

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Dípteros (Insecta: Diptera) saprófagos y coprófagos de Torreón, Coahuila

POR:

Alma Carlina Chirino López

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MAYO DEL 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

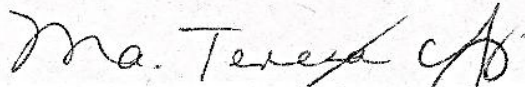
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

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

EL TITULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO


APROBADA

PRESIDENTE:



Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga

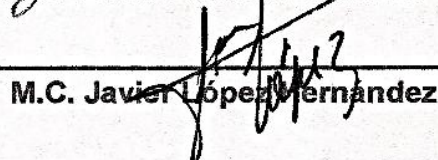
VOCAL:


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

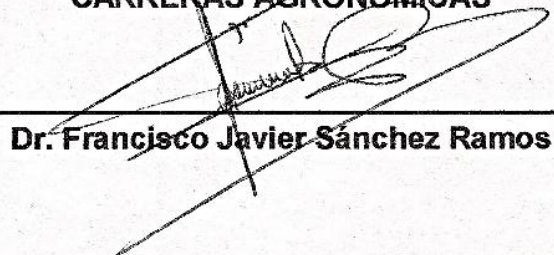
VOCAL:


M.C. Fabián García Espinoza

VOCAL SUPLENTE:


M.C. Javier López Hernández

CORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONOMICAS


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MAYO DE 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

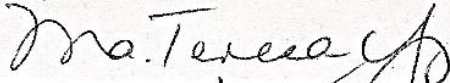
Dípteros (Insecta: Diptera) saprófagos y coprófagos de Torreón, Coahuila

POR:

ALMA CARLINA CHIRINO LÓPEZ


APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

ASESOR PRINCIPAL:



Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga

ASESOR:


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

ASESOR:


M.C. Fabián García Espinoza

ASESOR:


M.C. Javier López Hernández

CORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MAYO DE 2013

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la vida y por darme las fuerzas y ser quien me guía para salir siempre adelante.

A mi Alma Mater, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por darme la oportunidad y las facilidades para tener una buena formación académica y poder terminar mi carrera.

A la Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga por aceptar ser mi asesora, por todo su tiempo brindado, no solo en la realización de este trabajo, sino a lo largo de toda mi carrera.

Al M.C. Fabián García Espinoza por ser un gran amigo y un buen asesor, por su tiempo y ayuda para terminar este trabajo.

A mis profesores y al personal del Departamento de Parasitología, al M. C. Javier López Hernández, al Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos, a la Ing. Bertha Alicia Cisneros, al Dr. Vicente Hernández, al Dr. Florencio Jiménez, a la Sra. Graciela Armijo y a la Ing. Gabriela Muñoz, por toda su enseñanza brindada, por sus atenciones y por las facilidades y el apoyo que me brindaron para terminar mi carrera.

A mis buenos amigos, Bardomiano García Espinoza, Ezequiel Becerril, Carmen Pérez, Ignacio Velázquez, Bernarda García Espinoza, gracias por la ayuda brindada, por las pláticas, la compañía y las alegrías en todo este tiempo.

DEDICATORIAS

A mi madre, Isabel López Arias, por ser una mamá muy buena, inteligente, un gran ejemplo a seguir y por estar conmigo siempre.

A mis hermanos Rudiar Alejandro, Candelaria, Graciela, Wendi Lorena, Carolina y Luis Arturo, quienes siempre confiaron en mí y quienes con cada palabra de aliento y de amor me dieron la fuerza para llegar a ser lo que soy, porque a pesar de la distancia siempre están presentes en mi vida.

A mi Tijo, Carlos Ignacio Miranda Rojas, por ser mi compañía, mi apoyo y mi fortaleza.

RESUMEN

El presente trabajo reporta los resultados obtenidos con el experimento realizado en los meses de febrero, mayo y julio del 2012. En el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna en el municipio de Torreón Coahuila. El experimento se dividió en tres etapas, (estudio preliminar, primera y segunda etapa de colecta) en la etapa preliminar se determinó cuáles serían los cebos ideales para la captura de los especímenes en las dos etapas siguientes para observar la abundancia y diversidad de los dípteros muscoideos sarcosaprófagos. Se colectaron adultos de las familias Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae y Tephritidae, así como larvas LIII y prepupas de califóridos y sarcófagos; siendo *Luciliasericata*(Meigen, 1826), la especie más abundante de familia Calliphoridae, el género *Euboettcheria*(Townsend, 1927) el más abundante de la familia Sarcophagidae y *Musca*(Linnaeus, 1758) en la familia Muscidae. La diversidad de las familias estuvo presente en las dos etapas con tres especies de califóridos, nueve géneros de sarcófagos, un género de múscidos y la familia Tephritidae. La abundancia fue mayor en la primera etapa.

Palabras clave: Entomología forense, Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae, abundancia y diversidad.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos.....	3
Hipótesis.....	3
2. REVISION DE LITERATURA	4
2.1. La Entomología Forense	4
2.2. Historia de la entomología forense.....	4
2.3. El Intervalo Postmortem	6
2.4. Entomotoxicología	7
2.5. Insectos de importancia forense.....	8
2.6. Insectos necrófagos y coprófagos.....	10
2.7. Principales familias de dípteros de interés forense	11
2.8. La Familia Calliphoridae	11
2.8.1. Posición taxonómica de la familia Calliphoridae.....	12
2.8.2. Características anatómicas y fisiológicas de los califóridos	12
2.8.3. Biología y hábitos de los califóridos.....	13
2.9. La familia Sarcophagidae.....	14
2.9.1. Posición taxonómica de la familia Sarcophagidae	16
2.9.2. Géneros de Sarcophagidae en la Comarca Lagunera.....	17
2.10. La familia Muscidae.....	17
2.11. Diversidad y abundancia estacional, importancia de los estudios estacionales.....	19
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1. Sitio de estudio.....	21
3.2. Trabajo de campo.....	21
3.2.1. Estudio preliminar	21
3.2.2. Trampas utilizadas y protección de cebos	21
3.2.3. Colecta de especímenes.....	27
3.2.4. Primera etapa, estudio de primavera	28
3.2.5. Segunda etapa, estudio de verano.....	30

3.3.	Trabajo de laboratorio	30
4.	RESULTADOS	35
4.1.	Estudio preliminar	35
4.2.	Primera etapa- primavera	35
4.3.	Segunda etapa – verano.....	37
4.4.	Breve descripción pictórica de géneros y especies colectadas e identificadas	38
4.4.1.	<i>Lucilia sericata</i> (Diptera: Calliphoridae)	38
4.4.2.	<i>Lucilia cuprina</i> (Diptera: Calliphoridae).....	39
4.4.3.	<i>Chrysomya megacephala</i> (Diptera: Calliphoridae)	41
4.4.4.	<i>Chrysomya rufifacies</i> (Diptera: Calliphoridae)	41
4.5.	Sarcophagidae	42
4.5.1.	<i>Euboettcheria</i> spp.	42
4.5.2.	<i>Anolisimya</i> spp.	43
4.5.3.	<i>Amobia</i> spp.....	44
4.5.4.	<i>Archimimus</i> spp.	45
4.5.5.	<i>Boettcheria</i> spp.	46
4.5.6.	<i>Aracnidomya</i> spp.....	47
4.5.7.	<i>Liopygia</i> spp.....	48
4.5.8.	<i>Neobellieria</i> spp.....	49
4.6.	Muscidae.....	51
4.6.1.	<i>Musca</i> spp.	51
4.7.	Tephritidae	52
5.	DISCUSIÓN.....	54
6.	CONCLUSIONES	57
7.	LITERATURA CITADA.....	58

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Mezclas de cebos utilizados.	25
Cuadro 2. Total de especímenes colectados en las trampas WOT de la primera etapa-primavera.....	36
Cuadro 3. Total de especímenes colectados en la necrotampa en la primera etapa-primavera.....	37
Cuadro 4. Total de especímenes colectados en la segunda etapa-verano.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Base de la trampa WOT.....	22
Figura 2. Recipiente contenedor del cebo.....	22
Figura 3. Cuerpo de la trampa WOT anclado a la base.....	23
Figura 4. Recipiente inferior del cuerpo de la trampa.....	24
Figura 5. Recipiente superior del cuerpo de la trampa.....	24
Figura 6. Cabeza de cerdo utilizada como necrotampa para colectar larvas.....	26
Figura 7. Jaula utilizada para proteger la cabeza	26
Figura 8. Frascos contenedores de especímenes colectados.....	27
Figura 9. Recolección de larvas y prepupas de la necrotampa.....	28
Figura 10. Trampa WOT en el sitio de estudio	29
Figura 11. Necrotampa en el sitio de estudio.	29
Figura 12. Frascos donde puparon las larvas colectadas.	31
Figura 13. Especímenes montados con alfileres entomológicos.....	32
Figura 14. Especímenes colocados en caja de colección entomológica.	32
Figura 15. Base de datos y etiquetado de especímenes montados.	33
Figura 16. Dispositivo utilizado como soporte para insectos (malacanchoncha).....	34
Figura 17. Libro utilizado para referencia a nivel familia de los dípteros colectados.	34
Figura 18. Porcentajes de dípteros agrupados por familias colectados en primavera.	36
Figura 19. Porcentaje de dípteros agrupados por familias colectadas en la segunda etapa-verano.	37
Figura 20. Vista de perfil del tórax de <i>L. sericata</i>	39
Figura 21. Vista frontal de macho de <i>L. cuprina</i> mostrando frons amplio.....	40
Figura 22. Vista posterior de la cabeza mostrando setas debajo de seas verticales interiores, lado izquierdo <i>L. sericata</i> , lado derecho <i>L. cuprina</i> (Whitworth, 2006).....	40
Figura 23. Gena con setas color naranja de <i>Ch. megacephala</i>	41
Figura 24. Espiráculo torácico anterior pálido de <i>Ch. rufifacies</i>	42
Figura 25. Pelos parafaciales compuestos en una sola hilera cerca del ojo de <i>Euboettcheria</i> spp.	43
Figura 26. Hileras frontales terminando en la base antenal de <i>Anolisimya</i> spp.....	44

Figura 27. Vista de la arista desnuda de <i>Amobia</i> spp.	45
Figura 28. Arista plumosa de <i>Archimimus</i> spp.	46
Figura 29. Vista dorsal del tórax de <i>Archimimus</i> spp con cuatro setas postsuturales dorsocentrales (círculo amarillo).....	46
Figura 30. Vista frontal de <i>Boettcheria</i> spp. mostrando una seta frontal por debajo de la base antenal.....	47
Figura 31. Prosternum angosto de <i>Aracnidomya</i> spp., característica común de especímenes de la tribu <i>Sarcophagini</i>	48
Figura 32. Gena de <i>Liopygia</i> spp. con pelos blancos cubriendo casi la totalidad el área genal.	49
Figura 33. Terminalia de hembra de <i>Liopygia</i> spp.....	49
Figura 34. Parafacial de <i>Neobellieria</i> spp. con pelos negros diseminados.....	50
Figura 35. Terminalia de hembra <i>Neobellieria</i> spp.	50
Figura 36. Vista de la arista setosa de un múscido.	51
Figura 37. Ejemplar de un tephritido recolectado en trampas WOT.	53

1. INTRODUCCIÓN

Según lo consignado por Torrez (2006), 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. El estudio de esta fauna asociada a los cadáveres recibe el nombre de entomología forense.

Entre los principales objetivos de la entomología forense se encuentra la estimación del tiempo que ha transcurrido desde que ocurrió la muerte hasta el hallazgo del cadáver, conocido como *intervalo postmortem* (IPM). Una manera de determinar la data de la muerte es utilizando la edad y tasa de desarrollo de las larvas de diferentes especies de dípteros (Magaña, 2001).

Los insectos son el grupo de animales más exitosos y abundantes del mundo, con cerca de un millón de especies descritas. Algunas moscas tienen características que las hacen únicas para ser utilizadas en la ciencia forense; la primera y más importante es su hábito alimenticio. Muchas de estas especies son necrófagas y se alimentan directamente de cadáveres en su estado larvario (Yusseff, 2006).

El orden Diptera se encuentra entre los muchos grupos de insectos de importancia forense, sobre todo, las moscas verde-azules y las moscas de la carne, es decir, moscas pertenecientes a las familias Calliphoridae y Sarcophagidae, respectivamente (García, 2011).

Cada especie tiene preferencias con respecto a su hábitat, el cual influye en la presencia o ausencia de ciertas moscas sobre el cadáver; las especies presentes en un cadáver, en cualquier hábitat, serán tanto especies de amplia distribución geográfica como especies exclusivas de ese hábitat particular dentro de una misma zona geográfica (Goff, 2000; Yusseff, 2006).

Con la experiencia en países llamados de primer mundo, la entomología forense ha tenido una aplicación excelente, tal vez no sea una herramienta que se use para todos los casos, pero ciertamente funciona con exactitud en varias líneas de investigación (Corona, 2008).

Desde finales de los 90's, la entomología forense en nuestro país ha venido cobrando cierto interés (Flores, 2012). En octubre de 2007, la universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y la procuraduría general de justicia del estado de Coahuila firmaron un convenio de colaboración para la investigación de la entomología forense, este es el primer acercamiento formal a nivel nacional entre instituciones, una que forma entomólogos y otra que requiere de la aplicación del conocimiento entomológico (Corona, 2008).

Así pues, una vez visto el desarrollo, aplicación y reciente interés por la entomología forense en México, se ha planteado el presente trabajo con el propósito de contribuir al aumento y robustecimiento del conocimiento sobre los dípteros de interés forense que están presentes en la Comarca Lagunera, además, con trabajos como éste, se demuestra la importancia que se le debe dar al estudio de la

taxonomía, hábitos, y las variaciones que pueden haber en relación en la abundancia estacional para cada familia de estos insectos.

Objetivos

Objetivo general

Contribuir al conocimiento e incrementar la base de datos de dípteros sarcosaprófagos y coprófagos de interés forense presentes en la Comarca Lagunera.

Objetivos específicos

Colectar adultos, larvas LIII y prepupas de las necrotrampas y trampas WOT colocadas en el sitio de estudio.

Criar las larvas LIII y prepupas colectadas en los laboratorios para que alcancen su estado adulto.

Identificar a nivel género o especie los especímenes colectados.

Comparar la abundancia estacional de los dípteros colectados en primavera y verano.

Hipótesis

Factores como el cambio de estación, las temperaturas y los cambios climáticos a lo largo del año, interfieren o afectan la abundancia y diversidad de dípteros muscoideos saprófagos y coprófagos.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. La Entomología Forense

La Entomología Forense, también llamada Entomología Médico-legal, es el campo del saber donde el conocimiento sobre los artrópodos es empleado 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. (Mavarez-Cardozo *et al.*, 2005)

2.2. Historia de la entomología forense

La Entomología Forense se remonta al año 1235 D.C. cuando el investigador chino SungTz'ú escribió un libro titulado "*TheWashingAway of Wrongs*" el cual fué traducido en 1981 por McKnight, de la Universidad de Michigan, Estados Unidos de Norteamérica. Se presume que ese texto fué el primer caso de Entomología Médico-criminal reportado. En el mismo, describe que tras un asesinato por acuchillamiento, el líder político de la comunidad mandó llamar a los habitantes de su pueblo y les pidió colocar sus hoces en el suelo, notando que una de ellas se rodeó de moscas, debido posiblemente a que conservaba trazas de sangre ya descompuesta. Así, se determinó que su propietario había sido el responsable del crimen (Mavarez-Cardozo *et al.*, 2005)

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, 2007).

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 (Goff, 2000)

Casi treinta años más tarde, el Dr. Brouardel de la facultad de medicina de París, se puso en contacto con Pierre Megnin (veterinario y experto entomólogo y parasitólogo) para estudiar en forma metódica la fauna cadavérica. Megnin resultó ser el verdadero fundador de la entomología forense moderna. En 1887 publicó *La Faune des Tumbeaux*, (La fauna de las tumbas) y en 1894 *La Faune des Cadavres* (La fauna de los cadáveres). Sus conclusiones siguieron aplicándose hasta bien entrado el siglo XX (Torrez, 2006).

En el año 1978, Leclercq publicó "Entomología y Medicina Legal: Datación de la Muerte" y en 1986, Smith publicó "Manual de Entomología Forense". A partir de este momento la trayectoria de la entomología forense ha venido en ascenso (Yusseff, 2007).

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, los cuales tienen en común su localización por encima de los 23° N. Estos trabajos han estado sujetos a las condiciones ambientales características de cada uno de esos países, donde hay cuatro estaciones anuales bien definidas, las

cuales se presentan especies y actividad artrópoda propias (Martínez-Sánchez, 2000).

En México, el estudio de insectos está enfocado principalmente a resolver problemas relacionadas con la sanidad vegetal, además de estudios realizados sobre insectos de importancia médico veterinaria como mosquitos o plagas urbanas como las cucarachas. Sin embargo, desde finales de los noventa, la entomología forense en nuestro país ha venido cobrando cierto interés. Gente del servicio médico forense y de antropología forense de la Procuraduría General de Justicia del DF, son de los primeros que han usado a la entomología forense como herramienta, mas por iniciativa propia que por necesidad del sistema de justicia. Sin embargo son estos trabajos los que han servido como punta de lanza para que otras procuradurías como las de Baja California Norte, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila, comiencen a mostrar interés por esta ciencia (Flores, 2012).

Con trabajos realizados anteriormente en la región de la Comarca Lagunera (García, 2008; Rojas, 2008; Ríos, 2009; Valdés, 2009; Cruz, 2010; López, 2010, Saldívar, 2010, García, 2011 y Morales, 2011) se han identificado especies de califóridos, (*L. sericata*, *L. cuprina*, *L. silvarum*, *L. eximia*, *Ch. rufifacies*, *Ch. megacephala*, *Co. Macellaria*); así como algunos géneros de sarcófagidos, (*Euboettcheria*, *Neobellieria*, *Liopigya*, *Archimimus*, *Boettcheria* y *Amobia*)

2.3. El Intervalo Postmortem

El intervalo entre el deceso y el hallazgo de los restos se denomina intervalo postmortem (IPM), y es uno de los objetivos fundamentales de la entomología

forense (Torrez, 2006). El problema de la determinación del IPM, es complejo y debe ser tratado con mucha cautela, pues existen con frecuencia muchos factores desconocidos que hacen difícil llegar a conclusiones definitivas (García-Rojo, 2004).

Existen dos métodos para determinar el IPM 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 siempre dependiendo del tipo de restos que se están estudiando. Por lo general, en las primeras fases de la descomposición las estimaciones se basan en el estudio del crecimiento de una o dos especies de insectos, particularmente dípteros (Flores, 2008).

Para determinar el IPM es fundamental saber cuáles insectos se encuentran en la zona, por tal razón, el primer estudio es identificar la entomofauna asociada a la descomposición cadavérica del lugar (Yusseff, 2007).

Cuando se va a estimar el IPM es esencial tomar en cuenta el medio ambiente, dado que el desarrollo de cualquier insecto está influenciado por las condiciones ambientales y por el microclima. Los factores más importantes a tener en cuenta son: temperatura, humedad relativa, pluviosidad, irradiación solar y nubosidad. Además, se deben tener en cuenta factores tales como tipo de vegetación, follaje, cobertura y desniveles del terreno (Yusseff, 2007).

2.4. Entomotoxicología

La entomotoxicología forense estudia la utilidad de los insectos como muestras toxicológicas alternativas. El uso de insectos como muestra alternativa para

la detección de drogas es recomendado cuando las muestras convencionales tales como sangre, orina u órganos internos no están disponibles. Sin embargo, hay varias limitaciones de la entomotoxicología, sobre todo respecto a interpretación de las concentraciones de la droga en insectos en casos forenses humanos. Además, la falta de conocimiento del tipo de análisis toxicológicos y en la farmacocinética en insectos, comprometen la utilidad de esta ciencia (Gosselin, 2011).

La entomotoxicología también investiga los efectos causados por las drogas y toxinas en el desarrollo de los artrópodos con el fin de ayudar a las estimaciones forenses del intervalos post mortem (Introna, 2001).

2.5. Insectos de importancia forense

Para el desarrollo de la entomología forense es necesario el estudio de la sucesión faunística en cadáveres humanos directamente en campo. Sin embargo, debido a las objeciones éticas y morales en el uso de estos cadáveres como modelos de estudio, se hace inevitable el empleo de animales que permitan determinar la composición de insectos y la realización de estudios ecológicos (Liria, 2006).

Toda vez que un cuerpo cesa sus procesos vitales, comienza su descomposición, iniciando desde la base misma de su estructura, la célula. La muerte de las células se da paulatinamente hasta la descomposición total del cuerpo (Flores, 2008).

En los cadáveres se produce una progresión sucesiva de artrópodos que utilizan los restos en descomposición como alimento y como extensión de su hábitat.

Esta sucesión de artrópodos es predecible ya que cada etapa de la putrefacción de un cadáver atrae selectivamente a una especie determinada. Aunque el papel de las diferentes especies de artrópodos es variable y no todas participan activamente en la reducción de los restos (Magaña, 2001).

Los insectos son con frecuencia los primeros en llegar a la escena del crimen (Torrez, 2006). Las primeras oleadas de insectos llegan al cuerpo atraídas por el olor de los gases desprendidos en el proceso de la degradación. Los episodios entomológicos *postmortem*, en el mejor de los casos y de modo resumido, 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).

Según Magaña (2001), los artrópodos sarcosaprofagos, pueden clasificarse en: 1) especies necrófagas (se alimentan del cuerpo, incluye a dípteros de las familias Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae, Piophilidae, Phoridae, entre otras, y coleópteros de las familias Silphidae, Dermestidae, Trogidae y Nitidulidae); 2) especies depredadoras y parásitas (incluye coleópteros como Silphidae, Staphylinidae e Histeridae, e himenópteros parásitos como Ichneumonidae y Encyrtidae, de larvas y pupas de dípteros); 3) especies omnívoras (avispa, hormiga y otros coleópteros que se alimentan tanto del cuerpo como de los artrópodos asociados) y especies incidentales quienes utilizan el cadáver como una extensión de su hábitat normal

(arañas, ciempiés, ácaros que se alimentan del moho y los hongos que crecen en el cuerpo).

2.6. Insectos necrófagos y coprófagos

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

Otros grupos de moscas también se alimentan de restos en descomposición, pero no son tan comunes y por lo general no contribuyen significativamente a la degradación de los tejidos (Wallman, 2001)

Se debe tener en cuenta que al igual que en los cadáveres, los excrementos, desde el momento inicial de su deposición, se constituyen en el polo de atracción de numerosas especies de insectos que acuden a ellos de forma secuencial. De una manera generalizada se podría distinguir una primera oleada de colonización del excremento constituida por dípteros (Muscidae y Scatophagidae), que acuden principalmente a ovipositar, aunque en ocasiones visitan las heces por otros motivos, como es el caso de la conocida mosca amarilla del estiércol (*Scatophagastercoraria* (Linnaeus, 1789), cuyos adultos van a las heces en busca de presas; a continuación, coincidiendo en parte con la llegada de las moscas, acudirán diversas familias de coleópteros, siendo las más características, Hydrophilidae, Staphilinidae, Histeridae,

Scarabaeidae, Aphodiidae y Geotrupidae. De estas, las tres últimas, son coprófagas y las tres primeras son fundamentalmente depredadoras. Por último acudirán otros grupos de animales, formados en su mayor parte por ácaros, nemátodos y lombrices de tierra (Galante, 1997).

2.7. Principales familias de dípteros de interés forense

Según Yusseff (2007), algunas moscas tienen características que las hacen únicas para ser utilizadas en la ciencia forense; la primera y más importante es su hábito alimenticio. Otras características de las moscas están relacionadas con su morfología y fisiología, como la capacidad de detectar el olor emanado por un cadáver a kilómetros de distancia y el tamaño pequeño que les facilita el acceso a casi cualquier lugar, ya sea un sótano, la cajuela de un auto o una habitación cerrada, logrando ser las primeras en hallar un cadáver.

Las familias Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae son las más comunes en la descomposición de un cadáver, tanto en etapa larval como en estado adulto, siendo así las familias más comúnmente utilizadas como evidencia forense. Hay muchas otras familias asociadas a la descomposición o a remanentes de ésta y la importancia que tienen para determinar el IPM varía de un caso a otro. Algunas de estas familias son Fannidae, Phoridae, Sepsidae, Piophilidae, Scatophagidae, Anthomyidae y Stratiomyidae (Flores, 2008).

2.8. La Familia Calliphoridae

Esta familia de dípteros contiene las moscas conocidas como azul-metálico y verde que se observan comúnmente alrededor de basura y desechos durante los

meses de verano. Este es un grupo extremadamente grande de moscas de tamaño mediano que agrupa más de 1,000 especies en cerca de 150 géneros reconocidos y los miembros de esta familia pueden ser encontrados alrededor de todo el mundo (Shewell, 1987; Byrd y Castner, 2010).

Dentro de la familia Calliphoridae se encuentran los géneros *Lucilia*, *Calliphora*, *Cochliomyia* y *Chrysomya* que son los más importantes en entomología forense. Los adultos son moscas más o menos robustas de tamaño mediano que miden de 4 a 16 mm. La mayoría de las especies tienen colores metálicos brillantes (azul, verde, bronce y negro), sin embargo algunos géneros pueden presentar un color mate u opaco como *Pollenia* y *Opsodexia* (Flores, 2008).

2.8.1. Posición taxonómica de la familia Calliphoridae

Siguiendo la clasificación propuesta por McAlpine (1989) y respaldada por Triplehorn y Johnson (2005), la clasificación taxonómica de Calliphoridae queda como se muestra a continuación (García, 2012).

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

2.8.2. Características anatómicas y fisiológicas de los califóridos

Tanto la hembra como el macho adulto de los califóridos miden entre 6 y 14 mm de longitud, el tamaño del adulto depende de la especie y de la disponibilidad de

alimento durante el desarrollo larval; la mayoría de estas especies son de apariencia metálica, con rangos de color que van del verde brillante o de azul a bronce o negro brillante; en algunas especies, una cubierta de pelos finos, polvo o microtomentum cubre la coloración metálica brillante de la epicutícula de la mosca (Byrd y Castner, 2010).

Cabeza con antenas que presentan aristas plumosas, vibrisas presentes, probóscide corta tipo almohadilla, con labelos carnosos, tórax con dos cerdas notopleurales y cerdas merales, subescutelo usualmente no desarrollado, casi todas las especies con el espiráculo posterior muy grande y alas con vena M con doblez pronunciado (Zumbado, 2006).

Los adultos son atraídos por el olor generado en las heridas de todo tipo de animales vertebrados, pero también visitan flores y se les encuentra en el follaje. Depositán sus huevos en sustratos como heces, carroña, tejido necrótico o tejido sano de heridas abiertas, y ahí se desarrollan las larvas (Wolff, 2010).

2.8.3. Biología y hábitos de los califóridos

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

Las hembras son comunes y abundantes en basureros, excrementos y sobre cadáveres, donde llegan a depositar sus huevos. Estas moscas son quizá los

primeros organismos que detectan un cuerpo muerto, lo cual indica un alto grado de desarrollo de su sentido del olfato (Zumbado, 2006).

Los califóridos son fácilmente apreciables por el brillo metálico que ostentan. Son moscas que con frecuencia encontramos asociadas al ambiente domiciliario, y reconocemos por su asociación a descomposición o podredumbre (Wolff, 2010). Son principalmente descomponedoras, sarcosaprófagas y/o coprófagas. Su importancia médica y sanitaria radica básicamente en que actúan como agentes de dispersión mecánica de patógenos procedentes de fuentes de infección hacia productos de consumo humano o animal. Por sus hábitos carroñeros, los califóridos han sido utilizados recientemente en el área forense debido a que forman parte de las comunidades de insectos colonizadoras de cadáveres (Amat, 2009).

2.9. La familia Sarcophagidae

Los sarcófágidos o moscas de la carne son muy similares a algunos califóridos, pero son generalmente negruzcas con rayas grises en el tórax (nunca metálicas). Los adultos son insectos comunes y se alimentan de varios materiales que contienen azúcar tales como el néctar, savia, jugos de fruta y miel. Las larvas varían considerablemente en hábitos, pero casi todas se alimentan de algún tipo de material animal (Triplehorn y Johnson, 2005).

El nombre en latín de esta familia significa “que se alimentan de carne” y aparentemente se refiere a las larvas o gusanos que se alimentan de algún tipo de material animal. Muchos son carroñeros, alimentándose de animales muertos. Algunos son parásitos de otros insectos (especialmente de varios escarabajos y

saltamontes). Además de la carroña, algunos miembros de esta familia pueden alimentarse de excremento y carnes expuestas a la intemperie. Unos cuantos son parásitos de vertebrados, es decir, son causantes de miasis y por lo general desarrollan pústulas en la piel y algunas de estas ocasionalmente infestan humanos, además de que es bien sabido que pueden estar involucrados en la transmisión mecánica de enfermedades. Muchas especies (la mayoría de *Miltogramminae*) ovipositan en nidos de abejas y avispas, donde sus larvas se alimentan sobre el material con el cual estos nidos son provisionados (Triplehorn y Johnson, 2005; Byrd y Castner, 2010).

Los sarcófágidos son moscas robustas, en su mayoría de color gris pardo, midiendo de 2.5 a 18 mm de longitud. El tórax usualmente con tres rayas longitudinales. Abdomen con un patrón a cuadros, con rayas, con bandas o con manchas; márgenes que cambian desde café a negro o de color obscuro a pálido dependiendo de la incidencia de la luz; especialmente la parte terminal del abdomen, en ocasiones parcial o completamente rojo. Las facetas en los ojos ligeramente agrandadas anteriormente. Machos con caracteres sexuales secundarios como siguen: frons de cierta manera adelgazado, en raras ocasiones con setas orbitales proclinadas o verticales exteriores excepto en *Miltogrammiini*; setas torácicas y pile frecuentemente más largas, finas y más erectas; patas medias y traseras en ocasiones vellosas; tarsos anteriores, ocasionalmente ornamentados. Uñas y pulvillas alargadas en el macho, menos alargadas en la hembra; sexos en ocasiones con diferente color corporal (Shewell, 1987).

Las hembras de Sarcophagidae son larvíparas o vivíparas y raramente ovovivíparas, depositan larvas de primer estadio sobre carroña o cadáveres frescos. Debido a ello muchas especies de esta familia son de interés forense (Shewell, 1987; De Arriba y Costamagna, 2006).

Los sarcófágidos son atraídos a la carroña bajo casi todas las condiciones, incluyendo lugares soleados, en sombra, seco, húmedo, interiores y exteriores. Pueden ser encontrados asociados con carcasas durante los estados de descomposición tanto tempranos como tardíos. Las hembras de Sarcophagidae generalmente no ovipositan sino que son larvíparas y por lo tanto las masas de huevos encontrados en restos humanos no pueden ser atribuidas a sarcófágidos. El periodo de tiempo necesario para el desarrollo del huevo debe también ser eliminado cuando se calcula un Intervalo Post Mortem basado en datos y evidencia de sarcófágidos (Byrd y Castner, 2010).

2.9.1. Posición taxonómica de la familia Sarcophagidae

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

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

2.9.2. 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. Sin embargo en el trabajo de García (2012) en el cual revisó la colección de sarcófagidos de Valdés (2009), llegando a la conclusión de que los ejemplares señalados como *Sarcodexia*, había sido erróneamente consignado dentro de este género ya que todos los individuos observados (444) pertenecían al género *Euboettcheria*.

2.10. La familia Muscidae

La familia Muscidae presenta una alta diversidad, en términos morfológicos y ecológicos, que se refleja directamente en una alta diversidad taxonómica, existiendo alrededor de 4000 especies en el mundo, con representantes en todas las regiones biogeográficas del mundo. Una de las especies más conocidas y más propagada mundialmente es la mosca doméstica (*Musca domestica* L.) (Shigueo, 2008).

Los múscidos incluyen especies de cuerpo robusto a delgado y de tamaño pequeño a grande (2-14 mm). Presentan coloración variada, desde gris, negro o amarillo a azul o verde metálico. Los machos son por lo general holópticos (con la frente estrecha y las placas frontorbitales contiguas), pero pueden ser en algunos casos dicópticos (con la frente ancha). La hembra es siempre dicóptica, con o sin cerda interfrontal. En ambos sexos la arista es desnuda, pubescente o muy plumosa

y las vibrisas generalmente fuertes y acompañada de cerdas menores; la probóscide es generalmente retráctil y flexible, con la labella desarrollada; algunos miembros hematófagos presentan una probóscide alargada, más esclerosada y no retráctil y la labella reducida, tórax con varias series de cerdas desarrolladas en el dorso y lateralmente, prosterno desnudo o ciliado, anepimerón con o sin un conjunto de cerdas finas, pero nunca con una serie de cerdas fuertes, espiráculo posterior de tamaño y forma variada, pudiendo presentar o no cilios en su margen posterior, alas generalmente sin máculas y presentando las venas transversales sombreadas o bastante oscurecidas (Shigueo, 2008).

Un gran número de especies de múscidos son consideradas plagas de importancia tanto en humanos como en granjas. Los múscidos son considerados de importancia forense por su relación estrecha a hábitats urbanos. Se dice que arriban al cuerpo después de califóridos y sarcófagidos. Las larvas se alimentan directamente de restos, algunas especies pueden ser depredadoras de huevos y otras larvas, en muchos casos, esta característica suele afectar la composición faunística de la entomofauna cadavérica (Flores, 2008).

Existen por lo menos tres razones por las cuales las moscas visitan el material fecal: 1) para ovipoaitar o larvipositar; 2) para retirar agua de heces húmedas en áreas de clima seco y 3) para retirar nutrientes de las sustancias disueltas y finamente particuladas (Shigueo, 2008).

2.11. Diversidad y abundancia estacional, importancia de los estudios estacionales

La aplicación de la entomología forense requiere un conocimiento preciso de la mecánica y los factores ambientales que pueden intervenir con los procesos de colonización, tiempo de desarrollo y descomposición de los cadáveres. Cada especie tiene preferencias con respecto a su hábitat, el cual influye en la presencia o ausencia de ciertas moscas sobre el cadáver. El clima es un factor determinante para el establecimiento de las especies, algunas prefieren zonas montañosas altas y frías, otras como *Cochliomyia macellaria*, prefieren zonas bajas y cálidas (Yusseff, 2007).

Según Pancorbo (2006), para conocerla sucesión de las especies de la entomofauna cadavérica, se requiere tener conocimiento de las especies y la estimación de los tiempos de desarrollo según las características biogeográficas del lugar donde se halle el cadáver.

Las especies presentes en un cadáver, en cualquier hábitat, serán tanto de amplia distribución geográfica, como especies exclusivas de ese hábitat, pudiendo serlo solo de un área geográfica o de un hábitat particular dentro de una misma zona geográfica (Goff, 2010).

Tratar el conjunto de la entomofauna, en la práctica no es fácil, porque es muy variable según la estación del año, la latitud y muchos otros factores, incluso en una misma localidad, la fauna puede cambiar completamente de un año a otro; las especies cosmopolitas, por otro lado, pueden presentar preferencias por unos hábitats, a pesar de su distribución universal (Lozano, 2004)

Las estaciones del año y el clima y ejercen gran impacto sobre la flora y fauna de una región geográfica, a la vez que sobre la colonización de los insectos en la carroña, la abundancia estacional de ciertos insectos es diferente durante las estaciones a lo largo del año. (Introna, 1991).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Sitio de estudio

El experimento se realizó en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio-Narro Unidad Laguna (25° 33' 23" N, 103° 21' 59" W). Dicho sitio se encuentra ubicado en un área semiurbana de Torreón, Coahuila, México. Torreón forma parte de la Región Lagunera, la cual se encuentra ubicada a 1140 msnm, en una extensa planicie semidesértica, es de clima estepario, con escasas lluvias, entre 100 y 300 mm como media anual; la mayoría de estas precipitaciones van desde abril hasta octubre. La temperatura promedio fluctúa entre los 0 y 40 grados centígrados, pero puede alcanzar hasta 44.4 °C en verano y -8.5 °C en invierno. (Torreón.gob.mx)

3.2. Trabajo de campo

3.2.1. Estudio preliminar

El estudio preliminar se realizó en el mes de febrero del 2012 se estableció en el jardín del Departamento de Parasitología de la UAAAN-UL (25°33'18" N, 103°22'26" W). Esta etapa se realizó para determinar el cebo ideal que sería utilizado en las trampas WindOrientedTrap (WOT) modificadas por Cole (1996) para la colecta de adultos y el cebo ideal para la necrotrampa que sería utilizada en las etapas subsecuentes del experimento.

3.2.2. Trampas utilizadas y protección de cebos

Para la captura de adultos se utilizó un modelo de trampas tipo WOT modificada, compuesta por una base cuadrada de madera provista por cuatro puntos de apoyo, los cuales la mantienen fija al suelo. En la superficie de la base se

encuentra adherida una tapa con rosca que sirve para anclar el recipiente plástico inferior (Fig. 1). Dentro del recipiente inferior, sobre la base, se colocó un envase de aproximadamente 500 ml, éste sirvió de contenedor para el cebo utilizado (Fig. 2)



Figura 1. Base de la trampa WOT.



Figura 2. Recipiente contenedor del cebo.

Sobre la base de madera se encuentra anclado el cuerpo de la trampa, el cual se compone de dos recipientes circulares de plástico transparente (Fig. 3). Cada uno de estos recipientes tiene una medida de 18.5 cm de altura y de 14.5 cm de diámetro. El recipiente inferior está provisto de seis perforaciones circulares de aproximadamente 25 mm de diámetro, los cuales permiten la salida de olores provenientes de la mezcla cebada (atrayente) y la entrada de los dípteros. Además en su interior se encuentra una malla que evita el contacto directo de los dípteros con el cebo (Fig. 4). Al recipiente superior se le insertó un cono de malla con una abertura en el centro, el cual permite el paso de los dípteros hacia la parte más superior de la trampa, evitando a su vez el escape hacia abajo de los especímenes capturados cual pasan los dípteros, evitando a su vez el escape hacia debajo de la trampa. La parte superior se encuentra sellada con una tapa de rosca como se muestra en la Figura 5; esta tapa facilita la recolección de los especímenes capturados



Figura 3. Cuerpo de la trampa WOT anclado a la base



Figura 4. Recipiente inferior del cuerpo de la trampa



Figura 5. Recipiente superior del cuerpo de la trampa

Las trampas para adultos utilizadas durante el estudio se cebaron con diferentes mezclas, tal cómo se puede observar en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Mezclas de cebos utilizados.

Etapa	Preliminar (50 ml Na ₂ S*)	Primavera (100 ml de agua)	Verano (100 ml de agua)
Pollo/CarneRes/Estiércol	X		
CarneRes/Pescado/Estiércol	X	X	
HígadoRes/Pescado/Estiércol	X		
Pollo/Pescado/Estiércol	X		X
CarneRes/HígadoRes/Estiércol	X		
Pollo/HígadoRes/Estiércol	X		

* 50 ml de Sulfuro de Sodio al 5% (GPR – Na₂S.xH₂O - 30% Na₂S)

En el estudio preliminar se utilizó 50 ml de sulfuro de sodio al 5%. Tal como señala Cole (1996), el sulfuro de sodio incrementa y prolonga la atracción del cebo hacia las moscas.

Para la captura de inmaduros (larvas LIII y prepupas), se utilizaron cabezas de cerdo de aproximadamente 6 kg como necrotrampas (Fig. 6). Las necrotrampas se protegieron con una jaula de armazón de varilla de 3/8'' de 0.75 m x 0.6 m x 0.5 m recubierta con malla pajarera, la parte inferior de las jaulas se dejó descubierta para facilitar el manejo de las necrotrampas (Fig. 7), estas se anclarón con una varilla de 1/4'' de 0.60 m de longitud, lo anterior para evitar daños por mamíferos y aves carroñeras.



Figura 6. Cabeza de cerdo utilizada como necrotrampa para colectar larvas



Figura 7. Jaula utilizada para proteger la cabeza

3.2.3. Colecta de especímenes

A partir de las trampas WOT modificadas, colocadas en el sitio de estudio, se recolectaron durante cinco días adultos de Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae y otros dípteros.

Los dípteros atrapados eran extraídos de las trampas y colocados para su preservación en frascos con etanol al 70% (Fig. 8). Posteriormente eran llevados al laboratorio de Parasitología de la UAAAN UL para su respectiva identificación.



Figura 8. Frascos contenedores de especímenes colectados

De las necrotrampas colocadas, se recolectaron larvas LIII y prepupas. Se hicieron observaciones diarias para poder determinar el momento de la colecta de los inmaduros; las recolecciones se llevaron a cabo en el quinto y sexto día después de la colocación de las necrotrampas (Fig. 9).



Figura 9. Recolección de larvas y prepupas de la necrotrampa.

3.2.4. Primera etapa, estudio de primavera

La primera etapa se realizó abarcando la primavera del 2012 (del 31 de marzo al 05 de abril) se colocaron dos trampas WOT cebadas con una mezcla compuesta de trozos de carne de res, pescado, estiércol de bovino (50 g c/u) y agua (150 ml), las cuales se colocaron a una distancia de 20 metros una de otra (Fig. 10).



Figura 10. Trampa WOT en el sitio de estudio

Durante periodo del 31 de marzo al 05 de abril se colocó una necrotrampa en el sitio de estudio conformada por una cabeza de cerdo (Fig. 11) la cual se dejó expuesta durante cinco días a la intemperie a partir de la cual se recolectaron estados inmaduros de las moscas.



Figura 11. Necrotrampa en el sitio de estudio.

3.2.5. Segunda etapa, estudio de verano

Durante el verano del 2012 (del 26 al 30 de junio) se colocaron dos trampas WOT cebadas con una mezcla compuesta de trozos de carne de res, pescado, estiércol de bovino (50 g c/u) y agua (150 ml), las cuales se colocaron a una distancia de 20 metros una de otra

Durante ese mismo periodo se colocó una necrotrampa en el sitio de estudio conformada por una cabeza de cerdo la cual se dejó expuesta durante cinco días a la intemperie a partir de la cual se recolectaron estados inmaduros de las moscas.

3.3. Trabajo de laboratorio

Las larvas LIII tanto de primavera como verano y las LII de verano, que aún no completaban su desarrollo se transportaron al cuarto de cría, donde se criaron hasta el estado adulto, siguiendo la metodología propuesta por Valdés (2009); se siguió también el método mencionado para el cuidado y cría hasta el estado adulto de todos los especímenes recolectados.

Las prepupas colectadas en campo fueron traspasadas de los frascos de colecta a frascos limpios con aserrín donde éstas puparon, estos frascos tenían una tapa de tela-tul para que pudiera entrar el aire, evitar el escape y facilitar el manejo al momento de la emergencia de los adultos (Fig. 12) se les colocó a cada frasco una toalla de papel mojada con agua para que mantuviera cierta humedad dentro del frasco.



Figura 12. Frascos donde puparon las larvas colectadas.

Una vez ocurrida la emergencia los especímenes fueron alimentados con una solución de agua y miel a razón de 10:2 hasta que éstos pasaban de tenerales a la completa madurez.

Los adultos emergidos fueron sacrificados colocándolos en un congelador a -20°C durante 5 minutos aproximadamente.

Los especímenes sacrificados se montaron con alfileres entomológicos (Fig. 13) y se procedió a colocarlos en cajas para colecciones entomológicas (Fig. 14). Estos se registraron en la base de datos y se les colocó su respectiva etiqueta (Fig. 15).



Figura 13. Especímenes montados con alfileres entomológicos.



Figura 14. Especímenes colocados en caja de colección entomológica.

Número	Foto	Colecte	Sitio	Época	Tiempo	Familia	Género/Especie	Clave	Cantidad	Observaciones	Foto
1		0001	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
2		0002	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Boettcheria	Boett		1		
3		0003	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1	Arachnidomyia??	
4		0004	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
5		0005	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Boettcheria	Boett		1		
6		0006	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1	Posible múscido	
7		0007	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
8		0008	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
9		0009	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
10		0010	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
11		0011	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Boettcheria	Boett		1		
12		0012	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
13		0013	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Boettcheria	Boett		1		
14		0014	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
15		0015	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
16		0016	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Boettcheria	Boett		1		
17		0017	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Boettcheria	Boett		1		
18		0018	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
19		0019	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
20		0020	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
21		0021	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Euboecheria	Euboe		1	Hembra	
22		0022	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
23		0023	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
24		0024	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
25		0025	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Boettcheria	Boett		1		
26		0026	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
27		0027	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Boettcheria	Boett		1		
28		0028	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
29		0029	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Boettcheria	Boett		1		
30		0030	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
31		0031	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
32		0032	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
33		0033	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Archimimus	Archi		1		
34		0034	Matamoros Primavera	Wot Traps	Sarcophagidae	Boettcheria	Boett		1		

Figura 15. Base de datos y etiquetado de especímenes montados.

La identificación se realizó hasta género y/o especie observando el espécimen con ayuda del microscopio estereoscópico (Carl Zeiss, Stemi DV4), la mosca se colocó en un dispositivo giratorio (Fig. 16) (“malacanchoncha” genérico de un soporte para insectos). Se utilizaron las claves taxonómicas de Shewell (1987) y Whitworth (2006) para Sarcophagidae y Calliphoridae, respectivamente, para la identificación a nivel familia de otros dípteros se utilizaron los recursos de Cannings y Scudder (2006), Delvareet *al.* (2002) y Zumbado (2006)(Fig. 17).



Figura 16. Dispositivo utilizado como soporte para insectos (malacanchoncha).

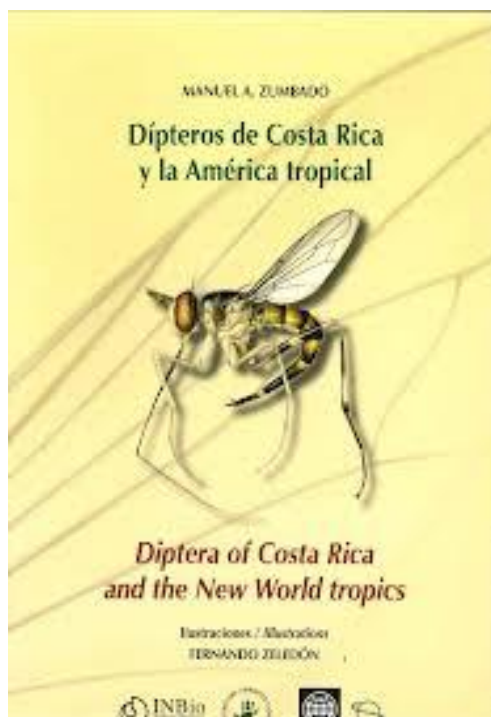


Figura 17. Libro utilizado para referencia a nivel familia de los dípteros colectados.

4. RESULTADOS

4.1. Estudio preliminar

En el estudio preliminar que se realizó como ensayo para determinar cuáles serían los cebos ideales para la captura de los dípteros. Para la colecta de primavera el cebo fue una mezcla de carne de res, pescado, estiércol de bovino y agua; y para la colecta de verano fue una mezcla de pescado, estiércol de bovino y agua, con estas trampas se colectaron solo especímenes adultos y utilizamos una cabeza de cerdo como necrotrampa tanto en el estudio de primavera como en el de verano para la colecta de los estados inmaduros. Se colectaron especímenes de tres familias diferentes, (Calliphoridae, Sarcophagidae y Muscidae), pero sólo en dos de las trampas WOT con lo que se determinó los cebos ideales para las siguientes colectas.

4.2. Primera etapa- primavera

En la primera etapa, primavera se colectaron un total de 516 especímenes pertenecientes a cuatro familias del orden Diptera. Las familias predominantes fueron Calliphoridae, Sarcophagidae y Muscidae. De estas familias, dos mostraron hábitos coprófilos y necrófilos y dos familias sólo mostraron hábitos coprófilos. La Figura 18 muestra el porcentaje relativo de los especímenes, agrupados en familias y que fueron colectados en la primavera del 2012 en Torreón, Coahuila.

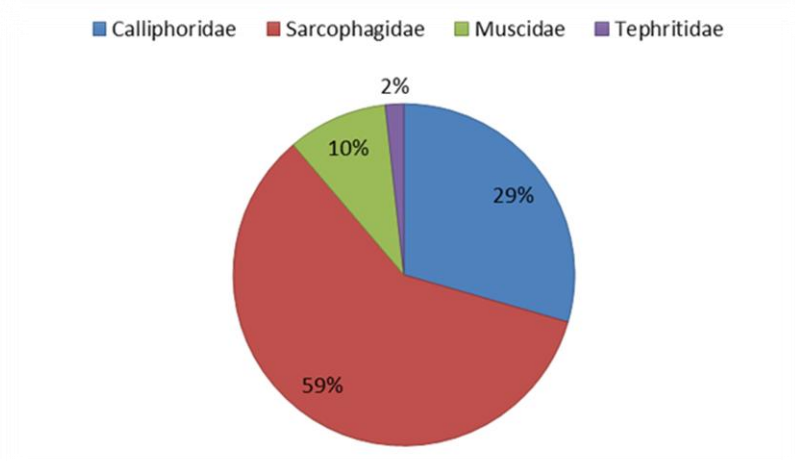


Figura 18. Porcentajes de dípteros agrupados por familias colectados en primavera.

En las trampas WOT se colectaron 232 especímenes de cuatro familias (Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae y Tephritidae), se identificaron tres especies de la familia Calliphoridae, siete géneros de la familia Sarcophagidae, y un género de la familia Múscidae. La especie mas abundante fue *Luciliasericata* de la familia Calliphoridae con 70 especímenes identificados (Cuadro 2).

Cuadro 2. Total de especímenes colectados en las trampas WOT de la primera etapa-primavera.

Familia	Genero/Especie	No de especímenes colectados
Calliphoridae	<i>L. sericata</i> Meigen 1826	70
	<i>L. cuprina</i> Wiedemann, 1826	2
	<i>Ch. rufifacies</i> (Maquart, 1843)	23
Sarcophagidae	<i>Amobiaspp.</i> Robineau-Desvoidy, 1830	13
	<i>Aracnidomia spp.</i> Townsend, 1934	3
	<i>Archimymus spp.</i> Reinhard, 1952	10
	<i>Boettcheria spp.</i> Parker, 1914	10
	<i>Euboettcheriaspp.</i> Townsend, 1927	38
	<i>Liopigya spp.</i> Enderlein 1928	3
	<i>Neobellieriaspp.</i> Blanchard 1939	2
Muscidae	<i>Musca spp.</i> Linnaeus, 1758	49
Tephritidae		9

En la necrotampa se colectaron 284 especímenes pertenecientes a dos familias (Calliphoridae y Sarcophagidae); se identificaron dos especies de la familia

Calliphoridae y 227 especímenes pertenecientes a *Euboettcheria*, único género de Sarcophagidae identificado durante esta etapa (Cuadro 3).

Cuadro 3. Total de especímenes colectados en la necrotrampa en la primera etapa-primavera.

Familia	Genero/Especie	No de especímenes colectados
Calliphoridae	<i>L. sericata</i>	3
	<i>Ch. rufifacies</i>	54
Sarcophagidae	<i>Euboettcheriaspp.</i>	227

4.3. Segunda etapa – verano

En la segunda etapa, verano se colectaron un total de 51 especímenes pertenecientes a 4 familias de dípteros, las familias más predominantes fueron Sarcophagidae y Muscidae; De las cuatro familias sólo una demostró hábitos coprófilos y necrófilos y las otras tres sólo coprófilos. . La Figura 1 muestra el porcentaje relativo de los especímenes, agrupados en familias y que fueron colectados en el verano del 2012 en Torreón, Coahuila.

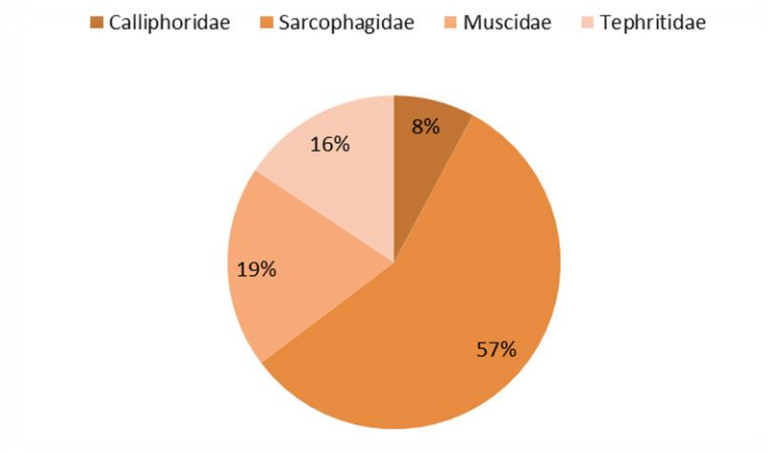


Figura 19. Porcentaje de dípteros agrupados por familias colectadas en la segunda etapa-verano.

En las trampas WOT se colectaron 39 especímenes pertenecientes a cuatro familias, (Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae y Tephritidae) de las cuales se pudo identificar dos especies de la familia Calliphoridae, cinco géneros de la familia Sarcophagidae, y un género de la familia Múscidae. Siendo el género *Musca* el más abundantes con diez ejemplares identificados. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Total de especímenes colectados en la segunda etapa-verano.

Familia	Genero/Especie	No de especímenes colectados
Calliphoridae	<i>L. sericata</i>	2
	<i>Ch. megacephala</i> fabricius 1794	2
Sarcophagidae	<i>Amobias</i> spp	1
	<i>Anolisimy</i> spp	9
	<i>Liopygia</i> spp	1
	<i>Neobellier</i> spp	2
	<i>Euboettcher</i> spp	4
Muscidae	<i>Musca</i> spp	10
Tephritidae		8

En la necrotrampa se colectaron 12 especímenes pertenecientes a la familia Sarcophagidae. Se identificaron como pertenecientes al género *Euboettcher* spp.

4.4. Breve descripción pictórica de géneros y especies colectadas e identificadas

Se lograron identificar 12 taxones, ocho a nivel género, mientras que sólo se identificaron cuatro a nivel especie. A continuación se presentan una breve descripción y una representación gráfica de cada uno de los géneros y especies identificados

4.4.1. *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae)

Esta especie es una de las más comunes y ampliamente distribuida en los EE.UU. y sur de Canadá. Presenta un tórax y abdomen verde, azul o bronce

brillante (Fig. 20), área occipital central con grupo de 2-5 setas por debajo de seta vertical interior, diferenciándose de *L. cuprina*, especie muy parecida a ella, la cual sólo presenta una seta en el área central occipital (Whitworth, 2006).



Figura 20. Vista de perfil del tórax de *L. sericata*.

4.4.2. *Luciliacuprina*(Diptera:Calliphoridae)

Esta especie es muy poco común a través de todo el sur de Virginia, al oeste de Florida, hacia Missouri, Texas y California; Usualmente se reconoce por su brillo cobrizado pardo, aunque el color por sí solo no es un carácter confiable, área central occipital con una sola seta por debajo de la seta interna vertical, abdomen cobrizado opaco, callo humeral con 2 o 3 sétulas pequeñas a lo largo del margen posterior, el frons más amplio permite separar fácilmente a los machos de cada especie (Fig. 21) (Whitworth, 2006)



Figura 21. Vista frontal de macho de *L. cuprina* mostrando frons amplio.

Lucilia sericata Puede separarse de *L. cuprina* por la presencia de 2-5 setas sobre el área occipital central por debajo de las setas verticales interiores. (Fig. 22). *L. sericata* solo presenta 1 sola seta (Whitworth, 2006).

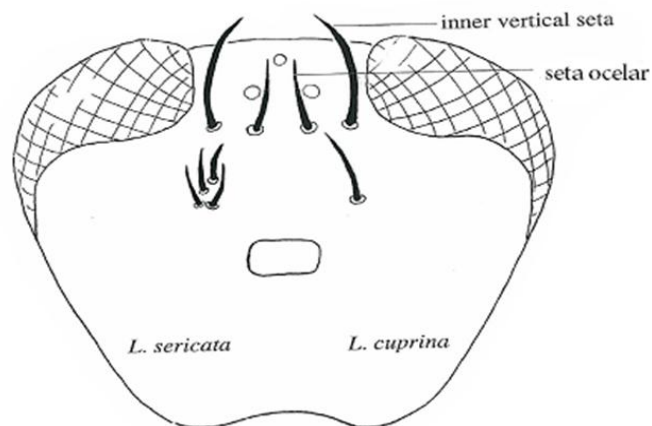


Figura 22. Vista posterior de la cabeza mostrando setas debajo de setas verticales interiores, lado izquierdo *L. sericata*, lado derecho *L. cuprina* (Whitworth, 2006).

4.4.3. *Chrysomyamegacephala* (Diptera: Calliphoridae)

Esta especie raramente se encuentra en el sur de los EE.UU, también ha sido consignada de Alabama, California, Georgia, Nuevo México, South Carolina y Texas; presenta la vestidura del espiráculo torácico anterior café oscuro o naranja oscuro, dilatación genal con fondo de color naranja con setas naranja (Fig. 23), ojo del macho con facetas superiores agrandadas y demarcadas claramente de las facetas en el tercio inferior (Whitworth, 2006).



Figura 23. Gena con setas color naranja de *Ch. megacephala*.

4.4.4. *Chrysomyarufifacies* (Diptera: Calliphoridae)

Esta especie presenta amplia distribución aunque poco común en el sur de California, Arizona, Nuevo México, Louisiana, Florida, Illinois y Michigan. Presenta la vestidura del espiráculo torácico anterior pálida o blanca (Fig. 24), dilatación genal con polvillo pálido y setas pálidas y ojo del macho con facetas superiores no agrandadas sin demarcación en el tercio inferior (Whitworth, 2006).



Figura 24. Espiráculo torácico anterior pálido de *Ch. rufifacies*.

4.5. Sarcophagidae

4.5.1. *Euboettcheriaspp.*

Este género presenta la arista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena, parafacial arriba con hilera sencilla de pelos cerca del ojo, gena enteramente o mayormente con pelo negro, cinco o seis setas postsuturales dorsocentrales presentes, las anteriores más reducidas, pelos parafaciales arreglados en una sola hilera cerca del ojo (Fig. 25), escutellum del macho con cuatro pares de setas marginales, incluyendo par cruciada apical y tenidium presente (Shewell, 1987).

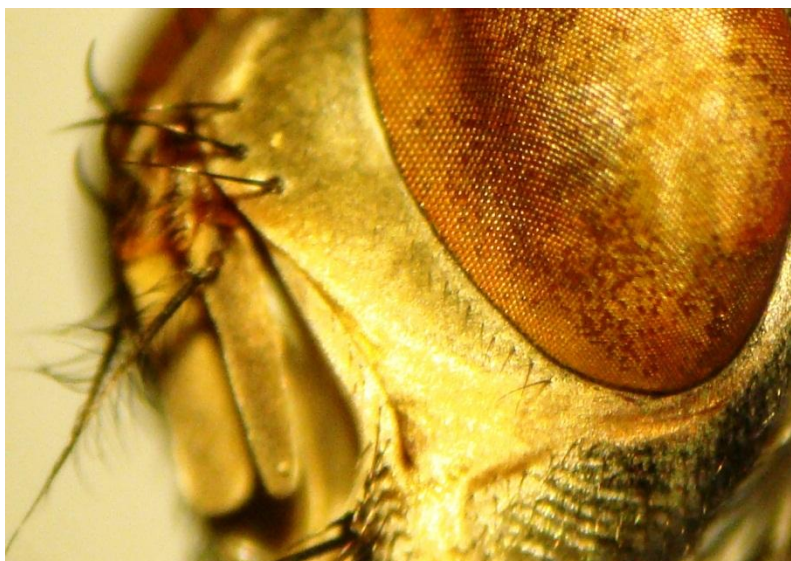


Figura 25. Pelos parafaciales compuestos en una sola hilera cerca del ojo de *Euboettcheriaspp.*

4.5.2. *Anolisimyaspp.*

Este género se presenta una arista usualmente plumosa, pared postalar desnuda, hileras frontales de setas paralelas, terminando en la base de la antena, rara vez con una sola seta debajo de esta (Fig. 26), setas presuturalesacrosticales ausentes; palpos amarillos y un tórax con tres setas postsuturalesdorsocentrales (Shewell, 1987).



Figura 26. Hileras frontales terminando en la base antenal de *Anolisimyasp*.

4.5.3. *Amobiaspp.*

Este género presenta la arista usualmente desnuda o pubescente (Fig. 27), merón solo con hilera de setas, pelos infraesquamales ausentes, proepisternum distintivamente tuberculado abajo, dos pares de setas escutelares laterales fuertes presentes además del par apical, primer flagelómero no más de 3 veces la longitud del pedicelo, setas orbitales proclinadas ausentes, reemplazadas por una hilera de sétulas. Representante de Macronichiinae, género *Macronychia*, son sinónimos con *Amobia* (Shewell, 1987).



Figura 27. Vista de la arista desnuda de *Amobiaspp.*

4.5.4. *Archimimus* spp.

Este género presenta una arista usualmente plumosa (Fig. 28), pared postalar desnuda, hileras frontales de setas paralelas, terminando en la base de la antena, rara vez con una sola seta debajo de esta, setas presuturalesacrosticales usualmente presentes y fuertes, pero si ausentes o débiles, entonces ya sea que palpos negros o tórax con cuatro setas postsuturalesdorsocentrales, (Fig. 29), cara extendida más debajo de vibrissas y pelos más largos de la arista no más largo que el ancho del primer flagelómero; Este género se encuentra presente en Arizona (Shewell, 1987)



Figura 28. Arista plumosa de *Archimimusspp.*



Figura 29. Vista dorsal del tórax de *Archimimusspp* con cuatro setas postsuturalesdorsocentrales (círculo amarillo).

4.5.5. *Boettcheriaspp.*

Género de amplia distribución, presenta una arista usualmente plumosa, pared postalar desnuda, hileras frontales de setas abruptamente divergentes en la antena, o si gradualmente divergentes, espina costal ausente, setas

presuturalesacrosticales usualmente presentes y fuertes, pero si ausentes o débiles, entonces ya sea que palpos negros o tórax con cuatro setas postsuturalesdorsocentrales, cara no extendida por debajo del nivel de vibrissas y parafacial pálido (Fig. 30) o café (Shewell, 1987).



Figura 30. Vista frontal de *Boettcheriaspp.* mostrando una seta frontal por debajo de la base antenal.

4.5.6. *Aracnidomyaspp.*

(Género aún no corroborado). Este género presenta una amplia distribución; presenta arista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena, por lo menos dos setas por debajo del nivel de la base de la antena, prosternum angosto (Fig. 31), arista plumosa larga, rayos más largos tan anchos como el primer flagelómero, tres o cuatro setas postsuturalesdorsocentrales con espaciamiento equidistante distintivamente más largas que los pelos circundantes, pruinescencia del abdomen alcanzando los márgenes posteriores de los

segmentos y un par de setas presuturalesacrosticales presentes (Shewell, 19879).



Figura 31. Prosternum angosto de *Aracnidomyas* spp., característica común de especímenes de la tribu Sarcophagini.

4.5.7. *Liopygias* spp.

Este género posee aristas usualmente plumosas, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena, pelos sobre parte superior de parafacial diseminados, prosternum angosto, arista plumosa larga, rayos más largos tan anchos como el primer flagelómero, cinco o seis setas postsuturalesdorsocentrales presentes, las anteriores más reducidas, pelos parafaciales diseminados sobre la mayor parte de la superficie, especialmente arriba, gena con pelos blancos continuados hacia el margen anterior (Fig. 32), en ocasiones con algunos pelos negros arriba y terguito 6 en la hembra doblado dorsalmente pero no membranoso (Fig. 33) (Shewell, 1987).



Figura 32. Gena de *Liopygiaspp.* con pelos blancos cubriendo casi la totalidad el área genal.



Figura 33. Terminalia de hembra de *Liopygiaspp.*

4.5.8. *Neobellieriaspp.*

Este género poseearista usualmente plumosa, pared postalar con pelos en la mitad, hileras de setas frontales abruptamente divergentes en la antena, pelos sobre parte superior de parafacial diseminados, prosternum angosto, arista plumosa larga, rayos más largos tan anchos como el primer flagelómero, cinco o seis setas postsuturalesdorsocentrales presentes, las anteriores más reducidas,

pelos parafaciales diseminados sobre la mayor parte de la superficie, especialmente arriba, gena con pelos negros por lo menos sobre el tercio anterior (Fig. 34), terguito 6 en la hembra estrechamente membranoso sobre la línea dorsal media (Fig. 35) y palpos usualmente negros, si amarillos, entonces tegula o patas o ambos también amarillos (Shewell, 1987).



Figura 34. Parafacial de *Neobellieriaspp.* con pelos negros diseminados.



Figura 35. Terminalia de hembra *Neobellieriaspp.*

4.6. Muscidae.

Esta familia de dípteros se encuentra en casi todo el mundo donde haya poblaciones humanas desde el nivel del mar hasta las cordilleras (Zumbado, 2006).

4.6.1. Muscaspp.

Mosca de tamaño mediano de entre 5 y 8 mm, generalmente los adultos presentan coloraciones oscuras, aunque algunos géneros pueden tener tonalidades metálicas azuladas o verdes, el tórax presenta líneas o bandas longitudinales más oscuras, presentan estructuras pilosas, sobretodo en el abdomen y la cabeza, aristas usualmente setosas (Fig. 36). Las hembras ponen los huevos encima de materia orgánica o desperdicios, generalmente en descomposición. Las larvas se alimentan de dichos desechos. Al finalizar su crecimiento larvario se entierran en el suelo para iniciar el periodo de pupa. Los adultos emergen del sustrato y se produce la cópula (Shigueo, 2008).



Figura 36. Vista de la arista setosa de un múscido.

4.7. Tephritidae

Son mosquitas de tamaño pequeño a mediano de 3-16 mm de longitud. Coloración generalmente vistosa, las alas con bandas o manchas, el ápice de la vena Subcosta forma un ángulo de casi 90°, debilitándose o terminando antes de alcanzar la vena Costa, la celda anal tiene una proyección puntiaguda en el extremo inferior, el ovipositor de la hembra está protegido por una funda. Las larvas se desarrollan y alimentan en tejido vegetal, incluyendo tallos, flores, frutos carnosos, semillas y agallas florales. Los adultos muestran comportamiento y formas interesantes: algunas especies imitan arañas mediante el despliegue de sus alas y patrones, presumiblemente para ahuyentar a tales depredadores (Fig.37), algunas hembras dejan señales químicas en los frutos donde han puesto sus huevos, para evitar que otras moscas depositen allí más huevos, los adultos visitan flores por el néctar, mas no se conoce mucho de sus hábitos alimentarios. Esta familia se confunden con Ulidiidae, pero la vena subcosta de los ulídidos no forma un ángulo pronunciado; con Richardiidae, cuya celda anal no presenta una proyección puntiaguda (Zumbado, 2006).



Figura 37. Ejemplar de un tephritido recolectado en trampas WOT.

5. DISCUSIÓN

Tal como lo señala Yousseff (2009), las moscas son consideradas como relojes biológicos bastante precisos, ya que son las primeras en llegar a un cadáver, tenemos que durante las dos etapas en las que se realizó el presente trabajo se colectaron un total de 567 especímenes del orden Díptera pertenecientes a cuatro familias (Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae y Tephritidae). Concordando con Guarín (2005), quien menciona que los dípteros de las familias Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae son los más comunes en la descomposición de un cadáver, tanto en etapa larval como en etapa adulta. Se recolectaron 516 especímenes en primavera y fueron identificados ocho géneros y tres especies, mientras que en la etapa de verano el número de especímenes colectados descendió a solo 51 ejemplares de seis géneros y dos especies diferentes, Flores (2012) señala que todos los factores ambientales, la temperatura es uno de los más importantes, dado el carácter exotérmico de los insectos, con esto se puede comprender el descenso en el número de especímenes colectados en verano de los cuales sólo 12 prepupas vivas fueron colectadas de la necrotrampa, ya que en el verano del 2012 las temperaturas fueron muy elevadas y posiblemente a este fenómeno se vio afectada la abundancia de las larvas.

Del total de los especímenes colectados el 28% pertenecen a la familia Calliphoridae con cuatro especies identificadas (*L. sericata*, *L. cuprina*, *Ch. rufifacies* y *Ch. megacephala*), fue la segunda familia más abundante después de los sarcófagidos; concordando con lo señalado por Torrez, 2006, quien menciona que la presencia de los califóridos en un cadáver es inevitable. 152 califóridos fueron

colectados en la etapa de primavera en las trampas WOT y en las necrotrampas, Mientras que en la etapa de verano sólo se colectaron cuatro especímenes donde se identificó a *Ch. megacephala* la cual no se colectó en la primavera. *L. sericata* fue la especie más abundante con 73 especímenes colectados en primavera y sólo dos colectados en verano concordando con Valdés (2009), quien consigna que las especies del género *Lucilia* son más abundantes en la primavera y los del género *Chrysomya* prefieren climas más cálidos, ya que en el verano solo se colectaron cuatro especímenes de califóridos, dos *Ch. rufifacies* y dos *Ch. megacephalas*. Sin embargo, Morales (2011) señala que la especie *Co. Macellaria* está presente durante todo el año siendo más abundante en la primavera, y en el presente trabajo no se colectó ningún espécimen en ninguna de las dos épocas de colecta.

Sólo se colectaron dos especímenes de *Lcuprina* y fueron colectados en las trampas WOT, esto se puede justificar con lo señalado por Byrd y Castner (2010), quienes mencionan que los adultos de *L. cuprina* prefieren el excremento a la carroña.

Del total de especímenes colectados se muestra una mayor abundancia de la familia Sarcophagidae con 335 especímenes colectados de los cuales 306 fueron colectados en primavera y 29 fueron colectados en verano. El género más abundante fue *Euboettcheria*, este género mostró hábitos necrófilos y coprófilos ya que fue colectado tanto en las trampas WOT como en las necrotrampas, concordando con Flores (2008), quien consigna que los sarcófagidos tienen diversos hábitos alimenticios.

Los especímenes de la familia Muscidae sólo se colectaron en las trampas WOT y fueron más abundantes en primavera (49 especímenes) que en verano (10 especímenes), concordando con Remedios (2010), quien consigna que los múscidos tienen mayor abundancia en la época de primavera en comparación con el verano.

Referente a la familia Tephritidae, no pudieron encontrarse estudios que consignen a la familia Tephritidae dentro de las familias de dípteros de interés forense, sin embargo; Zumbado (2006), menciona que las larvas se desarrollan y alimentan en tejido vegetal, incluyendo tallos, flores, frutos carnosos, semillas y agallas florales y los adultos visitan flores por el néctar, mas no se conoce mucho de sus hábitos alimentarios, en el presente trabajo se colectaron un total de 18 especímenes, de dicha familia, nueve en primavera y ocho en verano en las trampas sólo en las trampas WOT, lo cual sugiere que tienen preferencia al estiércol que a la carroña.

6. CONCLUSIONES

Se acepta la hipótesis la cual menciona que el cambio de estaciones y las condiciones climáticas a lo largo del año, a través de las diferentes estaciones, afecta la abundancia y la diversidad de dípteros muscoideos, saprófagos y coprófagos.

Con los resultados obtenidos con el presente trabajo se contribuye al conocimiento y se incrementa la base de datos sobre la fauna sarcosaprófaga presente en la región de la comarca lagunera.

Con los resultados de este trabajo y otros realizados anteriormente en esta misma región, se reafirma la importancia de las familias Sarcophagidae y Calliphoridae como herramienta biológica para estimar el IPM por sus hábitos sarcosaprófagos y porque están presentes todo el año en esta región.

Con los especímenes colectados aumenta la colección de sarcófágidos y califóridos existentes, así mismo se suman a esta colección las familias Muscidae y Tephritidae.

Luciliasericata fue la especie más abundante de la familia Calliphoridae en la etapa de primavera, además se reafirma la importancia del género *Euboettcheria* de la familia Sarcophagidae ya que es el más abundante en esta región, tanto en primavera como verano primavera y verano; así mismo, la diversidad observada fue mayor durante el verano en comparación con la primavera.

Se colectaron sarcófágidos y especímenes de las familias Muscidae y Tephritidae que solo estuvieron presentes en las trampas WOT, mostrando hábitos marcadamente coprófilos.

7. LITERATURA CITADA

- Amat, E. 2009. Contribución al conocimiento de las Chrysomyiinae y Toxotarsinae (Diptera: Calliphoridae) de Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80:693-708.
- Byrd H.J. y J.L. Castner. 2010. Insects of forensic importance. En: Byrd y Castner (Eds.). *Forensic Entomology. The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. Second edition. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. 681 pp.
- Cole W. 1996. A further modification of the West Australian fly trap for blowfly studies. *New Zealand Entomologist*. 19: 87-90.
- Cruz H.C. 2010. Oviposición nocturna de moscas de la Familia Calliphoridae (Diptera) en un área urbana semidesértica de Coahuila. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 40 pp.
- De Arriba, A. V. y. S. R. Costamagna. 2006. Desarrollo post-embrionario de *Microcerellaacrydiorum*(Diptera: Sarcophagidae) bajo condiciones de laboratorio. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 65(1-2):55-61.
- Flores P., R. 2008. Familias de dípteros de interés forense. [En línea]. http://www.colpos.mx/entomologiaforense/familias_de_interés_forense.htm [Fecha de consulta 27/02/2013]
- Flores P., R. 2012. Entomología Forense en México, una necesidad. [En línea]. <http://entomologia-forense-mexico.blogspot.mx/>[Fecha de consulta 27/02/2013]
- Galante E., M. Á. Marcos-García.. Detritívoros, coprófagos y Necrófagos. 1997. Los artrópodos y el hombre. *Bol. S.E.A.*, 20
- García E., F. 2008. Identificación y abundancia estacional de géneros de la familia Sarcophagidae sobre carroña de cerdo en un área semidesértica de Coahuila. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 45-448 pp.
- García-Espinoza, E. F., M. T. Valdés Perezgasga, E. Pastrana Ortíz y B. A. Cisneros Flores. 2010. Identificación y abundancia estacional de géneros de la familia Sarcophagidae (Diptera) sobre carroña de cerdo en un área semidesértica de Coahuila. *Folia Entomol. Mex.* 48(3) (en prensa).
- García E., F. 2011. Estudio del desarrollo y ciclo vital de califóridos y biotipificación de géneros de sarcófagidos de torreón, Coahuila. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 124 pp
- García-Rojo, A. M. 2004. Estudio de la sucesión de insectos en cadáveres en Alcalá de Henares (Comunidad Autónoma de Madrid) utilizando cerdos domésticos como modelos animales. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* (34):263

- Goff M.L. 2000. A flyforthe prosecution. How insect evidence helps solve crimes. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts. 225 pp.
- Gosselin, M., Sarah M.R., MaM. Ramirez Fernandez., AV.Fazioa., N. Samyna., G. De Boecka., B. Bourel. 2011. Entomotoxicology, experimental set-up and interpretation for forensic toxicologists. *Forensic Science International* 208:1-9
- Introna, F., C. P. Campobasso y M. L. Goff. 2001. Entomotoxicology. *Forensic Science International*. 120: 42-47.
- Liria S., J. 2006. Insectos de importancia Forense en cadáveres de Ratas, Carabobo, Venezuela. *Rev. Peru. Med. Exp. en Salud Pública* 23(1):33-38.
- López M.A. 2010. Especies dominantes de la familia Calliphoridae (Diptera) en una zona urbana semidesértica de Coahuila. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 37 pp.
- Lozano E. R., A. luna, 2004. La entomología forense en España. C. E. Medicina legal y Toxicología. *Rev. Entomológica de Barcelona* 6: 1395 p
- Magaña C. 2001. La Entomología forense y su aplicación a la Medicina Legal. Data de la muerte. *Bol. S.E.A.* (28):49-57.
- McAlpine J.F. 1989. Phylogeny and classification of the Muscomorpha. Págs. 1397-1518 en: J. F. McAlpine, *et al.* (Eds.). *Manual of Nearctic Diptera*. Vol. 3. Monograph No. 32. ResearchBranch, AgricultureCanada.
- Martínez-Sánchez, A I., V S. ROJO., M A. Marcos. "Sarcófagos necrófagos y coprófagos asociados a un agroecosistema de dehesa (Diptera, Sarcophagidae). 2000 *Boletín de la Asociación Española de Entomología*. Vol. 24, No. 3-4.
- Mavárez-Cardoz, MG., A. Espina de Fereira., FA. Barrios-Ferrer y JL. Fereira-Paz 2005. La Entomología Forense y el Neotrópico. *CuadMed*, 11(39).
- Pancorbo, M. M., R. Ramos., M. Saloña., P. Sánchez. Entomología molecular forense. 2006. *Ciencia Forense*. (8): 109 pp
- Pape, T., M. Wolff, y E. C. Amat. 2004. Los califóridos, oéstridos, rinofóridos y sarcófagos (Diptera: Calliphoridae, Oestridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae) en Colombia. *Biota Colombiana* 5(2):201-208.
- Ríos R., E. 2009. Abundancia estacional de adultos de las familias Calliphoridae y Sarcophagidae sobre carroña de puerco en un área semidesértica de Coahuila. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 54 pp.
- Rojas O.D. 2008. Identificación y abundancia estacional de géneros de la familia Calliphoridae sobre carroña de cerdo en un área semidesértica de Coahuila. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 30 pp.

- Saldívar C.A. 2010. Requerimientos de temperatura para el desarrollo de moscas de la Familia Calliphoridae en una zona urbana semidesértica de Coahuila. Tesis de licenciatura. UAAAN – UL. Torreón, Coahuila. 34 pp.
- Shewell G.E. 1987a. Calliphoridae. En: J. F. McAlpine (Ed.). Manual of Nearctic Diptera. Ottawa, CA, Biosystematics Research Center, Research Branch Agriculture Canada 2:1133-1145.
- Shewell G.E. 1987b. Sarcophagidae. En: J. F. McAlpine (Ed.). En: Manual of Nearctic Diptera. Ottawa, Ontario, CA, Biosystematics Research Center, Research Branch Agriculture Canada 2:1159-1186.
- Shigueo N S y M. C. Dominguez. 2008. Muscidae. Biodiversidad de artrópodos argentinos Vol. 2. [En línea] http://www.ib.usp.br/~silvionihei/Nihe%20&%20Dominguez%202008_32_MUSCIDAE.pdf. [Fecha de consulta 27/02/2013]
- Torrez, J., S. Zimman, C. Rinaldi y R. Cohen. 2006. Entomología forense. Revista del Hospital J. M. Ramos Mejía. XI:20 pp.
- Triplehorn C.A. y N.F. Johnson. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insect. Belmont, C.A. USA, Peter Marshall. 864 pp.
- Valdés P., .M.T. 2009. Estudio inicial de insectos sobre carroña de cerdo en un área semidesértica de Coahuila. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. 218 pp.
- Wallman J.F. 2001. A key to the adults of species of blowflies in southern Australia known or suspected to breed in carrion. Medical and Veterinary Entomology 15:433-437.
- Wolff, M. 2010. Los calliphoridae (Diptera). Bol. del museo entomológico Francisco Luís Gallego. (2): 2.
- 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. 2006. Entomología forense: Los insectos en la escena del crimen. Revista Luna Azul 23:42-49.
- Yusseff V., S. Z. 2007. Efectos de la temperatura sobre el desarrollo de *Chrysomyarufifaciesy Cochliomyiamacellaria*(Diptera: Calliphoridae), dos especies importantes para la entomología forense en Puerto Rico. Tesis de Maestría. Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez. 85 pp.
- Zumbado M.A. 2006. Muscidae. Dípteros de Costa Rica y la America tropical.1:194-195.