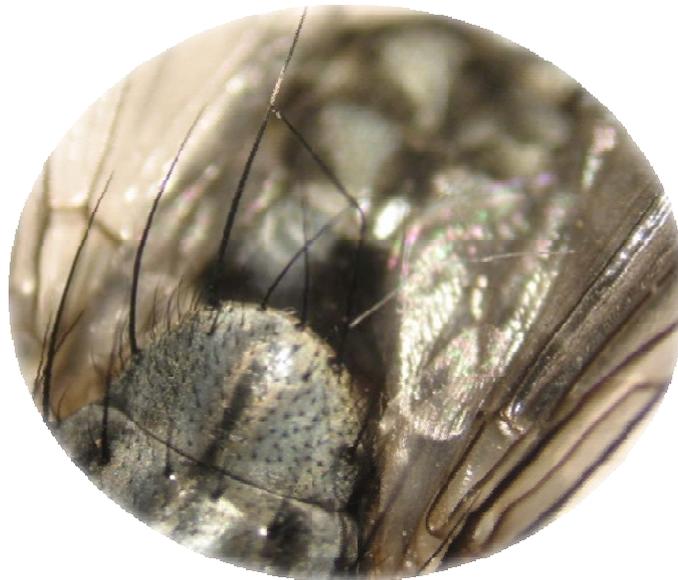


Figura 5. Macho de *Euboettcheria*. Las setas apicales escutelares están presentes en macho. Biotipo 1 y 3.



Figura 6. Cabeza de *Euboettcheria* hembra. Se aprecian las setas orbitales proclinadas y en especial la hilera sencilla de pelos en parafacial. Biotipo 4.



Figura 7. Vista de perfil de *Euboettcheria* hembra. Se aprecian las setas orbitales proclinadas además de los pelos diseminados en la parte superior de parafacial. Biotipo 4.

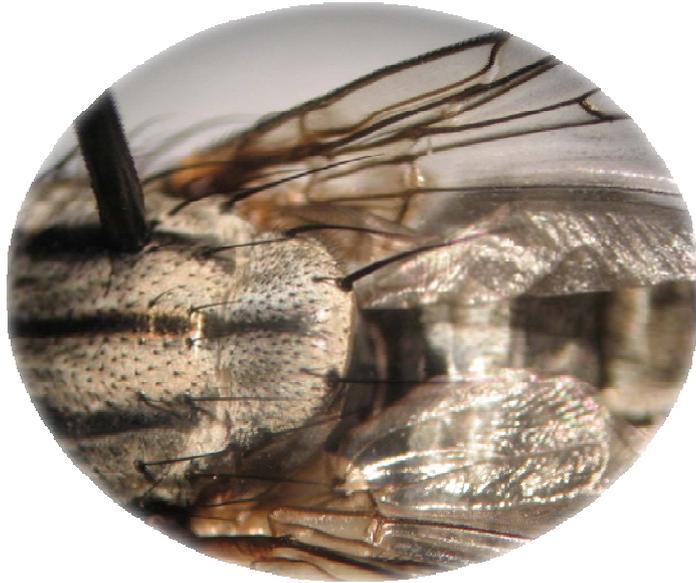


Figura 8. Parte del tórax en hembra de *Euboettcheria*. La ausencia de las setas apicales escutelares es típica en hembras. Biotipo 2 y 4.



Figura 9. Vista superior de la cabeza en hembra de *Euboettcheria*. Nótese las setas verticales interior y exterior, en los machos de *Neobellieria* la seta vertical exterior está ausente. Biotipo 2 y 4.



Figura 10. Tres cuartos de perfil en hembra de *Euboettcheria*. El color típico de la parafacial es gris plateado, puede haber de dos a tres setas frontales por debajo de la base antenal. Biotipo 4.

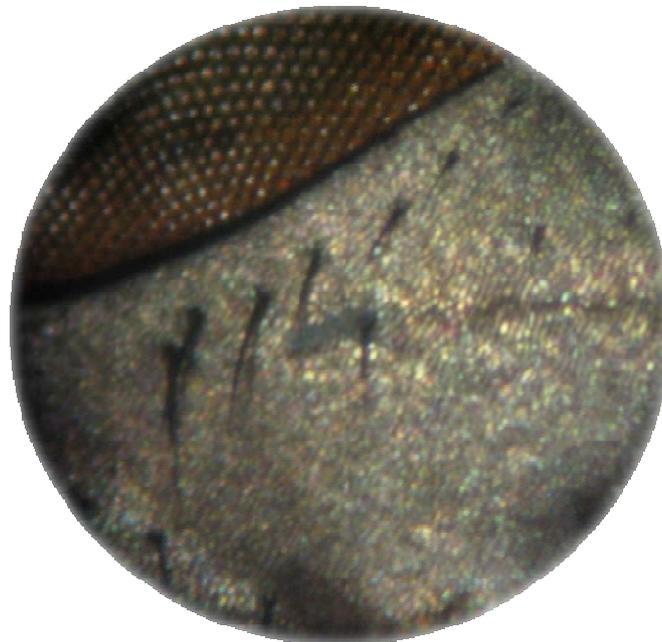


Figura 11. Acercamiento en parafacial. En los biotipos 1 y 2 se pueden ver desde 1 a 6 pelos fuera de la hilera principal.



Figura 12. El calípter en todos los especímenes observados fue de color blanco, algo amarillento, con algunos pelos en la orilla tanto en el calípter superior como inferior.



Figura 13. Vista superior de la cabeza de un macho de *Neobellieria*. Las setas verticales exteriores y las setas orbitales proclinadas están ausentes. Biotipo 5.



Figura 14. Terminalia de un macho de *Neobellieria*. El color característico de la terminalia es amarillo-naranja. Biotipo 5.



Figura 15. Terminalia de un macho de *Neobellieria*. Nótese los pelos a lo largo del terguito 5° y también las tibiae posteriores notablemente más setosas que en especímenes de *Euboettcheria*. Biotipo 5.



Figura 16. Vista dorsal de un macho de *Neobellieria*. Se puede notar un solo par de setas acrosticales Postsuturales, las setas discales muy pronunciadas y el par apical escutelar cruzado al fondo. Biotipo 5.



Figura 17. La parafacial, tanto en hembras como en machos de *Neobellieria*, presenta pelos dispuestos sobre la mayor parte de su superficie, no forman una hilera ceca del ojo. Biotipo 6.



Figura 18. La terminalia típica de hembras de *Neobellieria* presenta el terguito 6º estrechamente dividido por una membrana sobre la línea dorsal media; también se pueden observar pelos dispuestos a lo largo del margen posterior del terguito 5º. Biotipo 6.

4.4. Abundancia estacional *Euboettcheria* vs *Neobellieria*

La abundancia de los dos géneros encontrados se invierte según avanza la época del año, de esa manera podemos determinar que *Euboettcheria* presenta una mayor abundancia en plena primavera, mientras que su población disminuye al acercarse al verano, o sea, la época más cálida del año (Fig. 19 y Fig. 20).

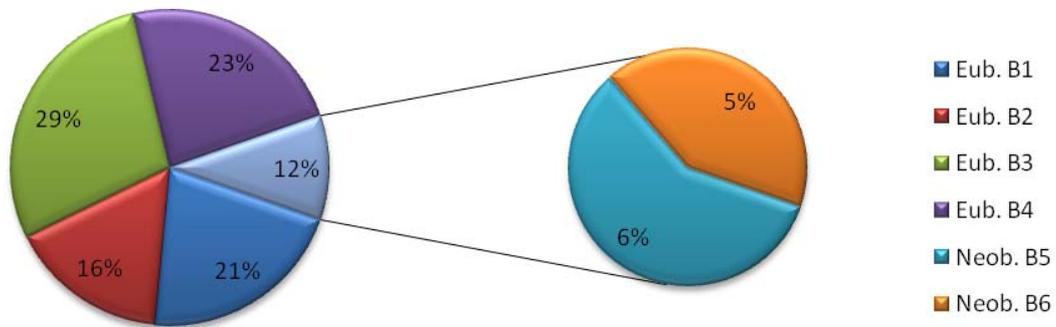


Figura 19. Abundancia de sarcófágidos en la primera etapa del experimento (3 de mayo del 2010).

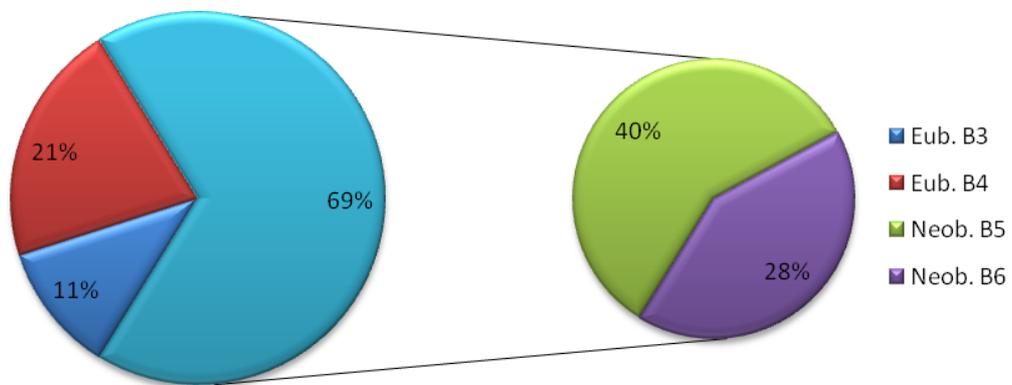


Figura 20. Abundancia de 4 biotipos durante la segunda etapa del experimento (7 de junio del 2010).

5. DISCUSIÓN

La importancia de estudiar a los sarcófágidos radica en la relevancia por ser considerados dentro de las principales familias de Diptera de interés forense, tal y como lo señala Valdés (2009) en un estudio reciente en la Comarca Lagunera, en el que Sarcophagidae es uno de los taxones más abundantes después de Calliphoridae. De igual manera Greenberg (1991), Magaña (2001) y Salazar-Ortega (2008) consignan a los sarcófágidos como los principales colonizadores de cadáveres.

Tal como señala 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. Los órganos sexuales del macho en la mayoría de los casos, presentan la prueba final de la relación entre las especies y entre los géneros. Sin embargo, este estudio considera a Shewell (1987) como base para la separación de los géneros encontrados.

De acuerdo a Shewell (1987) los primeros escritores sobre Sarcophagidae usaron *Sarcophaga* Meigen en el sentido más amplio al describir nuevas especies. Es así pues que dentro de los géneros considerados por Shewell se encuentran *Euboettcheria* y *Neobellieria* que son los géneros identificados en este trabajo.

Una desventaja en la clave con la que se trabajó es que no cita especies en el caso de *Neobellieria*, sólo puntualiza que en la región neártica este género cuenta con 6 especies ampliamente distribuidas (Shewell, 1987), todos los especímenes que se colectaron presentan las mismas características, es decir que pudieran considerarse dentro de una misma especie. Valdés (2009) y García-Espinoza (2010), también colectaron especímenes tanto hembras como machos de *Neobellieria*, ellos sin embargo no fueron más allá de la clasificación genérica, es decir, no determinaron especie alguna y menos describieron el fenotipo del género encontrado.

Valdés (2009,) (*entrevista personal y revisión de colección*) cuenta con una colección datada del 2009 donde se encuentran los siguientes géneros, *Sarcodexia*, *Neobellieria*, *Liopygia*, *Bercaea*, *Paraphrisopoda*, *Bellieria*, *Boettcheria*, *Neosarcophaga*, *Kellymyia*, *Neosarcophaga*, *Arachnidomyia* y *Anicia*. De todos estos géneros, *Sarcodexia* fue el grupo más abundante colectado por Valdés.

Se detectó una incongruencia al comparar la colección de Valdés con las colectas que se hicieron en este trabajo. Se realizó una revisión más minuciosa y se logró reclasificar el género consignado como *Sarcodexia* por Valdés (2009) y se ubicó dentro de *Euboettcheria*. Lo anterior debido a una mejor comprensión de las áreas del cuerpo de los especímenes. La confusión radicaba en la división de la gena en dos partes (parte anterior y parte posterior) a parte de la postgena como área distinta e independiente de las divisiones genales.

Euboettcheria se puede señalar como el principal género en los estudios de Valdés (2009) y García-Espinoza (2010) al homologar a *Sarcodexia* y los especímenes colectados en este trabajo dentro del mismo género.

Shewell (1987), al clasificar *Euboettcheria* en la región neártica, identifica únicamente a una especie [*E. volucris* (wulp)], empero, en los especímenes colectados en este estudio se pudieron hallar características que hacen separar en dos grupos principales de organismos. El primero presenta de 1 a 6 (♂ y ♀) pelos en la parafacial, además de la hilera sencilla cerca del ojo. El segundo grupo (♂ y ♀) únicamente presenta la hilera sencilla de pelos en la parte inferior de la parafacial. En los 4 biotipos encontrados, considerando hembras y machos por separado, hace suponer que existe más de una especie al menos en esta parte de la región neártica a diferencia de lo que menciona Shewell (1987).

6. CONCLUSIONES

Con los resultados del presente trabajo se contribuye de manera significativa al conocimiento de la fauna sarcosaprófaga de la Comarca Lagunera con respecto a Diptera: Sarcophagidae. Además se reafirma la importancia de esta familia como uno de los principales grupos de artrópodos necrófagos.

Se describen 6 biotipos de sarcófagidos dentro de los géneros *Euboettcheria* y *Neobellieria*, considerando hembras y machos por separado para una mejor descripción fenotípica.

El género *Euboettcheria* considerado en estudios anteriores en esta misma región como *Sarcodexia* es el más abundante seguido de *Neobellieria*.

Dentro del género *Euboettcheria* se considera tentativamente la especie *E. volucris* según Shewell (1987), sin embargo habría que retomar la taxonomía de este género en la región para corroborar si los diferentes biotipos pertenecen a especies distintas o sólo son diferencias morfológicas externas.

Aumenta la colección de sarcófagidos con alrededor de 600 nuevos especímenes clasificados hasta nivel de género.

Se acepta la hipótesis nula que afirma que los géneros de la familia Sarcophagidae de la Región Lagunera presentan diferencias entre los especímenes colectados, pudiendo estas diferencias ser argumento suficiente para considerar especies distintas.

Una recomendación para el estudio de sarcófagidos es que se ahonde más sobre la taxonomía, ya sea clásica o molecular. También es necesario establecer estudios más detallados en cada época del año en las diversas regiones del país y

en especial de la Región Lagunera; lo anterior ayudaría a generar información nueva y confiable para conformar una clave específica en cuanto a Sarcophagidae se refiere.

7. LITERATURA CITADA

- Anderson, G. S. 1995. The use of insects in death investigations: an analysis of forensic entomology cases in British Columbia over five year period. Canadian Society of Forensic Sciences Journal 28(4):277-292.
- Anderson, G. S. 2005. Forensic entomology. Minerva Med. Leg. 125(2):45-60.
- Arnaldos, M. I., C. P. E. Castro, J. J. Presa, E. López-Gallego, y M. D. Garcia. 2006. Importancia de los Estudios Regionales de fauna sarcosaprofaga. Aplicación a la práctica forense. Ciencia Forense 8:63-82.
- Bar M.E., M.P. Damborsky, G. Ávalos, E. Monteresino y E. B. Oscherov. 2005. Fauna de Arthropoda de la Reserva Iberá, Corrientes, Argentina. INSUGEO. Misc. (14): 293-310.
- Battan H. M., M. I. Arnaldos, B. Rosso, y M. D. Garcia. 2005 Estudio preliminar de la comunidad sarcosaprófaga en Córdoba (Argentina): aplicación a la entomología forense. Anales de biología 27:191-201.
- Benecke, M. 2001. A brief history of forensic entomology. Forensic Science International 120:2-14.
- Benecke, M. 2004. Forensic Entomology: Arthropods and corpses. TsokosM(ed.) Forensic Phatology Reviews, vol 2, humana press, Totowa (USA) Inpres. 207-240.
- Byrd, J. H. y J. L. Castner. 2001. Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations. CRC, Boca Ratón, FL, USA. 418 pp.
- Calderon-Arguedas, O., A. Troyo, y M. E. Solano. 2005 Sucesión de larvas de muscoides durante la degradación cadavérica en un bosque premontano húmedo tropical. Rev Biomed 16(2):79-85.

- Campobasso, C. P. M.Gherardi. M. Caligara. L Sironi. y F. Introna. 2004. Drug analysis in blowfly larvae and in human tissues: a comparative study. *Int J Legal Med* 118: 210–214.
- Costamagna, S. R., E. C. Visciarelli, L. D. Lucchi, N. E. Basabe, M. P. Esteban y A. Oliva. (2007). Aportes al conocimiento de los dípteros ciclorrafos en el área urbana de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires), Argentina. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.*, n.s. 9(1):1-4.
- De Arriba, A. V. y S. R. Costamagna. 2006. Desarrollo post-embrionario de *Microcerella acrydiorum* (Diptera: Sarcophagidae) bajo condiciones de laboratorio. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 65(1-2):55-61.
- Flores, P. R. 2008. Proyecto de investigación en Entomología Forense [En línea]. http://www.colpos.mx/entomologiaforense/entomologia_forense.htm. [Fecha de consulta 05 de julio de 2010].
- García-Espinoza F., M. T. Valdes, E. Pastrana, F. J. Sanchez y B. A. Cisneros. 2010. Identificación y abundancia estacional de géneros de la familia Sarcophagidae (Diptera) sobre carroña de puerco en un área Semidesértica de Coahuila. Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna.
- Gill, G. J. 2005. Decomposition and arthropod succession on above ground pig carrion in rural Manitoba. Department of Entomology University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba. Pp. 19-31
- Goff, M. L. 1991. Comparison of insect species associated with decomposing remains recovered inside dwellings and outdoors on the Island of Oahu, Hawaii. *Journal of Forensic Sciences* 36(3):748-753.

- Greenberg, B. 1991. Flies as forensic indicators. *Journal of Medical Entomology* 28(5):555-557.
- Guarín, V., E. G. 2005. Insectos de importancia forense asociados a la descomposición cadavérica del cerdo *Sus domesticus*, expuesto a sol, sombra total y sombra parcial, en Mayagüez, Puerto Rico. Tesis de Maestría. Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez. 13 pp.
- Iannacone, J. 2003. Artropofauna de importancia forense en un cadáver de cerdo en el Callao, Perú. *Revista Brasileira de Zoología* 20(1):85-90.
- Jasiorowski, H.A. (1993). Manual para el control de la mosca del gusano barrenador del ganado *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) 71pp.
- Julie, G. G. 2005. Decomposition and arthropod succession on above ground pig carrion in rural manitoba.[En línea]. <http://www.css.drdc-rddc.gc.ca/cprc/tr/tr-2005-06.pdf>. [fecha de consulta 13 de Julio de 2010].
- Magaña, C. 2001. La Entomología Forense y su aplicación a la medicina legal. Data de la muerte. *Bol. S.E.A.*, nº 28: 49—57.
- Martinez, E. Patricia D. y Marta W. 2007. Succession pattern of carrion-feeding insects in Paramo, Colombia. *Forensic Science International* 166:182—189
- Mavárez-Cardozo, MG., A. Espina de Fereira., FA. Barrios-Ferrer y JL. Fereira-Paz. 2005. La Entomología Forense y el Neotrópico. *CuadMed Forense*, 11(39), Enero 2005.
- Méndez E. (1999). Insectos y otros Artrópodos de Importancia Médica y Veterinaria. Panamá, Panamá, Impresora Pacífico, S.A. Pág.8-26.

- Meneses de Barros, R., C. Antunes de Mello-Patiu y J. R. Pujol-luz. 2008. Sarcophagidae (Insecta, Diptera) asociados à decomposição de carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) em área de Cerrado do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 52(4): 606-609
- Oliva, A. 1997. Insectos de interés forense de Buenos Aires (Argentina). Primera lista ilustrada y datos bionómicos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardo Rivadavia" e instituto Nacional de Investigaciones de la Ciencia. Buenos Aires* 7(2):13-59.
- Pape T., M. Wolff y E.C. Amat. (2004). Los califóridos, éstridos, rinofóridos y Sarcófágidos (Díptera: Calliphoridae, Oestridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae) de Colombia. *Biota Colombiana* 5(2): 201-208.
- Pujol-Luz, J. R., Chaves, A. L. y Constantino R. 2008. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). *Revista Brasileira de Entomologia* 52(4): 485-492,
- Romera, E., M. I. Arnaldos, M. D. García y D. González-Mora. 2003. Los Sarcophagidae (Insecta: Diptera) de un ecosistema cadavérico en el sureste de la Península Ibérica. *Anales de Biología* (25):49-63.
- Salazar-Ortega, J. 2008. Estudio de la entomofauna sucesional asociada a la descomposición de un cadáver de cerdo doméstico (*Sus scrofa*) en condiciones de campo. *Universitas Scientiarum* 13(1):21-32.
- Shewell, G. E. 1987. Sarcophagidae. En: *Manual of NearcticDiptera*. J. F. McAlpine. Ottawa, Ontario, Canada, BiosystematicResearch Center, ResearchBranchAgricultureCanada. 2:1159-1186.

- Torrez, J., S. Zimman, C. Rinaldi y R. Cohen. 2006. Entomología forense. [En línea]. <http://www.ramosmejia.org.ar/r/200601/2.pdf>. [consulta 21 de julio de 2010]
- 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.
- Vargas, J. 1999. Entomología forense: analisis de los primeros casos realizados en Costa Rica. [En línea]. http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_XI/a50-6907-II_143.pdf. [Fecha de consulta 15 de julio de 2010].
- Whitworth, T. 2006. Keys to the genera and species of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of America North of Mexico. Proc. Entomol. Soc. Wash. 108(3):689-725.
- Yusseff V., S. Z. 2007. Efectos de la temperatura sobre el desarrollo de *Chrysomya rufifacies* y *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae), dos especies importantes para la entomología forense en Puerto Rico. Tesis de maestría. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez. 11 pp.
- Yusseff V., S. Z. 2009. Entomología forense: los insectos en la escena del crimen. Quadernos de Criminología. Revista de Criminología y Ciencias Forenses 5:5-11.