

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA



**Dípteros muscomorfos y otros insectos coprosarcófagos de zonas periurbanas
y rurales de la Comarca Lagunera**

Por:

Diana Asunción Santana García

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Torreón, Coahuila, México. Diciembre 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

**Dípteros muscomorfos y otros insectos coprosarcófagos de zonas periurbanas
y rurales de la Comarca Lagunera**

Por:


Diana Asunción Santana García

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial
para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada por:

 _____ Dr. Fabián García Espinoza Presidente	 _____ M.E. Javier López Hernández Vocal
 _____ Dr. Aldo Iván Ortega Morales Vocal	 _____ Dr. Pedro Fabián Grifaldo Alcantara Vocal Externo
 _____ M.E. Javier López Hernández Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas	



Torreón, Coahuila, México. Diciembre 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

**Dípteros muscomorfos y otros insectos coprosarcófagos de zonas periurbanas
y rurales de la Comarca Lagunera**

Por:

Diana Asunción Santana García

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dr. Fabián García Espinoza
Asesor Principal



M.E. Javier López Hernández
Coasesor



Dr. Aldo Iván Ortega Morales
Coasesor



Dr. Pedro Fabián Alcántara
Asesor Externo



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



Torreón, Coahuila, México. Diciembre 2024

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la vida por darme salud, paciencia y fuerza para concluir esta etapa importante de mi vida.

Al Dr. Fabián García Espinoza por todo el apoyo, la paciencia, por sus consejos y sobre todo otorgarme las bases para realizar un trabajo de calidad.

A mis maestros, Ing. Bertha Cisneros Flores y al Dr. Vicente Hernández Hernández por aportar a mi formación, conocimiento y experiencias para poder llegar a ser una profesionalista.

DEDICATORIAS

A mi mamá Mila por enseñarme a creer en mí, por todo el amor y apoyo. **A mi papá Lalo** por ser un gran padre, por todo el amor, fe en mí y por estar para mí siempre.

A mi mamá María Nieves por el apoyo y amor, **a mi papá Librado Santana** por todo el amor, apoyo y por siempre creer en mí.

A mi tío Bardo por todo el amor, cariño, apoyo y paciencia que me ha dado durante toda mi vida, por ser mi inspiración todos los días, por estar conmigo incondicionalmente en cada una de mis etapas. Agradezco a la vida por darme un tío maravilloso.

A mi hermano Braulio por ser mi cómplice y compañero de vida, por apoyarme y estar conmigo incondicionalmente en momentos difíciles

A mis hermanitos Oswaldo y Eilén por todo el amor y cariño.

A mis tíos Fabián, Berni, Juan y Horiana, por todo el amor, comprensión y apoyo incondicional.

A Alejandro Gutiérrez por todo el amor, apoyo incondicional y ser mi compañero en esta aventura.

RESÚMEN

El presente trabajo se realizó durante la primavera y el verano del año 2024, teniendo como principal objetivo estudiar la diversidad de moscas califóridas y sarcófagidas, así como otros insectos de áreas periurbanas y rurales de la Comarca Lagunera. El presente trabajo se realizó en diferentes municipalidades de la Comarca Lagunera, incluyendo los municipios de Matamoros, San Pedro de las Colonias, Torreón, Viesca y Lerdo. Los ejemplares se recolectaron por medio de cebo preparado a base de carnes, estiércol bovino y agua. Los ejemplares fueron preservados en frascos de vidrio con etanol al 70%, posteriormente fueron transportados al laboratorio de Parasitología para su identificación. Un total de 493 ejemplares fueron colectados, agrupados en 6 familias a saber, Calliphoridae (n=303), Sarcophagidae (n=58), Muscidae (n=28), Dermestidae (n=86), Cleridae (n=9), Asilidae (n=5) y Pompilidae (n=4). Dentro de la familia Calliphoridae, la especie [*Chrysomya rufifacies* (Macquart)], fue la especie menos recolectada, mientras que [*Cochliomyia macellaria* (Fabricius)] fue la menos abundante. Cabe destacar que la presencia de [*Cochliomyia hominivorax* (Coquerel)] hasta la fecha, no ha sido reportada en ninguna de las localidades de estudio.

Palabras Clave: Entomología Forense, Entomología Médica, Dípteros muscomorfos, Norte de México, Semidesierto

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESÚMEN	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS	vi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivo general	2
1.1.1. Objetivos específicos	3
1.2. Hipótesis	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Dípteros como plagas agrícolas	4
2.1.1. Las moscas y la salud pública	4
2.1.2. Funciones ecológicas de las moscas.....	5
2.2. Los dípteros y su importancia en la entomología médica – forense	5
2.3. Principales familias de Diptera de importancia forense	6
2.4.1. Calliphoridae	7
2.4.2. Sarcophagidae.....	8
2.3.1. Biología y hábitos	9
3. MATERIALES Y METODOS	10
3.1. Ubicación de la zona de estudio	10
3.2. Descripción de los sitios de colecta	10
3.3. Trabajo de campo	24
3.3.1. Etapas de estudio	28
3.4. Trabajo de laboratorio	29

3.4.1. Preservación y montaje	29
3.4.2. Identificación de géneros y/o especies	30
3.4.3. Capturas fotográficas de los especímenes	31
4. RESULTADOS.....	32
4.1. Diversidad de la entomofauna colectada en cinco municipios de la Comarca Lagunera.....	32
4.1.1. Diversidad de dípteros recolectados.....	32
4.1.2. Géneros y especies de las familias Calliphoridae y Sarcophagidae identificados.....	32
4.1.3. Diversidad de dípteros por localidad de colecta.....	34
4.1.4. Otros insectos colectados.....	38
5. DISCUSIÓN	39
6. CONCLUSIONES.....	41
7. LITERATURA CITADA.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura 1. Vista lateral y vista dorsal de unas especies de la familia Calliphoridae.	8
Figura 2. Vista lateral y vista dorsal de unas especies de la familia Sarcophagidae..	9
Figura 3. Ubicación geográfica del Puerto del Perico en el municipio de Matamoros, Coahuila.	11
Figura 4. Panorama general de la vegetación de la zona de colecta en el Puerto del Perico, municipio de Matamoros Coahuila.	12
Figura 5. Ubicación del lugar de colecta en el municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila.	14
Figura 6. Panorama general de la vegetación de la zona de colecta en San Antonio de Gurza, Municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila.	15
Figura 7. Ubicación del lugar de colecta en el municipio de Lerdo, Durango	17
Figura 8. Panorama general de la vegetación de la zona de colecta en La Loma, municipio de Lerdo, Durango.	18
Figura 9. Ubicación del lugar de colecta en el municipio de Lerdo, Durango.	19
Figura 10. Panorama general de la vegetación de la zona de colecta en Santa Fe, Torreón, Coahuila.....	20
Figura 11. Ubicación del lugar de colecta en el municipio de Viesca, Coahuila.	21
Figura 12. Panorama general de la vegetación de la zona de colecta en Zapata municipio de Viesca, Coahuila.	22
Figura 13. Ubicación del segundo lugar de colecta en el municipio de Viesca, Coahuila.	23
Figura 14. Panorama general de la vegetación de la segunda zona de colecta en Zapata municipio de Viesca, Coahuila.	24
Figura 15. Elaboración del cebo con agua, pollo, res, pescado y estiércol de bovino.	25
Figura 16. Captura de coordenadas de cada punto de colecta con GPS.....	26
Figura 17. Captura de moscas con ayuda de una red entomológica de mango largo.	27

Figura 18. Preservación de los especímenes en frascos etiquetados de vidrio con etanol al 70 y 90%.....	28
Figura 19. Montaje de los especímenes con alfileres entomológicos.....	30
Figura 20. Especímenes montados e identificados a nivel género, familia y especie.	31
Figura 21. Representantes de las tres familias colectadas, a) Calliphoridae, b) Muscidae y c) Sarcophagidae.	32
Figura 22. Familias de díptera colectadas en el Puerto del Perico.....	34
Figura 23. Familias colectadas en San Antonio de Gurza.....	35
Figura 24. Familias colectadas en La Loma, municipio de Lerdo, Durango.	36
Figura 25. Familias colectadas en Santa Fe, Torreón, Coahuila.....	37
Cuadro 1. Géneros de la familia Sarcophagidae recolectados de 5 municipios de la Comarca Lagunera.....	33
Cuadro 2. Familias colectadas en municipios de la Comarca Lagunera.	38

1. INTRODUCCIÓN

La entomología forense se considera una disciplina que abarca diversos aspectos, no solo aquellos relacionados con la medicina legal, algunas de las áreas de aplicación que no necesariamente están vinculadas a la descomposición de cadáveres, por esa razón el adecuado reconocimiento de su ámbito de aplicación incorpora un número significativo de grupos biológicos que deben ser considerados dentro de la disciplina. Por lo tanto, la identificación y caracterización de la diversidad de especies de importancia forense en México son aspectos esenciales para promover el avance de esta disciplina (Pedraza Lara 2023).

Según diversos autores, las moscas y los mosquitos son insectos que experimentan una metamorfosis completa, lo que significa que su ciclo de vida incluye un estado de huevo, varias etapas larvales, una fase de pupa y, finalmente, la etapa adulta. Los adultos cuentan con un primer par de alas membranosas, mientras que el segundo par está modificado en órganos de equilibrio durante el vuelo. Sus piezas bucales están adaptadas para la ingestión de líquidos. Por otro lado, las larvas carecen de patas verdaderas y pueden tener o no una cabeza con placas endurecidas (Yusseff Vanegas 2009, Gallego, Wolff 2010, Cano-Ravell y Reyes-Solís 2023).

Los sarcófágidos son moscas robustas, predominantemente de color gris pardo, que miden entre 2.5 y 18 mm. El tórax generalmente presenta tres líneas longitudinales, mientras que el abdomen exhibe un patrón que puede ser a cuadros, con rayas, bandas o manchas, cuyos márgenes varían desde marrón a negro o de tonos oscuros a claros, dependiendo de la luz; especialmente en la parte final, que a

veces puede ser parcial o totalmente roja. Las facetas de los ojos son ligeramente más grandes en su parte frontal (Organización Panamericana de la Salud 1962, Cano-Ravell y Reyes-Solís 2023).

En la familia Calliphoridae se incluyen los géneros [*Lucilia* (Robineau-Desvoidy)], [*Calliphora* (Linnaeus)], [*Cochliomyia* (Fabricius)] y [*Chrysomya* (Robineau-Desvoidy)], que son relevantes en el ámbito forense. Los adultos son moscas más o menos robustas de tamaño mediano y relativamente robustas, con una longitud que varía entre 4 a 16 mm. La mayoría de las especies exhiben colores metálicos brillantes azul, verde, bronce y negro (Byrd y Castner 2010a).

Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo es conocer la diversidad de moscas califóridas y sarcófagidas que se hallan en algunas zonas urbanas y periurbanas de la Comarca Lagunera, además de indagar más sobre su comportamiento, hábitos y hábitat, contribuyendo así al entendimiento de este grupo de insectos tan importantes en la entomología médica y forense.

1.1. Objetivo general

Colectar, montar e identificar dípteros muscomorfos y coprosarcófagos de las zonas periurbanas y rurales de la Comarca Lagunera para contribuir al conocimiento de su diversidad, distribución y biología.

1.1.1. Objetivos específicos

1. Colectar, montar e identificar moscas de las familias Calliphoridae y Sarcophagidae en los municipios de Matamoros, Torreón, San Pedro de las Colonias y Viesca en el estado de Coahuila y Lerdo en el estado de Durango.
2. Reportar la presencia o ausencia del gusano tornillo o barrenador del ganado [*Cochliomyia hominivorax* (Diptera: Calliphoridae)] en los municipios muestreados.
3. Contribuir al conocimiento de los dípteros muscomorfos y otros insectos necrófagos y saprófagos en el norte de México.

1.2. Hipótesis

- La diversidad de Sarcophagidae está representada en la Comarca Lagunera por al menos 5 géneros, mientras que la diversidad de Calliphoridae es de al menos 5 especies.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Dípteros como plagas agrícolas

Numerosas especies afectan y dañan directamente a especies de importancia agrícola, causando importantes prejuicios a la producción y mermando significativamente la producción anual de alimentos, por ejemplo las moscas del gusano de las crucíferas, moscas de la cebolla, minadores, entre otras, mientras que otras especies de moscas transmiten algunas enfermedades a las plantas, tales como "manchas negras" de las coles, la pudrición blanda bacteriana de las verduras, la roya de las manzanas, peras y membrillos, el tizón del centeno y el trigo, nudos de los olivos, entre otras Metcalf Flint (1965), De Liñán Vicente (1998) y Zumbado (2006). Además de ser molestas, las moscas pueden producir miasis y transmitir enfermedades a los animales domésticos y al ganado (Organización Panamericana de la Salud 1962, Valdés-Perezgasga *et al.* 2019).

2.1.1. Las moscas y la salud pública

Muchas moscas, especialmente las moscas domésticas, tienen hábitos poco higiénicos que las convierten en transmisores mecánicos eficaces de enfermedades. Varias especies de moscas depositan huevos o larvas en la carne Shewell (1987), Triplehorn y Johnson (2005) y Zumbado (2006). Las larvas, al ser depositadas, pueden invadir la carne del huésped, lo que se conoce como miasis. Las moscas pueden transportar microorganismos patógenos de cinco maneras: (1) en sus piezas bucales, (2) a través de su vómito, (3) en los pelos de su cuerpo y patas, (4) en las almohadillas

pegajosas de sus patas, y (5) por medio de su aparato digestivo a través de las heces (Lindsay y Scudder 1956).

2.1.2. Funciones ecológicas de las moscas

Olguín Lacunza y Medina (2019) mencionan que al hablar de moscas, generalmente se piensa en ellas como molestas y portadoras de enfermedades. Sin embargo, hay especies que se encargan de reciclar la materia orgánica en descomposición, como frutas, verduras y cadáveres, desempeñando un papel crucial en el mantenimiento del equilibrio ecológico del planeta. Sin la presencia de moscas, se generaría un caos debido a la acumulación de material en descomposición en grandes cantidades, y el proceso de descomposición sería mucho más lento (Metcalf y Flint 1965, De Liñán Vicente C 1998, Triplehorn y Johnson 2005).

Algunas moscas se alimentan de frutas y verduras en estado de descomposición, otras se ocupan de los cadáveres, y solo unas pocas consumen organismos vivos, cada especie cumple una función específica (Olguín Lacunza y Medina 2019).

2.2. Los dípteros y su importancia en la entomología médica – forense

Magaña (2001) menciona que existen dos métodos para determinar el tiempo transcurrido desde la muerte mediante la evidencia de insectos. El primero se basa en la edad de las larvas y la tasa de desarrollo, mientras que el segundo método se centra en la sucesión de insectos durante la descomposición del cuerpo. Ambos métodos pueden aplicarse de manera independiente o en conjunto, dependiendo del tipo de restos que se analicen. Generalmente, en las primeras etapas de descomposición, las

estimaciones se fundamentan en el estudio del crecimiento de una o dos especies de insectos, especialmente dípteros. En contraste, en las etapas más avanzadas, se considera la composición y el grado de desarrollo de la comunidad de artrópodos presente en el cuerpo, comparándola con patrones de sucesión de fauna conocidos para el hábitat y las condiciones más cercanas (Magaña 2001).

Además de su función como testigos de algún crimen, las moscas, como se mencionó previamente, causan miasis, es decir, hay especies de moscas que se alimentan de tejido vivo, afectando tanto al ser humano como a los animales Shewell (1987), Zumbado (2006) y Whitworth (2006). Dentro de la familia Sarcophagidae, el género [*Wolfarthia* (Brauer y von)] ha sido reportado como causante de miasis en seres humanos, además de que existen reportes que evidencian su preferencia por parasitar moluscos y otros invertebrados García-Espinoza (2011). En el caso de la familia Calliphoridae, se pueden encontrar varios géneros y especies causantes de miasis tanto facultativa como obligatoria. *Cochliomyia hominivorax* es un califórido de importancia en salud pública y veterinaria, siendo una especie causante de miasis obligatoria, afectando y causando pérdidas significativas en la ganadería y afectando a la población humana vulnerable (CONAVE 2024, García-Espinoza 2011)

2.3. Principales familias de Diptera de importancia forense

Las familias de dípteros más relevantes en las investigaciones forenses son Calliphoridae, Sarcophagidae y Muscidae, debido a su alta abundancia y al hecho de que sus etapas inmaduras se alimentan de cadáveres para su desarrollo. Por esta

razón, estas familias son consideradas los descomponedores más significativos (García-Espinoza y Valdés-Perezgasga 2014).

2.4.1. Calliphoridae

Son aquellas moscas de color verde o azul metálico, son las primeras en identificar y colonizar restos de animales y humanos, apareciendo apenas unos minutos después de la muerte. Las hembras adultas llegan al cadáver para depositar sus huevos en orificios naturales del cuerpo, como la nariz, boca, ojos, así como en zonas de trauma como laceraciones, atraídas por la exposición de los fluidos corporales (sangre). Al eclosionar, las larvas comienzan repentinamente a alimentarse del cadáver. Son las larvas de esta familia de moscas que mayormente se emplean para estimar el Índice Post Mortem (Cano-Ravell y Reyes-Solís 2023).

En investigaciones realizadas en la Comarca Lagunera, los califóridos (Figura 1) son considerados los más relevantes en el ámbito forense debido a su presencia y abundancia durante todas las estaciones del año (García-Espinoza y Valdés-Perezgasga 2019).



Figura 1. Vista lateral y vista dorsal de unas especies de la familia Calliphoridae.

2.4.2. Sarcophagidae

Se trata de moscas robustas y grises de aspecto peludo que se presentan con tres rayas negras en el tórax y patrón en el abdomen (Figura 2). Con frecuencia se encuentran en tejidos de animales en descomposición, las hembras depositan larvas de primer instar en los cadáveres, por lo que se tiene que tomar en cuenta esta información al momento de calcular el IPM (Cano-Ravell y Reyes-Solís 2023).



Figura 2. Vista lateral y vista dorsal de unas especies de la familia Sarcophagidae.

2.3.1. Biología y hábitos

Las moscas necrófagas tienen un ciclo de vida llamado metamorfosis completa (holometábola), esto significa que el aspecto que presentan en la etapa adulta es totalmente diferente al del aspecto larvario, y no solo eso, también las larvas generalmente se encuentran en entornos diferentes a los de los adultos. Su ciclo está constituido por cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto (Cano-Ravell y Reyes-Solís 2023).

Los adultos son atraídos por tejidos humanos en descomposición, carroña de animales, excrementos, ciertos materiales vegetales en descomposición, y algunas especies son atraídas por heridas abiertas en humanos y animales (Byrd y Castner 2010a).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en los municipios de San Pedro de las Colonias, Matamoros, Torreón, Viesca y Lerdo, los primeros cuatro pertenecientes al estado de Coahuila y el último al estado de Durango, todos ellos dentro de la región conocida como Comarca Lagunera.

La Comarca Lagunera se localiza dentro de la región biogeográfica conocida como Desierto de Chihuahua, caracterizándose por poseer un clima y vegetación semidesértica y con escasa precipitación durante el verano.

3.2. Descripción de los sitios de colecta

Las colectas se llevaron a cabo en localidades rurales, periurbanas y con poca actividad humana, preferentemente.

El lugar de colecta conocido como “Puerto del Perico”, ubicado en el municipio de Matamoros, Coahuila, se localiza a 43 km de la ciudad de Torreón (Figura 3). La vegetación dominante en este sitio de colecta está conformada por especies como gobernadora [*Larrea tridentata* (Sessé y Moc. Ex DC.) Coville], sangre de drago (*Jatropha dioica* Sessé), ocotillo (*Fouquieria splendens* Engelm) así como abundantes ejemplares del género *Opuntia* spp. (nopales) y *Cylindropuntia* spp. (cardenche), además de pastizal y diferentes especies de la familia (Brassicaceae) (Figura 4).

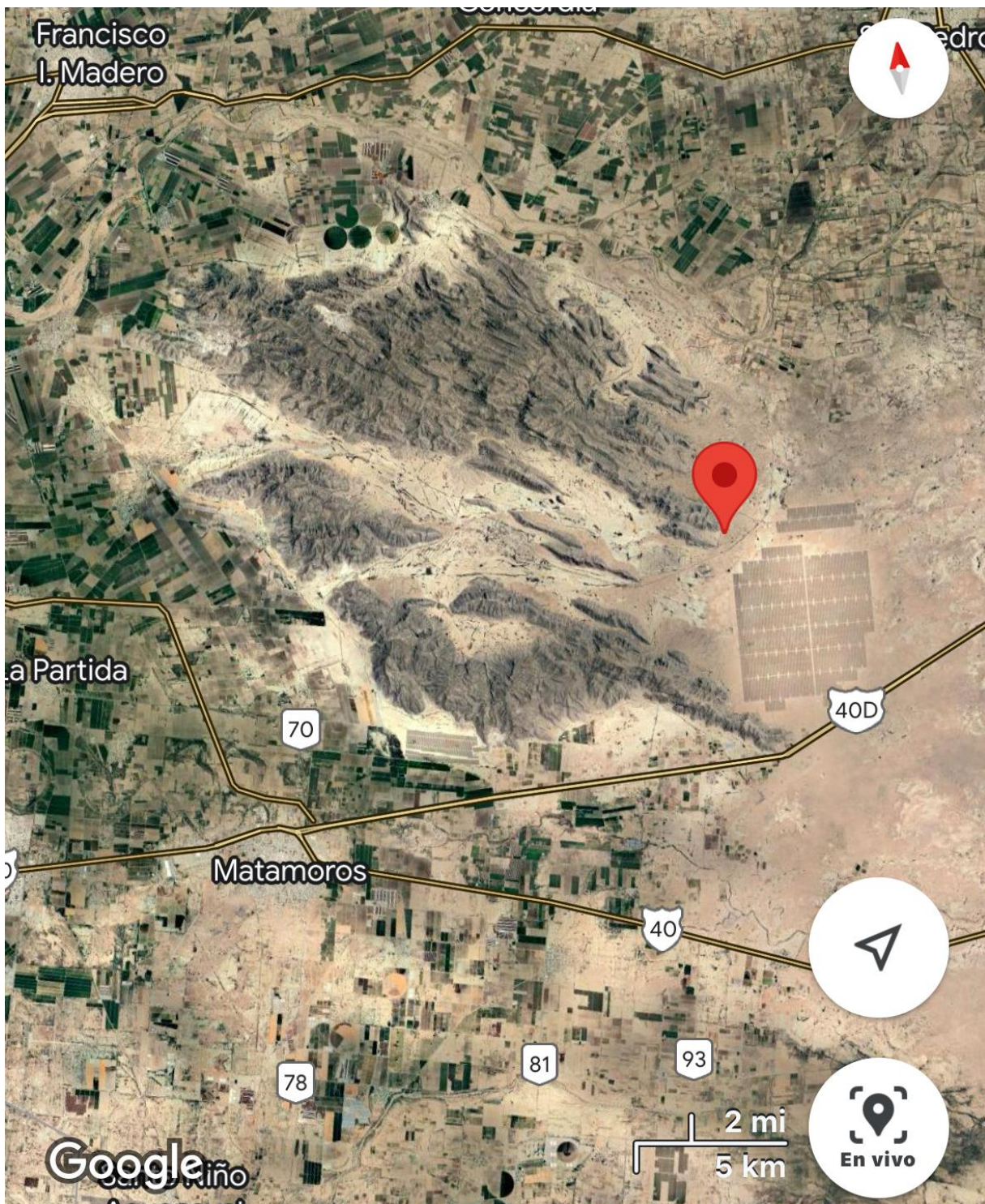


Figura 3. Ubicación geográfica del Puerto del Perico en el municipio de Matamoros, Coahuila.



Figura 4. Panorama general de la vegetación de la zona de colecta en el Puerto del Perico, municipio de Matamoros Coahuila.

El ejido de San Antonio de Gurza del municipio de San Pedro de las Colonias, a 34 km de la ciudad Torreón, Coahuila, Figura 5. El lugar de colecta se ubicó a 5 km de la comunidad y los distintos puntos de ubicación de las trampas se localizaron en tierras con historial agrícola y con varios años sin cultivar. La vegetación dominante de este lugar está conformada por pastizal y árboles de huizache [*Acacia farnesiana* (L.) Willd.] y mezquite [*Prosopis pallida* (Humb. y Bonpl. Ex Willd.) Kunth] nativos de la Comarca Lagunera, así como varias especies de la familia Asteraceae (Figura 6).

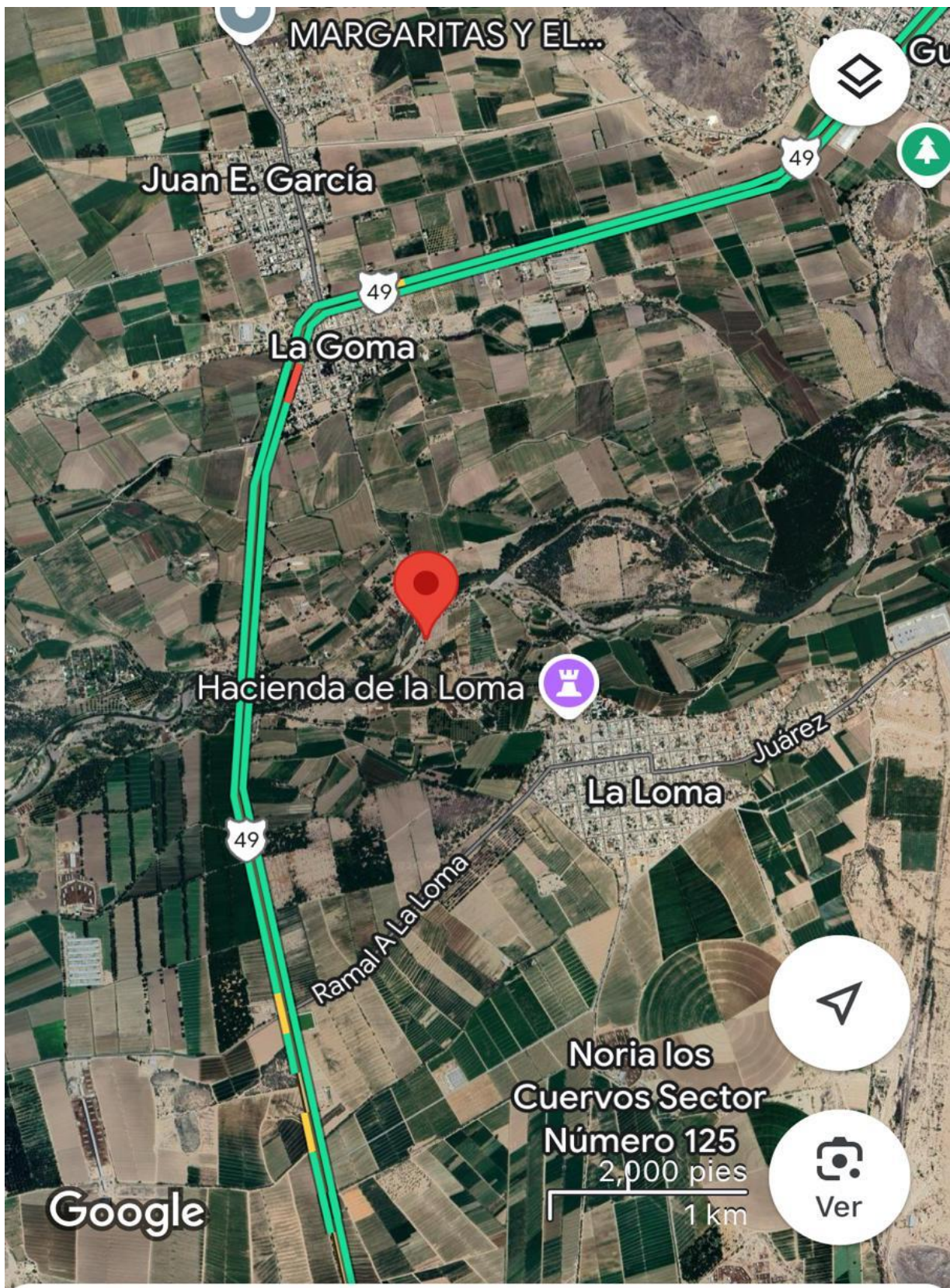


Figura 5. Ubicación del lugar de colecta en el municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila.



Figura 6. Panorama general de la vegetación de la zona de colecta en San Antonio de Gurza, Municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila.

El pueblo La Loma municipio del municipio Lerdo, Durango, a 41 km de la ciudad de Torreón, Coahuila, Figura 7. El lugar de colecta se ubicó a 4 km de la comunidad, los distintos puntos de ubicación de las trampas se localizaron en distintos puntos de las orillas del río Nazas. La vegetación predominante de este lugar está conformada por árboles de Huizache [*A. farnesiana* (L.) Willd.], vegetación ribereña, matorrales y árboles silvestres (Figura 8).

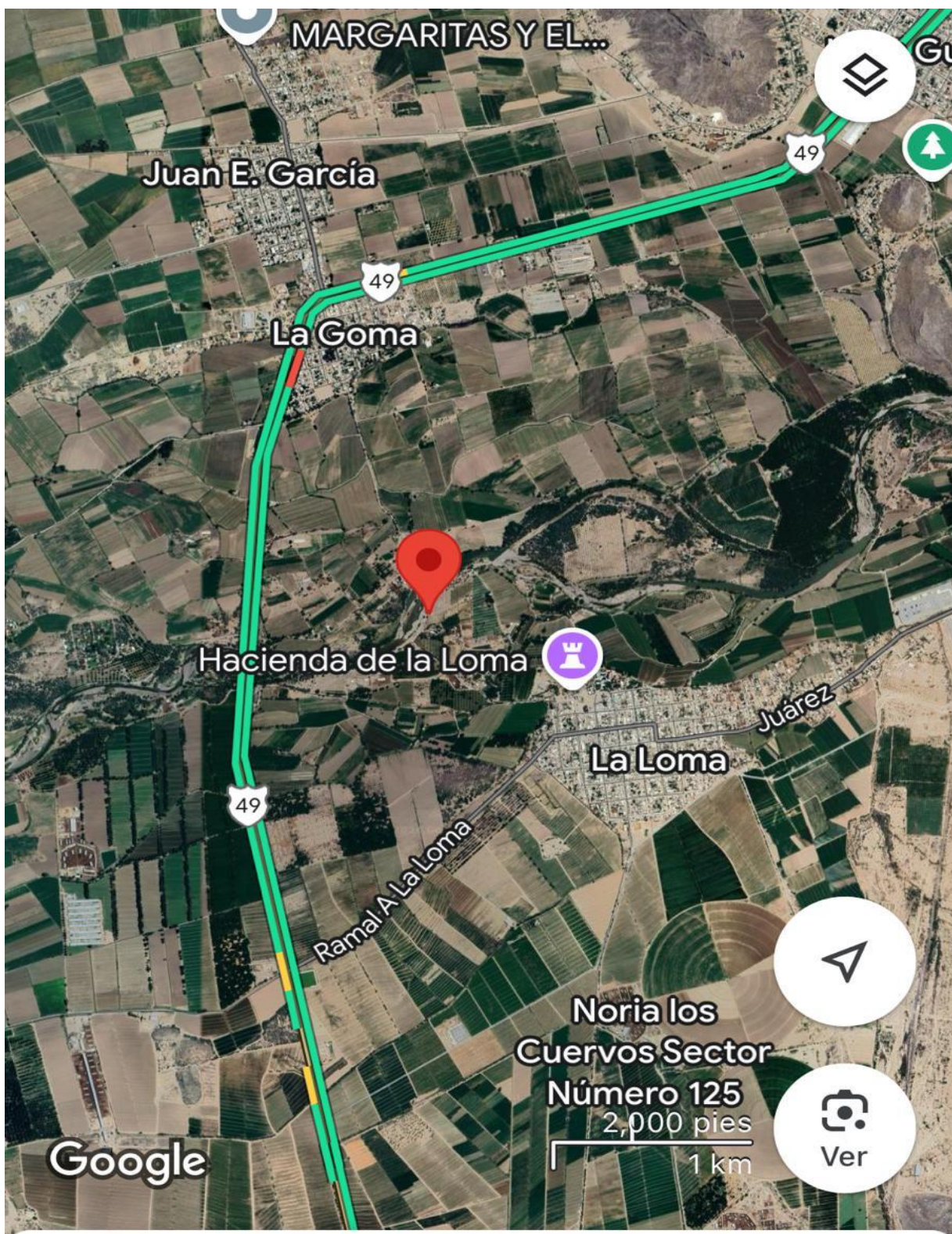


Figura 7. Ubicación del lugar de colecta en el municipio de Lerdo, Durango



Figura 8. Panorama general de la vegetación de la zona de colecta en La Loma, municipio de Lerdo, Durango.

La localidad de Santa Fe está ubicada al suroeste y a 9 km de la ciudad de Torreón, Coahuila, Figura 9. El lugar de colecta se ubicó en un basurero clandestino donde la vegetación predominante de este lugar está conformada por árboles de huizache [*A. farnesiana* (L.) Willd.] y mezquite [*P. pallida* (Humb. y Bonpl. Ex Willd.) Kunth], Saladillo [*Polycarpea nivea* (Aiton) Webb.], así como también Rodadora [*Estepicusor.*] (Figura 10).

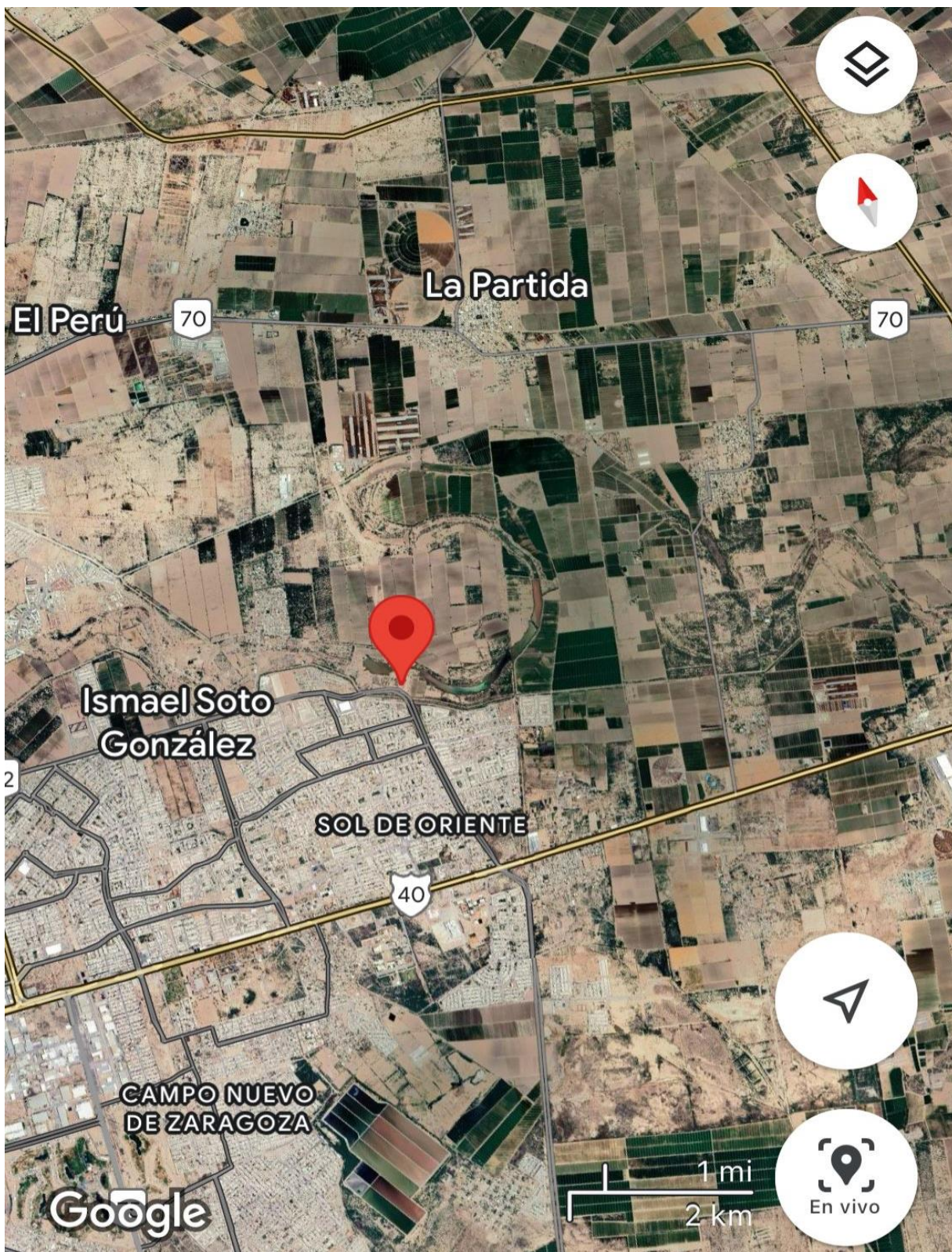


Figura 9. Ubicación del lugar de colecta en el municipio de Lerdo, Durango.



Figura 10. Panorama general de la vegetación de la zona de colecta en Santa Fe, Torreón, Coahuila.

El Ejido Zapata municipio de Viesca, Coahuila, a 47 km de la ciudad de Torreón, Coahuila, Figura 11. El lugar de colecta se ubicó a 3 km de la comunidad. La vegetación predominante de este lugar está conformada por árboles de mezquite dulce [*Proposis glandulosa* (Torr.)], pastizales, arbustos [*Purshia stansburyana* (Torr) Henrickson] (Figura 12).

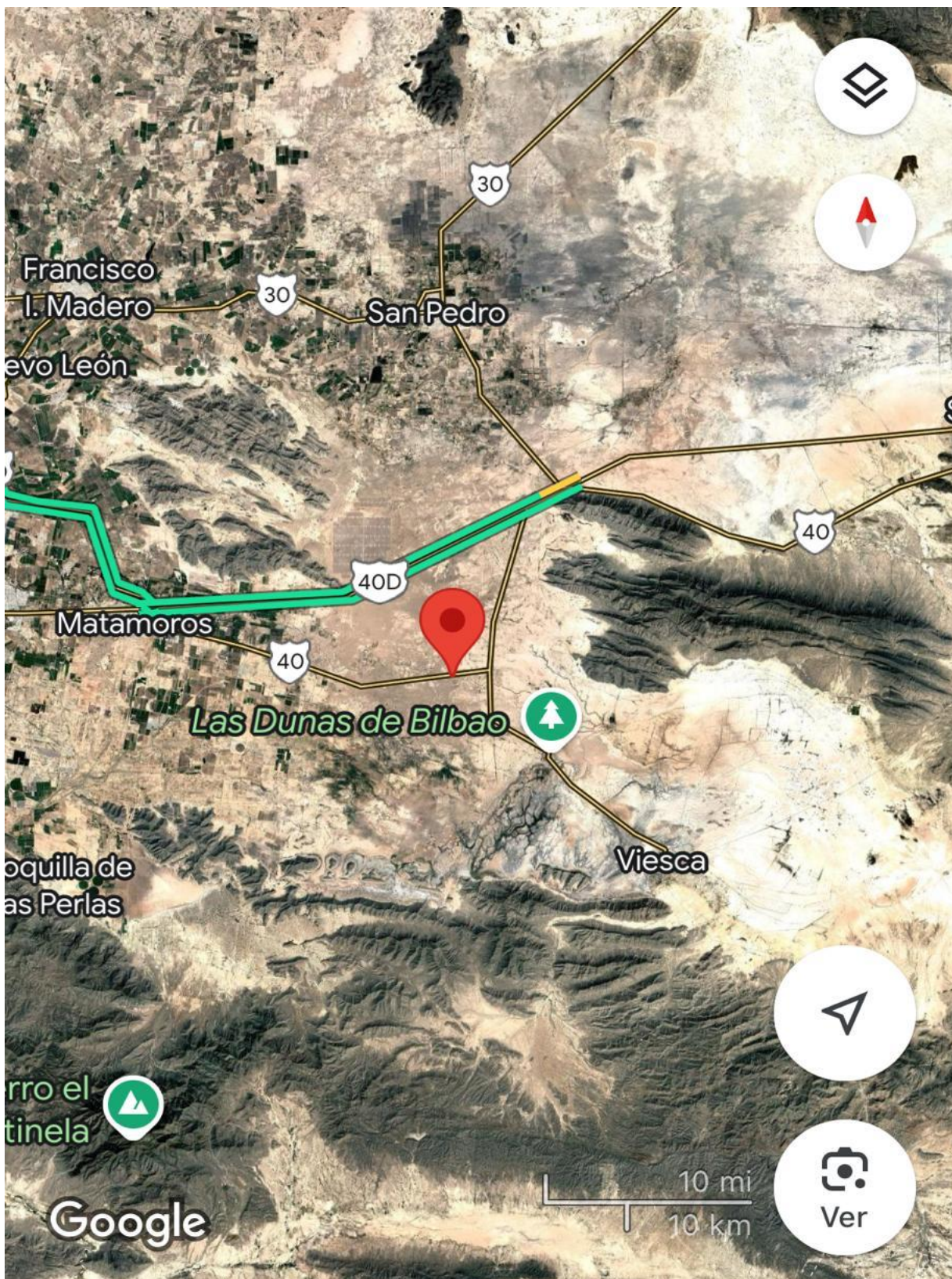


Figura 11. Ubicación del lugar de colecta en el municipio de Viesca, Coahuila.



Figura 12. Panorama general de la vegetación de la zona de colecta en Zapata municipio de Viesca, Coahuila.

El Ejido Zapata municipio de Viesca, Coahuila, a 47 km de la ciudad de Torreón, Coahuila, Figura 13. El segundo lugar de colecta se ubicó a 6 km de la comunidad. La vegetación predominante de este lugar está conformada por árboles de mezquite dulce [*P. glandulosa* (Torr.)], pastizales, arbustos [*P. stansburyana* (Torr) Henrickson] (Figura 14).

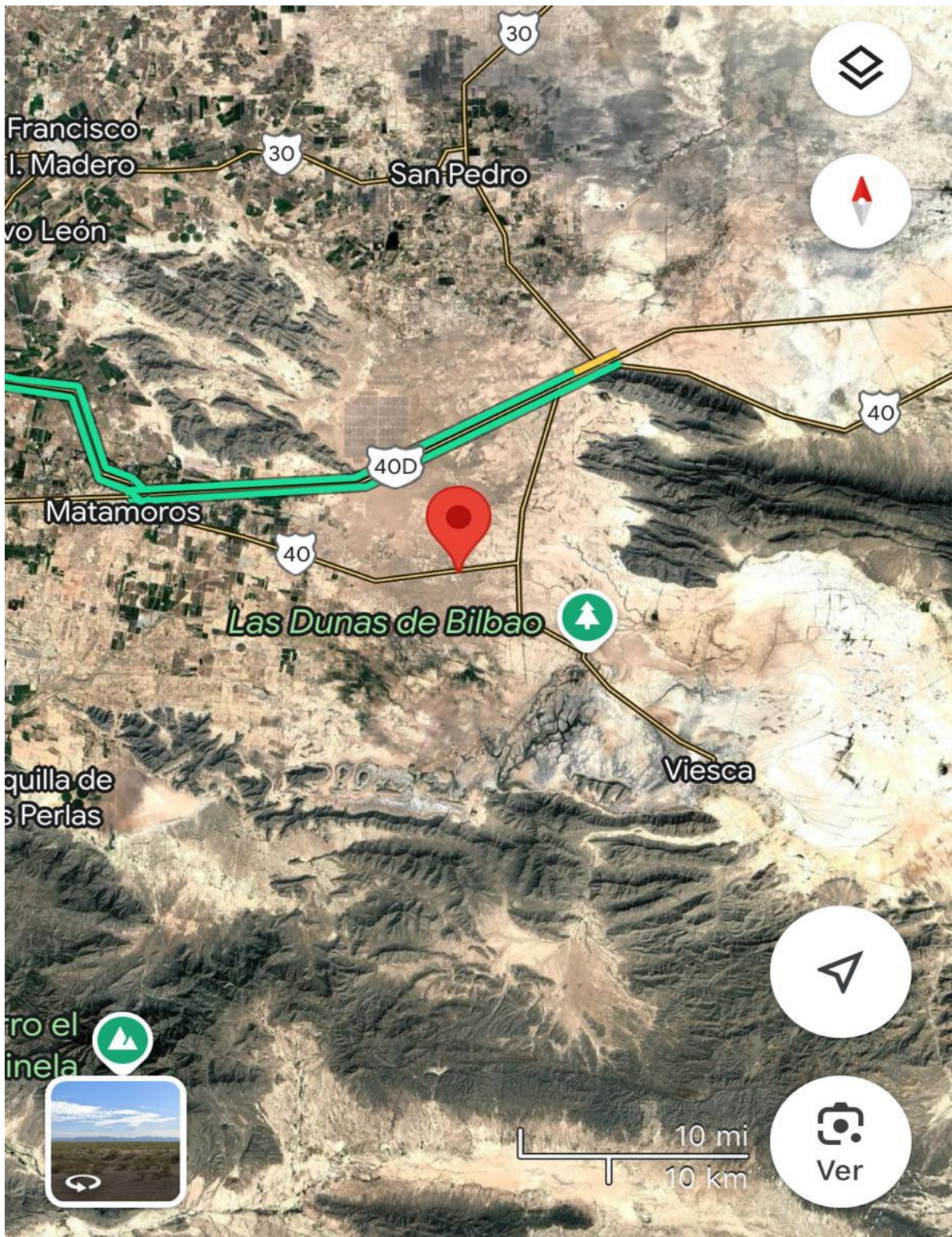


Figura 13. Ubicación del segundo lugar de colecta en el municipio de Viesca, Coahuila.



Figura 14. Panorama general de la vegetación de la segunda zona de colecta en Zapata municipio de Viesca, Coahuila.

3.3. Trabajo de campo

Para llevar a cabo la colecta de los especímenes se utilizaron cebos preparados que consistieron en una mezcla de carnes, estiércol de bovino y agua, preparadas *in situ* (Figura 15). Una vez colocado el cebo se capturaron las coordenadas geográficas

de cada sitio de colecta con GPS, también se capturó la hora de inicio y finalización de la colecta (Figura 16).



Figura 15. Elaboración del cebo con agua, pollo, res, pescado y estiércol de bovino.



Figura 16. Captura de coordenadas de cada punto de colecta con GPS.

De 3 a 5 puntos de colecta fueron determinados para cada sitio de muestreo, así como también se determinó realizar una colecta por cada lugar. Los cebos se colocaron a una distancia de 200 a 400 metros entre cada punto, el tiempo de espera fue de 30 a 45 minutos por cada cebo para la captura de los ejemplares que se hacían presentes.

Para la captura de los especímenes se utilizaron redes entomológicas de mango largo (Figura 17).



Figura 17. Captura de moscas con ayuda de una red entomológica de mango largo.

Los especímenes colectados se colocaron en frascos con etanol al 70% y 90%. Cada frasco se etiquetó y posteriormente se transportó al laboratorio de Parasitología para continuar con su identificación.



Figura 18. Preservación de los especímenes en frascos etiquetados de vidrio con etanol al 70 y 90%.

3.3.1. Etapas de estudio

Las colectas se llevaron a cabo con un cebo preparado a base de estiércol bovino, carnes y agua durante las estaciones de primavera-verano. Las colectas abarcaron desde el mes de mayo a junio del 2024.

3.4. Trabajo de laboratorio

3.4.1. Preservación y montaje

Se tomaron anotaciones durante cada colecta sobre los sitios de estudio, esto se hizo con la finalidad de registrar la diversidad de cada punto. Los especímenes que fueron colectados se montaron con alfileres entomológicos del número 3. (Figura 19), cada uno fue etiquetado (fecha, número, localidad, municipio, coordenadas y hora). Posteriormente fueron colocados para su preservación en cajas entomológicas, se registraron en la base de datos de moscas de importancia forense en la Comarca Lagunera, para su resguardo se trasladaron a la colección del Departamento de Parasitología en donde fueron depositadas para futura referencia.



Figura 19. Montaje de los especímenes con alfileres entomológicos.

3.4.2. Identificación de géneros y/o especies

La identificación de las moscas recolectadas a nivel de género, familia y especie se llevó a cabo utilizando las claves taxonómicas de Shewell (1987), Whitworth (2006) y la clave taxonómica para las especies de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de la comarca lagunera de García-Espinoza y Valdés-Perezgasga (2019).

Se llevó a cabo una descripción morfológica externa considerando las características principales de cada especie. Los especímenes que fueron montados e identificados a nivel de género, familia y especie (Figura 20) se describieron teniendo

en cuenta las siguientes características: por ejemplo, (coloración, hábitos, hábitat, partes, tamaño, entre otros).



Figura 20. Especímenes montados e identificados a nivel género, familia y especie.

3.4.3. Capturas fotográficas de los especímenes

Para realizar la identificación de las principales características morfológicas de los géneros encontrados, se tomaron fotografías utilizando un microscopio estereoscópico de la marca Carl Zeiss y la cámara de un teléfono celular iPhone 11 Pro.

4. RESULTADOS

4.1. Diversidad de la entomofauna colectada en cinco municipios de la Comarca Lagunera

4.1.1. Diversidad de dípteros recolectados

Se colectaron un total de 493 especímenes, de los cuales 394 de ellos pertenecieron al orden Diptera, siendo estos identificados principalmente dentro de las familias Calliphoridae, Muscidae y Sarcophagidae, se observaron con mayor frecuencia especímenes de la familia Calliphoridae con un total de 303 especímenes, Muscidae con 28 especímenes y Sarcophagidae con 58 ejemplares (Figura 21).



Figura 21. Representantes de las tres familias colectadas, a) Calliphoridae, b) Muscidae y c) Sarcophagidae.

4.1.2. Géneros y especies de las familias Calliphoridae y Sarcophagidae identificados

Se colectaron un total de 303 especímenes de la familia Calliphoridae identificando a 6 especies: [*Chrysomya megacephala* (Fabricius), *Chrysomya*

rufifacies, *Cochliomyia macellaria*, [*Lucilia cuprina* (Wiedemann)], [*Lucilia sericata* (Meigen)], [*Lucilia silvarum* (Meigen)], de las cuales *Ch. rufifacies* fue la más abundante debido a que en el punto de colecta se llevó a cabo en un sitio donde se localizaba una fosa clandestina de cadáveres animales domésticos donde fueron recolectadas las pupas, se establecieron en condiciones óptimas para terminar su ciclo y finalmente identificarlas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Géneros de la familia Sarcophagidae recolectados de 5 municipios de la Comarca Lagunera.

Familia	Género/Especie	Cantidad	Municipios
Calliphoridae	<i>Ch. megacephala</i>	9	Matamoros, Lerdo y Torreón
	<i>Ch. rufifacies</i>	249	Matamoros, San Pedro, Lerdo, Torreón
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	6	San Pedro, Lerdo y Torreón
	<i>Lucilia cuprina</i>	17	Lerdo y Torreón
	<i>Lucilia sericata</i>	13	San Pedro, Lerdo y Torreón
	<i>Lucilia silvarum</i>	9	San Pedro, Lerdo y Torreón
Sarcophagidae	<i>Bercaea</i>	9	Matamoros, San Pedro, Lerdo, Torreón
	<i>Bercaeopsis</i>	12	Matamoros, San Pedro y Viesca
	<i>Liopygia</i>	9	Matamoros y Lerdo
	<i>Neobellieria</i>	9	San Pedro y Viesca
	<i>Neosarcophaga</i>	2	Matamoros
	<i>Robineauella</i>	3	San Pedro
	<i>Speciosia</i>	8	Matamoros, San Pedro y Lerdo
	<i>Toluamyia</i>	6	Matamoros y San Pedro

De la familia Sarcophagidae se colectaron 58 ejemplares, se identificaron 8 géneros: [*Robineauella* (Enderlein)], [*Neobellieria* (Blanchard)], [*Liopygia* (Enderlein)],

[*Neosarcophaga* (Shewell)], [*Bercaeopsis* (Townsend)], [*Bercaea* (Desvoidy)], [*Speciosia* (Roback)] y [*Tolucamyia* (Enderlein)] (Cuadro 1).

4.1.3. Diversidad de dípteros por localidad de colecta

En el primer lugar de colecta ubicado en Puerto del Perico, municipio de Matamoros, Coahuila, fue muy abundante y diversa ya que se colectaron 289 especímenes identificando a 3 familias representadas en la siguiente gráfica (Figura 23).

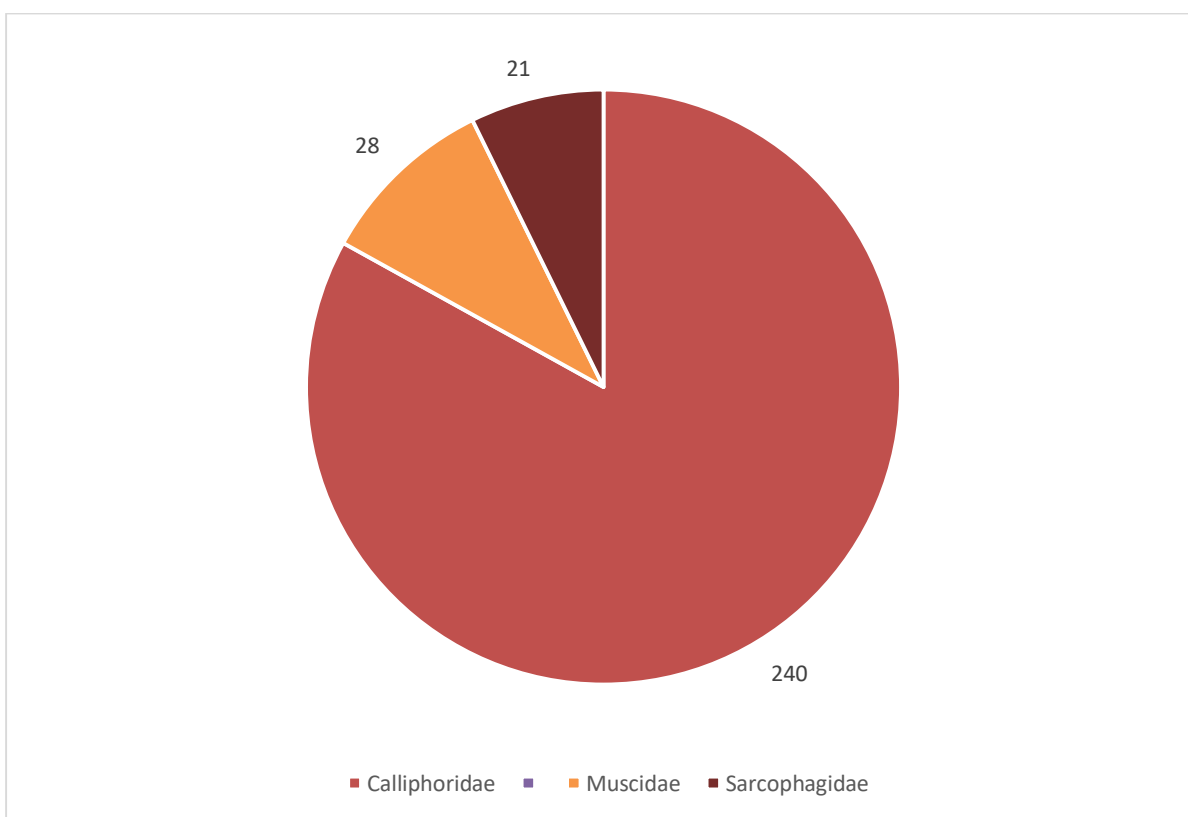


Figura 22. Familias de díptera colectadas en el Puerto del Perico.

En el Segundo de lugar ubicado en la comunidad de San Antonio de Gurza, municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila, se colectaron un total de 35 ejemplares (Figura 24).

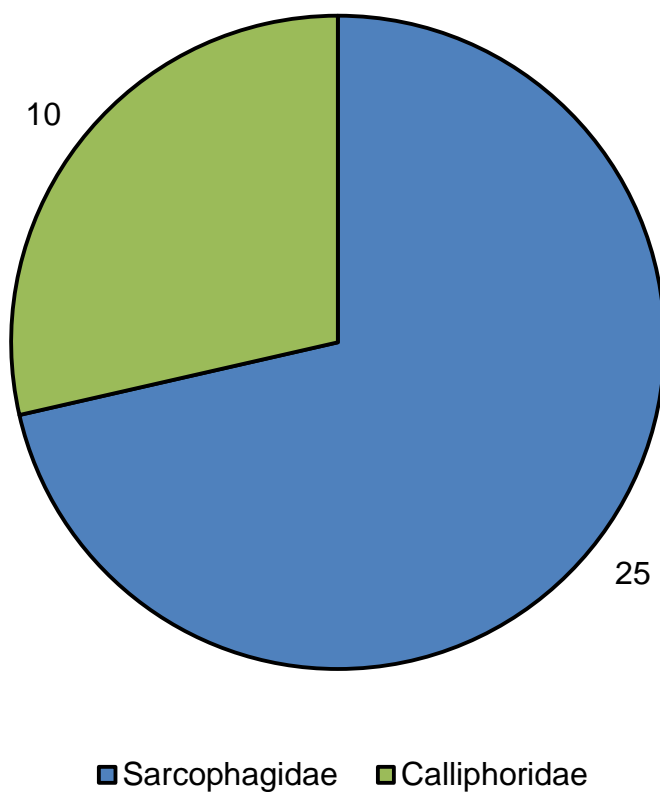


Figura 23. Familias colectadas en San Antonio de Gurza.

En el tercer lugar de colecta ubicado en La Loma, municipio de Lerdo, Durango, se colectaron 23 ejemplares de las cuales se identificaron 2 familias (Figura 25).

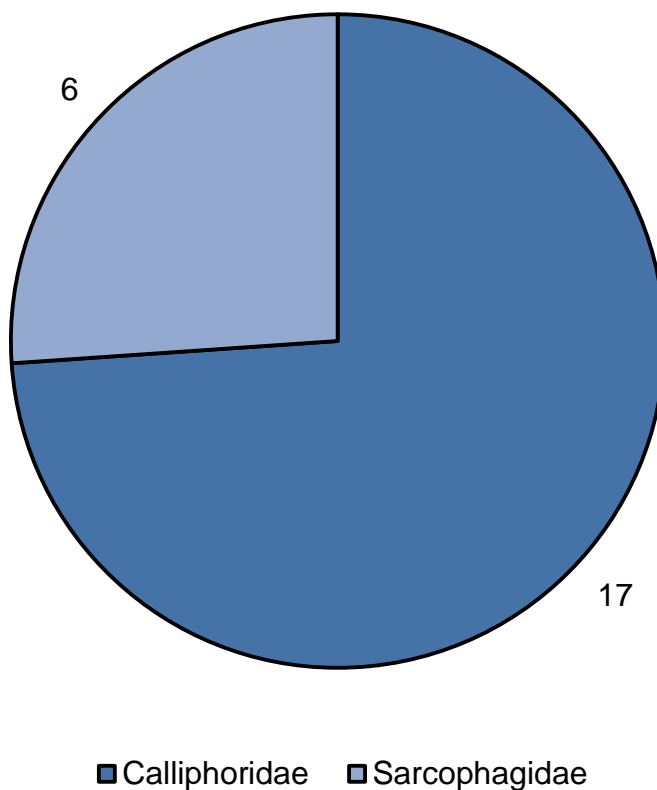


Figura 24. Familias colectadas en La Loma, municipio de Lerdo, Durango.

En el penúltimo lugar de colecta ubicado en la colonia Santa Fe en Torreón, Coahuila se colectaron dos familias (Figura 26).

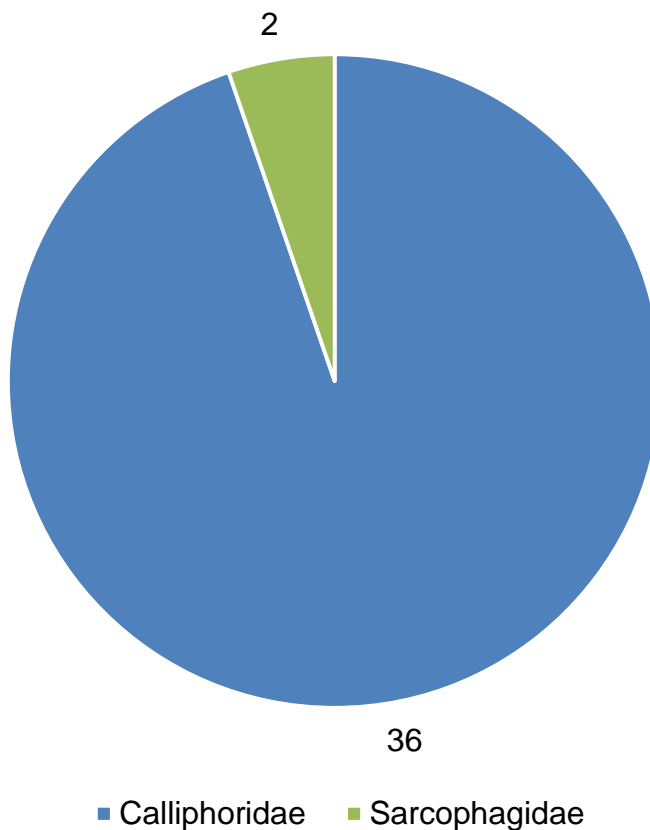


Figura 25. Familias colectadas en Santa Fe, Torreón, Coahuila.

En el último lugar ubicado en Zapata municipio de Viesca, Coahuila, se realizaron dos colectas debido a que la primera vez no hubo capturas de especímenes debido al aumento de las temperaturas y escasas condiciones de supervivencia, mientras que en la segunda colecta se lograron recolectar 4 especímenes, identificados dentro de la familia Sarcophagidae (Diptera).

4.1.4. Otros insectos colectados

Además de las familias de dípteros colectadas e identificadas fueron colectados coleópteros de las familia Cleridae y Dermestidae, así como también especímenes de himenópteros de la familia Pompilidae y dípteros depredadores de la familia Asilidae (Cuadro 2).

Cuadro 2. Familias colectadas en municipios de la Comarca Lagunera.

Orden	Familia	Cantidad	Localidad
Diptera	Asilidae	5	Zapata
Coleoptera	Cleridae	9	Puerto del Perico
	Dermestidae	86	Puerto del Perico
Hymenoptera	Pompilidae	4	Puerto del Perico

5. DISCUSIÓN

Estudios previos en la Comarca Lagunera como los de Valdés-Perezgasga (2009) establecieron el precedente del estudio de la entomofauna. Siguiendo esta línea se desarrollaron muchos otros trabajos de investigación dentro de los que destacan Valdés-Perezgasga y García-Espinoza (2006), García-Espinoza *et al.* (2009), (2012), (2021), García-Espinoza (2011), García-Espinoza y Valdés-Perezgasga (2012), (2014), (2019), Valdés-Perezgasga y García-Espinoza (2014), donde no solo se aborda el análisis de los insectos que colonizan cadáveres no solo se centra en su estudio, sino que también explora aspectos biológicos y fisiológicos de los dípteros. Así mismo en el trabajo de García-Espinoza (2011) se aborda el aspecto taxonómico de los sarcófágidos García-Espinoza y Valdés-Perezgasga (2012).

En el presente trabajo se lograron identificar insectos pertenecientes al orden Diptera, Coleoptera e Hymenoptera, coincidiendo con lo consignado por Valdés-Perezgasga (2009) y los trabajos de Becerril Orta (2013), Chirino López (2013), García Espinoza (2013) donde también identificaron varios géneros y especies de dípteros, en especial de la familia Calliphoridae. Los datos aquí reportados coinciden con los previamente reportados ya que el orden con mayor presencia y abundancia fue el orden díptera, teniendo la mayor cifra de especímenes los califóridos. Por otro lado, aunque hay un registro reciente. *C. hominivorax* o gusano barrenador del ganado en la localidad de Puerto de Ventanillas, municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila (García-Espinoza *et al.* 2024), es importante mencionar, que no se reporta la presencia de esta especie de importancia médica-veterinaria en ninguna de las localidades muestreadas en el presente trabajo.

Por otro lado, en el presente trabajo se reportaron los géneros *Robineauella*, *Neobellieria*, *Liopygia*, *Neosarcophaga*, *Bercaeopsis*, *Bercaea*, *Speciosia* y *Tolucamyia* de la familia Sarcophagidae, coincidiendo con los trabajos de (García-Espinoza (2011), García-Espinoza y Valdés-Perezgasga (2012), Cano Sandoval (2019), Jiménez Cruz (2019), Pérez Lara (2019), quienes reportaron estos géneros dentro de los especímenes identificados durante varios años previos al 2019 en la Comarca Lagunera. Por otra parte, el trabajo más reciente desarrollado en el ámbito de la entomología forense para el estado de Coahuila fue el de García Espinoza (2021) que abarcó el municipio de Parras de la Fuente y reportó 5 especímenes de la subfamilia *Paramacronychiinae* dentro de la familia Sarcophagidae, subfamilia que no se reporta en el presente trabajo.

Además de los dípteros que comúnmente se asocian a la descomposición de carroña los califóridos y sarcófagidos, se recolectaron en el presente trabajo especímenes de la familia Asilidae y avispas del género *Pepsis*, que se caracterizan por sus hábitos depredadores Metcalf y Flint (1965), Zumbado (2006), Loyola Guillermo y Pezo Yaguana (2018). Lo anterior confirma que la carroña o cadáveres conforman un microecosistema efímero donde ocurren diferentes interacciones entre especies, incluyendo la depredación (Valdés-Perezgasga 2009, Byrd y Castner 2010a, 2010b).

6. CONCLUSIONES

Se acepta la primera hipótesis propuesta, que establece que "la diversidad de Sarcophagidae en la Comarca Lagunera está representada por al menos 5 géneros, mientras que la diversidad de Calliphoridae incluye al menos 5 especies", ya que en el presente trabajo se identificaron 8 géneros (*Bercaea*, *Bercaeopsis*, *Liopygia*, *Neobellieria*, *Neosarcophaga*, *Robineauella Speciosa* y *Tolucamyia*), de la familia Sarcophagidae y 6 especies (*Ch. megacephala*, *Ch. rufifacies*, *Cochliomyia macellaria*, *L. cuprina*, *L. sericata* y *L. silvarum*) de la familia Calliphoridae.

También se observó durante el desarrollo del trabajo que la diversidad de los califóridos es directamente proporcional a la cercanía con las zonas periurbanas mientras que la diversidad de la familia Sarcophagidae se asocia mayormente a ambientes con menos perturbación, ya que en el presente estudio la diversidad de califóridos fue mayor en la localidad de Santa ya que el sitio de colecta se localizó en la periferia inmediata de la ciudad, mientras que la mayor diversidad de los sarcófágidos se presentó en la localidad de San Antonio de Gurza y Puerto del Perico ya que los lugares de colecta fueron alejado de las zonas periurbanas.

Se colectaron un total de 493 especímenes, de los cuales el 80% perteneció al orden Diptera con 394 especímenes, un 19% se ubicó en el orden Coleoptera con 95 ejemplares y el 4.1% restante perteneció al orden Hymenoptera con 4 especímenes.

En total se colectaron 394 dípteros distribuidos en 4 familias, la familia Calliphoridae fue la más abundante con un total de 303 especímenes, seguido de la

familia Sarcophagidae con un total de 58 ejemplares, la familia Muscidae con 28 especímenes y finalmente la familia Asilidae con un total de 5 ejemplares.

Tanto la riqueza como la diversidad de especímenes fue mayor en la localidad Puerto del Perico. En dicha localidad se capturaron un total de 388 ejemplares, ubicándose estos dentro de 3 órdenes, 5 familias, 10 géneros. Por otra parte, la localidad de Ejido Zapata del municipio de Viesca presentó el menor número de especímenes colectados, así como también la menor diversidad, ubicándose los 9 especímenes recolectados dentro de las familias Sarcophagidae y Asilidae.

Cabe mencionar que no se reporta la presencia de *C. hominivorax* o gusano barrenador del ganado en ninguna de las localidades muestreadas durante el presente estudio, sin embargo, es importante intensificar el monitoreo para detectar a tiempo esta especie de importancia médica-veterinaria en la Comarca Lagunera.

Este trabajo aporta de manera significativa al entendimiento de los dípteros muscomorfos y otros insectos relacionados con la descomposición de materia orgánica. De igual manera, se enriquece el conocimiento sobre la diversidad de la entomofauna de la Comarca Lagunera, que constituye una parte del Desierto Chihuahuense.

7. LITERATURA CITADA

- Becerril Orta E (2013) Dípteros (Insecta:Diptera) saprófagos y coprófagos de Matamoros, Coahuila. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- Unidad Laguna
- Byrd HJ, Castner JL (2010a) Insects of forensic importance. In: CRC Press. Forensic Entomology, Boca Raton, FL, USA, 681.
- Byrd HJ, Castner JL (2010b) Forensic Entomology. The Utility of Arthropods in Legal Investigations. In: CRC, 39–126.
- CONAVE (2024) Miasis por *Cochliomyia hominivorax*. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica.
- Cano Sandoval ÁM (2019) Los sarcófagos (Diptera: Sarcophagidae) del Cañón de Fernández, Lerdo, Durango Por. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna
- Cano-Ravell A, Reyes-Solís G del C (2023) Moscas carroñeras: su importancia y cómo reconocerlas. Revista Digital de Ciencia Forense 2: 48–53.
- Chirino López AC (2013) Dípteros (Insecta: Diptera) saprófagos y coprófagos de Torreón, Coahuila. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- Unidad Laguna
- Gallego FL, Wolff M (2010) Los Calliphoridae (Diptera). Boletín del Museo Entomológico Francisco Luis Gallego 2: 5–10.
- García Espinoza B (2013) Dípteros (Insecta:Diptera) sarcosaprófagos de Gómez Palacio, Durango. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro- Unidad Laguna
- García Espinoza HX (2021) Moscas de las familias Calliphoridae y Sarcophagidae (Diptera: Muscomorpha) del municipio de Parras de la Fuente, Coahuila. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna

- García-Espinoza F (2011) Estudio del desarrollo y ciclo vital de califóridos y biotipificación de géneros de Sarcófagidos de Torreón, Coahuila. Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna
- García-Espinoza F, Valdés-Perezgasga MaT (2012) Listado de géneros de la familia Sarcophagidae (Diptera) asociados a carroña en Torreón, Coahuila. Academia Entomológica Mexicana: 897–901.
- García-Espinoza F, Valdés-Perezgasga MaT (2014) Contribución al conocimiento de los Sarcófagidos (Diptera: Sarcophagidae) de Torreón, Coahuila. Entomología Mexicana 1: 892–897.
- García-Espinoza F, Valdés-Perezgasga MaT (2019) Clave taxonómica para especies de Califóridos (Diptera: Calliphoridae) de la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango. Folia Entomológica Mexicana 5: 89–96.
- García-Espinoza F, Valdés Perezgasga MaT, Pastrana Ortiz E, Sánchez Ramos FJ, Cisneros Flores BA (2009) Identificación y abundancia estacional de géneros de la familia Sarcophagidae (Diptera) sobre carroña de puerco en un área semidesértica de Coahuila. Entomología Mexicana: 151–160.
- García-Espinoza F, Valdés Perezgasga MaT, Sánchez Ramos FJ, Vanegas Yusseff ZS, Quintero Martínez MaT (2012) Desarrollo larval y requerimientos calóricos de *Chrysomya rufifacies* (Diptera Calliphoridae) durante primavera y verano en Torreón, Coahuila. Acta Zoológica Mexicana: 172–184.
- García-Espinoza F, Valdés-Perezgasga MT, Ortega-Morales AI, Reyes Morales G del C, Salazar-Flores C (2024) Diversidad de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de importancia médica y forense en una fracción del desierto Chihuahuense. Entomología médica y forense: 1–1.
- García-Espinoza F, Hernández-Rodríguez S, Valdés-Perezgasga MaT, López-Hernández J, Hernández-Hernández V, Salazar-Flores C (2021) *Pollenia rudis* y otros califóridos (Diptera: Calliphoridae) capturados en el oriente del municipio de

Torreón, Coahuila, México. *Tecnociencia Chihuahua* 14: 745.
<https://doi.org/10.54167/tch.v14i3.745>

Jiménez Cruz JA (2019) Los sarcófágidos (Diptera: Sarcophagidae) del Puerto de Ventanillas, San Pedro de las Colonias. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna

De Liñán Vicente C (1998) Entomología agroforestal. Insectos y ácaros que dañan montes, cultivos y jardines. Ediciones Agrotécnicas, Madrid España , 1–1309 pp.

Lindsay DR, Scudder HI (1956) Nonbiting flies and disease. *Rev Ent* 1: 326–346.

Loyola Guillermo NA, Pezo Yaguana KV (2018) Diversidad de insectos polinizadores y su respuesta a recursos florales, temperatura, humedad, precipitación y viento en un matorral andino del Ecuador. Licenciatura. Universidad del Azuay

Magaña C (2001) La entomología forense y su aplicación a la medicina legal. Data de la muerte. *Bol. S.E.A.*: 49–57.

Metcalf CL, Flint w. p (1965) Insectos destructivos e insectos útiles. 1st ed. Ed. Continental, México, 1–1208 pp.

Olguín Lacunza M, Medina F (2019) Las moscas mantienen el equilibrio ecológico de la Tierra. : 1–6. Available from: <https://www.gaceta.unam.mx/>.

Organización Panamericana de la Salud (1962) Moscas de importancia para la salud pública y su control. Organización Mundial de la Salud: 1–44.

Pedraza Lara, C. (2023). La colección de artrópodos de interés forense, Universidad Nacional Autónoma de México. *Revista Digital de Ciencia Forense*. <http://recif.unam>.

Pérez Lara U (2019) Los sarcófágidos (Diptera: Sarcophagidae) y otros dípteros muscomorfos de cinco localidades de la Comarca Lagunera. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna

- Shewell GE (1987) Calliphoridae. En Manual of Nearctic Diptera. Biosystematics Research Center
- Triplehorn CA, Johnson NF (2005) Introduction to the Study of Insects. 7th ed. Peter Marshall (Ed.). Brooks/Cole, 1–864 pp.
- Valdés-Perezgasga MaT, García-Espinoza F (2006) Claves para géneros y especies de moscas Califóridas (Diptera: Calliphoridae) de América al Norte de México. Proc. Entomol. Soc. Wash 108: 689–725.
- Valdés-Perezgasga MT (2009) Estudio inicial de insectos sobre carroña de cerdo en un área semidesértica de Coahuila. Doctorado. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna
- Valdés-Perezgasga MaT, García-Espinoza F (2014) Dinámica de Califóridos (Diptera: Calliphoridae) en tres municipios de la Comarca Lagunera en el periodo 2012-2013. Entomología Mexicana: 345–350.
- Valdés-Perezgasga MaT, García-Espinoza F, Salazar-Flores C, López-Hernández J, Hernández-Rodríguez S, Hernández-Hernández V (2019) *Delia* spp. (Diptera: Anthomyiidae) en crucíferas en Lerdo, Durango. Entomología mexicana 6: 217–221.
- Whitworth T (2006) Keys to the genera and species of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of America north of Mexico. Proceedings of the Entomological Society of Washington 108 (3): 689–725. Available from: <http://biostor.org/reference/55121><http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/>.
- Yusseff Vanegas SZ (2009) Entomología Forense: los insectos en la escena del crimen. Quadernos de Criminología 5: 5–11.
- Zumbado MA (2006) Dípteros de Costa Rica y la América tropical. 1st ed. Editorial INBio, Costa Rica, 1–267 pp.