

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Cucarachas (Insecta: Blattodea) en el área urbana de Francisco I. Madero,
Coahuila.**

POR

KARINA ANAHELI DEL ANGEL MORALES

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Cucarachas (Insecta: Blattodea) en el área urbana de Francisco I. Madero,
Coahuila.

POR

KARINA ANAHELI DEL ANGEL MORALES

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO


APROBADA POR

PRESIDENTE:



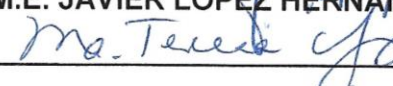
M.C. SERGIO HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

VOCAL:



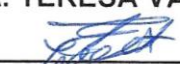
M.E. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ

VOCAL:

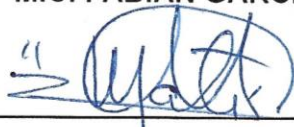


DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA

VOCAL SUPLENTE:



M.C. FABIAN GARCÍA ESPINOZA



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Cucarachas (Insecta: Blattodea) en el área urbana de Francisco I. Madero,
Coahuila.

POR

KARINA ANAHELI DEL ANGEL MORALES

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORIA COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:


M.C. SERGIO HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

ASESOR:


M.E. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ

ASESOR:


DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA

ASESOR:


M.C. FABIÁN GARCÍA ESPINOZA


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2017

AGRADECIMIENTOS

A mi **Alma Terra Mater, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro** por darme la oportunidad de estudiar y proporcionarme conocimientos que he adquirido en el transcurso de mi carrera.

Al personal académico y administrativo del departamento de Parasitología por brindarme los medios y conocimientos necesarios para acceder a una formación académica que me permitirá desempeñarme profesionalmente en el futuro.

Al **M.C. Sergio Hernández Rodríguez** por su apoyo incondicional y por darme la oportunidad de participar en este proyecto de investigación.

Finalmente un agradecimiento especial a mis compañeros: Marco Antonio, Martha, Yuridia, Ernesto, Jhonni, por convivir conmigo durante el transcurso de la carrera y estar unidos ante cualquier problema que tuvimos. Gracias a todos ellos y les deseo lo mejor.

DEDICATORIAS

Agradezco a **Dios** por brindarme la oportunidad de vivir y estar aquí disfrutando de este gran sueño cumplido, concluir mi carrera profesional.

A mis padres:

Josafat Jovito Del Angel Torres, por ser un gran padre, por ese apoyo incondicional que me ha brindado durante todo este tiempo de mi carrera, por enseñarme que en la vida todo se puede lograr con dedicación y esfuerzo y cuando se define una meta se puede lograr.

Berta Elva Morales Chavez, por ser una gran madre y estar a mi lado en todo momento de mi vida, por ser ese gran ser maravilloso que me impulsó durante todo este tiempo de mi carrera para salir adelante siempre pendiente de mí y por haberme brindado todo ese apoyo incondicional en las buenas como en las malas.

A mis hermanos: Erick, Lilia, Juan, Víctor, Rocío, Leonel, Ulises, Azucena, Irma por apoyarme, aconsejarme, brindarme su apoyo incondicional por la confianza que tuvieron en mí. Los quiero.

A mi novio: Ernesto Lopez Sierra por ser la persona muy especial y maravillosa en mi vida , por todo este tiempo que hemos compartido juntos en la universidad, por ser alguien muy importante dentro de mi vida y por su apoyo incondicional. Muchas gracias, te amo.

A mis amigos: Ernesto, Marco Antonio, Arin, Josué, por la buena amistad y el apoyo que me han brindado siempre en los momento más difíciles, sigan echándole ganas y recuerden que son parte de mi familia.

RESUMEN

Las cucarachas son insectos muy persistentes en ambientes ocupados por el hombre. Son de gran importancia médica, ya que están involucradas en la transmisión de patógenos causantes de enfermedades en el hombre. Con el objetivo de identificar las especies de cucarachas presentes en el área urbana de Francisco I. Madero, Coahuila, México, durante los meses de enero a diciembre de 2015 se realizaron colectas en 100 sitios seleccionados al azar pertenecientes a la zona de estudio. En cada sitio se colectaron por lo menos 10 especímenes que incluían ootecas, ninfas y adultos. Las colectas se realizaron en casas habitación, escuelas, farmacias, centros recreativos, negocios de comida, bodegas de comercios, así como registros sanitarios y jardines. Los especímenes se preservaron en frascos con etanol al 70% y se identificaron en el Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna. Las especies de cucarachas encontradas en este estudio fueron: *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758), *Blattella germanica* (Linnaeus, 1767), *Supella longipalpa* (Fabricius, 1798), *Pycnoscelus surinamensis* (Linnaeus, 1758) y *Blattella vaga* Herard, 1935. Se encontró que la especie más frecuente en ambas áreas de estudio fue *Periplaneta americana*.

Palabras clave: cucaracha, insectos, plaga urbana, especies, colectas.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE CUADRO	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. Objetivo general	2
1.1.2. Objetivos específicos	2
1.2. Hipótesis	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.	3
2.1. Ubicación taxonómica de las cucarachas (Triplehorn y Johnson, 2005).	3
2.2. Registros fósiles de las cucarachas.	3
2.3. Características de las cucarachas.....	4
2.4. Biología y Hábitos de las cucarachas	5
2.5. Importancia de las cucarachas como plagas urbanas.	8
2.6. Familias de Blattodea de importancia urbana	9
2.6.1. Familia Blattidae.....	9
2.6.2. Familia Blattellidae.....	10
2.6.3. Familia Blaberidae	10
2.6.4. Familia Polyphagidae	11
2.7. Especies de cucarachas de importancia urbana	12
2.7.1. Cucaracha americana <i>Periplaneta americana</i> (Linnaeus).....	12
2.7.1.1. Ubicación taxonómica (Triplehorn y Johnson, 2005).	12
2.7.2. Cucaracha alemana <i>Blattella germanica</i> (Linnaeus)	16
2.7.2.1. Ubicación taxonómica (Triplehorn y Johnson, 2005)	16
2.7.3. La Cucarachas de banda café <i>Supella longipalpa</i> (Fabricius).....	20

2.7.3.1. Ubicación taxonómica (Triplehorn y Johnson, 2005).	21
2.7.4. Cucaracha de Surinam <i>Pycnoscelus surinamensis</i> (Linnaeus)	24
2.7.4.1. Ubicación taxonómica (Triplehorn y Johnson, 2005).	24
2.7.5. Cucaracha de campo <i>Blattella vaga</i> Herbard.....	26
2.7.5.1. De acuerdo con Smith y Whitman, (1992) <i>B. vaga</i> se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1. Ubicación geográfica	29
3.2. Clima	29
3.4. Determinación del área de muestreo	29
3.5. Colecta y preservación de especímenes	30
3.6. Identificación	32
IV. RESULTADOS	33
4.1. Descripción morfológica de las cucarachas identificadas	33
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES	42
VII. BIBLIOGRAFÍA	43
VIII. ANEXO	46

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro 1. Frecuencia de especies de cucarachas en el área urbana de Francisco I. Madero, Coahuila. 2017.	33
Cuadro 2. Cucaracha americana <i>Periplaneta americana</i> (Linnaeus)	34
Cuadro 3. Cucaracha alemana <i>Blattella germanica</i> (Linnaeus).....	36
Cuadro 4. Cucarachas de banda café <i>Supella longipalpa</i> (Fabricius)	37
Cuadro 5. Cucaracha de Surinam <i>Pycnoscelus surinamensis</i> (Linnaeus)	38
Cuadro 6. Cucaracha de campo <i>Blattella vaga</i> Herbard	39
Cuadro 7. Ubicación de los sitios de muestreo en el área urbana de Francisco I. Madero, Coahuila, 2017.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Registros fósiles de cucarachas (Pérez, 2013).....	4
Figura 2. Características morfológicas de las cucarachas (Bárbara, 2000).	5
Figura 3. El ciclo de vida de la cucaracha alemana, (Ogg <i>et al.</i> , 2007).	6
Figura 4. Ootecas de cucarachas (Ogg <i>et al.</i> , 2007).....	7
Figura 5. Instares ninfales de cucarachas (Barbara, 2000).	7
Figura 6. Adulto <i>P.americana</i> alimentándose (Smith y Whitman, 1992).	7
Figura 7. <i>Periplaneta americana</i> : Blattidae (Bárbara, 2000).	10
Figura 8. <i>Blattella germanica</i> : Blattellidae (Ogg <i>et al.</i> , 2007).	10
Figura 9. <i>Pycnoscelus surinamensis</i> : Blaberidae (Domínguez, 1994).	11
Figura 10. <i>Arenivaga</i> spp: Polyphagidae, (Waayers, 2010).	12
Figura 11. Ooteca de <i>Periplaneta americana</i> (Bárbara, 2000).	13
Figura 12. Ninfas de <i>Periplaneta americana</i> (Bárbara., 2000).	13
Figura 13. Adulto de <i>Periplaneta americana</i> (Smith y Whitman, 1992).	14
Figura 14. Cerco y estilo del macho de <i>P.americana</i> (Bárbara, 2000).....	14
Figura 15. Cucaracha americana adulto, macho lado izquierdo y hembra lado derecho (Bárbara, 2000).....	15
Figura 16. <i>P.americana</i> en drenaje (Alonso, 2009).	15
Figura 17. <i>P.americana</i> encontrado en cocina de restaurante (Alonso, 2009).	16
Figura 18. Ooteca de <i>B. germanica</i> (Ogg <i>et al.</i> , 2007).....	17
Figura 19. Ninfa de <i>B. germanica</i> (Richman, 2000).	17
Figura 20. Área poco pimentado a lo largo de la parte media del último instar (Richman, 2000).....	18
Figura 21. Adulto de <i>B. germanica</i> muestreando las líneas oscuras (Ogg <i>et al.</i> , 2007).	18
Figura 22. Macho de <i>B.germanica</i> (Valles, 1996).	19
Figura 23. Cucaracha alemana hembra adulta (Valles, 1996).	19
Figura 24. Hembra de <i>B. germanica</i> mostrando la ooteca (Richman, 2000).	19
Figura 25. <i>B. germanica</i> en grieta (puerta de madera) (Alonso, 2009).	20
Figura 26. Presencia de <i>B. germanica</i> en cajón de la cocina (Ogg <i>et al.</i> , 2007).	20
Figura 27. Ooteca de <i>S. longipalpa</i> (Jiang y Lucky, 2016).	21

Figura 28. Ninfa de <i>S. longipalpa</i> (Ogg <i>et al.</i> , 2007).....	22
Figura 29. Pronoto de una ninfa <i>S. longipalpa</i> (Pesante, 1992).....	22
Figura 30. Hembra de <i>S. longipalpa</i> (Ogg <i>et al.</i> , 2007).....	22
Figura 31. Macho de <i>S. longipalpa</i> (Alonso,2009).	23
Figura 32. Pronoto de <i>S. longipalpa</i> , adulto. (Jacobs, 2007).	23
Figura 33. Presencia de <i>S. longipalpa</i> en refrigerador y una mesa de madera (Alonso, 2009).	23
Figura 34. Ninfa de <i>P. surinamensis</i> (Hernández <i>et al.</i> , 2014)	25
Figura 35. Adulto de <i>P. surinamensis</i> (Vitanza, 2016).	25
Figura 36. Ooteca de <i>B. vaga</i> (Smith y Whitman, 1992).	26
Figura 37. Ninfa de <i>Blattella vaga</i> (Smith y Whitman, 1992).	27
Figura 38. <i>Blattella vaga</i> mostrando franja oscura entre los ojos y aparato bucal (Vitanza, 2016).	27
Figura 39. <i>Blattella vaga</i> en materia orgánica (Landerman, 2014).	28
Figura 40. Ubicación del área de muestreo (INAFED, 2016).	30
Figura 41. Muestreo de cucarachas.	31
Figura 42. Colecta y conservación de cucarachas.....	31
Figura 43. GPS Garmin etrex 10	31
Figura 44. Identificación de cucarachas.....	32
Figura 45. Pronoto de <i>P. americana</i>	34
Figura 46. Tegmina de <i>P. americana</i>	34
Figura 47. Placa subgenital y un par de cercos de la hembra de <i>P. americana</i>	34
Figura 48. último segmento del cerco de <i>P. americana</i>	34
Figura 49. Vista ventral de la placa subgenital del macho de <i>P. americana</i>	34
Figura 50. Hilera de espinas del fémur anterior de <i>P. americana</i>	35
Figura 51. Ninfa de <i>P. americana</i>	35
Figura 52. Ooteca de <i>P. americana</i>	35
Figura 53. Pronoto de <i>B. germanica</i>	36
Figura 54. Macho de <i>B. germanica</i>	36
Figura 55. Hembra de <i>B. germanica</i>	36
Figura 56. Ninfas de <i>B. germanica</i>	36

Figura 57. Ooteca de <i>B. germanica</i>	36
Figura 58. Macho de <i>S. longipalpa</i>	37
Figura 59. Hembra de <i>S. longipalpa</i>	37
Figura 60. Ninfa de <i>S. longipalpa</i>	37
Figura 61. Ooteca de <i>S. longipalpa</i>	37
Figura 62. Pronoto de <i>P. surinamensis</i>	38
Figura 63. Adulto de <i>P. surinamensis</i>	38
Figura 64. Ala de <i>P. surinamensis</i>	38
Figura 65. Ninfa de <i>P. surinamensis</i>	38
Figura 66. <i>B. vaga</i> hembra lado izquierdo y macho lado derecho.	39
Figura 67. Pronoto de <i>B. vaga</i>	39
Figura 68. <i>B. vaga</i> mostrando la franja oscura en la parte frontal de la cabeza. ...	39

I. INTRODUCCIÓN.

Los registros fósiles indican una relativa abundancia de cucarachas ya en el periodo carbonífero. Este periodo forma parte del paleozoico, comenzó hace 362,5 millones de años y finalizó hace unos 290 millones de años (Lozano, 2003). Un estudio de dichos restos ha demostrado que sus características estructurales como lo son la forma del cuerpo, venación de las alas, aparato bucal han permanecido casi inalterables a lo largo de ese tiempo, lo que demuestra una eficiencia funcional, que ha hecho que sean consideradas “fósiles vivientes” (Mariño, 2011). Existen aproximadamente 4,500 especies de cucarachas en el mundo, de las cuales en América existen aproximadamente 180 géneros y 2000 especies (Gutiérrez, 2010) y menos de 1 % de las especies conocidas en la actualidad, son consideradas plagas de ambientes urbanos (Piazuelo et al., 2009). Algunas de las enfermedades que propagan son: salmonelosis, lepra, cólera, micosis, neumonía, difteria, ántrax, tétanos, tuberculosis, toxoplasmosis, diarreas y gripes (Crespo y Valverde, 2005).

Las cucarachas están considerados entre las plagas más importantes en hogares, restaurantes, supermercados, hospitales, almacenes, oficinas, comercios, panaderías, tortillerías y entre otros que son áreas de almacenamiento y preparación de alimento (Alonso, 2009).

Las especies de cucarachas más comunes en Norteamérica son *Blatta orientalis*, *Periplaneta americana*, *Blattella germanica* y *Supella longipalpa* (Triplehorn y Johnson, 2005). Se ha realizado investigación en el área urbana de Torreón, Coahuila, encontrando *Periplaneta americana* (Linneaus), *Blattella germanica* (Linneaus), *Blattella asahinai* (Mizukubo), *Supella longipalpa* (Fabricius), *Blatta lateralis* (Servilleen), *Pycnoscelus surinamensis* (Linneaus). Predominando en la región *P. americana*, *B. germanica* y *Blattella asahinai* (Hernández et al., 2013).

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Conocer la identidad de las especies de cucarachas que están presentes en el área urbana de Francisco I. Madero, Coahuila.

1.1.2. Objetivos específicos

- Colectar ootecas, ninfas y adultos de cucarachas en el área urbana de Francisco I. Madera, Coahuila.
- Identificar las especies colectadas mediante claves taxonómicas y tomar fotografías.
- Corroborar las especies por un especialista.

1.2. Hipótesis

Las especies de cucarachas presentes en el área urbana de Francisco I. Madero, Coahuila; son las mismas que se reportan para el área urbana de Torreón, Coahuila.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. Ubicación taxonómica de las cucarachas (Triplehorn y Johnson, 2005).

Dominio: Eukarya

Reino: Animal

Phylum: Artropoda

Subphylum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familias: Blattidae

Blattellidae

Blaberidae

Poliphagydae

2.2. Registros fósiles de las cucarachas.

Las cucarachas son insectos que se encuentran en la tierra desde el Período Carbonífero, hace más de 350 millones de años (Figura 1) (Ogg *et al.*, 2007). Basándose en registros fósiles, éstas han estado presentes en la tierra durante millones de años, adaptándose constantemente a un ambiente cambiante, lo que les permite colonizar casi cualquier hábitat y lugar del mundo (Jaramillo *et al.*, 2009). Estos insectos han cambiado muy poco su morfología durante cerca de 400 millones de años (Smith y Whitman, 1992).

Existen aproximadamente 4,500 especies de cucarachas en el mundo, de las cuales en América existen aproximadamente 180 géneros y 2000 especies (Gutiérrez, 2010) y menos de 1 % de las especies conocidas en la actualidad, son consideradas plagas de ambientes urbanos (Piazuelo *et al.*, 2009).



Figura 1. Registros fósiles de cucarachas (Pérez, 2013).

2.3. Características de las cucarachas

Las cucarachas (Figura 2) son insectos caminadores y corredores que usualmente pueden reconocerse por su forma oval y aplanada, con la cabeza dorsalmente cubierta por el pronoto, sus antenas largas, filiformes y multisegmentados (Domínguez, 1994) que sobrepasan la longitud del cuerpo, principales órganos sensoriales que les permiten detectar cambios de temperatura, humedad, vibraciones, sustancias químicas, depredadores, alimento, aun en condiciones de total oscuridad (Mariño, 2011), patas largas, con espinas y con tarsos de cinco segmentos; alas bien desarrolladas, aunque algunas las tienen reducidas o ausentes; cercos de uno a mas segmentos y regularmente largos (Domínguez, 1994).

Presentan aparato bucal del tipo masticador que está compuesto por mandíbulas masticadoras simples fuertemente dentadas, en el tórax se encuentran tres pares de patas, delgadas y espinosas con las que se desplazan, presentan dos pares de alas, el primero o superior es de consistencia coriácea, apergaminada y con función protectora del segundo par o inferior, de naturaleza membranosa, las cuales están dobladas por lo general y son las verdaderas ejecutoras del vuelo cuando se despliegan.

El abdomen se caracteriza por presentar en su parte terminal las estructuras genitales propias de cada sexo (Mariño, 2011). Son insectos nocturnos que se esconden durante el día en lugares como detrás de zoclos, en tarimas y en los conductos de ventilación. Por lo tanto, pueden pasar desapercibidos durante un largo tiempo, aumentando gradualmente su población (Alonso, 2009).

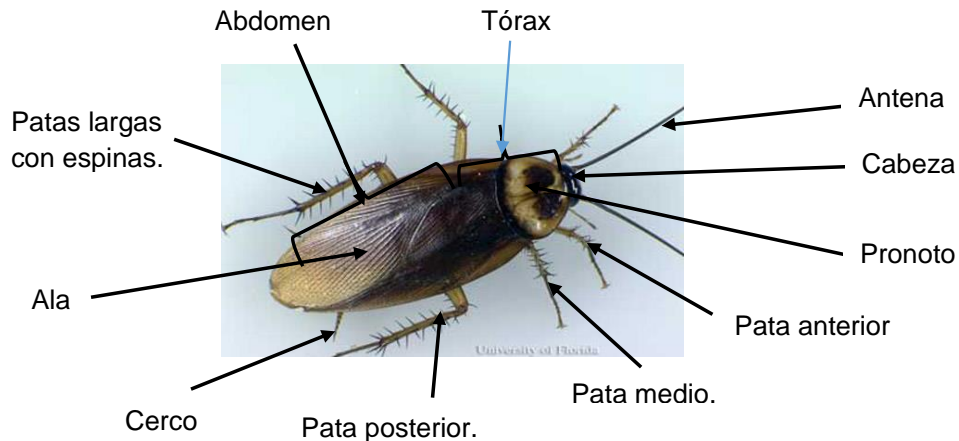


Figura 2. Características morfológicas de las cucarachas (Bárbara, 2000).

2.4. Biología y Hábitos de las cucarachas

Las cucarachas poseen metamorfosis incompleta conocida como paurometábola la cual presenta tres etapas: huevo u ooteca, ninfa y adulto (Figura 3). Los huevos de las cucarachas están dentro de un saco o bolsa llamado ooteca (Figura 4). Algunas especies llevan los huevos encerrados en una capsula pegada al abdomen (ooteca), que la hembra arrastra por un tiempo; en otros casos, estas cápsulas u ooteca son depositadas por la hembra en lugares protegidos (Coronado y Márquez 1985) donde exista suficiente alimento para los nuevos individuos (Mariño, 2011).

Las ninfas al eclosionar emergen como minúsculas cucarachas. El número de instares ninfales (Figura 5) varía de 5 a 13 dependiendo de la especie, fuente nutricional y microclima. El desarrollo de especies plaga a través de los estadios ninfales requiere de 6 a 7 semanas en la cucaracha alemana, a más de un año en las especies de *Periplaneta* y otras especies de cucarachas más grandes.

Típicamente las ninfas exhiben tendencia a la agregación muy fuertes, gobernada básicamente por feromonas de agregación (Pesante, 2005).

Los adultos de las cucarachas presentan dimorfismo sexual, coexistiendo machos y hembras, siendo estas últimas de mayor tamaño. Los tiempos de desarrollo ninfal, ciclo de vida, duración de la etapa adulta y número de generaciones al año, están fuertemente influenciados por factores como la temperatura, humedad, abundancia o escasez de alimento y sexo del individuo. Cabe señalar que también suele presentarse, aunque en menor medida y como un mecanismo de defensa, prevención y supervivencia de la especie, el fenómeno de la partenogénesis (Mariño, 2011). Las cucarachas son de hábitos nocturnos, pero si la infestación es alta están activas durante el día. Generalmente se esconden en áreas oscuras, calientes, húmedas y en particular en lugares estrechos donde las superficies están en contacto en ambos lados (Alonso, 2009).

Las cucarachas son omnívoras ya que se alimentan de una gran variedad de materiales, preferentemente que contenga almidón y azúcares (Figura 6). Ingieren leche, queso, carnes, pasteles, productos de grano, azúcar, chocolate, dulce, entre muchos otros productos, de hecho, ningún material comestible que el hombre pueda ingerir está exento de contaminación por estos insectos (Pesante, 2005).

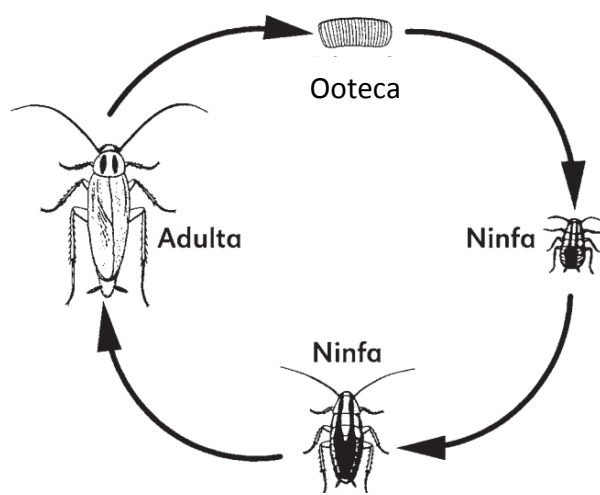


Figura 3. El ciclo de vida de la cucaracha alemana, (Ogg *et al.*, 2007).



Figura 4. Ootecas de cucarachas (Ogg *et al.*, 2007).



Figura 5. Intares ninfales de cucarachas (Barbara, 2000).



Figura 6. Adulto *P.americana* alimentándose (Smith y Whitman, 1992).

2.5. Importancia de las cucarachas como plagas urbanas.

Por sus hábitos de moverse entre los desperdicios y alimentos, las cucarachas pueden ser importantes vectores mecánicos de peligrosos patógenos (bacterias, virus y protozoarios), siendo responsables de diversas contaminaciones en la industria de alimento. Además, las cucarachas segregan una sustancia repugnante por su boca, impregnando los alimentos con los que entran en contacto dejando un olor característico. Son omnívoras, de actividad nocturna; rehúyen la luz (Ramírez, 1989).

Las cucarachas están considerados entre las plagas más importantes en casas habitaciones, restaurantes, supermercados, hospitales, almacenes, oficinas, comercios, panaderías, tortillerías y entre otros construcciones que tiene áreas para manejar alimentos. Estos insectos pueden contaminar alimentos y utensilios de cocinas, destruir productos de tela, papeles y causar manchas y olores característicos en las superficies que contactan. También con su cuerpo, excremento y al masticar cables causan cortos circuitos, provocan daños en aparatos electrónicos como cajas registradoras, cafeteras y computadoras, entre otros (Alonso, 2009).

Algunas de las enfermedades que propagan son: salmonelosis, lepra, cólera, micosis, neumonía, difteria, ántrax, tétanos, tuberculosis, toxoplasmosis, diarreas y gripes (Crespo y Valverde, 2005).

Aquellas cucarachas que viven en contacto con el excremento humano como la cucaracha americana *Periplaneta americana*, puede contaminar alimentos o utensilios para preparar alimentos con bacterias como *Salmonella bredeny*, *Salmonella Newport*, *Salmonella oranienburg*, *Salmonella panamá*, *Salmonella parathyphi-B*, causante de la enfermedad *Gastroenteritis*, *Contaminación de alimentos*, *Shigella dysenteriae* causante de la *Diarrea*. (Ponce et al., 2005).

Blattella germanica es capaz de transmitir bacterias como *Escherichia coli*, varias especies de *Salmonella*, *Pseudomonas aeruginosa* causante de gastroenteritis e infección respiratorias, *Staphylococcus aureus* causante de infecciones de heridas, piel y órganos interiores, *Streptococcus faecalis* que causa neumonía (Alonso, 2009).

Blatta orientalis es capaz de transmitir bacterias como *Alcaligenes faecalis* causante de gastroenteritis, infección de heridas, vías urinarias, *Bacillus subtilis* causante de Conjuntivitis, contaminación de comidas, *Escherichia coli* causante de Diarrea, Infección de heridas, *Pseudomonas aeruginosa* causante de Gastroenteritis, *Infecciones respiratorias*, *Streptococcus pyrogenes* causante de Neumonía, *Aspergillus fumigatus* causado por un hongo ,es capaz de transmitir Neumomycosis broncomycosis (Ponce *et al.*, 2005).

2.6. Familias de Blattodea de importancia urbana

Las familias que incluyen especies consideradas mundialmente como plagas son: Blattidae y Blattellidae. En nuestro país están representadas por *Periplaneta americana*, *Periplaneta brunnea*, *Periplaneta fuliginosa*, *Blatta orientalis* y *Blattella germanica*, sin embargo también las familias Blaberidae y Polyphagidae son de importancia urbana (Crespo y Valverde, 2005).

2.6.1. Familia Blattidae.

Las cucarachas de este grupo son insectos relativamente grandes, la mayoría son de 25 mm o más de longitud, con numerosas espinas en el fémur ventroposterior, el cuerpo es oval y aplanado, con la cabeza dorsalmente cubierta por el pronoto, alas presentes y antenas largas multisegmentadas. Las hembras tienen la placa sub genital hendida, los machos presentan estilos alargados, delgados y simétricos (Triplehorn y Johnson., 2005). Algunas especies tienen distribución universal y son importantes como son: la cucaracha australiana, *Periplaneta australasiae*, la cucaracha americana, *Periplaneta americana* (Figura 7) y la cucaracha germanica, *Blattella germanica* (Coronado y Márquez, 1985).



Figura 7. *Periplaneta americana*: Blattidae (Bárbara, 2000).

2.6.2. Familia Blattellidae.

Es un grupo que comprende cucarachas de tamaño pequeño que normalmente son de color café claro, varias especies son un problema en hogares. La especie más importante es *Blattella germanica* (Figura 8), otra especie muy común es *Supella longipalpa*. Existen otras especies que viven en el exterior, las más comunes en el norte son las cucarachas de la madera del género *Parcoblatta*, que vive en la basura y los escombros. *Blattella asahinai* que normalmente se encuentran en el exterior de casa habitación (Triplehorn y Johnson, 2005).



Figura 8. *Blattella germanica*: Blattellidae (Ogg et al., 2007).

2.6.3. Familia Blaberidae

Es un grupo de cucarachas de distribución tropical en el que once especies se encuentran comúnmente en los estados del sur de Estados Unidos. Dentro de esta familia se encuentran las cucarachas de mayor tamaño de los géneros *Blaberus* y *Rhyparobia*. La mayoría de las especies son de color café

parduzco, pero algunas que se encuentran en el sur de Texas y este de Florida son de color verde pálido como la cucaracha cubana *Panchlora nivea* que puede llegar a medir hasta 50 mm de longitud (Triplehorn y Johnson, 2005).

La gran cucaracha de Madera *Leucophaea maderae* (Fabricius) es de color marrón pálido mide de 38-53 mm de longitud, se encuentra de vez en cuando en el este de los estados unidos, la cucaracha Surinam (Figura 9) *Pycnoscelus surinamensis* (L) es una especie del sur que a veces es una plaga en invernaderos (Bland y Jaques,1978).



Figura 9. *Pycnoscelus surinamensis*: Blaberidae (Domínguez, 1994).

2.6.4. Familia Polyphagidae

Estas son en su mayoría cucarachas que van de tamaño pequeño que se caracteriza por presentar el pronoto con velocidades. Las formas aladas tienen el área anal de las alas posteriores planas en reposo (no doblado en abanico). Se presentan en los estados del sur, desde Florida hasta California. La mayoría de las especies que se encuentran en el suroeste es el género *Arenivaga* spp. (Figura 10), se encuentran en zonas desérticas (algunas especies se entierran en la arena) y las hembras carecen de alas (Domínguez, 1994).



Figura 10. *Arenivaga* spp: Polyphagidae, (Waayers, 2010).

2.7. Especies de cucarachas de importancia urbana

2.7.1. Cucaracha americana *Periplaneta americana* (Linnaeus)

Originaria del África tropical, aunque reciba el nombre de “Americana”, esto es debido al lugar donde se identificó por primera vez este espécimen fue en América (Bennett *et al.*, 2012). *P. americana* (Linnaeus) es probablemente la especie peridoméstica más cosmopolita junto con otras especies de *Periplaneta*, se ha diseminado por África tropical, Norte América y el Caribe en barcos que traficaban esclavos (Smith y Whitman, 1992).

2.7.1.1. Ubicación taxonómica (Triplehorn y Johnson, 2005).

Dominio: Eukarya

Reino: Animal

Phylum: Artropoda

Subphylum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familias: Blattidae

Género: *Periplaneta*

Especie: *P. americana*

Ooteca. Son de color café oscuro o rojizo de 8-10 mm de largo (Figura 11) (Ponce, *et al.*, 2005). Producen de 6 a 14 ootecas por hembra, la capsula contiene

de 14 a 16 huevos (Ogg *et al.*, 2007), acarrean sus ootecas por un corto periodo de tiempo antes de depositarla o pegarla en un lugar seguro cercano a alimentos (Bárbara, 2000). A menudo la ooteca no la suelta recién formada, pudiendo esta sujetas al cuerpo por unas cuantas horas a 4 días. El huevo requiere un promedio de 45 días para incubar (Alonso, 2009).



Figura 11. Ooteca de *Periplaneta americana* (Bárbara, 2000).

Ninfa. Las ninfas surgen aproximadamente en seis semanas y mudan 13 veces en los siguientes 18 meses, antes de llegar a la etapa adulta sexualmente madura (Ogg *et al.*, 2007). Las ninfas jóvenes son de color marrón grisáceo y luego de mudar, se toman marrón rojizo (Figura 12) (Jacobs, 2007). Las alas no están desarrolladas en las etapas de ninfa, pero se hacen presentes las alas en forma de almohadillas en el tercer o cuarto instar (Bárbara., 2000), maduran en aproximadamente 215 días; algunos estudios señalan que la maduración toma un promedio de 600 días (Alonso, 2009).



Figura 12. Ninfas de *Periplaneta americana* (Bárbara., 2000).

Adulto. Los adultos (Figura 13) miden aproximadamente de 38 a 53 mm de longitud; presentan alas completamente desarrollados de color café o café rojizo. El pronoto es café rojizo con los bordes amarillos. La hembra presenta el abdomen más ancho que el macho, solamente el macho posee cercos y estilos (Figura 14) (Alonso, 2009). Presenta el último segmento del cerco por lo menos dos veces más largo que ancho (Smith y Whitman, 1992). Las cucarachas macho tienen cerco con 18 a 19 segmentos, mientras que los cercos de las hembras tienen de 13 a 14 segmentos (Bárbara, 2000). Ambos sexos son alados, las alas de los machos se extiende más allá de la punta del abdomen, mientras que las hembras no (Figura 15) (Smith y Whitman, 1992).



Figura 13. Adulto de *Periplaneta americana* (Smith y Whitman, 1992).



Figura 14. Cerco y estilo del macho de *P.americana* (Bárbara, 2000).



Figura 15. Cucaracha americana adulto, macho lado izquierdo y hembra lado derecho (Bárbara, 2000).

La cucaracha americana es probablemente la especie más cosmopolita. Su hábitat es muy amplio y variable. Es común encontrarlos en drenajes, cajas de agua de registros (Figura16), sótanos, restaurantes (Figura 17), panadería, almacenes, hospitales, fábricas y en muchos tipos de edificios. Prefiere un medio ambiente húmedo y caliente (con temperaturas que sobrepasen los 28°C), pero bajo infestaciones altas pueden encontrarse en diversas áreas de un edificio (Alonso, 2009). Esta especie de cucaracha se caracteriza por ser voladora débil, prefiere la comida fermentada, se encuentra en el interior y exterior de las casas, principalmente en climas cálidos. Son comunes en ciudades con sistema de alcantarillado, dentro de estructuras de desagüe y en áreas perimetrales (Ponce *et al.*, 2005).



Figura 16. *P.americana* en drenaje (Alonso, 2009).



Figura 17. *P.americana* encontrado en cocina de restaurante (Alonso, 2009).

2.7.2. Cucaracha alemana *Blattella germanica* (Linnaeus)

Se entiende que esta especie es originaria en el norte de África o al oeste de Asia y se ha diseminado de allí mediante el intercambio de comercio. La cucaracha alemana se considera la especie plaga de mayor importancia 10 doméstica a través del mundo (Pesante, 1992). La cucaracha alemana se encuentra en todo el mundo en asociación con humanos. No pueden sobrevivir en lugares alejados de los humanos o la actividad humana (Valles, 1996).

2.7.2.1. Ubicación taxonómica (Triplehorn y Johnson, 2005)

Dominio: Eukarya

Reino: Animal

Phylum: Artropoda

Subphylum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familias: Blattellidae

Género: *Blatella*

Especie: *B. germanica*

Ooteca. Una cucaracha alemana hembra produce una ooteca que contiene de 30-40 huevos de color marrón claro (Figura 18), en forma de cartera y

contiene dos filas de huevos, presenta forma ligeramente arqueada con la parte más corta hacia la concavidad (Jacobs, 2007). La hembra carga la ooteca por aproximadamente tres semanas hasta un día antes de la eclosión de los huevos (Ogg *et al.*, 2007).

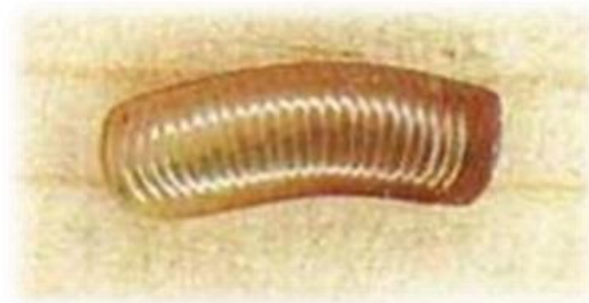


Figura 18. Ooteca de *B. germanica* (Ogg *et al.*, 2007).

Ninfa. Las ninfas tienen una raya café claro a lo largo de la parte dorsal media, dejando entre ellas un espacio de forma elíptica (Figura 19) .Éstas mudan de seis o siete veces en aproximadamente 60 días (Alonso, 2009). Las fases inmaduras, o “ninfas,” son más pequeñas y más oscuras que las adultas, y las ninfas tienen una raya café claro a lo largo del área media de la parte dorsal (Potter, 2007). Los puntos a lo largo de la parte media de la cucaracha alemana están ligeramente pigmentadas en el último instar (Figura 20) (Richman, 2000).



Figura 19. Ninfa de *B. germanica* (Richman, 2000).



Figura 20. Área poco pigmentado a lo largo de la parte media del último instar (Richman, 2000).

Adulto. Los adultos, miden alrededor de 12-15 mm de longitud. Son de color café claro, y tienen dos franjas longitudinales paralelas oscuras sobre el pronoto detrás de la cabeza, hasta las alas (Figura 21) (Ponce *et al.*, 2005). Ambos sexos en estado adulto presentan alas completamente desarrolladas. El macho (Figura 22) es de color café claro y con abdomen delgado, mientras que la hembra (Figura 23) es ligeramente más oscura en color con abdomen más ancho y la parte posterior redonda (Alonso, 2009).

Líneas oscuras
sobre el pronoto



Figura 21. Adulto de *B. germanica* mostrando las líneas oscuras (Ogg *et al.*, 2007).



Figura 22. Macho de *B. germanica* (Valles, 1996).



Figura 23. Cucaracha alemana hembra adulta (Valles, 1996).



Figura 24. Hembra de *B. germanica* mostrando la ooteca (Richman, 2000).

Las ninfas y los adultos tienen hábitos muy similares, son más activas por la noche y reposan durante el día. (Alonso, 2009). Prefieren las grietas (Figura 25), cerca de la comida y agua, en la cocina o en los baños (Figura 26). Suelen esconderse en materiales de madera y papel o bien en equipo eléctrico, atraídas por el calor (Ponce *et al.*, 2005).



Figura 25. *B. germanica* en grieta (puerta de madera) (Alonso, 2009).



Figura 26. Presencia de *B. germanica* en cajón de la cocina (Ogg *et al.*, 2007).

2.7.3. La Cucarachas de banda café *Supella longipalpa* (Fabricius)

Esta especie probablemente se originó en África tropical donde se encuentra tanto dentro como fuera de estructuras. Además, se cree que esta especie fue transportada desde Cuba a los Estados Unidos, donde fue recolectada en 1903 en Miami. Varios registros en Europa sugieren que fue introducida por las tropas estadounidenses durante la Segunda Guerra Mundial, a través del Atlántico y el Océano Pacífico a fines de la década de 1940 (Jiang y Lucky, 2016). En Norte América y Europa, está confinada casi exclusivamente a los ambientes interiores de estructuras con calefacción (Smith y Witman, 1992).

2.7.3.1. Ubicación taxonómica (Triplehorn y Johnson, 2005).

Dominio: Eukarya

Reino: Animal

Phylum: Artropoda

Subphylum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Orden: Blattodea

Familias: Blattellidae

Género: *Supella*

Especie: *S. longipalpa*

Ooteca. Las ootecas *S. longipalpa* miden cerca de 5 mm de longitud, con un color amarillento o de color café rojizo (Figura 27) (Jiang y Lucky, 2016). Una hembra puede producir de 10- 20 ootecas en su vida y por lo general se encuentran pegadas a los muebles, cortinas, decoraciones de pared, estanterías y techos (Piper & Antonelli, 2004).



Figura 27. Ooteca de *S. longipalpa* (Jiang y Lucky, 2016).

Ninfa. Las ninfas (Figura 28) tienen dos bandas pálidas (café) que corren horizontalmente a través del cuerpo (Alonso, 2009). El pronoto presenta una mancha de forma acampanada de café oscuro a negra y coloración lateral amarillenta (Figura 29). Mudan de seis a ocho veces en un periodo de cinco a seis meses, antes de salir como adultos sexualmente maduros con alas desarrolladas (Ogg *et al.*, 2007).



Figura 28. Ninfa de *S. longipalpa* (Ogg *et al.*, 2007).



Figura 29. Pronoto de una ninfa *S. longipalpa* (Pesante, 1992).

Adulto. Los adultos se parecen a los de la cucaracha alemana, con unos 13-14.5 mm de largo, pero sin líneas en el pronoto (Pesante, 1992). Las hembras (Figura 30) tienen las alas cortas, no cubren el abdomen, son de un color café oscuro. Las alas del macho (Figura 31) cubren completamente el abdomen y son de un café oscuro en la base y el resto café claro. El pronoto presenta un patrón en forma de campana negra con los bordes traslucidos (Figura 32) (Alonso, 2009).



Figura 30. Hembra de *S. longipalpa* (Ogg *et al.*, 2007).



Figura 31. Macho de *S. longipalpa* (Alonso,2009).



Figura 32. Pronoto de *S. longipalpa*, adulto. (Jacobs, 2007).

Las cucarachas de banda café prefieren lugares cálidos y secos, requieren menos humedad, se encuentra en lugares como: cerca del encasillado del motor del refrigerador, muebles en general (Figura 33), en las paredes superiores de los gabinetes y dentro de las despensas, armarios y tocadores (Alonso, 2009). Además, se pueden encontrar detrás de marcos de retratos, debajo de mesas y sillas, dentro de relojes, radios, chapas de interruptores de luz y marcos de puertas. Es común encontrarlas alejados de fuentes de agua (Jacobs, 2007).



Figura 33. Presencia de *S. longipalpa* en refrigerador y una mesa de madera (Alonso, 2009).

2.7.4. Cucaracha de Surinam *Pycnoscelus surinamensis* (Linnaeus)

Esta especie se encuentra en la parte sureste de los Estados Unidos, Nuevo México, Texas, Louisiana, Mississippi, Alabama, Georgia y Florida (Smith y Whitman, 1992). Normalmente no se considera una plaga, pero puede encontrarse en los hogares en alguna ocasión.

2.7.4.1. Ubicación taxonómica (Triplehorn y Johnson, 2005).

Dominio: Eukarya

Reino: Animalia

Phylum: Artrópoda

Subphylum: Atelocerata

Clase: Hexápoda

Orden: Blattodea

Familia: Blaberidae

Género: *Pycnoscelus*

Especie: *P. surinamensis* (L.)

Ooteca. En Norte América esta especie es partenogenética produciendo sólo progenie hembra. Sin embargo, cuando las hembras producen ootecas miden 12-15mm de largo (Smith y Whitman, 1992), y cada una contiene un promedio de 24 huevos (Pesante, 1992).

Ninfa. Instares ninfales tempranos y tardíos de color café oscuro brillante a café negruzco (Figura 34), con superficie dorsal de los últimos 5 segmentos abdominales de color mate y áspero. Son de una longitud de 1.5 cm o menor (Pesante, 2005). Presenta una apariencia rugosa de la parte posterior del abdomen.



Figura 34. Ninfa de *P. surinamensis* (Hernández *et al.*, 2014)

Adulto. Los adultos de *P. surinamensis* (Figura 35) son de color negro y miden de 18-25 mm de largo, con alas color marrón brillante que presentan puntos en hileras. Los adultos presentan pronoto oscuro el cual en su parte posterior forma un ángulo obtuso y en su parte anterior y lateral tienen coloración clara amarilla (Pesante, 2005). Alas anteriores ligeramente café, excepto en el borde basal exterior de color pálido o translucido. El ala anterior presenta numerosos puntos redondeados, muchos en doble fila y cubren completamente el abdomen (Smith y Whitman, 1992).



Figura 35. Adulto de *P. surinamensis* (Vitanza, 2016).

La cucaracha de Surinam prefiere áreas oscuras y húmedas, vive entre montones de hojas, mantillo o composta para jardinería, pilas de madera o leña y refugios similares al exterior (Pesante, 1992). La cucaracha de Surinam no es comúnmente encontrada dentro de las casas. Sin embargo, ella infesta invernaderos y jardines y es una plaga muy destructiva (Smith y Whitman, 1992).

2.7.5. Cucaracha de campo *Blattella vaga* Herbard

2.7.5.1. De acuerdo con Smith y Whitman, (1992) *B. vaga* se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:

Dominio: Eukarya

Reino: Animalia

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Atelocerata

Clase: Hexapoda

Order: Blattodea

Familia: Blattellidae

Género: *Blattella*

Especie: *B. vaga* Hebard

Ooteca. De color café amarillento pero generalmente con dos tonalidades, los tonos de los extremos finales más pálidos, de aproximadamente de 6 mm de longitud, con subdivisiones en la parte ancha de la ooteca., ligeramente arqueada y dentada en la parte superior y con alrededor de 14 huevos en cada lado de la ooteca (Figura 36) con un rango de 3 a 19 (Smith y Whitman, 1992).



Figura 36. Ooteca de *B. vaga* (Smith y Whitman, 1992).

Ninfa. Las ninfas maduran en un promedio de 103 días, pasan a través de 67 estadios ninfales para llegar al estado adulto. Las ninfas (Figura 37)

eclosionan en 20 días, presentan un color café claro y dos líneas paralelas en el cuerpo de color negro y se alimentan de pasto y otras plantas (Rust *et al.*, 2007).



Figura 37. Ninfa de *Blattella vaga* (Smith y Whitman, 1992).

Adulto. El macho y la hembra presentan dos barras paralelas negras que recorren longitudinalmente en el pronoto. Se diferencia fácilmente de otras especies por que la cucaracha de campo presenta una franja oscura situada en la parte frontal de la cabeza, entre los ojos y el aparato bucal (Figura 38) (Choate *et al.*, 2008).



Figura 38. *Blattella vaga* mostrando franja oscura entre los ojos y aparato bucal (Vitanza, 2016).

Dicha especie prefiere alimentarse de vegetación en descomposición, por lo cual es común localizarla en zonas húmedas y materia orgánica (Figura 39). Sin embargo, en la temporada de sequías puede encontrarse debajo de piedras, terrones e incluso puede atreverse a entrar a las casas y moverse por varios sitios de la misma (Bennett *et al.*, 2012). La cucaracha de campo, a diferencia de la

cucaracha alemana, no repele a la luz y, a menudo se puede ver durante el día (Landerman, 2014).



Figura 39. *Blattella vaga* en materia orgánica (Landerman, 2014).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica

El municipio de Madero I. Madero se localiza en el suroeste del estado de Coahuila, en las coordenadas 103°16 '23" longitud oeste y 25°46 '31" latitud norte, a 1,100 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Sierra Mojada; al sur con el de Matamoros, al este con el de San Pedro y al oeste con el estado de Durango. Se localiza a una distancia aproximada de 200 kilómetros de la capital del estado. El municipio de Francisco I. Madero está localizado en la región laguna del estado y cuenta con una extensión territorial de 4,933.9 kilómetros cuadrados y una población de 55,676 habitantes (INAFED, 2016). El presente trabajo de investigación se realizó durante el periodo comprendido de enero a diciembre de 2015.

3.2. Clima

El clima en el municipio es de subtipo seco semicálido; la temperatura media anual es de 20 a 22°C y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 300 a 400 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, noviembre, diciembre y enero. Los vientos predominantes tienen dirección noreste con velocidad de 27 a 44 km/hr. La frecuencia de heladas es de 20 a 40 días y granizadas de cero a unos días. (INAFED, 2016).

3.4. Determinación del área de muestreo

El área de interés para colecta de cucarachas en esta investigación fue en el área urbana de Francisco I. Madero, Coahuila, la cual es presentada en la Figura 40.



Figura 40. Ubicación del área de muestreo (INAFED, 2016).

3.5. Colecta y preservación de especímenes

Para la colecta de cucarachas en la zona urbana de Francisco I. Madero, Coahuila se seleccionaron 100 sitios de muestreo al azar. En cada sitio de muestreo se colectaron ootecas, ninfas y adultos de cucarachas (machos, hembras, hembras en reproducción) (Figura 41) en diversos lugares tales como: casa-habitación, bodegas, oficinas, escuelas, hospitales, negocios de comida rápida, panaderías, tortillerías, registros de drenajes sanitarios de red principal, jardines, maquinaria y equipo. En cada sitio de muestreo se colectaron por lo menos 10 especímenes. Las cucarachas colectadas se conservaron en frascos con etanol al 70% (Figura 42) (frascos de vidrio de boca ancha de 150 ml), y fueron geo referenciadas con un GPS marca Garmin etrex 10(Figura 43), para su posterior identificación en el Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro– Unidad Laguna.



Figura 41. Muestreo de cucarachas.



Figura 42. Colecta y conservación de cucarachas.



Figura 43. GPS Garmin etrex 10

3.6. Identificación

Para la identificación de los especímenes se empleó un microscopio estereoscópico marca Carl Zeiss (Figura 44) , las claves dicotómicas para identificación de cucarachas adultas del Departamento de Entomología y Nematología de la Universidad de Florida elaboradas por Choate *et al.* (2008) y las claves pictóricas para adultos y ootecas de Smith y Whitman (1992). Se determinaron las especies de acuerdo a las características que las distinguen y se tomaron fotografías para su identificación. Las especies de cucarachas identificadas fueron corroboradas por el especialista en plagas urbanas M.C. Jaime Santillán Santana de la Universidad de Guadalajara.



Figura 44. Identificación de cucarachas.

IV. RESULTADOS

Se identificaron cinco especies de cucarachas en el área urbana de Francisco I. Madero, Coahuila: La cucaracha americana *Periplaneta americana* (Linnaeus), la cucaracha alemana *Blattella germanica* (Linnaeus), la cucaracha de bandas cafés *Supella longipalpa* (Fabricius), la cucaracha del Surinam *Pycnoscelus surinamensis* (Linnaeus) y la cucaracha de campo *Blattella vaga* Hebard. Las especies de cucarachas encontradas en este estudio y la frecuencia son presentadas en el Cuadro 1.

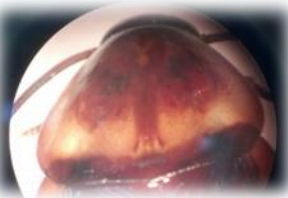
Cuadro 1. Frecuencia de especies de cucarachas en el área urbana de Francisco I. Madero, Coahuila. 2015.

Taxa	Área urbana n=100
1. <i>Periplaneta americana</i> (Linnaeus)	98
2. <i>Blattella germanica</i> (Linnaeus)	47
3. <i>Supella longipalpa</i> (Fabricius)	30
4. <i>Pycnoscelus surinamensis</i> (Linnaeus)	17
5. <i>Blattella vaga</i> Hebard	5

4.1. Descripción morfológica de las cucarachas identificadas

Las características morfológicas de las especies de cucarachas encontradas en el área urbana de Francisco I. Madero, Coahuila se describen en los cuadros 2 al 6.

Cuadro 2. Cucaracha americana *Periplaneta americana* (Linnaeus)

IMAGENES	CARACTERISTICAS
	<p>Pronoto con margen color café pálido a amarillento y escudo de color café marrón.</p>
	<p>Tegminas completamente de color café rojizo</p>
	<p>Placa subgenital de la hembra dividida longitudinalmente y valvulada. Presenta un par de cercos viscibles.</p>
	<p>Último segmento del cerco dos veces más largo que ancho.</p>
	<p>Placa subgenital del macho simétrica; estilos elongados, rectos, delgados y simétricos</p>
	<p>Figura 49. Vista ventral de la placa subgenital del macho de <i>P. americana</i></p>

IMAGENES**CARACTERISTICAS**



Figura 50. Hilera de espinas del fémur anterior de *P. americana*



Figura 51. Ninfia de *P. americana*.



Figura 52. Ooteca de *P. americana*

El margen ventroanterior del fémur anterior presenta una hilera de espinas, las cuales pueden decrecer gradualmente de tamaño y longitud.

Las ninfas jóvenes son de color marrón grisáceo y luego de mudar, se tornan marrón rojizo.

Ooteca de color oscuro a café negruzco, con 8 mm de longitud, presenta 8 huevos por lado con segmentos inaparentes y sin muescas laterales. Simétrica.

Cuadro 3. Cucaracha alemana *Blattella germanica* (Linnaeus)

IMÁGENES	CARACTERISTICAS
	<p>Adulto (macho y hembra) presenta en el pronoto dos líneas oscuras longitudinales.</p>
	<p>El macho es de color café claro y con abdomen delgado, el cual no es cubierto por las alas.</p>
	<p>Durante el estado reproductivo, la hembra cubre aproximadamente la mitad de la ooteca con sus alas.</p>
	<p>Primer y segundo instar ninfal con tórax café oscuro a negro, tiene márgenes laterales de color pálido, meso y metatórax centralmente de color pálido. Las ninfas tardías presentan áreas poco pigmentadas en el abdomen, las cuales están arregladas a manera de dos hileras de puntos en la sección media dorsal.</p>
	<p>Ooteca de color café amarillento, con una longitud de 6 a 8 mm y 3 a 3.5 mm de ancho, presenta forma ligeramente arqueada, subsegmentos aparentes.</p>

Figura 53. Pronoto de *B. germanica*.Figura 54. Macho de *B. germanica*Figura 55. Hembra de *B. germanica*.Figura 56. Ninfas de *B. germanica*.Figura 57. Ooteca de *B. germanica*.

Cuadro 4. Cucarachas de banda café *Supella longipalpa* (Fabricius)

IMÁGENES	CARACTERÍSTICAS
	<p>Las alas del macho cubren más allá del abdomen y son de un café oscuro en la base y el resto café claro o dorado. Alas marcadas con dos líneas de color café, el cuerpo del macho es alargado y estrecho. El pronoto presenta un patrón en forma de campana de color café con los bordes traslucidos.</p>
	<p>Las hembras presentan alas que no cubren completamente el abdomen, las cuales están marcadas con dos líneas de color café marrón. El pronoto de la hembra es de color café y presenta un patrón en forma de campana. Presentan abdomen redondeado y ensanchado.</p>
	<p>Las ninfas tienen dos bandas pálidas (café) que corren horizontalmente a través del cuerpo, presenta el escudo del pronoto en forma de campana de color café oscuro a negro con márgenes blancos o color crema.</p>
	<p>Ooteca de color café claro, mide 5 mm de longitud y presenta de 14 a 18 huevos. Subsegmentos aparentes.</p>

Figura 58. Macho de *S. longipalpa*.Figura 59. Hembra de *S. longipalpa*.Figura 60. Ninfa de *S. longipalpa*.Figura 61. Ooteca de *S. longipalpa*.

Cuadro 5. Cucaracha de Surinam *Pycnoscelus surinamensis* (Linnaeus)

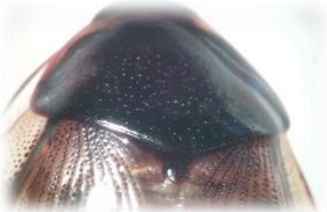






IMÁGENES	CARACTERÍSTICAS
	<p>Los adultos presentan pronoto color negro obscuro, excepto en la parte anterior y lateral que tienen coloración clara amarilla. El margen posterior del pronoto forma un ángulo obtuso.</p>
	<p>Los adultos miden de 18-25 mm de largo. Las alas anteriores ligeramente color café excepto en el borde basal exterior de color pálido o translucido. Las alas cubren completamente el abdomen.</p>
	<p>Las alas presentan hileras de puntos redondeados y muchos en doble hilera.</p>
	<p>Las ninfas son de una longitud de 1.5 cm o menor. Instares ninfales tempranos y tardíos de color café oscuro a negro brillante con superficie dorsal de los últimos 5 segmentos abdominales de color opaco y áspero.</p>

Figura 62. Pronoto de *P. surinamensis*.Figura 63. Adulto de *P. surinamensis*.Figura 64. Ala de *P. surinamensis*.Figura 65. Ninfa de *P. surinamensis*

Cuadro 6. Cucaracha de campo *Blattella vaga* Herbard

IMÁGENES	CARACTERISTICAS
	<p>Son de color marrón claro, similar a la cucaracha alemana. Las hembras son más oscuras que los machos y con abdomen más amplio.</p>
<p>Figura 66. <i>B. vaga</i> hembra lado izquierdo y macho lado derecho.</p>	
	<p>El macho y la hembra presentan dos líneas paralelas negras que recorren longitudinalmente el pronoto.</p>
<p>Figura 67. Pronoto de <i>B. vaga</i>.</p>	
	<p>Hembras y machos presentan una franja oscura situada en la parte frontal de la cabeza, entre los ojos.</p>
<p>Figura 68. <i>B. vaga</i> mostrando la franja oscura en la parte frontal de la cabeza.</p>	

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los datos obtenidos se encontraron cinco especies de cucaracha presentes en el área urbana de Francisco I. Madero: *B. germanica*, *P. americana*, *S. longipalpa*, *P. surinamensis* y *B. vaga*; de las cuales cuatro de ellas son reportadas en el municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila. Dichas especies se encuentran infestando diversas áreas ocupadas por el hombre, ya sea de manera peridómestica o doméstica.

De las especies de cucarachas documentadas en este estudio se encontró que la especie más frecuente *P. americana*. Tales resultados corroboran lo comentado por Carrillo (2009) quien menciona que la cucaracha americana *P. americana* está ampliamente distribuida a nivel mundial. *P. americana* se localizó principalmente en registros sanitarios, red de drenaje municipal, áreas verdes, en exterior de casa habitación y locales comerciales. Dicha especie presentaba más actividad durante la noche. Lo anterior concuerda con lo reportado por Ponce *et al.* (2005) quienes mencionan que *P. americana* es una especie que se puede localizar dentro y fuera de los hogares prefiriendo alcantarillados.

B. germanica fue colectada principalmente en el interior de casa habitación prefiriendo las áreas de las cocinas y baños. También fue colectada en restaurantes, locales de comida rápida, mercados de frutas y verduras, carnicerías, tiendas de abarrotes y hoteles. Además, en casa habitación cuando las infestaciones por *B. germanica* eran muy elevadas, se localizó infestando varias áreas del interior, principalmente recámaras y salas concordando con Triplehorn y Johnson (2005); Bennett *et al.* (2012) quienes señalan que *B. germanica* es una especie que comúnmente se puede encontrar en casas, restaurantes, hoteles, prefiriendo áreas cálidas y húmedas como baños, cocinas, cuartos de lavado.

S. longipalpa fue colectada en el interior de casas habitación, oficinas, hoteles, misceláneas, restaurantes y bodegas, prefiriendo ambientes cálidos, secos y polvorosos. Esta especie fue colectada en el interior de los edificios

infestando marcos de puertas, marcos de cuadros, alacenas de cocina, fregaderos, área de lavado, cortineros, camas de madera, muebles de oficina, estantería, prefiriendo las áreas altas como techos y paredes concordando con Domínguez (1994) quien indica que *S. longipalpa* es una especie de cucaracha que se encuentra en el interior de los hogares infestando cocinas, baños y otras áreas.

P. surinamensis se colectó debajo de piedras, hojarasca, troncos de árboles y macetas, ya que es una especie silvestre, lo cual es afirmado por Smith y Whitman (1992). Sin embargo, *P. surinamensis* fue colectada en interior debajo de macetas.

B. vaga es una especie de cucaracha silvestre, se encontró en exterior e interior de los hogares. En exterior fue colectada debajo de piedras, llantas, recipientes, troncos de árboles, en hojarasca, corroborando lo comentado por Bennett *et al.* (2012) quienes indican que *B. vaga* es una especie silvestre, que prefiere alimentarse de vegetación en descomposición, por lo que es común localizarla en zonas húmedas. Sin embargo, *B. vaga* fué localizada en el interior de los hogares infestando sillones, mesas y sillas. Lo anterior nos indica que *B. vaga* ha modificado sus hábitos, y de ser una especie silvestre se está convirtiendo en una plaga doméstica, tal y como lo mencionan Hernández *et al.* (2013).

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

Se encontraron cinco especies de cucarachas en el área urbana de Francisco I. Madero, Coahuila: cucaracha americana *Periplaneta americana* (Linnaeus), cucaracha alemana *Blattella germanica* (Linnaeus), cucaracha de bandas cafés *Supella longipalpa* (Fabricius), la cucaracha de Surinam *Pycnoscelus surinamensis* (Linnaeus) y la cucaracha de campo *Blattella vaga* Herard.

Se acepta la hipótesis planteada ya que las especies de cucarachas identificadas en el área urbana de Francisco I. Madero, son las mismas que se reportan en el área urbana de Torreón, Coahuila.

Se recomienda realizar estudios sobre especies de cucarachas en otros Municipios colindantes con Francisco I. Madero, Coahuila; tales como Parras de la Fuente y Cuatro Ciénegas, Coahuila.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, E. J. 2009. Control de plagas urbanas. Departamento de Parasitología. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila.pp.36-46.
- Bárbara, K. A. 2000. American Cockroach, *Periplaneta americana* (Linnaeus) (Insecta: Blattodea: Blattidae). [En línea] http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/roaches/american_cockroach.htm [Fecha de consulta: 19/06/2017].
- Bennett G. W., J. M Owens y R. M. Corrigan. 2012. Guía científica de Truman para operaciones de control de plagas. Cuarta Ed. Universidad de Purdue. USA. p. 157.
- Bland, R .G & H. E. Jaques. 1978.Hom to knom the Insects.3 ed.C. Wm. Brown Company Publisher, pp.105-106.
- Carrillo, E. 2009. Ser vivo. Ahí viene la plaga. Miradas. La gaceta. Universidad de Guadalajara. Año 7. Edición 557.p. 18.
- Choate, P. M., S. Burns, L. Olsen, D. Richman, O. Pérez, M. Patnaude, C. McFarland, K. McManamy and R. Pluke. 2008. A Dichotomous Key for the Identification of the Cockroach fauna (Insecta: Blattaria) of Florida. Department of Entomology and Nematology, University of Florida. Florida entomologist 72(4):612-617.
- Coronado, P. R & A. Marquez D. 1985. Introducción a la entomología .Editorial Limusa, S.A de C.V. México, D.F. pp132-133.
- Crespo, F. A. y A. C. Valverde, 2005. Artrópodos de interés medico en Argentina.Editorial Fundación Mundo Sano, Centro Nacional de Diagnostico e Investigación en Endemoepidemias- CeNDIE, ANLIS, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Buenos Aires, Argentina. 112 p.
- Domínguez, R. R. 1994. Taxonomía I, protura a homóptera, clave y diagnosis. UACH Parasitología Agrícola. Chapingo, México. pp. 138-143.
- Gutiérrez, E. 2010. Cucarachas de América. Cocuyo, Carta Informativa de los Zoólogos de Invertebrados de las Antillas 18(1): 4-10.
- Hernández, R. S., A. T. Ortega M., M. T. Valdés P., F.J. Sánchez R., J. Lopez H y J. Santillan S. 2013. Nuevos registros de cucarachas urbanas en Torreón, Coahuila, México (INSECTA: BLATTODEA). Acta Zoológica Mexicana (n. s.), 29(2): 428-430.
- Hernández, R. S., M.T. Valdés P., J. López H., F. García E., A. Castillo M. y S. m. Cueto M. 2015. Cucarachas (Hexapoda:Blattodea) del municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila. Entomología mexicana 2 (2):695-700.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2014. [En línea]http://coahuila.gob.mx/flash/conoce_coahuila/mapas/pdfs/fcoimadero.pdf [Fecha de consulta: 1/10/2017]

- Instituto Nacional para el Federalismo y el desarrollo Municipal (INAFED) 2016. [En línea] <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM05coahuila/municipios/05009a.html> [Fecha de consulta: 11/11/2017]
- Jacobs, S. B. 2007. Notas entomológicas. Traducido por Edgar Martínez y Elba Hernández. Universidad del Estado de Penssylvania. Colegio de Ciencias Agrícolas. Extension cooperativa.
- Jaramillo, G., H. Córdoba, I. Armbrecht y M. Suárez. 2009. Biología de las cucarachas: agentes sensibilizantes. Universidad del Valle. Cali, Colombia. Revista de la asociación Colombiana de alergia, asma e inmunología 7(3). [En línea] http://www.encolombia.com/articulos_alergia8-1.htm; [Fecha de consulta: 17/11/2017]
- Jiang, S y A. Lucky. 2016. Brown-banded cockroach. *Supella longipalpa* (Fabricius) (Insecta: Blattodea: Ectobiidae, formerly Blattellidae) [En línea] http://entnemdept.ufl.edu/creatures/URBAN/roaches/brown-banded_cockroach.htm [Fecha de consulta: 17/11/2017]
- Landerman, J. 2014. Unidentified Female Cockroach with Egg Case (Blattella). *Blattella vaga*. [En línea] <https://bugguide.net/node/view/1003053> [Fecha de consulta: 17/11/2017]
- Lozano, T. J. A. 2003. El triunfo de las cucarachas. Ciencia y salud. [En línea] http://cienciaysalud.laverdad.es/8_2_25.html [Fecha de consulta: 5/10/2017].
- Mariño, P. E. 2011. Fosiles vivientes: cucarachas, CONABIO, Biodiversitas, 97:6-9.
- Ogg, C., B. Ogg. D. Ferraro y D. Jefferson. 2007. Manual Para el Control de Cucarachas, Segunda Edición. University of Nebraska–Lincoln Extension. pp. 7-15.
- Pérez, J. M. 2013. Control de plagas en Sanidad Ambiental. [En línea] <http://controldeplagassanidadambiental.blogspot.mx/2013/12/las-cucarachas-eliminaban-los.html> [Fecha de consulta: 16/11/2017] .
- Pesante, D. G. 2005. Ectoparásitos de animales de la finca. Capítulo III: Cucarachas (Blattaria). Departamento industria Pecuaria. Recinto Universitario de Mayagüez. pp. 1-30.
- Piazuelo, R. M., R. G. Jaramillo y O. R. González. 2009. Resistencia a deltametrina de cepas de *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) en la ciudad de Cali, Colombia. Departamento de Biología, Universidad del Valle, Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas. Revista Cubana Médica Tropical, 61(3): 213.
- Piper, G.L., &AntonelliA.L. 2004. Cockroaches: Identification, Biology and Control. [En línea] A Pacific Northwest Cooperative Extension Publication.Washington/ Oregon/ Idaho.

- <http://cru.cahe.wsu.edu/cepublications/pnw0186e/pnw0186e.pdf> [fecha de consulta 19/ 11/ 2012]
- Ponce, G., Cantú, P.C., A. Flores, M. Badii, A. Barragán, R. Zapata e I. Fernández 2005. Cucarachas: biología e importancia en salud pública. Revista de Salud Pública y Nutrición (RESPYN). Universidad Autónoma de Nuevo León. 6(3): 3- 5.
- Potter, M. F. 2007. La eliminación de las cucarachas en las casas y los apartamentos. Cooperative extensión service. College of agricultura. Universidad de Kentucky. p1.
- Ramírez, P. J. 1989. La cucaracha como vector agentes patógenos. Bol. Of Sanit Panam. 107 (7):41-46.
- Richman, D.L. 2000. Asian cockroach, *Blattella asahinai* M. (Insecta: Blattodea:Blattellidae)[En línea] http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/roaches/asian_cockroach.htm [Fecha de consulta:11/11/2009]
- Rust, M. K. & D. A. Reiderson. 2007. Cockroaches Integrated Pest Management for Home Gardeners and Landscape Professionals, Publication 7467. Pest notes University of California. California, E.U.A. pp. 1-7.
- 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.
- Triplehorn, A. C. & F. N. Johnson. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. 7th edition, Thomson brooks/cole. United States of America. pp. 263-267.
- Valles, S. 1996. German cockroach. *Blattella germanica* (Linnaeus) (Insecta: Blattodea: Blattellidae) [En línea] <http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/roaches/german.htm> [Fecha de consulta: 19/06/2017].
- Vitanza, S. 2016. *Blattella vaga*. [En línea] <https://bugguide.net/node/view/1263702> [Fecha de consulta: 17/11/2017].
- Waayers, R. 2010. Arenivaga. [En línea] <https://bugguide.net/node/view/378668/bgpape> [Fecha de consulta: 16/11/2017].

VIII. ANEXO

Cuadro 7. Ubicación de los sitios de muestreo en el área urbana de Francisco I. Madero, Coahuila, 2017.

Muestra	Colonia	Altitud	Latitud	Longitud	Especie
1	Solidaridad	1101	25° 46' 32.1"	103° 16' 23.9"	Pa; Bg
2	Solidaridad	1098	25° 46' 31.1"	103° 16' 23.4"	Pa; Bg; Ps
3	Solidaridad	1098	25° 46' 31.3"	103° 16' 30.5"	Pa; Bg; SI
4	Solidaridad	1098	25° 46' 30.6"	103° 16' 32.5"	Pa; Bg; SI
5	Solidaridad	1100	25° 46' 30.8"	103° 16' 33.0"	Pa; Bg
6	Solidaridad	1104	25° 46' 32.1"	103° 16' 33.9"	Pa; Bg
7	Solidaridad	1102	25° 46' 31.2"	103° 16' 33.9"	Pa; Bg; SI
8	Solidaridad	1102	25° 46' 31.4"	103° 16' 31.5"	Pa; Bg
9	Solidaridad	1101	25° 46' 30.0"	103° 16' 30.4"	Pa; Bg; SI
10	Solidaridad	1101	25° 46' 30.2"	103° 16' 30.0"	Pa; Bg; SI
11	Obrera	1102	25° 46' 31.2"	103° 16' 34.8"	Pa; SI
12	Obrera	1103	25° 46' 31.0"	103° 16' 31.5"	Pa; Bg
13	Obrera	1102	25° 46' 32.2"	103° 16' 29.1"	Pa; SI
14	Obrera	1100	25° 46' 31.6"	103° 16' 26.4"	Pa; SI
15	Obrera	1100	25° 46' 31.8"	103° 16' 22.3"	Pa
16	Obrera	1101	25° 46' 31.6"	103° 16' 22.5"	Pa; Bg
17	Obrera	1098	25° 46' 30.2"	103° 16' 27.6"	Pa; Bg
18	Obrera	1098	25° 46' 30.3"	103° 16' 22.8"	Pa; SI
19	Obrera	1100	25° 46' 31.0"	103° 16' 24.3"	Pa
20	Obrera	1101	25° 46' 32.0"	103° 16' 24.0"	Pa; Ps
21	San Alberto	1105	25° 46' 33.1"	103° 16' 24.1"	Pa; SI; Ps
22	San Alberto	1100	25° 46' 31.0"	103° 16' 20.9"	Pa; Bg; Ps
23	San Alberto	1102	25° 46' 30.1"	103° 16' 22.4"	Pa; Bg; SI
24	San Alberto	1100	25° 46' 31.0"	103° 16' 22.2"	Pa; Ps; SI
25	San Alberto	1101	25° 46' 32.1"	103° 16' 23.2"	Pa; Bg
26	San Alberto	1099	25° 46' 31.5"	103° 16' 21.2"	Pa; SI
27	San Alberto	1100	25° 46' 32.1"	103° 16' 23.2"	Pa; Bg; Ps
28	San Alberto	1099	25° 46' 31.1"	103° 16' 23.1"	Pa; Ps
29	San Alberto	1097	25° 46' 31.5"	103° 16' 22.0"	Pa; Bg
30	San Alberto	1095	25° 46' 30.6"	103° 16' 24.0"	Pa; Bg; SI
31	Gustavo Díaz Ordaz	1104	25° 46' 30.6"	103° 16' 23.3"	Pa; Bg; SI
32	Gustavo Díaz Ordaz	1103	25° 46' 34.0"	103° 16' 23.3"	Pa; Ps
33	Gustavo Díaz Ordaz	1103	25° 46' 34.3"	103° 16' 24.3"	Pa; Ps
34	Gustavo Díaz Ordaz	1102	25° 46' 32.4"	103° 16' 24.1"	Pa; Bg; SI
35	Gustavo Díaz Ordaz	1101	25° 46' 31.4"	103° 16' 22.7"	Pa
36	Gustavo Díaz Ordaz	1100	25° 46' 31.1"	103° 16' 24.8"	Pa; Bg; SI
37	Gustavo Díaz Ordaz	1100	25° 46' 31.5"	103° 16' 22.5"	Pa; SI
38	Gustavo Díaz Ordaz	1100	25° 46' 31.5"	103° 16' 23.4"	Pa
39	Gustavo Díaz Ordaz	1103	25° 46' 31.5"	103° 16' 22.1"	Pa; Bg
40	Gustavo Díaz Ordaz	1103	25° 46' 32.5"	103° 16' 23.4"	Pa; SI
41	Insurgentes	1106	25° 46' 31.4"	103° 16' 22.7"	Pa; SI
42	Insurgentes	1104	25° 46' 31.5"	103° 16' 23.9"	Pa; Bg
43	Insurgentes	1104	25° 46' 31.7"	103° 15' 24.0"	Pa; Bg
44	Insurgentes	1104	25° 46' 31.7"	103° 15' 23.1"	Pa; Bg
45	Insurgentes	1100	25° 46' 31.7"	103° 15' 25.3"	Pa; Bg; SI
46	Insurgentes	1101	25° 46' 30.8"	103° 15' 26.6"	Pa; Bg
47	Insurgentes	1100	25° 46' 30.8"	103° 15' 27.8"	Pa

48	Insurgentes	1104	25° 46' 30.9"	103° 15' 25.1"	Pa
49	Insurgentes	1101	25° 46' 31.1"	103° 15' 24.5"	Pa
50	Insurgentes	1100	25° 46' 31.1"	103° 15' 22.8"	Pa; Bg
51	2 de mayo	1100	25° 46' 31.2"	103° 15' 23.6"	Pa
52	2 de mayo	1102	25° 46' 31.5"	103° 15' 24.5"	Pa
53	2 de mayo	1101	25° 46' 31.6"	103° 15' 25.3"	Pa
54	2 de mayo	1102	25° 46' 30.4"	103° 15' 26.6"	Pa; Bg
55	2 de mayo	1102	25° 46' 31.4"	103° 15' 24.7"	Pa
56	2 de mayo	1104	25° 46' 32.3"	103° 15' 25.6"	Pa
57	2 de mayo	1102	25° 46' 34.5"	103° 15' 23.7"	Pa; Bg
58	2 de mayo	1101	25° 46' 31.8"	103° 15' 22.8"	Pa
59	2 de mayo	1100	25° 46' 31.9"	103° 15' 22.5"	Pa; Bg
60	2 de mayo	1102	25° 46' 31.8"	103° 15' 25.3"	Pa
61	Benito Juárez	1104	25° 46' 32.7"	103° 15' 24.8"	Pa
62	Benito Juárez	1103	25° 46' 32.7"	103° 15' 23.1"	Pa; Bg
63	Benito Juárez	1103	25° 46' 32.7"	103° 15' 23.7"	Pa
64	Benito Juárez	1104	25° 46' 32.7"	103° 15' 24.6"	Pa; Bg
65	Benito Juárez	1104	25° 46' 32.8"	103° 16' 24.3"	Pa; Bg
66	Benito Juárez	1104	25° 46' 32.6"	103° 16' 23.8"	Pa; Sl
67	Benito Juárez	1104	25° 46' 32.6"	103° 16' 23.2"	Pa; Sl
68	Benito Juárez	1101	25° 46' 31.9"	103° 16' 23.1"	Pa
69	Benito Juárez	1103	25° 46' 31.8"	103° 16' 23.0"	Pa; Bg
70	Benito Juárez	1100	25° 46' 31.3"	103° 16' 26.0"	Pa; Sl
71	Centro	1100	25° 46' 32.5"	103° 16' 25.9"	Pa; Bg
72	Centro	1104	25° 46' 31.2"	103° 16' 24.9"	Pa
73	Centro	1102	25° 46' 32.7"	103° 16' 22.0"	Pa; Bg; Sl
74	Centro	1104	25° 46' 31.7"	103° 16' 24.9"	Pa
75	Centro	1103	25° 46' 31.3"	103° 16' 24.9"	Pa
76	Centro	1101	25° 46' 30.6"	103° 16' 22.9"	Pa
77	Centro	1102	25° 46' 31.9"	103° 16' 22.8"	Pa; Sl
78	Centro	1103	25° 46' 30.0"	103° 16' 24.7"	Pa; Bg
79	Centro	1102	25° 46' 31.7"	103° 16' 24.7"	Pa; Bg
80	Centro	1103	25° 46' 32.9"	103° 16' 23.7"	Pa; Sl
81	Fresno del norte	1104	25° 46' 32.1"	103° 16' 22.4"	Pa; Sl
82	Fresno del norte	1107	25° 46' 31.1"	103° 15' 25.7"	Pa;
83	Fresno del norte	1101	25° 46' 31.3"	103° 15' 24.3"	Pa; Sl
84	Fresno del norte	1102	25° 46' 31.3"	103° 15' 24.8"	Pa; Ps
85	Fresno del norte	1105	25° 46' 32.2"	103° 15' 24.6"	Pa
86	Fresno del norte	1105	25° 46' 31.4"	103° 15' 24.0"	Pa
87	Fresno del norte	1103	25° 46' 30.8"	103° 15' 22.7"	Pa
88	Fresno del norte	1110	25° 46' 31.0"	103° 15' 24.7"	Bg
89	Fresno del norte	1100	25° 46' 32.1"	103° 15' 22.7"	Bg
90	Fresno del norte	1102	25° 46' 30.6"	103° 15' 23.8"	Pa; Bg
91	Las Vegas	1107	25° 46' 30.2"	103° 15' 24.7"	Pa; Bg
92	Las Vegas	1106	25° 46' 31.1"	103° 15' 25.4"	Pa; Bg; Bv
93	Las Vegas	1104	25° 46' 31.2"	103° 15' 25.2"	Pa; Bg; Ps
94	Las Vegas	1100	25° 46' 31.2"	103° 16' 26.7"	Pa; Bg; Ps
95	Las Vegas	1101	25° 46' 31.2"	103° 16' 25.3"	Pa; Sl; Ps
96	Las Vegas	1110	25° 46' 31.3"	103° 16' 22.5"	Pa; Bv; Ps
97	Las Vegas	1103	25° 46' 31.2"	103° 16' 24.6"	Pa; Bv; Ps
98	Las Vegas	1103	25° 46' 32.1"	103° 16' 23.2"	Pa; Bv; Ps
99	Las Vegas	1106	25° 46' 31.0"	103° 16' 24.2"	Pa; Bv