

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Cucarachas silvestres (Blattodea: Ectobiidae, Blaberidae) asociadas a bosque
y selva del estado de Hidalgo, México**

Por:

Dania Elizabeth Nava Joachin

T E S I S

**Presentada como requisito parcial para
obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Torreón, Coahuila, México
Mayo 2024

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRÓNOMICAS

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

**Cucarachas silvestres (Blattodea: Ectobiidae, Blaberidae) asociadas a
bosque y selva del estado de Hidalgo, México**

Por:

Dania Elizabeth Nava Joachin

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. Antonio Castillo Martínez
Presidente



Dr. José Abraham Obrador Sánchez
Vocal



Dr. Alfredo Ogaz
Vocal



M.E. Javier López Hernández
Vocal suplente



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



Torreón, Coahuila, México
Mayo 2024

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRÓNOMICAS

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA

**Cucarachas silvestres (Blattodea: Ectobiidae, Blaberidae) asociadas a
bosque y selva del estado de Hidalgo, México**

Por:

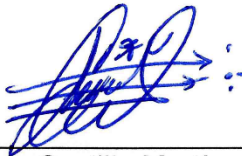
Dania Elizabeth Nava Joachin

TESIS

Presenta como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

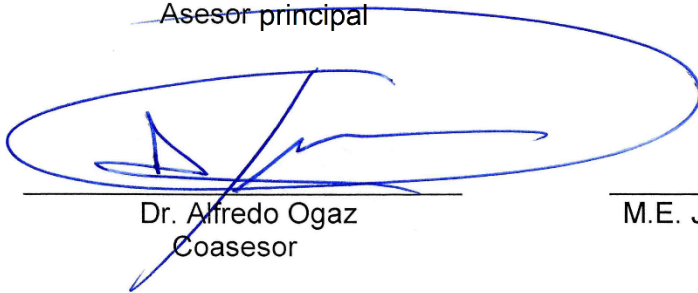
Aprobada por el comité de asesoría:



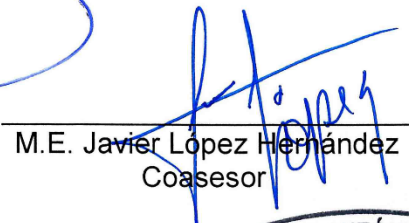
Dr. Antonio Castillo Martínez
Asesor principal



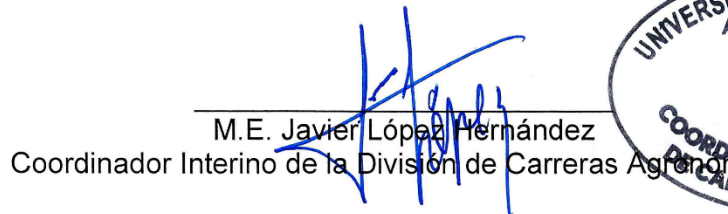
Dr. José Abraham Obrador Sánchez
Coasesor



Dr. Alfredo Ogaz
Coasesor



M.E. Javier López Hernández
Coasesor



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



Torreón, Coahuila, México
Mayo 2024

DEDICATORIA

A mis queridos padres

Mi padre Sr. Fortunato Nava Escobar, gracias por ser un gran hombre y el mejor papá que Dios me pudo dar, por su apoyo y consejos sabios brindados; es un gran honor ser tu hija, has sido un ejemplo y un excelente ser humano. Me has demostrado que no existen cosas imposibles cuando realmente se quiere lograrlas. ¡Gracias por ser mi padre!

Mi madre Sra. Odilia Joachin Pastrana, gracias por ser una gran mujer y la mejor madre que Dios me pudo dar; gracias por todo su apoyo, sus consejos brindados, es un gran honor ser tu hija. Madre es aquella mujer que aunque carente de cosas materiales, no toma en cuenta sus necesidades, pero valora la vida de sus hijos.

A ellos por inculcarme y haberme enseñado el valor de la honradez, el respeto y el optimismo.

A mis hermanos

Ángel, Naty, Brenda, Nato y Bexa quienes me han acompañado en mis logros y fracasos, gracias por creer en mí, apoyarme, animarme y nunca dejarme a pesar de muchos kilómetros de distancias, me siento orgullosa de tenerlos como mi familia.

Ángel Matías ¡muchísimas gracias!, ya que sin ti, sin tu apoyo moral, y tus consejos no sé qué habría sido de mí, reitero mi agradecimiento y ruego a Dios te cuide cada día.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por brindarme la oportunidad de vivir y estar aquí disfrutando de este gran sueño cumplido al concluir mi carrera profesional.

A mi “Alma Terra Mater”

La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por haberme proporcionado las herramientas y conocimientos necesarios para formarme como profesionista y decir que soy ¡orgullosamente Narro!

A mi asesor principal

El Dr. Antonio Castillo Martínez por su valioso tiempo en la asesoría, por todo su apoyo incondicional y por darme la oportunidad de participar en este proyecto de investigación.

A mis Asesores Dr. José Abraham Obrador Sánchez, Dr. Aldo Iván Ortega Morales y M.E. Javier López Hernández, por su tiempo, dedicación y por todas sus atenciones.

Mis más sinceros agradecimientos **a todo el personal académico del Departamento de Parasitología**, por todas sus atenciones brindadas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETIVOS.....	2
1.1.1. Objetivo general	2
1.1.2. Objetivos particulares	2
1.2. Hipótesis	2
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Origen de las cucarachas	3
2.2. Ecología y distribución geográfica.....	3
2.3. Hábitos y biología de las cucarachas.....	3
2.4. Ubicación taxonómica de las cucarachas	4
2.5. Características de las cucarachas	4
2.6. Ciclo biológico.....	4
2.7. Importancia de las cucarachas sinantrópicas	5
2.8. Importancia de las cucarachas silvestres.....	5
2.9. Familias de cucarachas con importancia urbana	6
2.9.1. Familia Blattidae	6
2.9.2. Familia Blaberidae	17
2.9.3. Familia Polyphagidae	22
2.9.4. Familia Blattellidae	23
2.9.5. Familia Ectobiidae	32
2.10. Manejo integrado de cucarachas.....	34
2.10.1. Inspecciones	35
2.10.2. Sanidad	35
2.10.3. Exclusión.....	35

2.11.	Control biológico	36
2.11.1.	<i>Comperia merceti</i> (Hymenoptera: Encyrtidae)	36
2.11.2.	<i>Anastatus tenuipes</i> (Hymenoptera: Eupelmidae)	36
2.11.3.	<i>Aprostocetus hagenowii</i> (Hymenoptera: Eulophidae).....	37
2.11.4.	<i>Evania appendigaster</i> (Hymenoptera: Evaniidae)	37
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1.	Área de estudio	38
3.2.	Clima y vegetación.....	38
3.3.	Sitio de colecta.....	38
3.4.	Métodos de colecta	39
3.4.1.	Trampa de luz blanca	39
3.4.2.	Colecta directa.....	39
3.5.	Colecta y preservación de especímenes	40
3.6.	Identificación de especímenes	40
4.	RESULTADOS	41
4.1.	Riqueza de especies.....	41
4.2.	Especies de cucarachas silvestres de la Región Otomí-Tepehua	43
4.2.1.	<i>Nyctibora mexicana</i>	43
4.2.2.	<i>Paratropes bilunata</i>	44
4.2.3.	<i>Ischnoptera deropeltiformis</i>	45
4.2.4.	<i>Ischnoptera</i> sp. 1	46
4.2.5.	<i>Ischnoptera</i> sp. 2	47
4.2.6.	<i>Ischnoptera media</i>	48
4.2.7.	<i>Parcoblatta uhleriana</i>	49
4.2.8.	<i>Panchlora fraterna</i>	50
4.2.9.	<i>Panchlora nivea</i>	51
4.2.10.	<i>Blattella vaga</i>	52
4.2.11.	<i>Pseudomops interceptus</i>	53
4.2.12.	<i>Ectobius pallidus</i>	54
V.	DISCUSIÓN.....	55
VI.	CONCLUSIONES.....	57
VII.	LITERATURA REVISADA	58

VIII. ANEXOS 67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cucarachas de importancia urbana (Landa, 2018).	6
Figura 2. Adulto de <i>Periplaneta australasiae</i> (Sonke, 2023).	7
Figura 3. Ooteca de <i>P. australasiae</i> (Ponce et al., 2005).	8
Figura 4. Ninfa de <i>P. australasiae</i> (Bonney et al., 2008).	8
Figura 5. Adultos de <i>P. australasiae</i> (Bennett et al., 2012).	9
Figura 6. Adulto de <i>Blatta orientalis</i> (Macial, 2020).	9
Figura 7. Ooteca de <i>B. orientalis</i> (Smith and Whitman, 1992).	10
Figura 8. Ninfa de <i>B. orientalis</i> (Randall, 1989).	10
Figura 9. Adulto macho de <i>B. orientalis</i> (Smith y Whitman, 1992).	11
Figura 10. Adulto de <i>Periplaneta brunnea</i> (Gutiérrez et al., 2023)	11
Figura 11. Ooteca de <i>P. brunnea</i> (Martyniak, 2005).	12
Figura 12. Ninfa de <i>P. brunnea</i> (Baldwin, 2005).	13
Figura 13. Adulto de <i>P. brunnea</i> (Baldwin, 2005).	13
Figura 14. Adulto de <i>Periplaneta fuliginosa</i> (T-mizo, 2023).	13
Figura 15. Ooteca de <i>P. fuliginosa</i> (Bennett et al., 2012).	14
Figura 16. Ninfa de <i>P. fuliginosa</i> (Ponce et al., 2005)	15
Figura 17. Adultos de <i>P. fuliginosa</i> (Ponce et al., 2005).	15
Figura 18. Adulto de <i>Blatta lateralis</i> (Brummermann, 2011).	15
Figura 19. Ooteca de <i>B. lateralis</i> (Núñez et al., 2020).	16
Figura 20. Ninfa de <i>B. lateralis</i> (Cazorla, 2019).	17
Figura 21. Adultos de <i>B. lateralis</i> , derecha (♂) e izquierda (♀) (Núñez, et al., 2020)...	17
Figura 22. Familia Blaberidae (Ridgen, 2019).	17
Figura 23. Adulto de <i>Pycnoscelus surinamensis</i> (Ridgen, 2019).	18
Figura 24. Ninfas de <i>P. surinamensis</i> (Del Ángel, 2012)	19
Figura 25. Adulto de <i>P. surinamensis</i> (Mance, 2021).	19
Figura 26. Adulto de <i>Panchlora nivea</i> (Walker, 2023).	20
Figura 27. Ninfa de <i>P. nivea</i> (Roth & Willis, 1957).	21
Figura 28. Adultos de <i>P. nivea</i> (Ponce et al., 2005).	21
Figura 29. Adulto de <i>Arenivaga</i> sp. (Hopkins, 2014).	22
Figura 30. Ooteca de <i>Supella longipalpa</i> (Smith y Whitman, 1992).	24

Figura 31. Ninfas de <i>S. logipalpa</i> (Smith and Whitman, 1992).....	25
Figura 32. Adulto de <i>S. longipalpa</i> (Smith and whitman, 1992).....	25
Figura 33. Adulto de <i>Blattella asahinai</i> (McIntyre, 2023)	26
Figura 34. Ooteca de <i>Blattella asahinai</i> (Smith y Whitman, 1992)	27
Figura 35. Ninfas de <i>Blattella asahinai</i> (Maes et al., 2020)	27
Figura 36 Adultos de <i>B.asahinai</i> (Smith and Whitman, 1992)	27
Figura 37. Adulto de <i>Blattella vaga</i> (Keller, 2016)	28
Figura 38.Ooteca de <i>B. vaga</i> (Smith y Whitman, 1992)	29
Figura 39.Ninfas de <i>B. vaga</i> (Smith and Whitman, 1992)	29
Figura 40. Adultos de <i>B. vaga</i> (Jamant, 2016)	30
Figura 41.Ooteca de <i>Parcoblatta pennsylvanica</i> (Bennett, 2012).	31
Figura 42. Ninfa de <i>P. Pennsylvanica</i> (Lanson, 2007).	31
Figura 43.Adultos de <i>P. pennsylvanica</i> (Lanson, 2007)	31
Figura 44. Adulto de <i>Paratropes bilunata</i> (Naskrecki, 2012).	32
Figura 45.Adulto de <i>Nyctybora mexicana</i> (Valenzuela, 2018).....	33
Figura 46. Adulto de <i>Pseudomops interceptus</i> (Hernández, 2023).....	34
Figura 47. Avispa <i>Comperia merceti</i> (Noyes, 2019).....	36
Figura 48. Avispa <i>Anastatus tenuipes</i> (Bolívar & Pieltain, 1925).	36
Figura 49. Avispa <i>Aprostocetus hagenowii</i> (McCormack Gerald, 2007).	37
Figura 50. Avispa <i>Evania appendigaster</i> (González, 2023).	37
Figura 51. Región Otomí-Tepehua (Manetta et al., 2018).....	38
Figura 52. Sitios de colecta de la Región Otomí-Tepehua, Hidalgo.....	39
Figura 53. Identificación taxonómica de Cucarachas.	40
Figura 54. Incidencia de especies de cucarachas colectadas en le Región Otomí- Tepehua, Hidalgo.....	41
Figura 55. <i>Nyctibora mexicana</i>	43
Figura 56. <i>Paratropes bilunata</i>	44
Figura 57. <i>Ishnoptera deropeltiformis</i>	45
Figura 58. <i>Ischoptera sp. 2</i>	46
Figura 59. <i>Ischnoptera sp.</i>	47
Figura 60. <i>Ischnoptera media</i>	48

Figura 61. <i>Parcoblatta uhleriana</i>	49
Figura 62. <i>Panchlora fraterna</i>	50
Figura 63. <i>Panchlora nivea</i>	51
Figura 64. <i>Blattella vaga</i>	52
Figura 65. <i>Pseudomops interceptus</i>	53
Figura 66. <i>Ectobius pallidus</i>	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especies de cucarachas colectadas en la Región Otomí-Tepehua, Hidalgo, México.....	41
Tabla 2. Sitios de colecta de las cucarachas silvestres asociados a bosque y selva....	42

RESUMEN

Se han descrito 4,600 especies de cucarachas, las silvestres aportan materia orgánica al suelo al consumir de 840 a 1008 g/ha de restos vegetales y producir de 259 a 320 g/ha de heces (pellets) con 10 veces más nitrógeno que la hojarasca consumida. Para este estudio, durante septiembre 2023 a abril 2024 se establecieron tres sitios de colecta en tres municipios de la región Otomí-Tepehua con ecosistema de bosque y selva; el área de estudio comprendió los municipios de Tenango de Doria, San Bartolo Tutotepec y Huehuetla (Hidalgo). Se colocaron 10 trampas de luz en un transecto zig zag con vegetación arbustiva y arbórea. Para capturar cucarachas nocturnas se utilizó una pantalla de tela satín color blanco de 1.5 x 2m suspendida entre dos árboles a 1m del suelo; para coleccionar cucarachas diurnas se inspeccionaron troncos en descomposición, rocas, hojarasca, tallos con vegetación parásita y frutos sobre el suelo. Las cucarachas se conservaron en etanol al 96%, se etiquetaron y se observaron bajo microscopio Luxeo-6Z (LABOMED®) para su identificación morfológica. Se coleccionaron 52 muestras de cucarachas silvestres e identificaron 10 especies y dos morfoespecies, resultando *Nyctyboria mexicana*, *Paratropes bilunata*, *Ischnoptera deropetiformis*, *Ischnoptera* sp. 1, *Ischnoptera* sp. 2, *Ischnoptera media*, *Parcoblatta uhleriana*, *Blattella vaga*, *Pseudomops interceptus*, *Ectobius pallidus* (Ectobiidae), *Panchlora nivea* y *Panchlora fraterna* (Blaberidae). Las especies identificadas fueron coleccionadas con trampas de luz (71.15 %), bajo hojarasca (13.46 %), alimentándose de frutos de mango y plátano (7.69 %), y troncos en descomposición (7.69 %). Todas las especies son nuevos registros estatales para el estado de Hidalgo.

Palabras clave: Cucarachas, Hojarasca, *Ectobius pallidus*, *Nyctyboria mexicana*, *Paratropes bilunata*

I. INTRODUCCIÓN

Las cucarachas se originaron hace 340 millones de años (Mariño, 2011) y actualmente se han registrado 4,600 especies en todo el mundo (Beccaloni, 2022). Son degradadores de materia orgánica, reciclan e incorporan los nutrientes al suelo al consumir hojarasca, troncos en descomposición, excrementos y animales muertos (Gómez *et al.*, 2017). Las cucarachas silvestres consumen aproximadamente 1008 g/ha de restos vegetales y producen alrededor de 320 g/ha de excremento peletizado (Kaplin, 1996) que contiene 10 veces más nitrógeno que la hojarasca consumida (El-Ayouty *et al.*, 1978), algunas especies silvestres participan en la polinización de las plantas (Pascual, 2005). Existen las familias Blattidae, Blaberidae, Polyphagidae Blattellidae y Ectobiidae, que albergan cucarachas de importancia biológica y urbana.

La familia Blattidae alberga especímenes relativamente grandes que miden aproximadamente 25 mm, su cuerpo es oval y aplanado, la cabeza está dorsalmente cubierta por el pronoto (Domínguez, 1994). Las cucarachas que agrupa la familia Blaberidae se han denominado cucarachas gigantes (50 mm de longitud), la mayoría de las especies son de color café con tonalidades grises y negros (Alarcón & Cazorla, 2020). Los blátidos de la familia Polyphagidae miden de 6.5 a 25 mm, con pronoto pubescente, tienen espinas en los fémures, presentan ojos alargados y prominentes (Estrada-Álvarez y Guadarrama, 2012; Roth & Willis, 1957).

Las cucarachas de la familia Blattellidae habitan preferentemente en la cocina, miden de 10 a 15 mm de largo, son de color café claro con dos bandas negras longitudinales a lo largo del pronoto (Gutiérrez *et al.*, 2023). La familia Ectobiidae agrupa cucarachas de madera (Estrada-Álvarez *et al.*, 2021); algunas especies pueden ser plagas al dañar la madera, pero generalmente son descomponedores de materia orgánica (Gómez *et al.*, 2017). El objetivo de esta investigación fue identificar las especies de cucarachas silvestres presentes en la Región Otomí-Tepehua para determinar su diversidad.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Identificar la diversidad de especies de cucarachas silvestres presentes en ecosistemas de bosque y selva de la región Otomí-Tepehua, Hidalgo, México.

1.1.2. Objetivos particulares

- Colectar especímenes de cucarachas en la Región Otomí-Tepehua.
- Identificar las especies de cucarachas silvestres colectadas en la ROT.
- Registrar las especies de cucarachas colectadas en una base de datos.
- Elaborar un catálogo ilustrado de las cucarachas identificadas.

1.2. Hipótesis

H₁: Las cucarachas silvestres presentes en la Región Otomí-Tepehua son iguales a las registradas para el Estado de Veracruz.

H₀: Las cucarachas silvestres presentes en la región Otomí-Tepehua son diferentes a las registradas para el Estado de Veracruz.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Origen de las cucarachas

Las cucarachas se originaron durante el periodo carbonífero superior, sus registros fósiles estratificados datan de hace 340 millones de años y desde su origen han conservado la forma del cuerpo, venación de las alas y el aparato bucal (Mariño, 2011); los blátidos fueron muy abundantes durante el periodo carbonífero por ello se denominó “edad de las cucarachas” (Lozano, 2003). Son los insectos más antiguos y mejor conocidos por adaptarse a diversos hábitats; en sus orígenes, las ninfas pudieron tener hábitats acuáticos o semiacuáticos por encontrarse en lagunas pantanosas (Ramírez, 1989); posteriormente evolucionaron y modificaron sus hábitos de supervivencia (Lozano, 2003). Se les considera sinantrópicos por estar en contacto con el hombre desde que habitaba en las cavernas (Ponce *et al.* 2005).

2.2. Ecología y distribución geográfica

Se conocen aproximadamente 4,500 especies de cucarachas en el mundo (Jacobs, 2007) pero solo el 0.3% se les considera plagas domésticas (Mariño, 2011). Casi todas las especies de cucarachas son de vida silvestre y de hábitos diurnos que habitan en los bosques húmedos tropicales (Ponce *et al.*, 2005). Para su proliferación requieren temperaturas altas (20-29 °C) y humedad elevada (80-90 %), su presencia es mayor en las regiones tropicales, subtropicales y templadas; algunas especies están acotadas a una determinada región biogeográfica y otras especies se consideran cosmopolitas (Triplehorn y Johnson, 2005).

2.3. Hábitos y biología de las cucarachas

Según Ponce *et al.* (2005) las cucarachas son omnívoras por alimentarse de almidón y azúcares, aunque prefieren leche, queso, carnes, pasteles, granos, azúcar, harinas, chocolate dulce y otros. Las cucarachas presentan dimorfismo sexual, coexistiendo machos y hembras, siendo estas últimas de mayor tamaño (Domínguez, 1994). Durante el periodo de reproducción, la hembra atrae al macho mediante feromonas sexuales secretadas por glándulas especializadas para la cópula (Torres *et al.*, 2006).

Los blátidos presentan metamorfosis paurometábola que consta de huevo, ninfa y adulto; los huevos se ubican dentro de una cámara llamada ooteca que presenta forma de estuche y es de estructura coriácea. La ooteca puede ser expulsada o bien la hembra puede portarla hasta la eclosión de los huevos; algunas especies son ovovivíparas y no hay formación de ooteca, el número de huevos varía según la especie (Crespo & Valverde, 2005).

2.4. Ubicación taxonómica de las cucarachas

Dominio: Eukarya.

Reino: Animal.

Phylum: Artropoda.

Subphylum: Atelocerata.

Clase: Hexapoda.

Orden: Blattodea (Triplehorn & Johnson, 2005).

2.5. Características de las cucarachas

Las cucarachas presentan cuerpo ovalado y aplanado, cabeza pequeña con un pronoto en forma de escudo. Las antenas son filiformes y multiarticuladas, los ojos son compuestos y de pequeño tamaño. Presentan alas anteriores tipo tegmina de apariencia coriácea y pueden estar ausentes en uno o ambos sexos; las alas posteriores son extensivas, en forma de abanico, esclerotizadas y de menor tamaño que el primer par. Las patas son delgadas, aplanadas y espinosas adaptadas para correr (Zamora *et al.*, 2008).

2.6. Ciclo biológico

Las cucarachas son insectos de metamorfosis incompleta o paurometábola, cuyo ciclo de vida consta de tres etapas: huevo, ninfa y adulto (Bonney *et al.*, 2008).

Huevo: Se depositan dentro de una ooteca o cápsula de forma ovalada que contiene entre 10 y 40 huevos. La hembra lo adhiere a una superficie y eclosiona en 20 o 90 días, dependiendo de la especie y las condiciones ambientales (Ponce *et al.*, 2005).

Ninfa: Son juveniles parecidos a los adultos, pero más pequeñas y tienen alas vestigiales; crecen mudando su exoesqueleto a medida que se desarrollan, teniendo de 6 a 13 mudas antes de alcanzar la madurez sexual (Ogg *et al.*, 2007)

Adulto: Son sexualmente maduros y pueden reproducirse, viven de 6 a 12 meses dependiendo de la especie y las condiciones ambientales (Domínguez, 1994)

2.7. Importancia de las cucarachas sinantrópicas

Las cucarachas son una de las plagas urbanas más comunes y problemáticas en el mundo. Se encuentran en todos los continentes, pueden vivir en una amplia variedad de entornos que pueden ser hogares, negocios, hospitales y restaurantes. Sin embargo, la prevalencia de cucarachas cerca de desechos animales y humanos, los alimentos y entornos humanos crean preocupación por su papel como vectores de enfermedades. De todas las especies de cucarachas registradas en el mundo, sólo 50 especies se han reportado como plagas en edificios y hogares (Lanaconne & Alviño, 2007).

Las cucarachas domésticas representan una plaga de hábitos nocturnos y alimentación omnívora (Ponce *et al.*, 2005); han desarrollado un excelente sistema inmunitario de defensa contra microorganismos patógenos que transmiten. La cucaracha puede actuar como transmisor y también como reservorio natural de agentes patógenos que porta en su tubo digestivo (Ramírez, 1989); portan gérmenes que adquieren por contacto con sus extremidades o microorganismos que consumen del excremento y albergan dentro de su sistema digestivo (Ramírez, 1989).

2.8. Importancia de las cucarachas silvestres

Las cucarachas silvestres desempeñan roles importantes en los ecosistemas, se encuentran en todo el mundo y en una amplia variedad de hábitats. Una de las funciones más importantes de los blátidos silvestres es la degradación de la materia orgánica, al reciclar los nutrientes en los ecosistemas; se alimentan de una amplia variedad de residuos orgánicos incluyendo hojas muertas, madera en descomposición, excrementos y cadáveres de animales (Gómez *et al.*, 2017).

Los blátidos son fuente de alimento para otros animales al ser consumidas por aves, reptiles, mamíferos e incluso por otras mismas cucarachas; lo anterior ayuda a mantener el equilibrio de las poblaciones de estos insectos en el ecosistema (Pascual, 2015); además, algunas especies de cucarachas silvestres cuando se alimentan de flores, ayudan a transportar el polen de una flor a otra, participando en la polinización de las plantas (Pascual, 2015).

2.9. Familias de cucarachas con importancia urbana

De acuerdo con Crespo y Valverde, (2005), las familias de cucarachas de importancia urbana son Blattidae, Blattellidae, Blaberidae y Polyphagidae; las cuales albergan diversas especies plaga en distintas partes del mundo (Faccioli & Panozzo, 2010). Las cucarachas reportadas como plaga son *Blatta orientalis*, *Blattella germánica*, *Periplaneta americana*, *Periplaneta brunnea* y *Periplaneta fuliginosa* (Figura 1).

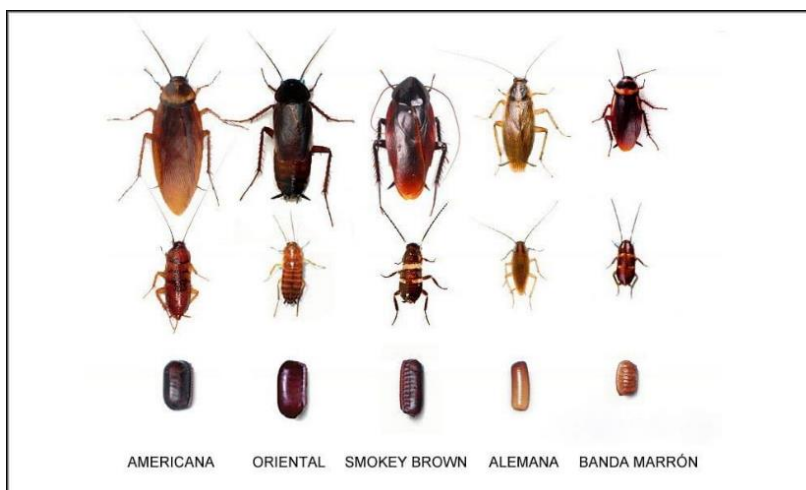


Figura 1. Cucarachas de importancia urbana (Landa, 2018).

2.9.1. Familia Blattidae

Alberga especímenes relativamente grandes que miden aproximadamente 25 mm, su cuerpo es oval y aplanado, la cabeza está dorsalmente cubierta por el pronoto, las antenas son largas multisegmentadas y tiene alas completamente desarrolladas. La placa subgenital de las hembras se encuentra dividida por un surco longitudinal; presentan espinas fuertes en el margen antero-ventral de los fémures medios y posteriores. Los machos presentan estilos alargados, delgados y simétricos. Se conocen 13 especies de cucarachas en esta familia, las cuales están agrupadas en cinco géneros;

de las 13 especies registradas solo tres del género *Eurycotis* se consideran endémicas de América del norte (Domínguez, 1994).

2.9.1.1. *Periplaneta australasiae* Fabricius (Cucaracha australiana)

Es una cucaracha parecida a la cucaracha americana, mide de 30 a 35 mm de longitud, presenta un color rojizo con franjas amarillas tenues en los márgenes del pronoto y al exterior de las alas (Figura 2). Los machos son más grandes que las hembras y ambos poseen un par de cercos al final del abdomen, siendo más largos en los machos con 18-19 segmentos contra los 13 o 14 de la hembra (DCV, 2018).



Figura 2. Adulto de *Periplaneta australasiae* (Sonke, 2023).

Biología y hábitos

Tanto las ninfas como los adultos habitan en la corteza de los árboles muertos y se alimentan de ellos, cuando se introducen a los hogares el alimento más importante es el almidón del pegamento utilizado en las encuadernaciones.

Ubicación taxonómica

Dominio: Eukarya

Reino: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familia: Blattidae

Género: *Periplaneta*

Especie: *P. australasiae* (Fabricius)
(Triplehorn y Johnson, 2005)

Ciclo biológico.

Ootecas: Cada hembra produce entre 20-30 ootecas con 24 huevos cada una, es de color oscuro (Figura 3), mide 12 mm de largo y el desarrollo embrionario es de 40 días (Ponce *et al.*, 2005).



Figura 3. Ooteca de *P. australasiae* (Ponce *et al.*, 2005).

Ninfas: Tienen un aspecto similar al adulto, son ápteras de color marrón, poseen manchas amarillas brillantes (Figura 4) distintas a lo largo de los márgenes del abdomen e intermedias horizontales en el tórax y pronoto (Bonnefoy *et al.*, 2008).



Figura 4. Ninfa de *P.australasiae* (Bonnefoy *et al.*, 2008).

Adulto: Los adultos miden aproximadamente 30-35 mm de longitud, tienen un borde amarillo en el pronoto con líneas amarillas en el tórax y dorsiventrales en la base de los élitros (Figura 5). Presentan aparato bucal masticador, requieren temperaturas y humedad altas, no toleran el frío y se alimentan de residuos vegetales; es una plaga de exteriores, principalmente de jardín (DCV, 2018).



Figura 5. Adultos de *P. australasiae* (Bennett *et al.*, 2012).

2.9.1.2. *Blatta orientalis* Linneo (Cucaracha oriental)

Es de tamaño grande de color muy oscura (Figura 6), se desplaza a través de las tuberías de alcantarillado y desagües, prefiriendo los lugares sucios con temperaturas más frescas que otras cucarachas; para marcar su territorio crean un olor nauseabundo y es considerada una de las cucarachas más sucias (Macia, 2020).



Figura 6. Adulto de *Blatta orientalis* (Macial, 2020).

Ubicación taxonómica

Dominio: Eukarya

Reino: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familia: Blattidae

Género: *Blatta*

Especie: *B. orientalis* (Linnio)
(Triplehorn y Johnson, 2005)

Biología y hábitos

Se alimentan de todo tipo de basura y otros desechos orgánicos en descomposición, se resguardan en lugares frescos, oscuros y húmedos como los drenajes, en las canaletas de agua de lluvia y pueden acceder dentro del hogar por medio del desagüe (De Luna *et al.*, 2023). En la parte exterior de las viviendas viven entre la leña, casas de mascotas y también se pueden encontrar dentro de sótanos (Cuñat, 2007).

Ciclo biológico

Ootecas: Son de color negro a café (Figura 7), miden 12 mm de largo, cada una contiene 16 huevos y son depositados bajo corteza de árboles caídos o estacas (Grandcolas, 1999).



Figura 7. Ooteca de *B. orientalis* (Smith and Whitman, 1992).

Ninfas: Requieren entre 24 y 130 semanas para pasar a esta fase inmadura (Figura 8), mudan su exoesqueleto de siete a 10 veces y se encuentran donde hay presencia de materia orgánica (De Luna *et al.*, 2023).



Figura 8. Ninfa de *B. orientalis* (Randall, 1989)

Adultos: Miden aproximadamente 2.7 cm de largo, ambos sexos son de color café o rojizo oscuro a casi negro y presentan brillo por la capa cerosa de su quitina (Figura 9).

La hembra tiene alas no funcionales rudimentarias y pequeñas, su cuerpo es ancho y robusto; los machos tienen alas que cubren la tercera o cuarta parte de su abdomen y en apariencia no pueden volar (Gutiérrez *et al.*, 2023).



Figura 9. Adulto macho de *B. orientalis* (Smith y Whitman, 1992).

2.9.1.3. *Periplaneta brunnea* Burmeister (Cucaracha café)

Esta cucaracha es de color marrón y menor tamaño, la diferencia morfológica más representativa es el tamaño y la forma de los cercos, siendo más robustos y más cortos (Figura 10). Sus hábitats se localizan en cavidades naturales y edificios, esta especie no se encuentra en drenajes ni en aguas residuales (Gutiérrez *et al.*, 2023).



Figura 10. Adulto de *Periplaneta brunnea* (Gutiérrez *et al.*, 2023)

Ubicación taxonómica

Dominio: Eukarya.

Reino: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familia: Blattidae

Género: *Periplaneta*

Especie: *P. brunnea* (Triplehorn y Johnson, 2005)

Biología y hábitos:

Prefiere lugares cálidos y húmedos, distribuyéndose en áreas tropicales y en América del norte, aunque se cree que es originaria de la zona tropical de África. Se alimenta de plantas, materiales vegetales y frutas; sus hábitos urbanos contemplan restaurantes, almacenes de viviendas, instalaciones de gran tamaño y basureros (Pascual, 2015).

Ciclo biológico.

Ooteca: Es de color café y miden de 7-14 mm (Figura 11), cada cucaracha expulsa 32 ootecas por hembra y cada una de ellas contienen de 21 a 28 huevos (Ponce *et al.*, 2005). El periodo de incubación dura 81 días en promedio, en los ciclos biológicos que duran entre 224 a 340 días (Smith & Whitman, 1992).



Figura 11. Ooteca de *P.brunnea* (Martyniak, 2005).

Ninfas: Presentan bandas abdominales de color rojizo oscuro (Figura 12), bordeadas por marcas de color café claro en el abdomen y la parte superior del tórax (Fasulo & Baldwin, 2005).



Figura 12. Ninfa de *P. brunnea* (Baldwin, 2005).

Adulto: Mide aproximadamente 33-38 mm de largo, son de color café rojizo (Figura 13), presenta cercos largos y delgados, siendo aladas ambos sexos (Fasulo & Baldwin, 2005).



Figura 13. Adulto de *P. brunnea* (Baldwin, 2005).

2.9.1.4. *Periplaneta fuliginosa* Serville (Cucaracha café ahumada)

La cucaracha café ahumada es una especie grande, alada, mide 1.25-1.37 pulgadas; es de color café rojizo oscuro (Figura 14) con bordes oscuro brillante en el tórax (Crespo & Valverde, 2005).



Figura 14. Adulto de *Periplaneta fuliginosa* (T-mizo, 2023).

Ubicación taxonómica

Reino: Animalia.

Filo: Arthropoda.

Clase: Insecta.

Subclase: Pterygota.

Infraclase: Neoptera.

Orden: Blattodea.

Familia: Blattidae

Género: *Periplaneta*.

Especie: *P. fuliginosa* (Serville, 1839)

Biología y hábitos:

La cucaracha café ahumada se alimenta generalmente de vegetales, pero también tiene hábitos omnívoros, la podemos encontrar bajo techos de madera y cañerías de desagües que contengan materia orgánica. Es una cucaracha que transmite graves enfermedades a los humanos y a los animales domésticos (Pensante, 1992).

Ciclo biológico.

Ootecas: Son de color café muy oscuro (Figura 15), suelen dejarlas pegadas en cualquier objeto u otras las dejan tiradas (Crespo & Valverde, 2005). Cada cucaracha expulsa 10 ootecas por hembra y 20 huevos por ooteca, su periodo de incubación incluye un rango de 24 a 70 días y 45 días en promedio (Bennett *et al.*, 2012).



Figura 15. Ooteca de *P. fuliginosa* (Bennett *et al.*, 2012).

Ninfas: En el primer instar son de color negro, el segundo es de color café oscuro, los tres primeros instares presentan una línea transversal de color blanco en el mesotórax con márgenes negros anteriores y posteriores (Figura 16); el área lateral del segundo

segmento abdominal muestra un color blanco claro y presenta antenas con cuatro o cinco segmentos apicales de color blanco (Ponce *et al.*, 2005).



Figura 16. Ninfa de *P. fuligiosa* (Ponce *et al.*, 2005)

Adultos: Son de menor tamaño que la cucaracha americana, con coloración café oscuro más uniforme y con pronoto color negro (Figura 17). Machos y hembras tienen alas más largas que su cuerpo y son de color café oscuro (Ponce *et al.*, 2005).



Figura 17. Adultos de *P. fuligiosa* (Ponce *et al.*, 2005).

2.9.1.5. *Blatta lateralis* Walker (Cucaracha de Turquía)

Las cucarachas de Turquía (Figura 18) viven hasta 300 días, se han convertido en una importante plaga invasora en todo el suroeste y sur de Estados Unidos (Kim & Rust, 2023). Se encuentran en lugares semidesérticos, viviendo en diferentes condiciones; tienen distintos refugios incluyendo estructuras y sistemas de drenaje (Petersen & Cobb, 2009).



Figura 18. Adulto de *Blatta lateralis* (Brummermann, 2011).

Ubicación taxonómica

Dominio: Eukarya.

Reino: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familia: Blattidae

Género: Blatta.

Especie: *B. lateralis* (Triplehorn y Johnson, 2005)

Biología y hábitos.

Esta especie de cucaracha vive en zonas desérticas, en regiones de Medio Oriente, ingresó accidentalmente a California y Texas (Estados Unidos) en los buques de guerra después del conflicto (Kim & Rust, 2013). Las cucarachas suelen ocultarse en registros de agua, grietas, hojarasca y principalmente en plantas de macetas (Petersen & Cobb, 2009).

Ciclo biológico.

Ootecas: Son de color café oscuro, miden de 9 a 12 mm, cada capsula puede contener 18 huevos (Figura 19); suelen depositarlas en cartón y tardan en eclosionar de 1 a 4 meses (Núñez *et al.*, 2020).



Figura 19. Ooteca de *B. lateralis* (Núñez *et al.*, 2020).

Ninfas: El tórax es de color café claro y la coloración del abdomen más oscuro, las recién eclosionadas son de color café claro y miden en promedio 3 mm (Figura 20); al mudar a otra fase ninfal cambian la coloración del pronoto de color café chocolate hasta mostrar partes bicoloreadas con tórax brillante y abdomen oscuro (Cazorla, 2019).



Figura 20. Ninfa de *B. lateralis* (Cazorla, 2019).

Adultos: Esta especie presenta dimorfismo sexual, mide de 22 a 28 milímetros, los machos presentan alas bien desarrolladas que cubren completamente el abdomen y son de color amarillento; por su parte, las hembras son de color café oscuro a negro en la región abdominal (Figura 21) y son de mayor tamaño (Núñez *et al.*, 2020).



Figura 21. Adultos de *B. lateralis*, derecha (♂) e izquierda (♀) (Núñez, *et al.*, 2020)

2.9.2. Familia Blaberidae

Existen alrededor de 1200 especies, 165 géneros y 12 subfamilias; son de distribución tropical en sur de Estados Unidos; se han denominado cucarachas gigantes, siendo la segunda familia más grande del orden Blattodea. La mayoría de las especies son de color café con tonalidades grises, negros y algunas verdes (Figura 22), llegan a medir 50 mm de longitud; casi todas las especies viven bajo hojarasca u otros desechos dentro de macetas, tierra o materiales de jardinería (Alarcón & Cazorla, 2020).



Figura 22. Familia Blaberidae (Ridgen, 2019)

2.9.2.1. *Pycnoscelus surinamensis* Lineo (Cucaracha de Surinam)

Es una especie de tamaño medio que mide entre 18 a 25 mm de longitud, presenta una coloración café rojizo a oscuro, excepto la parte anterior del pronoto y sus márgenes laterales que son claros (Figura 23). Su cabeza es plana, tiene ojos bien desarrollados; en los adultos el primer par de alas de color café oscuro y el segundo par alar membranoso (Taucare, *et al.*, 2018).



Figura 23. Adulto de *Pycnoscelus surinamensis* (Ridgen, 2019).

Ubicación taxonómica.

Dominio: Eukarya

Reino: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Familia: Blableridae

Género: *Pycnoscelus*

Especie: *P. surinamensis* (Triplehorn and Johnson, 2005)

Biología y hábitos

Son cucarachas pequeñas que miden entre 18-25 mm, el borde frontal posee una banda blanca pálida conspicua, presentan un pronoto color negro oscuro en forma de ángulo obtuso en su parte posterior con la parte anterolateral de color amarillo claro (Smith and Whitman, 1992).

Esta especie procede de la región Indo-Malaya, pero comúnmente se encuentra en la parte sureste de Estados Unidos, ubicándose desde Carolina del Norte hasta Texas (Taucare *et al.*, 2018). Las hembras adultas son de hábitos voladores y son atraídas a la

luz (fototrópicas), se entierran en los montículos de composta aunque se pueden alimentar de varias especies de plantas; tienen hábitos peridomésticos porque pueden ingresar a los hogares, tiendas comerciales, restaurantes y refugiarse en plantas que están en macetas (Vázquez, 2016).

Ciclo biológico

Ooteca: Es retenida en la cámara genital y las ninfas emergen a los 35 días, las hembras producen tres ootecas que miden de 12 a 15 mm, cada ooteca alberga 26 huevos en promedio y se mantienen por 10 meses en esta fase (Pesante, 2005).

Ninfas: Son de color café oscuro en el pronoto, tienen cuerpo ovalado desde el tórax hasta el abdomen (Figura 24), la superficie dorsal de los últimos cinco segmentos abdominales es de color café claro y miden ± 1.5 cm (Taucare *et al.*, 2018).



Figura 24. Ninfas de *P. surinamensis* (Del Ángel, 2012)

Adultos: Son de color negro, miden de 18 a 25 mm de largo, las alas son color café cobrizo brillante con hileras de puntos (Figura 25). El pronoto forma un ángulo obtuso, es de color café oscuro y en la parte anterolateral tiene franjas de coloración amarilla (Smith & Whitman, 1992). Estas cucarachas son de hábitos nocturnos, encontrándose durante el día en lugares oscuros y húmedos donde pueden ocultarse (Bell *et al.*, 2007).



Figura 25. Adulto de *P. surinamensis* (Mance, 2021).

2.9.2.2. *Panchlora nivea* Linneo (cucaracha cubana)

Son conocidas comúnmente como cucarachas verdes o cubanas, pueden ser de color verde tenue brillante (Figura 26), los adultos llegan a medir 24 mm de tamaño, pueden vivir hasta 150 días en condiciones ideales y su ciclo biológico dura en promedio 60 días; se encuentra distribuida en Cuba y parte de Estados Unidos (Núñez *et al.*, 2021).



Figura 26. Adulto de *Panchlora nivea* (Walker, 2023).

Ubicación taxonómica

Dominio: Eukarya.

Reino: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familia: Blableridae.

Género: *Panchlora*

Especie: *P. nivea* (McLeod, 2006)

Biología y hábitos

Esta especie presenta alto fototropismo al ser muy atraída por la luz durante su actividad nocturna; vive entre la hojarasca densa, en compostas y en hogares que se encuentran en terrenos con densa vegetación arbórea (Núñez, *et al.*, 2021). Esta cucaracha mide entre 24-15 mm, al emerger presentan una coloración oscura y al desarrollarse cambian su color inicial al verde tenue en la fase adulta. Suelen estar más activas durante la noche y algunas pueden ingresar a construcciones en busca de alimento (Robinson, 2005).

Ciclo biológico

Ooteca: Sus ootecas son de color café rojizo en forma de cápsula, cada ooteca contiene de 20 a 30 huevos y mide 1 cm de longitud aproximadamente. La hembra porta la ooteca adherida a su abdomen durante 20 días, hasta que eclosionan los huevos (Roth & Willis, 1957).

Ninfa: Al emerger son de color blanco y su cuerpo es blando. A medida que crecen cambian a color café (Figura 27), mudan su exoesqueleto varias veces (ecdisis) pasando por 6 a 8 mudas hasta alcanzar la madurez sexual (Roth & Willis, 1957).



Figura 27. Ninfa de *P. nivea* (Roth & Willis, 1957).

Adultos: Sobreviven en áreas tropicales y subtropicales, son de color verde (Figura 28) y miden aproximadamente 24 mm de largo, los machos son alados mientras que las hembras son ápteras (Núñez, *et al.*, 2021). Un adulto puede llegar a vivir 150 días en condiciones ideales, aunque la madurez sexual puede durar hasta 60 días (Roth & Willis, 1957). Las hembras pueden alcanzar hasta 24 mm y los machos de 12 a 15 mm de longitud (Ponce *et al.*, 2005).

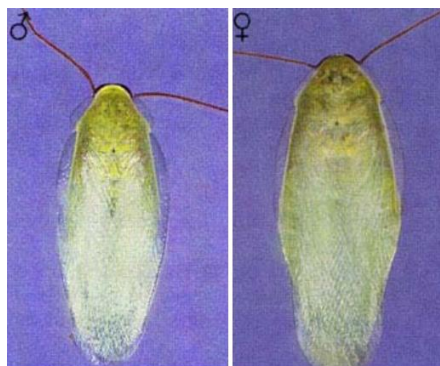


Figura 28. Adultos de *P. nivea* (Ponce *et al.*, 2005).

2.9.3. Familia Polyphagidae

Se distribuye por el sureste ibérico, alberga cucarachas que miden de 6.5 a 25 mm con pronoto pubescente; en las alas posteriores presentan el área anal con un solo doblez pero nunca en forma de abanico y contienen espinas en los fémures. Estas cucarachas pueden ser de tamaño pequeño a mediano, con dimorfismo sexual. Los machos alados son de color tenue, con ojos alargados y prominentes (Estrada- Álvarez & Guadarrama, 2012). Las hembras son ápteras de colores más grisáceos, poseen ojos similares a los machos, pero menos prominentes (Roth & Willis, 1957).

2.9.3.1. *Arenivaga* sp. (Cucarachas del desierto)

Este tipo de cucarachas se caracterizan por ser aplanadas dorsiventralmente, la mayoría se encuentran enterradas bajo la arena en su fase inmadura y los machos alados se encuentran en la superficie (Figura 29). Es propia de la región de América del Norte, y se desarrolla en zonas desérticas (Wauke & Faley, 1997)



Figura 29. Adulto de *Arenivaga* sp. (Hopkins, 2014).

Ubicación Taxonómica

Dominio: Eukarya

Reino: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familia: Polyphagidae.

Género: *Arenivaga* sp. (Triplehorn & Johnson, 2005)

Biología y hábitos.

Es una especie de cucaracha nativa de América del Norte, se puede encontrar en los desiertos de Chihuahua, Sonora y Mojave. Pueden resistir a condiciones extremas soportando temperaturas de 50°C y escasez de agua durante un largo periodo de tiempo. Se alimentan de hojarasca en descomposición y raíces de arbustos de donde absorben de 35-38% de humedad, siendo probablemente la principal fuente de agua para estos insectos. Son insectos de hábitos nocturnos y pasan el día escondidas en madrigueras u ocultas entre las rocas u hojarasca (Wake & Faley, 1997).

2.9.4. Familia Blattellidae

Las cucarachas de esta familia se encuentran en todo el mundo asociadas con los seres humanos; son domiciliarias, tienen un ciclo de vida muy corto y su alta fecundidad les permite que se conviertan rápidamente en plagas dentro de los hogares. Habitan preferentemente en la cocina, despensas, baños o alcantarillas. Los adultos miden de 10 a 15 mm de largo, son de color café claro con dos bandas negras longitudinales a lo largo del pronoto. La hembra adulta porta la ooteca que contiene 45 huevos durante tres semanas hasta la eclosión de las ninfas (Gutiérrez *et al.*, 2023).

2.9.4.1. *Supella longipalpa* Fabricius (Cucaracha de bandas café)

Es de tamaño pequeño, miden de 10 a 14 mm de largo, estas cucarachas sobreviven en lugares secos. Su color es rojizo claro, tienen en su abdomen marcas paralelas orientadas en forma transversal que son más aparentes en las ninfas y en las hembras (Álvarez & Sormani, 2021).

Biología y hábitos

Esta especie es una de las más pequeñas, es nativa de África y es una plaga que se ha distribuido por las actividades comerciales. La cucaracha de bandas café se encuentra en lugares secos y polvorientos (Pradera & González, 2020). Se localizan en apartamentos, hoteles, hospitales, restaurantes, baños y áreas de preparación de alimentos. Por lo regular se pueden encontrar en la noche porque evitan la luz del día (Álvarez & Sormani, 2021)

Ubicación taxonómica

Dominio: Eukarya.

Reino: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familia: Blattellidae

Género: *Supella*

Especie: *S. longipalpa* (Triplehorn
y Johnson, 2005)

Ciclo biológico

Ooteca: Son de tamaño pequeño, miden de 5 a 6mm de longitud y son de color café claro (Figura 30). Las hembras portan la ooteca durante dos días y después la depositan en algún lugar seguro; pueden depositar 14 ootecas que contienen 18 embriones, los que necesitan 60 días aproximadamente para emerger (Reyes, 1964).



Figura 30. Ooteca de *Supella longipalpa* (Smith y Whitman, 1992).

Ninfa: Las ninfas maduran después de 160 días y tienen un promedio de vida de 10 meses, tanto ninfas como adultos tienen dos bandas prominentes ubicadas a lo largo del mesonoto y el primer segmento abdominal (Reyes, 1964). Su pronoto tiene una mancha en forma de campanada color café oscuro con bordes de color amarillo (Figura 31); presentan de seis a ocho mudas en un periodo de seis meses (Álvarez & Sormani, 2021).



Figura 31. Ninfas de *S. longipalpa* (Smith and Whitman, 1992)

Adulto: Son de color café, miden de 13 a 14.5 mm de largo y tienen dos bandas oscuras horizontales (Reyes, 1964). El pronoto del macho es de color café claro, las alas cubren completamente el abdomen y están marcadas con dos líneas de color café (Figura 32). El cuerpo del macho es alargado y estrecho, el de la hembra tiene forma redondeada y ensanchada. Las hembras grávidas desarrollan un abdomen ensanchado para producir un mayor número de ootecas (Pradera & González, 2020).

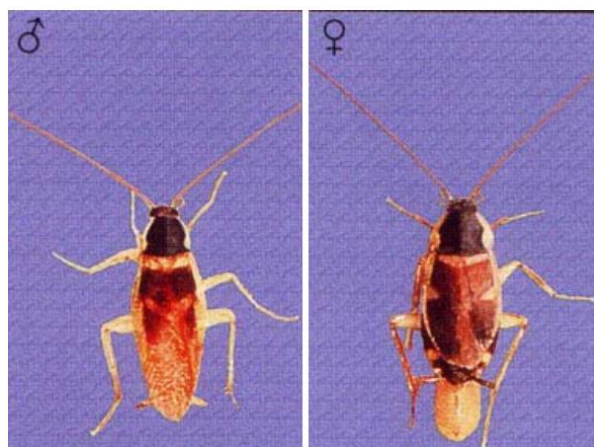


Figura 32. Adulto de *S. longipalpa* (Smith and whitman, 1992).

2.9.4.2. *Blattella asahinai* Mizukubo (Cucaracha asiática)

Es una especie de cucaracha muy hábil para volar (Figura 33), es atraída por la luz y prefiere vivir en el exterior de construcciones (Atkinson *et al.*, 1991).



Figura 33. Adulto de *Blattella asahinai* (McIntyre, 2023)

Ubicación taxonómica

Dominio: Eukarya.

Reino: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familia: Blattellidae

Género: *Blattella*

Especie: *B. asahinai* (Triplehorn y Johnson, 2005)

Biología y hábitos.

Fue descrita por primera vez en 1981 en la isla de Okinawa (Japón), es conocida como cucaracha asiática por ser nativa de Asia y se ha introducido desde entonces en varias partes del mundo, incluidos Estados Unidos, México y Europa (Maes *et al.*, 2020). Prefiere vivir en áreas sombreadas, húmedas y con abundante materia orgánica; se pueden encontrar en pilas de composta y hojarasca o en hogares y negocios, pero no es considerada una plaga grave (Atkinson *et al.*, 1991). Su alimentación es de tipo carroñero y por sus hábitos alimenticios pueden propagar enfermedades como *Salmonella* sp. y *E. coli* (Maes *et al.*, 2020).

Ciclo Biológico

Ooteca: Contiene de 20 a 30 huevos, miden de 5.8 a 9 mm de longitud y son de color café (Figura 34), pueden pasar de 20 a 30 días para que eclosionen; tras ese periodo la hembra deposita la ooteca en las grietas (Cazorla-Perfetti, 2019).



Figura 34. Ooteca de *Blattella asahinai* (Smith y Whitman, 1992)

Ninfas: Las ninfas eclosionan de la ooteca al transcurrir 20 días, son similares a los adultos pero más pequeñas y ápteras (Figura 35), pasan por seis o siete mudas antes de alcanzar la madurez sexual durante 40 días. Su ciclo de vida completo dura aproximadamente 120 días (Maes *et al.*, 2020).



Figura 35. Ninfas de *Blattella asahinai* (Maes *et al.*, 2020)

Adulto: Son de color café claro con dos líneas oscuras longitudinales ubicadas desde el pronoto hasta las alas (Figura 36). Miden aproximadamente 1.2-1.5 cm, presenta hábitos nocturnos para alimentarse y reproducirse, consume una variedad de alimentos y se puede encontrar en el pasto y la hojarasca (Cazorla-Perfetti, 2019).



Figura 36 Adultos de *B.asahinai* (Smith & Whitman, 1992)

2.9.4.3. *Blattella vaga* Hebard (Cucaracha de campo)

Es relativamente pequeña, de color café claro y presenta dos bandas oscuras paralelas en el pronoto (Figura 37). Es nativa de Europa y Asia, se encuentra normalmente en áreas abiertas con vegetación en los campos, bosques y jardines (Jeon *et al.*, 2018).



Figura 37. Adulto de *Blattella vaga* (Keller, 2016)

Ubicación taxonómica

Dominio: Eukarya.

Reino: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familia: Blattellidae

Género: *Blattella*

Especie: *B. vaga* (Triplehorn y Johnson, 2005)

Biología y hábitos

La cucaracha de campo es un insecto con actividad nocturna cuando se alimenta o busca pareja para copular y reproducirse; es omnívora e incluye plantas, insectos y animales muertos para alimentarse. Se pueden encontrar debajo de las piedras, terrones de suelo (Alarcón & Cazorla, 2020) y en el periodo más seco del año pueden entrar a los hogares temporalmente en busca de humedad (Hernández *et al.*, 2011).

Hernández *et al.* (2011) registraron a *B. vaga* infestando sillones en interiores de casa habitación. La cucaracha de campo puede ser confundida con la cucaracha alemana y la asiática, pero se distingue por su color café a beige, las dos líneas oscuras paralelas en el pronoto y las alas vestigiales en las hembras (Alarcón & Cazorla, 2020).

Ciclo biológico

Ooteca: La ooteca es de color café amarillento con dos tonalidades, en las extremidades finales son más claros (Figura 38) y pueden medir 6mm. La hembra produce de 20 a 30 huevos por ootecas y las portan en su abdomen por dos semanas hasta que eclosionan (Pascual, 2015).

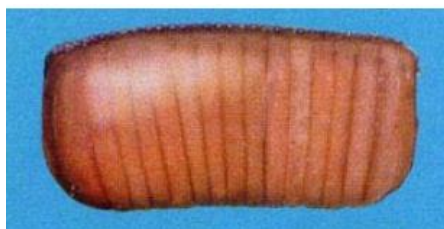


Figura 38. Ooteca de *B. vaga* (Smith y Whitman, 1992)

Ninfa: Según Ponce *et al.* (2005), las recién eclosionadas son de color blanco y no tienen alas, a medida que crecen mudan su exoesqueleto seis veces. Con cada muda incrementan su tamaño y adquieren un color café claro con dos líneas paralelas de color negro en el cuerpo (Figura 39).



Figura 39. Ninfas de *B. vaga* (Smith and Whitman, 1992)

Adultos: Son de color café, similar a la cucaracha alemana, con una mancha negra entre los ojos y miden menos de media pulgada (Figura 40); alcanzan la madurez sexual a los seis meses de edad y viven aproximadamente un año (Ponce *et al.*, 2005). El ciclo de vida puede afectarse por las condiciones ambientales como la temperatura y la humedad, cuando la temperatura es más cálida acelera el ciclo de vida, mientras las temperaturas más frías lo ralentizan; la humedad es importante para el desarrollo de los huevos y las ninfas (Pascual, 2015).



Figura 40. Adultos de *B. vaga* (Jamant, 2016)

2.9.4.4. *Parcoblatta pennsylvanica* Debeer (Cucaracha de madera)

Ubicación taxonómica.

Dominio: Eukarya

Reino: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familia: Blattellidae

Género: *Parcoblatta*

Especie: *P. pennsylvanica* (Debeer)

Biología y hábitos.

Esta cucaracha se considera una plaga de los hogares, pero se encuentra de manera libre en sitios de bosque; también puede encontrarse en hogares y negocios ubicados cerca de áreas boscosas (DVC, 2012). La cucaracha de madera es una plaga común en los hogares, se alimenta principalmente de madera, papel y otros materiales orgánicos. Pueden causar daños en estructuras de madera de los edificios, así como a la ropa y muebles (Barnes, 2002).

Ciclo biológico.

Ooteca: Son expulsadas en verano y depositadas en cortezas de árboles secos o troncos caídos. Su coloración es café oscuro con forma de curva o media luna (Figura 41), el saco de huevos puede contener hasta 32 embriones que pueden emerger en 34 días (Pascual, 2015).



Figura 41. Ooteca de *Parcoblatta pennsylvanica* (Bennett, 2012).

Ninfas: Esta fase de su ciclo biológico puede durar de 10 a 12 meses e incluso extenderse hasta 2 años, cuando las condiciones no son idóneas para mudar; presentan una coloración rojiza oscura con marcas más claras en la parte del tórax (Figura 42). Las ninfas y los adultos se encuentran de forma libre y debajo de la corteza ocultas en madera amontonada (DVC, 2012).



Figura 42. Ninfa de *P. Pennsylvanica* (Lanson, 2007).

Adultos: Miden aproximadamente 2.5 cm de largo, presentan coloración café oscuro (Figura 43) y las hembras adultas miden 0.6 cm menos que los machos. Se alimentan principalmente de materia orgánica en descomposición incluyendo madera, papel, plantas e insectos. Ambos sexos se han encontrado debajo de tejas y al interior de cocheras (Pascual, 2015). La temperatura y la humedad pueden afectar el ciclo de vida de esta especie de cucarachas; la temperatura ideal para su desarrollo es de 25 a 30 °C y humedad relativa de al menos 70% (DVC-2012).



Figura 43. Adultos de *P. pennsylvanica* (Lanson, 2007)

2.9.5. Familia Ectobiidae

Se les denomina como cucarachas de madera, esta familia alberga más de 4,500 especies. Se distribuyen por todo el mundo, pero son más comunes en zonas tropicales y subtropicales (Estrada-Álvarez *et al.*, 2021). Algunas especies pueden ser plagas al dañar la madera y otros materiales; son inofensivas y desempeñan un papel importante en el ecosistema como descomponedores de materia orgánica (Gómez *et al.*, 2017).

2.9.5.1. *Paratropes bilunata* Saussure and Zehntner (Cucaracha de dos lunas)

Es conocida como cucaracha de dos medias lunas amarillas (Figura 44), se encuentra en Costa Rica y Panamá, pertenece a la familia Ectobiidae y fue descrita por primera vez por Saussure y Zerhntner en 1894 (Estrada-Álvarez *et al.*, 2021).



Figura 44. Adulto de *Paratropes bilunata* (Naskrecki, 2012).

Ubicación taxonómica

Dominio: Eukarya

Reyno: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familia: Ectobiidae

Género: *Paratropes*

Especie: *P. bilunata* (Saussure and Zehntner, 1893)

Biología y hábitos

Es una cucaracha de hábitos nocturnos, puede encontrarse en una diversidad de hábitats incluidos bosques, pastizales y áreas urbanas. Es una cucaracha omnívora que se alimenta de una gran variedad de restos vegetales y animales. No es considerada una plaga pero puede causar fobia si ingresa a las casas (Gómez *et al.*, 2017).

2.9.5.2. *Nyctibora mexicana* Saussure (Cucaracha ahumada)

Biología y hábitos

Fue descrita por Saussure en 1862 y su distribución abarca México, Guatemala, Panamá y Colombia. Esta especie de cucaracha no es considerada una plaga importante, pero puede causar entomofobia en hogares y negocios (Pascual, 2015). Es una cucaracha de tamaño mediano que mide aproximadamente 2 cm, su cuerpo es de color café oscuro con manchas negras en el abdomen (Figura 45); tiene hábitos nocturnos para su alimentación y se oculta durante el día. Se alimenta de una gran variedad de alimentos orgánicos incluyendo plantas, animales muertos y residuos humanos (Gómez *et al.*, 2017).



Figura 45. Adulto de *Nyctibora mexicana* (Valenzuela, 2018).

Ubicación taxonómica

Dominio: Eukarya

Reino: Animalia

Phyllum: Artropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden Blattodea

Familia Ectobiidae

Género: *Nyctibora*.

Especie: *Nyctibora mexicana*
(Saussure, 1862)

2.9.5.3. *Pseudomops interceptus* Burmeister

Biología y hábitos

Es una especie de cucaracha del género *Pseudomops* es de color marrón a café oscuro (Figura 46) ubicada dentro de la familia Ectobiidae. Su distribución contempla México, Guatemala y Honduras; fue descrita científicamente por Burmeister en 1838 (Estrada-Álvarez *et al.*, 2021).



Figura 46. Adulto de *Pseudomops interceptus* (Hernández, 2023)

Ubicación taxonómica

Dominio: Eukarya

Reino: Animalia

Phyllum: Artropoda.

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familia: Ectobiidae

Género: *Pseudomops*

Especie: *P. interceptus* (Burmeister,
1838)

2.10. Manejo integrado de cucarachas

Para el manejo integrado de cucarachas se consideran un conjunto de métodos para controlar a estos especímenes, principalmente mediante la manipulación del hábitat y la reducción del uso de plaguicidas (Ogg *et al.*, 2007). Para lograr un manejo efectivo de cucarachas se requiere organización y una buena planeación; conocer la biología de las cucarachas es un factor importante para desarrollar un manejo profesional de dicha plaga

mediante el muestreo, la identificación de las especies, la toma de decisiones y uso de distintas tácticas de control (Bennett *et al.*, 2012).

2.10.1. Inspecciones

Una inspección se realiza visualmente, cuando es difícil hacer un rastreo de la causa de infestación, se emplean trampas para localizar los refugios de las cucarachas. Es necesario tener cierto conocimiento sobre los hábitos de las cucarachas para realizar un control efectivo (Bayer, 2021). Para monitorear una población de cucarachas se colocan trampas en lugares clave; estas plagas prefieren azulejos rotos, paredes y todo tipo de grietas de mampostería que utilizan como escondite. También pueden refugiarse en tuberías de conductores eléctricos, marcos de puertas y ventanas, estantes y muebles; los cuales deben ser revisados por ser refugios potenciales (Ogg *et al.*, 2007).

2.10.2. Sanidad

Para evitar plagas de cucarachas se deben almacenar los alimentos en recipientes cerrados; los depósitos de basura deben estar provisto de tapas, eliminar fugas de tuberías y corregir fuentes de humedad, aspirar grietas y hendiduras para remover basura y residuos de alimentos (DCV, 2012). Asegurarse de tener siempre limpias las superficies donde se derramen bebidas o alimentos, podar arbustos que estén alrededor de la casa o cerca de las ventanillas (Bayer, 2021).

Otras actividades sanitarias incluyen retirar la basura y escombros alrededor o fuera de la casa para evitar acumulación de residuos que sirven de refugio para las cucarachas. Las áreas comerciales donde se prepara, almacenan o se vende comida incluyendo los pisos falsos y las paredes huecas, son refugios comunes con las condiciones idóneas donde resulta muy difícil controlar altas infestaciones de cucarachas (Alonso, 2006).

2.10.3. Exclusión

Este método incluye el uso de trampas adhesivas, teflón en aerosol y bolsas de plástico; sirve para evitar que las plagas trepen a otras zonas para refugiarse (Alonso, 2006). Cuando las cucarachas migran hacia un edificio desde el exterior se deben sellar grietas con cemento, yeso u otro material y todas las vías de ingreso que haya en el exterior. Es

muy común encontrar ootecas, ninfas y adultos en electrodomésticos, cajas de cartón, empaques de huevo y otros artículos (Bennett *et al.*, 2012).

2.11. Control biológico

Las cucarachas son controladas por parasitoides y depredadores que eliminan a su presa definitivamente, algunos himenópteros utilizados para su control pertenecen a las familias Evaniidae, Encyrtidae, Eulophidae y Eupelmidae; la mayoría de ellos son parasitoides de las ootecas (García del Pino, 2018).

2.11.1. *Comperia merceti* (Hymenoptera: Encyrtidae)

Es una de las especies más utilizadas para el control biológico de cucarachas al parasitar ootecas de *B. germanica* (Figura 47), aunque se ha descrito como parasitoide más específico de la cucaracha *Supella longipalpa* (Noyes, 2019).



Figura 47. Avispa *Comperia merceti* (Noyes, 2019)

2.11.2. *Anastatus tenuipes* (Hymenoptera: Eupelmidae)

Es una avispa parasitoide (Figura 48) de ootecas de cucarachas *S. longipalpa*, siendo un agente de control biológico específico para esta especie de cucaracha (Bolívar y Pieltain, 1925).



Figura 48. Avispa *Anastatus tenuipes* (Bolívar & Pieltain, 1925).

2.11.3. *Aprostocetus hagenowii* (Hymenoptera: Eulophidae)

Es un parasitoide de ootecas de cucarachas del género *Periplaneta* spp. (Figura 49), se le ha considerado como un endoparásito gregario de ootecas (McCoemack Gerald, 2007).



Figura 49. Avispa *Aprostocetus hagenowii* (McCormack Gerald, 2007).

2.11.4. *Evania appendigaster* (Hymenoptera: Evaniidae)

Esta especie de avispa (Figura 50) oviposita dentro de las ootecas de las cucarachas *Periplaneta* spp.; las larvas del himenóptero devoran los huevos o inmaduros que se están formando dentro de la ooteca (Ogg *et al.*, 2007).



Figura 50. Avispa *Evania appendigaster* (González, 2023).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

La ubicación geográfica de la región Otomí–Tepehua se encuentra principalmente en zonas montañosas y boscosas; abarca los municipios de Acaxochitlán, Metepec, Agua Blanca de Iturbide, Tenango de Doria, San Bartolo Tutotepec y Huehuetla (INEGI, 2023).

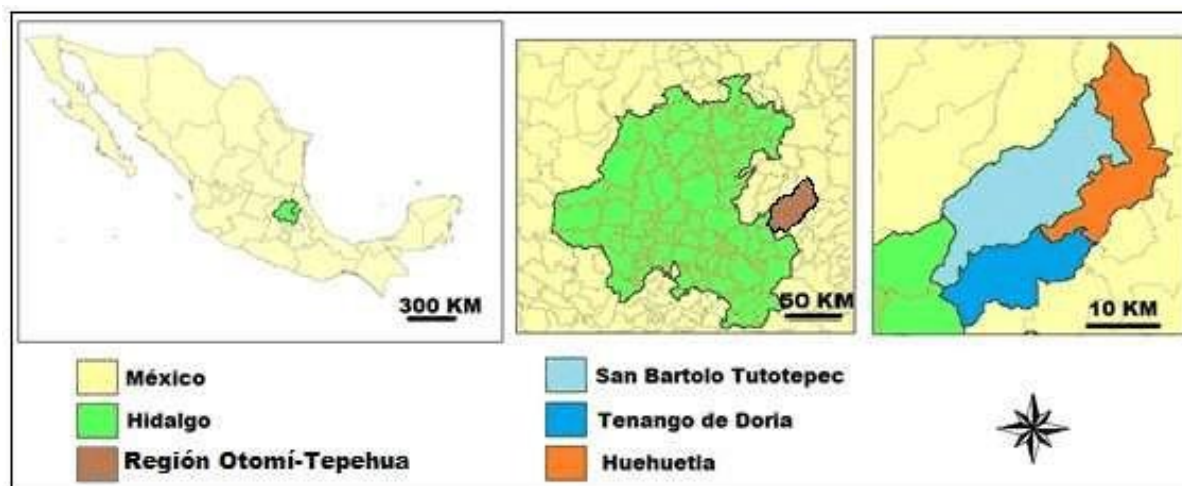


Figura 51. Región Otomí-Tepehua (Manetta *et al.*, 2018)

3.2. Clima y vegetación

Cuenta con una temperatura media anual de 16 °C, el clima es templado húmedo con neblina constante y lluvia abundante en verano. En partes altas de la montaña crecen robles, pinos y encinos, mientras que en las laderas y valles hay cedros, caobas y ceibas. La agricultura es de temporal; se cultiva maíz, frijol, plátano, café, cacahuate, aguacate, manzana y pera (Ballesteros, 2004).

3.3. Sitio de colecta

Se establecieron 3 sitios de colecta en tres municipios que conforman la región Otomí-Tepehua con presencia de ecosistemas de bosque y selva; siendo Tenango de Doria (20°20'34" N / 98°13'42" W), San Bartolo Tutotepec (20°24'38" N / 98°11'47" W) y Huehuetla (20°27'50" N / 98°04'52" W) los municipios de estudio.

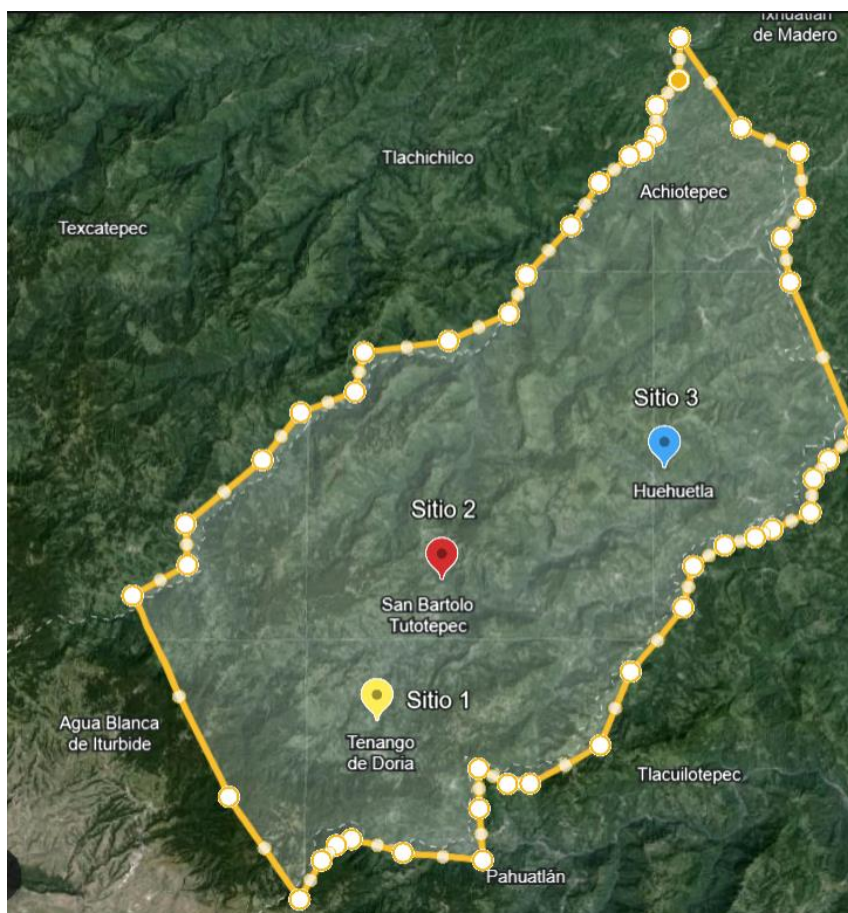


Figura 52. Sitios de colecta de la Región Otomí-Tepehua, Hidalgo.

3.4. Métodos de colecta

3.4.1. Trampa de luz blanca

Para capturar cucarachas de hábitos nocturnos se utilizó una pantalla de tela satín para reflejar la luz suspendida entre dos árboles a una altura de un metro del suelo; para los muestreos se colocaron 10 trampas de luz ubicadas en un transecto zig zag en un predio con vegetación diversa que incluyó maleza, arbustos, arboles de porte medio (2 a 2.5 metro) y porte alto (más de 3.5 metros). En el sitio de captura se encontraron una gran diversidad de frutales, cafeto, árboles maderables y hojarasca como sustrato.

3.4.2. Colecta directa

Para coleccionar cucarachas de hábitos diurnos, se inspeccionaron troncos en descomposición, rocas, hojarasca, tallos con vegetación parásita y cucarachas que se encontraban alimentándose en frutos sobre el suelo (mangos, cítricos, mamey, plátano).

3.5. Colecta y preservación de especímenes

Para la captura de los especímenes se utilizaron pinzas entomológicas, tubos Falcon, alcohol al 70% y cámara de trietilamina.

3.6. Identificación de especímenes

Las cucarachas se observaron bajo microscopio estereoscópico Luxeo-6Z LABOMED® (Figura 53) y se identificaron utilizando las claves de (Estrada- Álvarez *et al.*, 2021), (Lawson, 1954), (McLeod, 2006), (Maes *et al.*, 2020), (Jeon *et al.*, 2018) y (Estrada- Álvarez *et al.*, 2022).



Figura 53. Identificación taxonómica de Cucarachas.

4. RESULTADOS

4.1. Riqueza de especies

Se procesaron 52 muestras, de las cuales se identificaron 10 especies y 2 morfoespecies de cucarachas con hábitos silvestres, utilizando trampas de luz para las especies fototrópicas con hábitos nocturnos y colectados de manera directa para las especies con actividad diurna, como se muestra en la Tabla 1, Figura 54.

Tabla 1. Especies de cucarachas colectadas en la Región Otomí-Tepéhua, Hidalgo, México.

Familia	Especie	Riqueza	Incidencia (%)
Ectobiidae	<i>Nyctibora mexicana</i>	4	7.7
Ectobiidae	<i>Paratropes bilunata</i>	3	5.8
Ectobiidae	<i>Ischnoptera deropeltiformis</i>	5	9.6
Ectobiidae	<i>Ischnoptera sp 1</i>	5	9.6
Ectobiidae	<i>Ischnoptera sp 2</i>	4	7.7
Ectobiidae	<i>Ischnoptera media</i>	5	9.6
Ectobiidae	<i>Parcoblatta uhleriana</i>	5	9.6
Blaberidae	<i>Panchlora fraterna</i>	2	3.8
Blaberidae	<i>Panchlora nívea</i>	4	7.7
Ectobiidae	<i>Blattella vaga</i>	5	9.6
Ectobiidae	<i>Pseudomops interceptus</i>	5	9.6
Ectobiidae	<i>Ectobius pallidus</i>	5	9.6

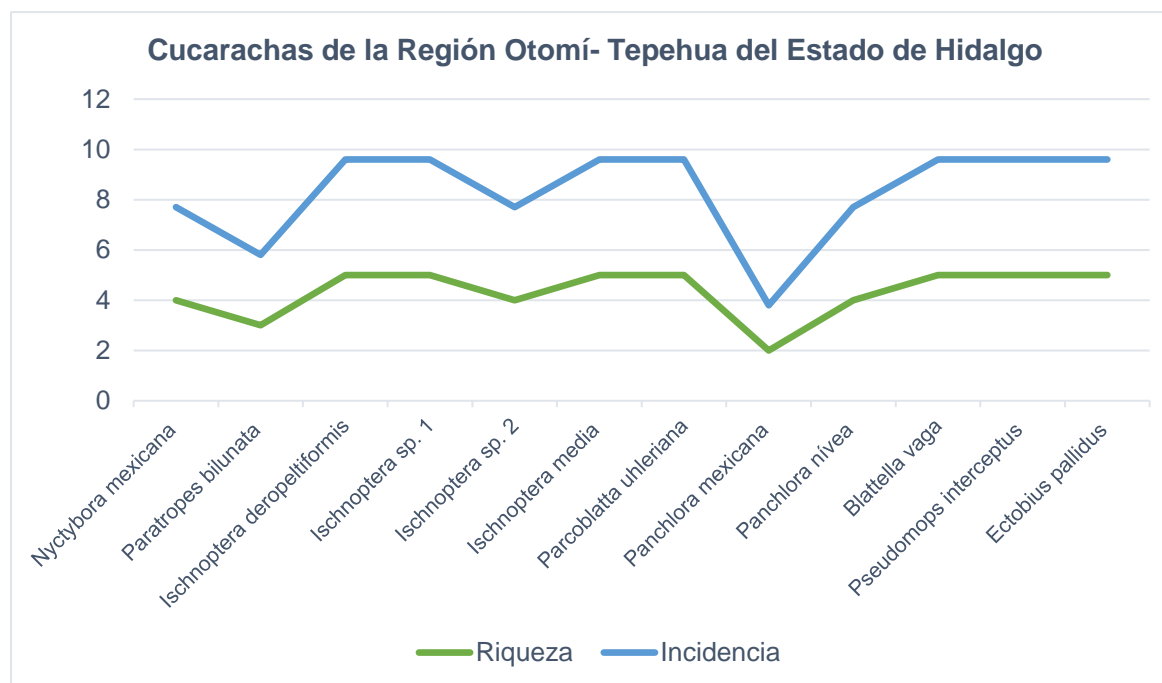


Figura 54. Incidencia de especies de cucarachas colectadas en la Región Otomí-Tepéhua, Hidalgo.

Las especies identificadas fueron colectados con trampas de luz (71.15 %), bajo hojarasca (13.46 %), alimentándose de frutos de mango y plátano (7.69 %), y troncos en descomposición (7.69 %). Todas las especies son nuevos registros estatales para el estado de Hidalgo (Tabla 2).

Tabla 2. Sitios de colecta de las cucarachas silvestres asociados a bosque y selva.

Especie	Luz	Plátano	Mango	Troncos	hojarasca
<i>Nyctibora mexicana</i>	2			1	1
<i>Paratropes bilunata</i>	3				
<i>Ischnoptera deropeltiformis</i>	4		1		
<i>Ischnoptera</i> sp 1	5				
<i>Ischnoptera</i> sp 2	4				
<i>Ischnoptera media</i>	4	1			
<i>Parcoblatta uhleriana</i>	5				
<i>Panchlora fraterna</i>	1				1
<i>Panchlora nívea</i>	3	1			
<i>Blattella vaga</i>	2				3
<i>Pseudomops interceptus</i>	2		1		2
<i>Ectobius pallidus</i>	2			3	
Total	37	2	2	4	7

4.2. Especies de cucarachas silvestres de la Región Otomí-Tepesua

4.2.1. *Nyctibora mexicana*

Imagen	Características
 <p data-bbox="321 743 699 779">Figura 55. <i>Nyctibora mexicana</i>.</p>	<p data-bbox="841 464 1360 709">Pronoto es de forma trapezoidal, ancho en la parte anterior y estrecho en el posterior. El margen anterior es recto o ligeramente redondo, el posterior es convexo formando una curva hacia atrás. Su coloración es marrón oscuros y los márgenes son de un color más claro.</p>
	<p data-bbox="841 856 1360 1010">Placa subgenital del macho simétrica, estilos elongados, rectos, delgados y simétricos. Los machos tienen cercos largos y filiformes que utilizan para atraer a las hembras.</p>
	<p data-bbox="841 1226 1360 1297">Patas corredoras, largas y espinosas que le permiten trepar con facilidad.</p>
	<p data-bbox="841 1499 1360 1661">Sus antenas son aproximadamente tan largas como el cuerpo, los segmentos están cubiertos de pelos cortos y finos, su coloración es de color marrón oscuro.</p>

4.2.2. *Paratropes bilunata*

 <p data-bbox="326 642 695 674">Figura 56. <i>Paratropes bilunata</i></p>	<p data-bbox="846 443 1359 541">Pronoto: color negro piriforme en la parte central, seguido de franjas amarillas y bordes café lateralmente.</p>
	<p data-bbox="846 730 1359 1003">Tegminas: Fondo negro, con líneas laterales de color miel, sin borde negro y las tres líneas centrales ligeramente difusas, líneas laterales de color miel, con su borde negro sin llegar al ápice y las tres líneas centrales bien delimitadas, líneas laterales de color miel, con borde negro y tres líneas centrales bien delimitadas.</p>
	<p data-bbox="846 1234 1359 1333">Antenas filiformes y gruesas. Patas cubiertas con pubescencia en tibia y tarsos.</p>
	<p data-bbox="846 1539 1359 1749">Lámina sub-genital: en machos muestra variación en la forma del ápice; desde un ápice redondeado o ligeramente truncado, hasta ápice ahusado. Coloración de machos y hembras con el ápice amarillo y margen interno negro.</p>

4.2.3. *Ischnoptera deropeltiformis*

 <p>Figura 57. <i>Ischnoptera deropeltiformis</i>.</p>	<p>Son de un color marrón oscuro</p> <p>El pronoto color marrón oscuro, ligeramente convexo, amplio y trapezoidal, más ancho de la parte posterior que en la anterior. Su color es similar al resto del cuerpo en este caso es un color marrón oscuro.</p>
	<p>Las antenas son de tipo filiforme alargado, extendiéndose mucho más allá del abdomen.</p>
	<p>Las alas pueden ser de color marrón claro o con tonos amarillentos, pudiendo tener manchas o patrones oscuros en el cuerpo.</p> <p>La placa subgenital del macho es simétrica; sus estilos elongados, rectos delgados y simétricos.</p>
	<p>Aparato bucal masticador. Ojos prominentes de color café claro.</p> <p>Tibias provistas de espinas y tarsos con garras en las puntas.</p>

4.2.4. *Ischnoptera* sp. 1

 <p data-bbox="378 695 704 726">Figura 58. <i>Ischnoptera</i> sp. 2</p>	<p data-bbox="906 365 1360 464">Su cuerpo es alargado y aplanado, de un color marrón claro, con manchas oscuras irregulares.</p> <p data-bbox="906 470 1360 533">La forma de su pronoto es rectangular con bordes redondeados.</p> <p data-bbox="906 539 1360 709">Presentan dos espinas prominentes en la parte posterior, cerca del borde posterior, Estas espinas son unas de las características distintivas de la especie.</p>
	<p data-bbox="906 919 1360 982">Patas delgadas y largas lo que le permiten moverse con agilidad.</p> <p data-bbox="906 989 1360 1020">Sus estilos rectos, largos y simétricos.</p>
	<p data-bbox="906 1247 1360 1310">Las antenas son largas y finas, y están compuestas por muchos segmentos.</p> <p data-bbox="906 1316 1360 1415">Así como también las antenas cuentan con pelos sensoriales que permiten detectar vibraciones y texturas.</p>
	<p data-bbox="906 1646 1360 1709">El primer par de alas de tipo tegmina, el segundo par membranosas.</p>

4.2.5. *Ischnoptera sp. 2*

 <p data-bbox="358 657 678 688">Figura 59. <i>Ischnoptera sp.</i></p>	<p data-bbox="862 451 1360 548">Pronoto en forma de campana, alas bien desarrolladas de color café claro extendidas más allá de su abdomen.</p>
	<p data-bbox="862 863 1360 921">Antenas largas filiformes, con presencia de anulli en la parte media.</p>
	<p data-bbox="862 1188 1360 1285">Lámina supra anal de forma sinuosa con cercos largos proyectados de forma curva hacia adentro.</p>
	<p data-bbox="862 1608 1360 1667">Presencia de un solo estilo corto en la lámina subgenital masculina.</p>

4.2.6. *Ischnoptera media*



Figura 60. *Ischnoptera media*

Cabeza y pronoto marrón oscuro a negro, con un brillo metálico.

Las alas son de color café claro semitransparente, marcado por surcos o líneas visibles desde la parte del torax al final del abdomen, el cual es visible.



Los machos tienen cercos largos y curvos.

Las alas de las hembras muestran una mancha translúcida amarilla en forma de "V" en el centro del torax.

Las tibias de las patas delanteras de los machos tienen dos espinas en el margen dorsiventral.



Sus antenas son largas y filiformes del mismo grosor en toda su longitud.



Presenta patas corredoras, largas y provistas de espinas.

Vista en forma ventral se observa una red de venas translúcidas.

4.2.7. *Parcoblatta uhleriana*

 <p data-bbox="337 722 719 751">Figura 61. <i>Parcoblatta uhleriana</i></p>	<p data-bbox="878 449 1360 575">El pronoto tiene un margen posterior recto, con borde amarillo irregular. Presenta puntos negros en cada uno de los segmentos torácicos.</p> <p data-bbox="878 611 1360 667">En la parte final de las alas presentan una mancha oscura semejando escamas</p>
	<p data-bbox="878 896 1360 1014">Los ojos son de color negro que se remarca del resto del pronoto de color café claro.</p> <p data-bbox="878 1035 1271 1064">Antenas muy delgadas filiformes.</p>
	<p data-bbox="878 1245 1360 1362">Los machos tienen cercos largos y curvos remarcados de color café oscuro en cada segmento.</p> <p data-bbox="878 1383 1360 1440">Las patas están provistas por espinas largas y delgadas semitransparentes.</p>
	<p data-bbox="878 1644 1360 1761">Las partes laterales de la cabeza y del pronoto son traslúcidos o semitransparentes.</p>

4.2.8. *Panchlora fraterna*



Figura 62. *Panchlora fraterna*

Alas anteriores y posteriores transparentes hialinos, con dos hileras de puntos negros laterales formando una herradura a la altura del tórax.



Pronoto ancho trapezoidal, con un margen anterior redondeado y un margen posterior cóncavo. Los ojos de color negro forman una figura cóncava vista dorsalmente. Márgenes laterales del pronoto y protórax con líneas negras bien marcadas.



Antenas filiformes con secciones bien marcadas que comienzan más anchas de la base y reducen en tamaño en la parte final.





Presenta 5 puntos negros formando un trapecio en la parte final del abdomen. Patas provistas de espinas delgadas en forma de Y en los tarsos.

4.2.9. *Panchlora nivea*

 <p data-bbox="380 701 701 730">Figura 63. <i>Panchlora nivea</i></p>	<p data-bbox="902 485 1360 579">Primer par de alas de color verde claro con tres puntos laterales a la altura del tórax.</p>
	<p data-bbox="902 915 1360 978">Muestra marcas de color blanco amarillento en la cabeza y el pronoto.</p>
	<p data-bbox="902 1241 1360 1398">Antenas de color amarillo oro con manchas negras en la base. La disposición de los ojos forma una especie de corona con punta o forma de corchete.</p>
	<p data-bbox="902 1619 1360 1755">Estilos y cercos cortos achatados en la parte final del abdomen. Placa subgenital cuadrada en hembras.</p>

4.2.10. *Blattella vaga*

 <p data-bbox="357 598 662 632">Figura 64 <i>Blattella vaga</i></p>	<p data-bbox="841 388 1360 525">En el pronoto presenta dos líneas paralelas color café oscuro muy parecidas a la germánica que se abren en la parte posterior.</p> <p data-bbox="841 527 1360 663">Primer par de alas tipo tegmina, con alas cortas en las hembras que no cubren el abdomen y en machos sobresalen ligeramente.</p>
	<p data-bbox="841 871 1166 905">Placa subgenital valvulada.</p> <p data-bbox="841 907 1360 1010">Cercos con secciones color café bien marcadas que se ensanchan y curvan ligeramente hacia adentro en la parte media.</p>
	<p data-bbox="841 1270 1360 1373">Sus antenas largas delgadas filiformes, aproximadamente dos veces la longitud del cuerpo.</p>
	<p data-bbox="841 1669 1360 1740">Los tres pares de patas largas y provistas de espinas cortas.</p>

4.2.11. *Pseudomops interceptus*



Figura 65. *Pseudomops interceptus*

Alas color café oscuro con bordes claros.

El pronoto es de forma trapezoidal, con los lados anteriores más cortos que los posteriores. Presenta una figura en forma de rosa o flor de loto.



Las antenas presentan coloración blanca en la parte media, formando un patrón café-blanco-café.

Cabeza, tórax y abdomen de color café oscuro a excepción de las alas.



Cercos largos que se proyectan a los laterales, sobresaliendo de las alas.

Placa subgenital del macho simétrica, con los estilos delgados y la largos



Patas alargadas color café oscuro provisto de espinas.

4.2.12. *Ectobius pallidus*

 <p>Figura 66. <i>Ectobius pallidus</i></p>	<p>Provisto de alas largas que sobrepasan el abdomen. Pronoto trapezoidal color café claro en la parte media y transparente lateralmente.</p>
	<p>Placa subgenital valvulada con estilos cortos simétricos en forma de maza.</p>
	<p>Cercos alargados con secciones de color café oscuro que se abren lateralmente en forma de cuello de botella.</p>
	<p>Antenas largas filiformes de igual proporción.</p>

V. DISCUSIÓN

Se identificaron 10 especies y 2 morfoespecies de cucarachas silvestres en la región Otomí-Tepehua del estado de Hidalgo. Los hábitos observados durante la colecta concuerdan con las descritas por Gómez, *et al.*, (2017), quien establece que algunas cucarachas realizan funciones biológico-ecológicas al degradar la materia orgánica e incorporarla al suelo. De las cucarachas descritas, tres especies concuerdan con las características morfométricas (*Panchlora nívea*, *Nyctibora mexicana*, *Rochaina mexicana*) y una especie (*Panchlora zendala*) tiene semejanza con la cantidad de puntos negros de las imágenes de blatodeos del estado de Veracruz identificadas por De Luna *et al.* (2023).

Las características de *Paratopes bilunata* concuerdan con las imágenes publicadas por Estrada-Álvarez *et al.* (2021), los especímenes de esta especie presentaron el pronoto de color amarillo brillante, los bordes del pronoto de color negro, alas tipo tegmina de color negro con franjas amarillas intermedias y tonalidades color café.

De acuerdo a los datos obtenidos, *Nyctibora mexicana* es una cucaracha de color café oscuro, el pronoto presenta márgenes de color café, el escudo de color café claro, placa subgenital simétrica con estilos elongados y simétricos; las descripciones refieren lo comentado por Pascual (2015).

Ectobius pallidus muestra características semejantes a las imágenes analizadas por Estrada-Álvarez (2022) y McLeod (2006), donde se observa el pronoto de forma trapezoidal color café claro en la parte media y transparente en la parte lateral. Tiene cercos alargados que se abren lateralmente en forma de cuello de botella con franjas de color café oscuro.

Pseudomosp interceptus muestran variación en la coloración en la cabeza y el pronoto, pudiendo ser marrón oscuro, café claro o anaranjado; estas cucarachas tienen un escudo en el pronoto simulando una rosa; lo anterior concuerda con las descripciones realizadas por Estrada-Álvarez *et al.* (2021), ya que los especímenes colectados presentan coloración café oscuro, márgenes laterales de las alas color café claro y un escudo en forma de flor bien marcado en el pronoto.

Panchlora nivea es de color verde, de forma ovalada, alargada y de aspecto aplanado, sin vellosidades en las patas; en el margen del dorsal pronoto y tórax presenta una hilera de puntos negros ubicados en ambos lados, las características anteriores corroboran con lo estipulado por McLeod (2006).

De acuerdo con Lawson (1954), *Parcoblatta uhleriana* presenta pronoto color café oscuro en forma de ángulo obtuso, el resto del cuerpo y alas de color marrón oscuro a rojizo, excepto su abdomen. En los especímenes analizados se observó que la mayoría de las patas y los bordes de las alas son color marrón o castaño; el macho presenta el escudo subelíptico traslúcido con ángulos redondeados y el pronoto de la hembra es suborbicular ensanchado en la base.

Se colectaron dos especies del género *Ishnoptera* (*I. deropeltiformis*, *I. media*) y dos especies crípticas (*Ishnoptera* sp. 1 y 2); las coloraciones del cuerpo, alas y la forma del pronoto mostraron ligeras variaciones en color desde café claro a café oscuro. (Valverde y Crespo, 2005). Estrada-Álvarez *et al.* (2021) argumenta que *I. deropeltiformis* tiene el pronoto ancho y redondeado, con una espina adicional en el primer par de patas de los machos; lo anterior concuerda con algunas características observadas para este género. Las especies crípticas se catalogaron por carecer de claves taxonómicas específicas para identificar plenamente a éste género de cucarachas.

Blattella vaga es una cucaracha de tamaño pequeño, similar a *Blattella germanica*. Tiene dos líneas longitudinales paralelas de color café oscuro que se abren en la parte posterior, las hembras tienen alas cortas que no cubren el abdomen y en machos sobresalen ligeramente; tales características concuerdan con las descritas por Jeon *et al.* (2018).

No existen claves específicas para cada una de las especies de cucarachas silvestres, debido a que se están reclasificando la mayoría de las especies tipo que se encuentran en colecciones, museos y las que se han capturado recientemente por investigadores interesados en este orden de insectos.

VI. CONCLUSIONES

Se determinaron 10 especies y dos especies crípticas (*Ischnoptera* sp. 1 y 2) de cucarachas silvestres presentes en los ecosistemas de bosque y selva de la región Otomí-Tepehua, Hidalgo (México). Las especies identificadas fueron: *Nyctibora mexicana*, *Paratropes bilunata*, *Ischnoptera deropeltiformis*, *Ischnoptera media*, *Ischnoptera* sp.1 y sp. 2, *Parcoblatta uhleriana*, *Panchlora fraterna*, *Panchlora nivea*, *Blattella vaga*, *Pseudomops interceptus* y *Ectobius pallidus*.

Las especies *Panchlora nivea*, *Nyctibora mexicana* y *Paratropes bilunata* (= *Rochaina mexicana*) presentan características semejantes a las reportadas para el estado de Veracruz y una especie (*Panchlora fraterna*) tiene semejanza con la especie *Panchlora zendala* con la cantidad de puntos negros en las alas a la altura final del abdomen.

Se recomienda realizar más estudios faunísticos de cucarachas silvestres y realizar pruebas de ADN para diferenciar y clasificar las especies.

VII. LITERATURA REVISADA

- Alarcón, M. y Carzorra, D. (2020). Registro de Cucaracha inotrópicas (Dictióptera: Blattodea: Blaberidae, Ectobiidae), en la Ciudad de Mérida, Estado de Mérida, Venezuela. *Revista Nicaragüense de Entomología*, 215: 1-34.
- Alonso, E.J. (2006). Manual para identificar cucarachas caseras. Departamento de Parasitología. UAAAN- UL. Torreón Coahuila. 32 p.
- Atkinson, T.H., Koehler, P. G., Patterson, R. S. (1991). Reproduction and Development of *Blattella asahinai* (Dictyoptera: Blattellidae). *Journal of Economic Entomology*, 84(4): 1251-1256.
- Ballestero, G.V.M. (2004). Canto de sol, Hidalgo .Tierra, Historia y Gente. México. Sector de Educación Pública Hidalgo.
- Barnes J. K. (2002). Wood cockroach, [En línea] Page Not Found | University of Arkansas (uark.edu) [Fecha de consulta 09 de marzo del 2024].
- BAYER.2021. Gestión integrada de plagas .Guía de control de cucarachas. Pág. 3-24.
- Beccaloni, G. W. (2022). Cockroach Species File. In O. Bánki, Y. Roskov, M. Döring, G. Ower, L. Vandepitte, D. Hobern, D. Remsen, P. Schalk, R. E. DeWalt, M. Keping, J. Miller, T. Orrell, R. Aalbu, J. Abbott, R. Adlard, E. M. Adriaenssens, C. Aedo, E. Aescht, N. Akkari, et al., *Catalogue of Life Checklist (Sep 2022)*. <https://doi.org/10.48580/dfqj-399>
- Bell, W. J, Roth L.M., Nalepa C.A. (2007). Cockroaches: ecology, behavior and natural history. [En línea] *Cockroaches: Ecology, Behavior, and Natural History - William J. Bell, Louis M. Roth, Christine A. Nalepa - Google Libros* [Consultado el 03 de febrero del 2024].

- Bennett, G. W., Owens J.M. y Corrigan R. M. (2012). Guía científica de Truman para operaciones de control de plagas. Cuarta Ed. Universidad de Purdue. USA. Pág. 167-165.
- Bolivar y Pieltain, C. (1925). Sur quelques Eupelmidae de l'Egypte (Hymenopt. Chalcidien). Bulletin de la Societe Royale Entomologie d'Egypte, 9, 39 - 45.
- Bonnefoy , X., Kampen, H. Sweeney, K. (2008). Public Health significance of Urban Pests. Editorial World Health Organization. Copenhagen, Denmark. 567 Pag.
- Carzorla- Perfetti, D. (2019). Listado actualizado de las cucarachas (Insecta, dyctioptera, blattodea) Venezuela, con siete nuevos registros en e estado falcon y cinco en el estado de lara. Artículo de revisión Agrobiología. Saber. Universidad de oriente Venezuela. Vol. 31. Pág. 39- 65.
- Crespo, F. A., y Valverde, A. C. (2005). Artropodos de interés medico en Argentina. Editorial Fundacion Mundo Sano, Centro Nacional DE Diagnostico e Investigacion en Endemoepidemias – CeNDIE, ANILiS, Ministerio de salud y Ambiente de la Nacion, Buenos Aires, Argentina. Pág. 112.
- Cuñat, G.C. (2007). Blatta Orientalis. Ficha técnica [En línea] <http://tubiologia.foroactivo.net/t2196-blatta-orientalis> [Consultado el 02 de marzo del 2024].
- De Luna, M. García – Barrios, R. y Cuéllar Rodríguez, G. (2021). Nuevos Registros de cucarachas (Insecta: Blattodea) exótica del noreste de México con una clave de identificación ilustrada para las especies de Blattiade de Norteamérica. Acta de Zoología Mexicana. No. 37. [En línea] <https://doi.org/10.21829/azm.2021.3712405> [Consultado el 23 de octubre de 2023]
- De Luna, M., Estrada-Alvarez, J., Madora, A. M. y Sormani, C. (2023). Las cucarachas (Blattodea: Blattaria) de la Colección de la Estación de Biología Tropical “Los

Tuxtlas”, San Andrés Tuxtla, Veracruz, México (Pp 3-14). En: Estrada-Álvarez, R. Núñez-Bazán, N. Valero-Pérez, M. R. F. Domínguez & de Luna M. (Eds.). Memorias del Primer Coloquio de Cucarachas Silvestres (Blattodea: Blattaria) de Latinoamérica (CCSL).

Departamento de Control de Vectores, DCV. (2018). Cucaracha Australiana (*Periplaneta aulasiae*). Instituto de Salud Pública Madrid Salud. [En línea] Presentación de PowerPoint (madridsalud.es) [Consultado el 23 de octubre del 2023]

Departamento de control de Vectores, DCV. (2012). Prevención y control de plagas. Gestión integrada de plagas. Instituto de Salud Pública Madrid Salud. [En Línea] <https://doi.org/10.21829/azm.2021.3712405> [Consultado 23 de Octubre del 2023]

Domínguez, R.R. (1994). Taxonomía I, Protura a Homóptera. Claves y diagnóstico UACH. Parasitología Agrícola. Chapingo, México. Pág. 138-143.

El-Ayouty, E.Y., S.I. Ghabbour, and A.M. El-Sayyed. (1978). Role of litter and excreta of soil fauna in the nitrogen status of desert soils. *Journal of Arid Environments*. 1:145– 155.

Estrada-Álvarez, J.C., Sormani, G.C. (2021). Listas de cucarachas (Blattodea) de Centroamérica, con cambios y adicciones taxonómica; y correcciones para México. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)* No.69. Pág. 169-205.

Estrada-Álvarez, J.C., Rodríguez- Rojas, J., J., & Sormani H., C., G. (2021). First records of *Pseudomops septentrionalis* Hebard, 1917 (Blattodea: Blatteellidae) in Nuevo León, México. *Revista chilena de entomología*, 47 (4).

Estrada-Álvarez, J. C y Guadarrama R.C.A. (2012). Primeros registros de *Homoeogamia mexicana* Burmeister, 1838 (Blattaria: Polyphagidae) para el Estado de México. *Universidad de Guadalajara. Duegesiana*. 19(1): 11- 12.

- Estrada- Álvarez, J., C. (2022). Descripción de un nuevo género y siete nuevas especies de cucarachas (Blattodea: Blattellidae) para el Neotrópico mexicano. *Revista chilena de Entomología* 48 (2): 199- 229.
- Estrada- Álvarez, J.C. Lopes, S., M., Maes, J., M., Sánchez, O., M., y Sormani C., G. (2021). Descripción de *Rochaina* gen. nov. (Nyctiboriadae) y cambios taxonómicos en Nyctiboridae y Blaberidae (Blattodea: Blaberoidea). *Revista Nicaragüense de Entomología*. No. 240.
- Faccioli , V. y L. Panozzo, (2010). Las cucarachas (Orden Blattaria). Museo provincial de ciencias naturales. Cartilla de difusión n° 17. Santa Fe, Argentina.
- Fasulo T.R. & Baldwin R.W. (2005). Fotografías de especies comúnmente encontrados en cultivo. Departamento de entomología y nematología de la universidad de florida.
- García del pino Fernando (2018). La gestión de las plagas en salud ambiental: de los plaguicidas químicos al control biológicos; un camino por recorrer. *Boletín SEEA* N °3.
- Gómez, B., Pozo, C., de la Mora -Estrada, L.F. y Ruiz – Montoya, L. (2017). Diversidad de insectos colectados en cuatro localidades de la Reserva de la Biosfera Selva. El ocote. En Vulnerabilidad social y biológica antes el cambio climático en la reserva de la biosfera el ocote. pág.171- 253. En el colegio de la frontera sur.
- Grandcolas Philippe (1999). El Origen de la diversidad en las cucarachas: perspectivas filogenética de su gregarismo, reproducción, comunicación y ecología. *Evolución y filogenética de Artrópodos*. Bol. S.E.A., 26(1): 377- 420
- Gutiérrez, A. C. Micieli, M., V., y Macia, A. (2023). Entomología médica y veterinaria: biología y sistemática de artrópodos de interés médico y veterinario en Argentina. Facultad de Ciencia Naturales y Museo. Editorial de Universidad Nacional de la plata (EDULP) Capitulo 2. Pág. 377- 420.

- Hernández, R.S., Valdés. M., T., López, H., J. Sánchez, R., F., J., y Santillán S., J. (2011). Especies de cucarachas presentes en el área urbana de Torreón, Coahuila. 1er. Congreso de la diversidad biológica. Gómez palacio, Durango.
- Jeon, S., Balusu, R., Zhang, L., Fadamiro, H. y Appel, A. (2018). Primer registro de *Blattella vaga* (Blattodea: Ectobiidae) del sur de la Alabama. Sociedad Entomológica de Florida. Entomólogo de Florida, 101 (1): 109 -112.
- Kaplin, V.G. (1996). Daily activity, territorial and trophic associations of *Anisogamia tamerlana* Sauss. (Blattodea, Cory- diidae) in Eastern Kara Kum. Entomological Review. 75:53–66.
- KIM, T. & Rust, M. K. (2013). Life History and Biology of the Invasive Turkestan Cockroach (Dictyoptera: Blattidae). Household and Structural Insects. Vol. 106, no. 6 Pag.2429-2432.
- Lannacone, J. y L. Alvarino. (2007). Integración del control químico y etológico para la supresión poblacional de *Blattella germánica* (Linnaeus) (Dictyoptera: Blatellidae) en Lima, Perú. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú. Parasitol Latinoam, 62: 7- 15.
- Lawson, F., A. (1954). Características estructurales de las cápsulas de huevo de cucaracha IV. La Ooteca de *Parcoblatta uhleriana*. (Ortópteros: Blattodeae). Revista de las Sociedad Entomológica de Kansas. 27(1): 14 -20.
- Lozano, T. J. (2003). El triunfo de la cucaracha. Ciencia y salud. Murcia, España. [En línea] 8.2. Biología Animal - El Triunfo De La Cucaracha (um.es) [Fecha de consulta 10 de abril de 2023].
- Macia, M. G. (2020). Mundo Artrópodo. Revista de entomología y aracnología ibérica. 1 (9): 1-89.

- Maes, J. Estrada- Álvarez, J. C. y Sormani, C. (2020). Catalogo ilustrado de las cucarachas (Blattodea) de nicaragua. Revista Nicaragüense de Entomología. Número 213.
- Manetta, A., Labra, H.L. y Serrano A.T. (2017). La (in)capacidad de respuesta al ODS número 6 en los municipios de la zona Otomí-Tepehua (Hidalgo, México). Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas, 9(1): 159-173.
- Mariño, P. E. (2011). Fosiles vivientes: cucarachas. CONABIO - Biodiversitas, 97:6-9
- McCormack, Gerald (2007). Base de datos de biodiversidad de las Islas Cook, versión 2007.2. Fideicomiso del Patrimonio Natural de las Islas Cook, Rarotonga. [En línea] <http://cookislands.bishopmuseum.org>. [Consultado el 03 de marzo del 2024].
- McLeod, R. (2006). "Species Panchlora nivea - Green Banana Cockroach. [En línea] <https://eol.org/pages/1075401>
- Noyes, J. S. (2019). Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. [En línea] <http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids> [Consultado el 03 de marzo de 2024]
- Núñez–Bazán, R. Estrada–Álvarez, J. C. Sormani, C. G. Osorio- Beristain, M. (2021). Nuevos datos sobre *Blaberoidea saussure*, 1864 (Insecta: Blattodea) de Morelos, México, con una nueva especie y una lista de cucarachas para el estado. Revista Chilena de entomología, 47(4): 689-708.
- Núñez–Miralles, A, Pradera, C., Pérez–Gómez, A. (2020). ¿Nueva cucaracha exótica establecida en la Península Ibérica? Confirmación de la presencia de *Shelfordella lateralis* (Walker, 1868) (Blattodea: Blattidae) en la Península Ibérica y primeros registros para Cataluña. Butlletí de la Institución Catalana de Historia Natural, 84: 203-205.

- Ogg, C., D. Ferraro, D. Jefferson. (2007). Manual para el control de cucarachas 2a Edición. University of Nebraska – Lincoln Extension. Pp 7- 15.
- Pascual, T. F. (2015). Orden Blattodea. Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Granada (España). Revista IDE@ - SEA, nº 48: 1–13. [En línea] <http://www.sea-entomologia.org/IDE@> [Consultado: 02 de noviembre de 2023.
- Pesante, D. G. (1992). Ectoparásitos de animales de finca. Capitulo III: Cucarachas (Blattaria). Departamento industria Pecuaria. Recinto Universitario de Mayagüez. Pág. 1-30.
- Pesante, D. G. (2005). Ectoparásitos de animales de la finca. Capitulo III: Cucarachas (Blattaria). Departamento industria pecuaria. Recinto Universitario de Mayagüez. pág. 1- 30
- Petersen, W. & Cobb, K. (2009). First record of the Turkestan cockroach, *Blatta lateralis* (Walker), in Georgina (USA). Journal of Entomological Science (44) (4): Pág. 415 -416.
- Ponce, G. Cantú, P., Flores, A., Badii, M., Barragán, A., Zapata, R., Y Fernández, L. (2005). Cucaracha: Biología e importancia en salud pública. Respyn Revista salud pública y Nutrición. Vol.6 No.3.
- Pradera, C. & González, A. M. (2020) Actualización de la presencia de la cucaracha de bandas marrones *Supella longipalpa* (Fabricius, 1798) en España (Insecta, Blattodea), Boln. Asoc. Esp. Ent., 47 (1-2)
- Ramírez, P. J. (1989). La cucaracha como vector de Agentes patógenos. Instituto de Biometría, Centro Piloto, sección de estudio de vectores. Bol of sanit Panam 107(1):41-53.
- Reyes, Q. J.A. (1964). Estudio biológico de la *Blattella germánica*. Acta Agronómica, Vol. 45, N° 14.pag. 48 -69.

- Robinson, W.H. (2005). Urbaninsects and Arachids "A handbook of urban Entomology. Pág. 35 -65.
- Roth, L. M. & Willis, E .R. (1957). La biología de *Panchlora nivea*, con observaciones sobre los huevos de otras Blattaria. Transacciones de la Sociedad Entomológica Americana (1890-), 83(4), 195–207.
- Smith, H.E. & C.R. Whitman. (1992). Cockroaches. NPCA Field Guide to Structural Pest. National pest control association inc. Guardians of your environment. 890 p.
- Taucare, R. A., Carvajal, M. A. y Faúndez, E. I. (2018). Primer registro de *Pycnoscelus surinamensis* (Linnaeus, 1758), (Blattodea: Blaberidae) en Chile continental. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 63, 240-242
- Torres, Z. R. Arizpe-López, P. G. Tijerina, M. Ponce, P.G. Flores, A. Badii, M.H. (2006). Preferencia a diferentes alimentos de la cucaracha Americana, *Periplaneta americana* L. en la zona urbana de Cadereyta Jiménez, N.L. Departamento de Zoología de Invertebrados, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Triplehorn, A. C. & Johnson, F. N. (2005). Borror and DeLong's introduction to the Study of Insects. 7 th edition, Thomson Brooks / cole United States of America. Pag. 263- 267.
- Valverde, A., Crespo, F., A. (2005). Tres citas nuevas del género Ischoptera Burmeister, 1838 (Blattellidae, Blattellidae, Blattaria) para Uruguay. Facultad de Ciencias Exacta y naturales. UBA, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, 4° piso, Pabellón, Ciudad Universidad, C 1428 EHA Buenos Aires, Argentina, Entomol. Vect. – ISSN 0328-0381.
- Vázquez, P. J. (2016). Cucarachas en el área rural de San Pedro de las Colonias, Coahuila. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón, Coahuila.

Wauke, D.S. y R.D. Faley. (1997). Ecology and Behavior of the Desert Burrowing cockroach, *Arenivaga* sp (Dictyoptera , polyphagidae). Ecology (Berl). 11:234-279. [En línea] http://sswe.tamu.edu/articles/PDF/SWE_V22_N2_P243-246. [Consultado el 03 de marzo del 2024]

Zamora, J. E. G; N. L. Martínez, M. A. Guerrero, J.M.V. Fuentes- Guerra, C.A. Hernández, (2008). Abdomen [En línea] http://ocwus.us.es/Produccionvegetal/sanidadvegetal/Tema2HTML/page_15.htm [Consultado el 03 de Marzo del 2024].

VIII. ANEXOS