

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Identificación de especies de hormigas de fuego *Solenopsis*
spp., en el área urbana de Lerdo Dgo.

POR

ANANÍAS GÓMEZ MARTÍNEZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DEL 2008

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRÓNOMICAS

Identificación de especies de hormigas de fuego *Solenopsis spp.*,
en el área urbana de Lerdo, Dgo.

POR:
ANANÍAS GÓMEZ MARTÍNEZ

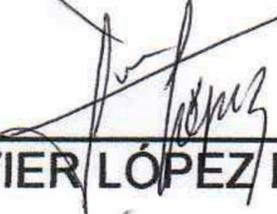
APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

PRESIDENTE:



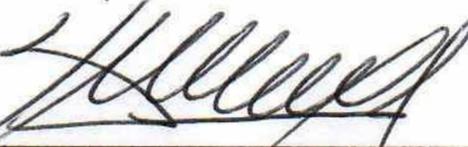
ING. JOSÉ ALONSO ESCOBEDO

VOCAL:



M.C. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ

VOCAL:



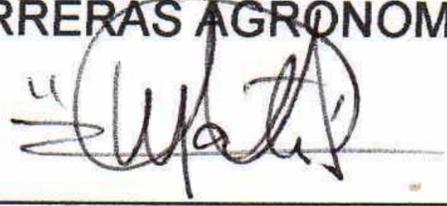
Ph.D. FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ

VOCAL SUPLENTE:

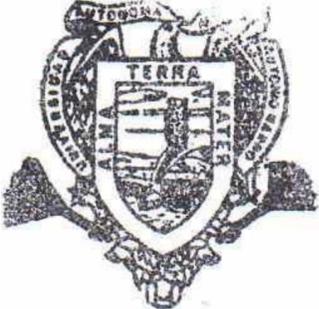


M.C. CLAUDIO IBARRA RUBIO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRÓNOMICAS



M.C. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO


Coordinación de la División
de Carreras Agrónomicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DEL 2008

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

EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

PRESIDENTE:



ING. JOSÉ ALONSO ESCOBEDO

VOCAL:



M.C. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ

VOCAL:



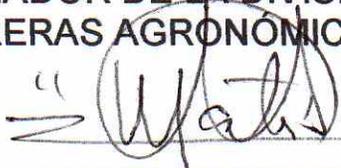
Ph.D. FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ

VOCAL SUPLENTE:

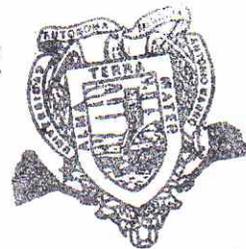


M.C. CLAUDIO IBARRA RUBIO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS



M.C. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DEL 2008

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Aprovecho este momento para agradecer infinitamente a **Dios** por darme la vida, la fuerza, y la esperanza para mantenerme en el camino de la perseverancia, ya que sin la fe en el, no hubiese logrado concluir este sueño anhelado.

A MI ALMA TERRA MATER

Con gran orgullo agradezco a la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Unidad Laguna por haberme abierto las puertas para lograr mi formación profesional y personal a su paso, y al departamento de Parasitología por cobijarme, dando día con día sabiduría y enseñanza a través de sus maestros para poder lograr una de mis metas mi formación profesional.

A MI PADRE

Por brindarme la oportunidad de estudiar y por darme su apoyo incondicional moral y económico, por sus sabios consejos que fueron de mucha importancia en mi formación profesional.

A MI MADRE

Por otorgarme la confianza y el apoyo incondicional en las decisiones que he tomado y que siempre me ha respaldado en todo momento con sus consejos que han hecho de mí una persona triunfadora y esto se los agradezco a ustedes.

A MI ESPOSA

Por todo su apoyo incondicional que me ha brindado en todo este tiempo y que siempre me apoyó en las decisiones tomadas a lo largo de mi carrera, porque ha sido la persona que con amor y cariño me ha ayudado a salir adelante, le agradezco infinitamente.

A MI ASESOR

De forma especial y respetuosa agradezco al **Ing. José Alonso Escobedo**, por confiar en mí y brindarme la oportunidad de trabajar con el en este proyecto de investigación, por ser un buen amigo y un excelente maestro.

A MIS MAESTROS

PhD. Florencio Jiménez Díaz, Dr. Fco. Javier Sánchez Ramos, PHD. Vicente Hernández Hernández, Ing. Bertha Alicia Cisneros Flores, Ing. José Alonso Escobedo, M.C. Javier López Hernández, Mc. Biol. Claudio Ibarra Rubio, M. Sc. Ma. Teresa Valdez Perezgasga. Maestros del Departamento de Parasitología de la UAAAN que fueron parte elemental en el proceso de mi formación profesional y dedicados a la enseñanza durante mi estancia en la universidad, gracias por enseñarme parte de sus conocimientos para poder lograr mi meta ser Ing. Agrónomo parasitólogo.

A MIS COMPAÑEROS

Fco. Manolo, Domitila, Estefany, Rosario, Cristian, Alfredo, Bulfrano, Juan Gonzalo, Nicolás, Guillermo, Javier, Miguel, René, Agustín, José Luis, Esteban, y Edgar. Por haber compartido juntos cuatro años y medio, experiencias dentro y fuera de las aulas y habernos mantenido siempre unidos en malos y buenos momentos, a todos ellos les agradezco sinceramente.

A MIS AMIGOS

Ing. Didier Antonio Estudillo Villalobos, Mvz. Francisco Javier, Ing. José Alonso Villalobos Estudillo, Ing. Fredy Tercero Ordoñez.

A MIS CUÑADOS

Lic. Cris Anwar, Edson Ali, Ma. Livia Del toro Martínez, y a Mi Suegra Sra. Olivia Martínez Olvera, que con su confianza y cariño me abrieron las puertas de su casa para ser parte de su familia les agradezco infinitamente.

SINCERAMENTE
Ananías Gómez Martínez

DEDICATORIAS

A MI PADRE Sr. Ananías Gómez Gallegos, a ti papá que siempre me enseñaste a luchar para lograr un sueño, por confiar en mí, por la buena educación que nos has enseñado a mí y a cada uno de mis hermanos, a ti que has sabido ser un buen padre, por todo tu apoyo moral y económico, te dedico este triunfo.

A MI MADRE Sra. Teresa Martínez Paz, a ti mamá que me diste la oportunidad de vivir, por tus sacrificios, tus desvelos, por tu apoyo único e incondicional de estar siempre conmigo, por tus preocupaciones hacia mí, por eso con gran orgullo te dedico este triunfo que e logrado gracias a su apoyo.

A MI ESPOSA María Cristina Del toro Martínez, te dedico este triunfo porque tú fuiste la persona que me recibió con amor y cariño desde que llegue y desde entonces has ofrecido parte de tu vida a mi lado apoyándome en todo momento. A Aideé Alicia, Katherinne, y a mi Bebe les dedico este triunfo.

A MI HIJA

Por haber llegado en el transcurso de mi formación profesional y que con cariño y amor a estado a mi lado dándome alegrías y el entusiasmo de seguir adelante luchando día a día.

A MIS HERMANOS

Lic. María de Lourdes, Rosa María, Sergio Alberto y Alexis Gómez Martínez, les dedico con mucho cariño este triunfo, porque siempre estuvieron apoyándome moral y económicamente para que yo pudiera lograr mi meta de ser Ing. Agrónomo parasitólogo.

A MIS SOBRINOS

Diana Lizbeth, Paola de Jesús, Alexa, Ingrid Noemí, Gabriel, Jesús Alexis y Arianna Denis, a todos ellos con amor y cariño les agradezco y dedico esta carrera.

A MIS ABUELOS Y TÍOS

Sra. Luvia Paz Reyes, Leopoldo Martínez Cruz, Magdalena Gallegos R., Porfirio Gómez Anzueta, que aunque alguno de ellos ya no estén conmigo les ofrezco ésta victoria. A mis tías Dominga, Elena, Araceli, Marina, Mercedes e Hilde, les agradezco y dedico parte de mi triunfo.

A MIS PADRINOS

Sr. Mauro Zamudio y Esperanza Barrios, les dedico mi logro porque para mi han sido siempre como mis padres.

SINCERAMENTE
Ananías Gómez Martínez

RESUMEN.

Las hormigas están consideradas entre las plagas más predominantes en las casas habitación, restaurantes, hospitales, almacenes, patios y estructuras donde puedan encontrar agua y alimento (Alonso, 2003). Las hormigas son uno de los grupos de animales más abundantes en el ecosistema terrestre. Ocurren en todos los hábitat desde el Polo Norte hasta la Patagonia. Junto con las termitas son los animales más abundantes en ecosistema de áreas tropicales (Mackay y Mackay, 2005). Las hormigas rojas de fuego son nativas de Rondonia y Mato Grosso, Brasil hasta el norte de Argentina (Venkata, 2000).

En la actualidad se pueden encontrar cuatro especies de hormiga de fuego en los Estados Sureños de los Estados Unidos. A la hormiga de fuego tropical *Solenopsis germinata* Fabricius y a la hormiga de fuego sureña *S. Xyloni* McCook se les considera especies nativas de esta área. Las dos especies de hormiga de fuego importada fueron introducidas a los Estados Unidos desde Sudamérica al puerto de Mobile, Alabama. La hormiga negra de fuego importada, *Solenopsis richteri* Forel, llegó cerca de 1918 y la hormiga roja de fuego importada *Solenopsis invicta* Buren, a fines de 1930 (Culpepper, 1953).

Durante este estudio llevado a cabo en el municipio de Lerdo, Dgo. se analizaron 120 muestras con un total de 1,141 especímenes de hormigas con características propias de hormigas de fuego, se logró identificar el género

Solenopsis sp., perteneciente a la subfamilia *Myrmicinae*, dando como resultado la presencia de hormiga de fuego del sur *Solenopsis xyloni*, especie considerada nativa del sur de los Estados Unidos y el Norte de México.

Hasta la fecha no ha sido consignada la presencia de hormiga roja de fuego importada *Solenopsis* ssp., en las áreas del municipio de Lerdo, Dgo., aunque se encuentra presente en varios puntos fronterizos de Texas (El Paso, Brownsville), por lo que se presume que próximamente estará presente en territorio nacional. La identificación de las hormigas de fuego es difícil por que se parecen mucho a las hormigas comunes. Tal vez la mejor manera de distinguir las es por su comportamiento agresivo y la forma de sus hormigueros.

Palabras claves: Hormigas, *Solenopsis*, Lerdo, Dgo., *Xyloni*, Especímenes.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIAS	III
RESUMEN	IV
INDICE	VI
INDICE DE CUADROS	IX
1. INTRODUCCION	1
Objetivos	3
Hipótesis	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Historia de las hormigas	4
2.2. Importancia de las hormigas	5
2.3. Ubicación taxonómica de las hormigas	6
2.4. Clasificación social de las hormigas	6
2.5. Características morfológicas de las hormigas	7
2.5.1. Cabeza	8
2.5.2. Tórax	10
2.5.3. Patas	11
2.5.4. Peciolo y pospeciolo	11
2.5.5. Gáster	12

2.6.	Distribución de hormigas de fuego	12
2.7.	Biología, hábitos e identificación de hormigas de fuego	14
2.7.1.	Biología	14
2.7.2.	Ciclo de vida	15
2.7.3.	Fuentes de alimento	16
2.7.4.	Características de los hormigueros	17
2.7.5.	Caracteres morfológicos de hormigas de fuego	17
2.7.6.	Claves y guía para identificar hormigas de fuego	18
2.7.6.1.	Claves para identificar hormigas de fuego	18
2.7.6.2.	Guía de identificación para trabajadoras mayores de hormiga de fuego	22
2.7.6.3.	Hormiga de fuego importada	24
2.7.6.4.	Hormiga de fuego tropical	25
2.7.6.5.	Hormiga de fuego del sur	26
2.7.6.6.	Hormigas de fuego del desierto	27
2.8.	Impacto de la hormiga de fuego	28
2.8.1.	Daños a cultivos agrícolas	28
2.8.2.	Importancia urbana y de salud pública	28
2.9.	Técnicas de colecta	29
2.10.	Preparación de especímenes para estudio	30
2.11.	Montaje de especímenes	31

2.12. Manejo integrado de hormiga de fuego	32
2.12.1. Control biológico	32
2.12.2. Control físico y mecánico	33
2.12.2.1. Dispositivos para el control de hormigas de fuego	34
2.12.3. Remedios caseros	34
2.12.4. Control químico	35
2.12.4.1. Tratamientos a montículos individuales	35
2.12.4.2. Inundación a montículos	36
2.12.4.3. Inyección de insecticidas a montículos	37
2.12.4.4. Polvos	37
2.12.4.5. Cebos	37
2.12.4.6. Aspersiones con insecticidas de contacto	38
3. MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1. Ubicación del trabajo	39
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
5. CONCLUSIÓN	50
6. LITERATURA CITADA	51

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

FIGURAS

Figura 1. Características morfológicas de la hormiga roja importada de fuego <i>Solenopsis invicta</i> Buren.	24
Figura 2. Características morfológicas de la hormiga de fuego tropical <i>Solenopsis geminata</i> Fabricius.	25
Figura 3. Características morfológicas de la hormiga de fuego del sur <i>Solenopsis xyloni</i> Mc Kooock.	26
Figura 4. Características morfológicas de las hormigas de fuego del desierto <i>Solenopsis aurea</i> y <i>S. amblychila</i> .	27
Figura 5. Mapa general del Municipio de Lerdo, Dgo.	39

CUADROS

Cuadro 1. Áreas urbanas y comunidades rurales muestreados del Mun. de Lerdo, Dgo.	40
Cuadro 2. Número de muestra, Diámetro, Alto de hormigueros, Lectura del GPS, y ubicación.	45
Cuadro 3. Media de los diámetros y alturas de hormigueros.	49

1. INTRODUCCIÓN

Las hormigas (*Hymenoptera: Formicidae*) conforman un grupo de insectos muy común y ampliamente distribuido. Las hormigas están consideradas como el grupo de insectos más desarrollados; prácticamente están presentes en todos los hábitats terrestres y sobrepasan en número a la mayoría de los animales del planeta (Triplehorn y Johnson, 2005). Además, debido a su amplia distribución y ocurrencia común, las hormigas son las más familiarizadas de todos los insectos con la posible excepción de la mosca doméstica (Little, 1972).

La hormiga de fuego es una plaga urbana y suburbana de gran importancia por el peligro que presenta para la salud humana y de los animales debido a su comportamiento agresivo y su capacidad de picar en repetidas ocasiones. Aunque los piquetes no presentan un riesgo de muerte, algunas personas pueden ser hipersensibles al veneno y pueden sufrir de náusea e incluso caer en estado de coma debido a la picadura de una sola hormiga (Drees y Vinson, 2000).

Por otra parte las hormigas de fuego presentan una afinidad por campos electromagnéticos. Estas se concentran alrededor de reguladores y subestaciones eléctricas y causan cortos circuitos o interfieren con los mecanismos de encendido (MacKay *et al.*, 1991). Los ganaderos del sureste de los Estados Unidos de Norteamérica sufren pérdidas económicas importantes al recibir picaduras el ganado, pérdidas de alimentos del ganado, además del costo del combate químico (Allen *et al.*, 1993).

Existe un gran número de situaciones en que la hormiga roja de fuego importada *Solenopsis invicta* se cataloga como plaga clave, causando daño

directo a cultivos extensivos e intensivos, plantas ornamentales, huertos frutícolas, viñedos, apiarios, agostaderos, granjas de producción de huevos y pollo, así como sitios de crías de aves y reptiles silvestres que anidan o viven en el suelo (Vinson y Sorensen, 1986; Allen, 1993).

Además de todos los tipos de daño, agresividad y capacidad de diseminación es importante resaltar que las hormigas de fuego pueden actuar como agentes de control biológico de varios artrópodos, lo cual tendría un impacto en la reducción del uso de insecticidas en la agricultura.

Phillips y Thorvilson (2000), pronostican que ocurrirá una invasión de esta plaga hacia México por el Estado de Tamaulipas. Ellos creen que una vez que esta plaga invada México, se extenderá hacia el sur por la costa del golfo de México, antes de ingresar al resto del país, en donde encontrará sitios más propicios para su establecimiento. Estos autores resaltan la importancia de advertir a las autoridades mexicanas en materia de sanidad vegetal y animal sobre este problema potencial, para que estas a su vez inicien un programa encaminado a retrasar la invasión y tratar de reducir esta posible crisis ecológica.

Dada la importancia de la hormiga roja de fuego importada, se optó por realizar el presente trabajo en el Municipio de Lerdo, Durango., para determinar las especies presentes.

OBJETIVOS.

El objetivo de este trabajo es el determinar la identidad de las especies de hormigas de fuego *Solenopsis spp.*, en áreas urbanas y comunidades rurales del municipio de Lerdo, Dgo.

HIPOTESIS.

Mediante la colecta e identificación de obreras mayores de hormigas de fuego en áreas urbanas y comunidades rurales de Lerdo, Dgo., es factible conocer la identidad de especies de hormigas de fuego presentes en el área.

2. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. Historia de las hormigas

Las hormigas son uno de los grupos de animales más abundantes en el ecosistema terrestre. Ocurren en todos los hábitat desde el Polo Norte hasta la Patagonia. Junto con las termitas son los animales más abundantes en ecosistema de áreas tropicales (Mackay y Mackay, 2005).

Las hormigas están consideradas entre las plagas más predominantes en las casas habitación, restaurantes, hospitales, almacenes, patios y estructuras donde puedan encontrar agua y alimento (Alonso, 2003). Además, algunas hormigas son capaces de infringir picaduras severas al hombre y animales domésticos, agujeran telas, quitan el hule de líneas telefónicas, dañan equipo de cómputos, provocan daños en estructuras de madera y algunas hormigas tienen la potencialidad de acarrear organismos causantes de enfermedades. La mayoría de especies de las hormigas no causan daños y algunas son depredadores de insectos plaga (Hedges, 1992, Bennett *et al*, 1996).

Las hormigas son pequeños insectos, del orden hymenóptera que pertenecen a la familia Formicidae. Las distintas especies se distinguen por características propias de comportamiento y morfología. Poseen una visión un poco pobre, pero utilizan sus antenas para oler, degustar y tocar. Algunas especies de hormigas tienen un aguijón como las avispas, pero todas tienen una glándula con veneno. Las hormigas con alas no son especies diferentes sino ejemplares que se encargan de la reproducción de la colonia. Las hembras y los machos son alados cuando abandonan el nido, aunque después pierden las alas (Anipedia, 2006).

Las hormigas han tenido más éxito que otros insectos, porque exhiben un alto grado de polimorfismo entre las más avanzadas especies. Sus diversas formas de obreras en una colonia pueden permitir que las colonias de hormigas exploten los nichos ecológicos y el medio ambiente que no es habitado por otro insecto. Además, su dominancia en el mundo insectil es debido a las comunes relaciones complejas, que las hormigas establecen con una gran variedad de plantas y animales. En los inicios de la civilización humana sobre la tierra, ciertas hormigas tomaron ventajas de la habilidad del hombre para propiciar un medio ambiente más placentero para vivir (Little, 1972).

2.2. Importancia de las hormigas

Las hormigas afectan al hombre picando, mordiendo, invadiendo y contaminando alimentos, destruyendo jardines, defoliando árboles, deteriorando construcciones, telas, madera, equipo electrónico e instalaciones eléctricas en diferentes áreas como la industria alimentaria, zoológicos, centrales eléctricas y telefónicas, zonas residenciales, agrícolas y granjas pecuarias, además de los daños directos que pueden causar al atacar a las personas. De las 7,600 especies de hormigas clasificadas actualmente, solo un pequeño número son las que causan estos daños y requieren control (ACNEA 2007).

2.3. Ubicación taxonómica de las hormigas

La ubicación taxonómica de la hormiga roja de fuego importada ha sido descrita por Triplehorn y Johnson,(2005) de la manera siguiente:

REINO: Animalia

FILUM: Artrópoda

CLASE: Hexápoda

ORDEN: Hymenóptera

SUBORDEN: Apócrita

FAMILIA: Formicidae

SUBFAMILIA: Myrmicinae

GENERO: ***Solenopsis***

2.4. Clasificación social de las hormigas

Las hormigas son insectos sociales. El nido o colonia puede encontrarse en interiores, aunque algunas especies tienen sitios de anidamiento preferidos. El nido tiene una o más reinas que depositan huevos y son atendidas por hormigas obreras. Las obreras son hembras no reproductivas o estériles que atienden a la reina, la cría (huevos, larvas y pupas) y además recolectan el alimento. Durante ciertas épocas del año, la mayoría de las especies producen formas aladas, llamadas reproductivas. Estas formas están constituidas por machos y hembras que abandonan el nido para aparearse y establecer nuevas colonias. Cuando se forman enjambres de hormigas aladas en el hogar, es muy probable que la colonia se localice dentro de la casa (Drees, 1999; Sandiümenge, 2002).

La característica más notable de las hormigas, es su conducta social.

Ellas viven en colonias que normalmente se componen de:

Reina: Una o varias dependiendo de la especie. Su única misión es la ovipostura que darán lugar a machos, obreras y nuevas reinas.

Machos: Su verdadero cometido es la de fecundación de futuras reinas. Proviene de huevos que en su momento no fueron fecundados.

Obreras: Son hembras ápteras (sin alas) que provienen de huevos que si fueron fecundados en su momento. Su misión es la recolección de alimento y el cuidado y la defensa del hormiguero. Las obreras no siempre son iguales; algunas especies tienen dos ó más castas. Como ejemplos típicos podemos citar las “hormigas soldado o cabezonas” y las “hormigas de defensa” las cuales cuentan con dos castas (Sandiumenge, 2002).

2.5. Características morfológicas de las hormigas

En estos insectos, el primer segmento del gáster forma un pecíolo o pedúnculo y lleva una proyección dorsal o nudo. Esta estructura diferencia a las hormigas de otros Hymenópteros parecidas a ellas. Además de machos y hembras sexuales, las especies de hormiga tienen por lo general una tercera forma, las obreras no reproductoras, las cuales son siempre ápteras. Estas obreras son las hormigas que vemos por lo general moviéndose activamente en muchos lugares. Ellas desempeñan la mayor parte del trabajo de la colonia, como construir el hormiguero, excavar las cámaras subterráneas, y proveer de alimento a la colonia (Ross, 1982).

Las hembras son fecundadas una única vez y guardan el esperma de por vida. Tras la cópula, el macho muere y las hembras pierden sus alas. A

continuación la nueva reina se dedica a la construcción del hormiguero. Al principio se alimenta de las reservas proporcionadas por sus propias masas musculares alares y más adelante se nutre con parte de su ovipostura de huevos. Se encarga de criar a la primera generación que una vez desarrollada realiza las siguientes tareas: reparación, ampliación, aseo y defensa del hormiguero, acopio de alimento y alimentación de larvas y reinas. La reina se recluirá en la llamada cámara real, donde se dedica exclusivamente a la puesta de huevos que son trasladados a otras cámaras para la cría. Las larvas son cuidadas y alimentadas por las obreras hasta que tras la pupación se conviertan en machos, obreras o nuevas reinas (Sandiumenge, 2002).

2.5.1. Cabeza

Las más importantes estructuras taxonómicas de la cabeza son las antenas, palpos, y clipeo. La antena esta compuesta por dos partes mayores, el primer segmento largo o escapo, está conectado a la cabeza, y los remanentes segmentos más cortos, colectivamente llamados funículo. La característica importante de las antenas incluye el número de segmentos, (al contar los segmentos siempre se incluye el escapo), la longitud del escapo usualmente siempre en relacion a la longitud de la cabeza. Los palpos son pequeños y segmentados órganos sensoriales, que se encuentran sobre las partes bucales y son visibles sobre la parte baja de la cabeza detrás de las mandíbulas, existen dos pares, el par exterior situados sobre la maxilas (llamados palpos maxilares) y el par interior situado sobre el labio (llamados palpos labiales). El número de segmentos de los palpos maxilares varía entre 1-6 (6 es lo más común) y el número de segmentos

labiales varía de cero a cuatro (4 es lo más común). La fórmula palpal es el método estandarizado para indicar el número de segmentos del palpo y se compone del número de segmentos del palpo maxilar seguido, por el número de segmentos del palpo labial (Shattuck y Barnett, 2001).

El clípeo es la placa sobre la sección inferior del frente de la cabeza arriba de las mandíbulas y debajo de las antenas. Su margen inferior (arriba de las mandíbulas, llamado el margen frontal) es usualmente convexo, pero puede estar ampliamente modificado con regiones cóncavas, dientes o proyecciones de formas variadas. La sección trasera (cerca de la antena) es normalmente angosta, convexa o triangular y a menudo se extiende entre las secciones anteriores de los lóbulos frontales. La región central del clípeo es usualmente lisa y generalmente convexa a través de su ancho total, sin embargo en algunos grupos puede tener un par de débiles ó bien desarrolladas protuberancias divergentes (en este caso al clípeo se le denomina como longitudinalmente bicarinado) (Shattuck y Barnett, 2001).

En algunos grupos la forma de la carina frontal son un par de protuberancias sobre el frente de la cabeza; estas protuberancias comienzan justo arriba del clípeo y entre los conectores antenales y se extienden hacia arriba. Su desarrollo varía desde pobremente desarrollado o a un ausente a muy distinguible, la sección inferior de la carina frontal ésta comúnmente expandida hacia los lados de la cabeza y cubren parcialmente los conectores antenales, en estos casos la sección de la carina frontal es conocida como lóbulos frontales (Shattuck y Barnett, 2001).

Otras características importantes de la cabeza incluyen los ojos compuestos (los cuales varían en tamaño, forma y posición y pueden estar

ausentes). La posición de los conectores antenales (los puntos donde las antenas se conectan a la cabeza), el desarrollo del psamóforo (una colección de pelos largo sobre la parte inferior de la cabeza), la presencia de escrotos antenales (depresiones alargadas o surco sobre el frente de la cabeza que reciben a los escapos cuando están en descanso) y las formas de las mandíbulas incluyendo el número y colocación de los dientes (Shattuck y Barnett, 2001; MacKay y MacKay, 2005).

2.5.2. Tórax

El tórax, es la sección media del cuerpo en la cual están conectadas las patas. Se encuentran detrás de la cabeza y enfrente del pecíolo. En la casta obrera el tórax es relativamente simple, con limitado número de suturas y placas. Sin embargo, las reinas tienen un tórax más grande como muchas suturas y placas. El tórax posee numerosas estructuras de importancia taxonómica. La superficie superior (tergito) del primer segmento, inmediatamente arriba de las patas frontales, es denominada pronoto. En la mayoría de las hormigas el pronoto forma una placa distinguible, en ciertas hormigas está fusionada con el mesonoto, formando una simple placa. El mesonoto es la superficie superior del tórax detrás del pronoto. Es esencialmente el tercio central del tórax y porta el segundo par de patas. El surco metatotal es un ángulo o depresión sobre la superficie superior del tórax que separa el mesonoto y el propodeo. Algunos grupos de hormigas carecen de surco metatotal y la superficie del tórax esta arqueada uniformemente al verla de lado. El propodeo es la sección trasera del tórax, arriba de las patas traseras y debajo del espiráculo propodeal, cerca del

punto donde se conecta el pecíolo. Esta pequeña abertura esta rodeada a menudo por pequeñas crestas o esta protegida por un fleco de pelos o setas alargadas. En unos cuantos grupos la glándula metapleurale está ausente y el área arriba de la pata trasera es lisa (Shattuck y Barnett, 2001).

2.5.3. Patas

Las patas están compuestas de cinco segmentos principales. El segmento más cercano al cuerpo es la coxa, seguido por el trocánter que es muy corto (raramente usado en taxonomía de hormigas), el fémur que es igual que la tibia es largo, y finalmente el tarso. El tarso está compuesto de cinco pequeños segmentos con un par de pequeñas uñas curvas en la parte apical, las uñas son en su mayoría simples y terminan en una punta aguda, sin embargo, en algunos grupos las uñas pueden tener de uno a muchos dientes a lo largo de sus márgenes internos. La unión de la tibia y el tarso está usualmente armada con una larga, robusta y articulada estructura a manera de clavo, conocida como espina tibial. El número de espinas puede ser de, una, dos ó ninguna, pueden ser simples o en forma de peines (pectinadas) (Shattuck y Barnett, 2001).

2.5.4. Pecíolo y postpecíolo

El pecíolo es primer segmento detrás del tórax y está presente en todas las hormigas. Detrás del pecíolo está el postpecíolo ó el gáster. El postpecíolo se encuentra solamente en algunas subfamilias de hormigas. Al estar presente, forma un segmento muy distinguible separado del gáster. Las superficies superiores del pecíolo y postpecíolo son a menudo altas,

redondas ó angulares. Esta estructura vertical es denominada nodo ó nudo. En algunos casos el nudo está ausente y el pecíolo es bajo y a manera de tubo. La sección angosta delante del pecíolo frente al nudo es denominado pedúnculo. Esta sección puede ser larga, corta o estar ausente. En muchos grupos hay un proceso subpecíolar, una proyección o lóbulo sobre la parte inferior del pecíolo cerca de su conexión con el propodeo. Este proceso puede variar hasta estar ausente delgado y agudo a ancho y redondo. El pecíolo y el postpecíolo proporciona una unión flexible entre el tórax y el gáster (Shattuck y Barnett, 2001).

2.5.5. Gáster

El último segmento del cuerpo es el gáster. En la mayoría de las hormigas es suave en su exterior, pero en algunas el primer segmento está separado del resto por una constricción somera y en unas cuantas, cada segmento se encuentra separado por someras constricciones. Un aguijón a menudo es visible al final del gáster, aunque es retraible y puede no ser visible aún cuando esté presente. En algunas hormigas el aguijón está ausente y la punta del gáster termina en un orificio glandular a manera de hendidura o circular. Finalmente, la placa superior (tergito) del último segmento del gáster es denominado pigidio (Shattuck y Barnett, 2001).

2.6. Distribución de hormigas de fuego

La distribución de esta especie es Neártica. Las hormigas rojas de fuego son nativas de Rondonia y Mato Grosso, Brasil hasta el norte de Argentina (Venkata, 2000). En la década de 1930 la hormiga roja de fuego importada fue introducida al Sur de los Estados Unidos.

En la actualidad se pueden encontrar cuatro especies de hormiga de fuego en los Estados Sureños de los Estados Unidos. A la hormiga de fuego tropical *Solenopsis germinata* Fabricius y a la hormiga de fuego sureña *S. Xyloni* McCook se les considera especies nativas de esta área. Las dos especies de hormiga de fuego importada fueron introducidas a los Estados Unidos desde Sudamérica al puerto de Mobile, Alabama. La hormiga negra de fuego importada, *Solenopsis richteri* Forel, llegó cerca de 1918 y la hormiga roja de fuego importada *Solenopsis invicta* Buren, a fines de 1930. La presencia de la hormiga roja de fuego importada en los Estados Unidos fue consignada por primera vez en 1929. Ambas especies llegaron probablemente en suelos usados como lastre en barcos de carga. En los años que precedieron a la introducción de la hormiga roja de fuego, la hormiga negra se distribuyó lentamente hacia los condados vecinos en Alabama y Florida. Desde su introducción, la hormiga roja de fuego importada ha sido una especie más agresiva que la negra y se ha diseminado rápidamente. En 1953, cuando se publicó la primera encuesta oficial llevada a cabo por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, la hormiga roja de fuego importada había invadido 102 condados en 10 Estados de la Unión Americana (Culpepper, 1953). Actualmente, la hormiga roja de fuego importada se ha diseminado a través de los Estados Sureños de los Estados Unidos y Puerto Rico, reemplazando a las dos especies nativas y desplazando a la hormiga negra de fuego. En la actualidad, *S. richteri* se encuentra solo en la parte Norte, del Estado de Mississippi, el Noroeste de Alabama y pocos condados del sur de Tennessee. Las hormigas rojas de fuego importadas se dispersan de

manera natural a través del vuelo nupcial, movimientos de las colonias o flotando a través del agua en inundaciones hacia nuevos sitios. Sin embargo, la actividad humana ha contribuido sustancialmente a la diseminación en gran escala de estas especies. Poco después de la Segunda Guerra Mundial y a la par del “boom” de construcción de viviendas, la hormiga roja de fuego importada comenzó su marcha a través del sur de los Estados Unidos.

La diseminación de estas hormigas de debió principalmente al movimiento de céspedes y plantas leñosas ornamentales que se utilizan en arquitectura de paisajes. Este movimiento inadvertido de *S. invicta* y *S. richteri* fué observado por el Departamento de Agricultura en 1953, cuando se pudo establecer una correlación entre la existencia de viveros y la diseminación de la hormiga roja de fuego importada. Esta diseminación, aunque ha sido frenada considerablemente tanto por las condiciones climáticas así como por las leyes federales, en la actualidad aun continúa. En años recientes, las infestaciones de hormigas de fuego han sido consignadas al Oeste de California y tan al Norte como en los Estados de Kansas y Maryland (Lockley, 1996).

2.7. Biología, hábitos e identificación de hormigas de fuego

2.7.1 Biología

Estas hormigas pertenecen al género *Solenopsis* y se puede distinguir fácilmente de todas las demás especies de hormigas de América del Norte por sus antenas de 10 segmentos con una cluba o maza de 2 segmentos. Estas características combinadas con la presencia de un aguijón, un

pedicelo de dos segmentos y un propodeo desarmado hacen que la identificación del género sea relativamente fácil. La identificación de individuos a nivel de especie es difícil; lo cual se ha hecho aun más difícil por la hibridación entre las dos especies “nativas” lo mismo que las especies importadas.

Las colonias de las hormigas de fuego consisten de huevos, crías, obreras polimórficas, machos alados, hembras aladas y una o más reinas productoras. Entre las obreras estériles, el trabajo se divide por edad (y en gran menor por el tamaño). Las obreras mas jóvenes tienen el trabajo de cuidar las crías que están en desarrollo de edad mediana, tienen el trabajo de mantenimiento y protección de la colonia, mientras que las más viejas buscan el alimento (Allen y Demarais, 1995).

2.7.2. Ciclo de vida

Durante las primeras 3 – 4 semanas la reina deposita de 100 a 200 huevos. Algunos huevos eclosionan en 8 – 12 días y los restantes son comidos por las larvas en desarrollo. Posteriormente la reina deposita huevos continuamente y las larvas son cuidadas por las primeras obreras producidas. Las larvas pupan en 6 – 12 días y los adultos emergen en 9 – 16 días. El ciclo de vida se puede completar en 3 a 6 semanas. Las colonias de un año o mayores pueden contener más de 100, 000 obreras. Las colonias más fuertes pueden conformarse de 300, 000 obreras (ACDA, 2003).

2.7.3. Fuentes de alimento

Las hormigas de fuego son omnívoras, alimentándose de casi cualquier material vegetal o animal, aunque algunos insectos parecen constituir su principal fuente de alimento (Ruiz, 1991). En hábitats rurales, las hormigas de fuego tienen un gran impacto sobre animales que anidan en el suelo, incluyendo a insectos, reptiles, aves y mamíferos. La llegada de las hormigas rojas de fuego importada a un ecosistema dado provoca el caos sobre la comunidad ecológica local.

En ciertas ocasiones se ha llegado a observar que la depredación de hormigas de fuego importada es la responsable de la eliminación de ciertas especies en un ecosistema (Porter y Savignano, 1990). Las hormigas de fuego importadas no solo reducen las poblaciones de animales, sino que también pueden alimentarse de plantas. Estas son capaces de atacar a plántulas y brotes tiernos. Pueden destruir los brotes, yemas y frutos en formación. De manera secundaria, las hormigas de fuego crían un gran número de homópteros que son plagas de ciertos cultivos, tales como pulgones y escamas.

Ciertas observaciones indican que su actividad sobre las plantas puede llegar a reducir la habilidad de los polinizadores para llevar a cabo su labor. Las hormigas de fuego importadas son depredadoras de varios artrópodos, como picudos del algodónero, muchos tipos de larvas (mariposas y pulgas), garrapatas y algunos insectos benéficos como la crisopa). Estas también suelen cuidar a algunas especies de insectos chupadores (áfidos y otros) para obtener la mielecilla que estos insectos excretan (Hooper-Bui, 2000).

2.7.4. Características de los hormigueros

Los hormigueros de *S. invicta* tienen un promedio de 20 a 60 cm. de diámetro y 30 cm. de alto. Los hormigueros pueden alcanzar los 60 cm. de alto y 100 cm. de diámetro y se extienden a 2 metros de profundidad. *S. geminata* presenta hábitos de nidaje semejantes a los de *S. xyloni* y los hormigueros usualmente son construidos alrededor de manchones de vegetación, pero también pueden anidar debajo de piedras o madera podrida. Los hormigueros a menudo consisten de suelo suelto con muchos cráteres diseminados en 0.4 - 0.8 m² (University of Kentucky, 2003).

2.7.5. Caracteres morfológicos de hormigas de fuego.

La cabeza de *S. invicta* (obrero) no está dividida en 2 mitades y es más angosta que el gáster. En contraste, la cabeza de *S. xyloni* (obrero) es más amplia que su abdomen y la cabeza de *S. geminata* es relativamente grande y bilobada, está claramente dividida en 2 mitades por un surco profundo hacia abajo de la mitad del vértex. Las 2 especies de hormiga de fuego del desierto son similares una a otra, pero *S. aurea* tiene la cabeza más deslustrada y peluda. En las especies importadas *S. invicta* y *S. ritchieri*, en la base de la antena, el escapo antenal está muy cerca de la cima de la cabeza (el vertex), mientras que en las otras especies de hormiga de fuego, la antena inicia muy cerca de los ojos de la hormiga de fuego.

Las hormigas de fuego generalmente presentan un diente a ambos lados del surco clipeal, pero *S. invicta* tiene un distinguible diente medio adicional. *S. amblychila* no presenta dientes en las mandíbulas. Las mandíbulas de *S. geminata* son completamente negras y lisas, mientras que las mandíbulas de

S. invicta presentan cuatro dientes y las de *S. xyloni* tienen tres dientes (Univ. Of Kentucky, 2003).

2.7.6. Claves y guía para identificar hormigas de fuego

2.7.6.1 Claves para identificar hormigas de fuego

Claves morfológicas generalizadas para hormigas de fuego comunes (Morisawa, 2000).

1. Pecíolo con 2 nudos, antena con 10 segmentos, con cluba apical muy distinguible de 2 segmentos; clípeo con 2 camellones o quillas longitudinales que se extienden hacia delante en dientes; propodeo con espinas o dientes..... (Género *Solenopsis*)²
 1. Sin la combinación de caracteres de arriba (anteriores) otra hormiga.
 2. Usualmente hormigas grandes, 1.6-6 mm; la 2^a y 3^a uniones funiculares de la antena al menos 1 ½ veces más grande que ancha..... (Subgénero *Solenopsis*)³
 2. Hormigas más pequeñas, 1.5 - 2.2 mm; 2^a y 3^a uniones funiculares de la antenas más anchas que largas..... Sub géneros *Euopthalma* y *Diplorhoptrum*
 3. Obreras mayores con desproporcionadas cabezas grandes. Lóbulos occipitales pronunciados; todos los tamaños de las obreras con carinas elevadas (camellones) sobre cualquier lado de la cara basal del propodeo; borde mesopleural quebrado en varias proyecciones;

diente	medio	clipeal
ausente.....		<i>S. geminata</i>

3. Las obreras mayores con cabeza de tamaño medio con los lóbulos occipitales solo moderadamente alargados; las obreras de todos tamaños con carina elevada sobre la cara basal del propodeo, no roto en proyecciones dentadas; diente clipeal medio presente o ausente(4)
4. Pecíolo usualmente con distinguible diente antero-ventral; mesopleuron fríamente escultural; diente clipeal medio ausente; en obreras mayores, los escapos antenales se extienden a la mitad del camino entre el punto de inserción y lóbulos occipitales..... *S. xyloni*
5. Pecíolo usualmente sin un diente distinguible, en su mayoría un ligero nódulo presente; mesopleuron densamente esculturado; diente clipeal medio usualmente presente, en las obreras mayores, el escapo antenal casi alcanzando el lóbulo occipital.....*S. invicta*

Clave para obreras mayores de hormigas de fuego nativas

1. a. Cabeza grande, >1.5 mm de ancho
.....2
- b. Cabeza no grande <1.48 mm de ancho
.....3
2. a. Unión dorsolateral del propodeo desarrollado como un camellón a lo largo de toda o casi toda su longitud..... *S. geminata*
- b. camellón del propodeo más breve que el anterior (arriba), presente en la región de la unión entre las caras basales y caras inclinadas.....*S. geminata* y *S. xyloni*
3. a. Cabeza y tórax rojo a café oscuro, ojo con 70 a 80 facetas.....*S. xyloni*
- b. Cuerpo dorado o rojo amarillento, ojo con 40-60 facetas.....4
4. a. Diente clipeal distinguible, mesonoto con 18-30 pelos erectos.....*S. aurea*.
- b. Diente clipeal indistinguible o ausente mesonoto con 8-15 setas erectas*S. amblychila*.

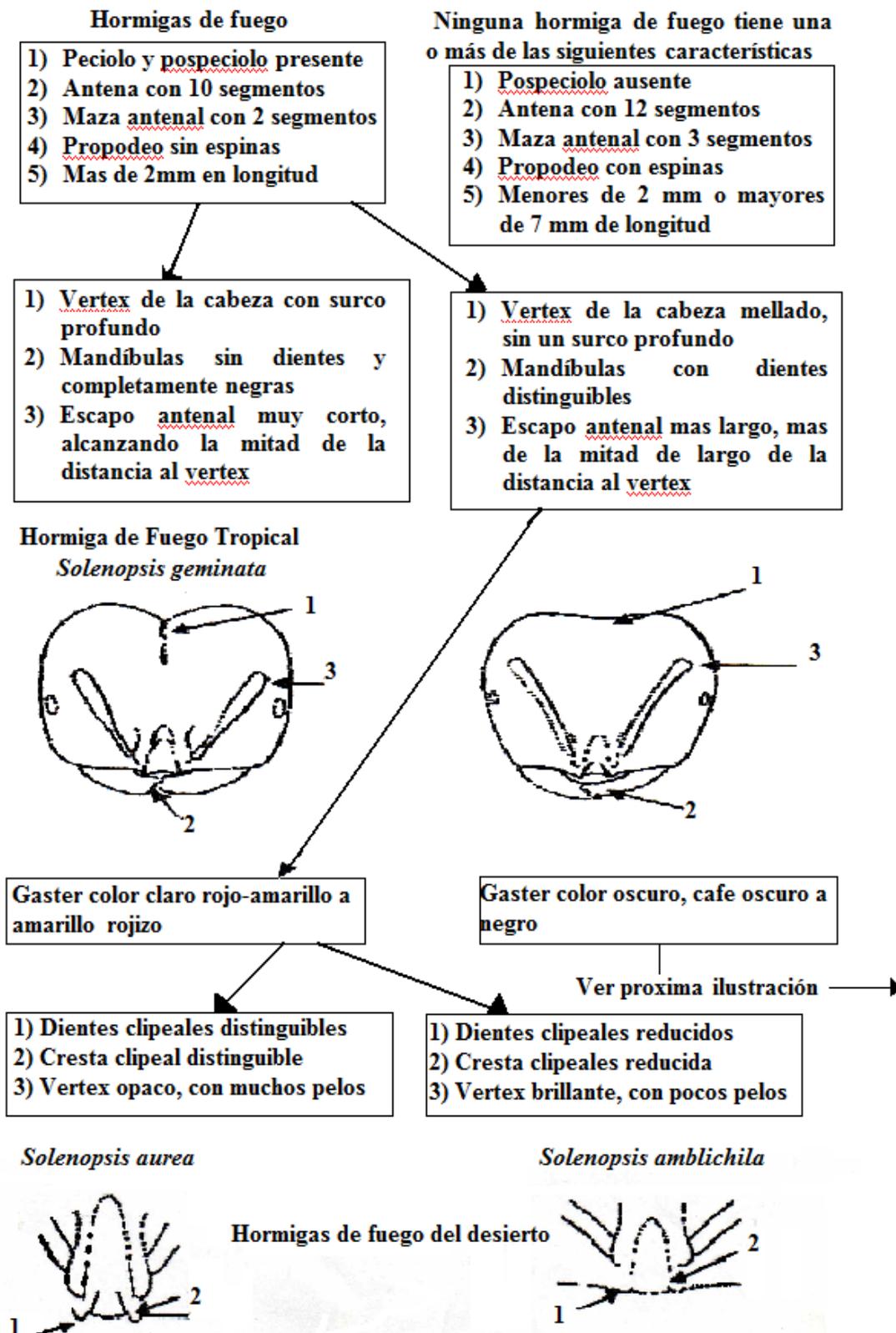
(De acuerdo con Trager, citado por Taber, 2000).

Claves para obreras mayores de hormigas de fuego importadas.

1. Cabeza y 1^{er} segmento antenal café rojizo, una mancha sobre el dorso del 1^{er} segmento del gáster (si presente) no amarillo pero rojo cafésuco, dorso del pronoto careciendo una cavidad*S. invicta*.
2. cabeza y 1^{er} segmento antenal con una mancha amarillenta, la parte media del dorso o pronoto con una cavidad..... *S. richteri*.

(De acuerdo con Trager, citado por Taber, 2000)

2.7.6.2. Guía de identificación para obreras mayores de hormiga de fuego (TAMU, 2008).

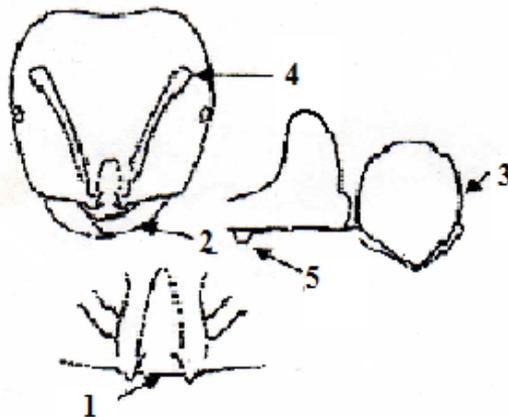


Gaster color oscuro, cafe oscuro
a negro

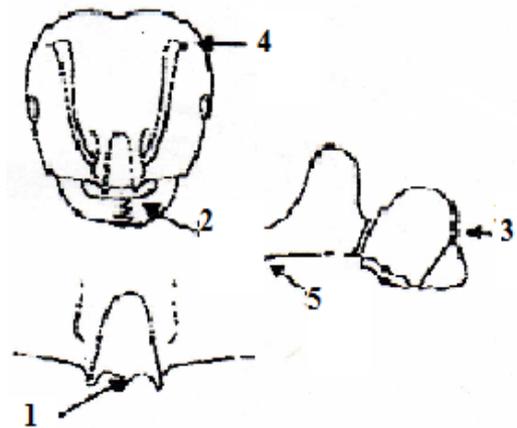
- 1) Clipeo sin diente medial
- 2) Mandibula con 3 dientes
- 3) Pospeciolo redondo
- 4) Escapo antenal alcanza la 1/2 en distancia entre el ojo y vertex

- 1) Clipeo con diente medial
- 2) Mandibula con 4 dientes
- 3) Pospeciolo mellado
- 4) escapo antenal alcanza 3/4 o mas en distancia entre el ojo y vertex

Hormiga de Fuego del Sur
Solenopsis xyloni



Hormiga Roja Importada de Fuego
Solenopsis invicta



2.7.6.3. Hormiga roja de fuego importada (*Solenopsis invicta* Buren)

Solamente esta hormiga, (Figura 1) tiene un diente clipeal medio y un mesepimerom estriado, aunque este en un principio puede ser difícil de observar. Otras características que pueden ayudar a su identificación incluyen: 1) El escapo antenal casi alcanza el vértex, 2) El postpecíolo está constreñido en la mitad de su parte trasera, y 3) El proceso peciolar es pequeño o está ausente.

Las hormigas de fuego tienen dos nudos y un aguijón en la parte terminal del abdomen. Las antenas tienen 10 segmentos y terminan en dos mazas segmentadas. Estas hormigas tienen dos tipos de obreras, obreras mayores y obreras menores, cuyo rango varía entre 3.1 – 6.4 mm de longitud. Las obreras pueden ser de color café rojizo y en la hormiga de fuego negra importada son de color rojo y negro (Hedges, 1992).

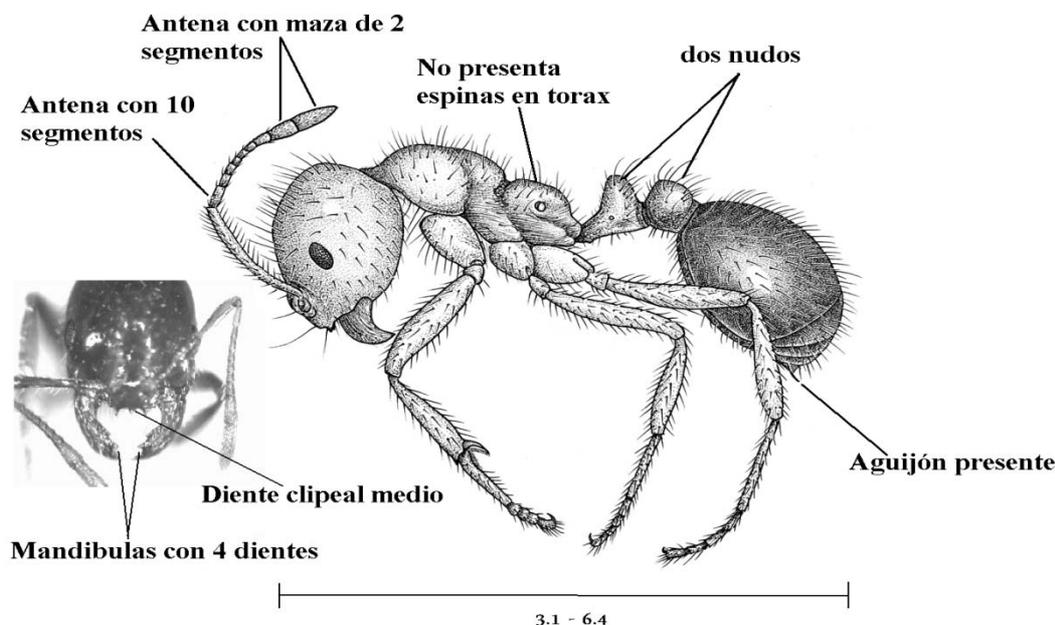


Figura 1. Hormiga roja importada de fuego *Solenopsis invicta* Buren

2.7.6.4. Hormiga de fuego tropical (*Solenopsis geminata*)

La característica más distinguible de esta especie es su relativamente cabeza más grande (Figura 2). con lados paralelos con un surco medio, profundo y alargado debajo de la mitad del vértex. Otras características que pueden ayudar en su identificación incluyen: Un pequeño o ausente proceso peciolar (también encontrado en *S. invicta*) y su escapo antenal llega solamente cerca de la mitad del camino hacia el vértex (Butts, 2003).

Tiene el vértex de la cabeza con un surco profundo, sus mandíbulas no tienen dientes y son completamente negras, el escapo antenal es muy corto, alcanzando la mitad del camino hacia el vértex (O'Keefe *et al.* 1999).

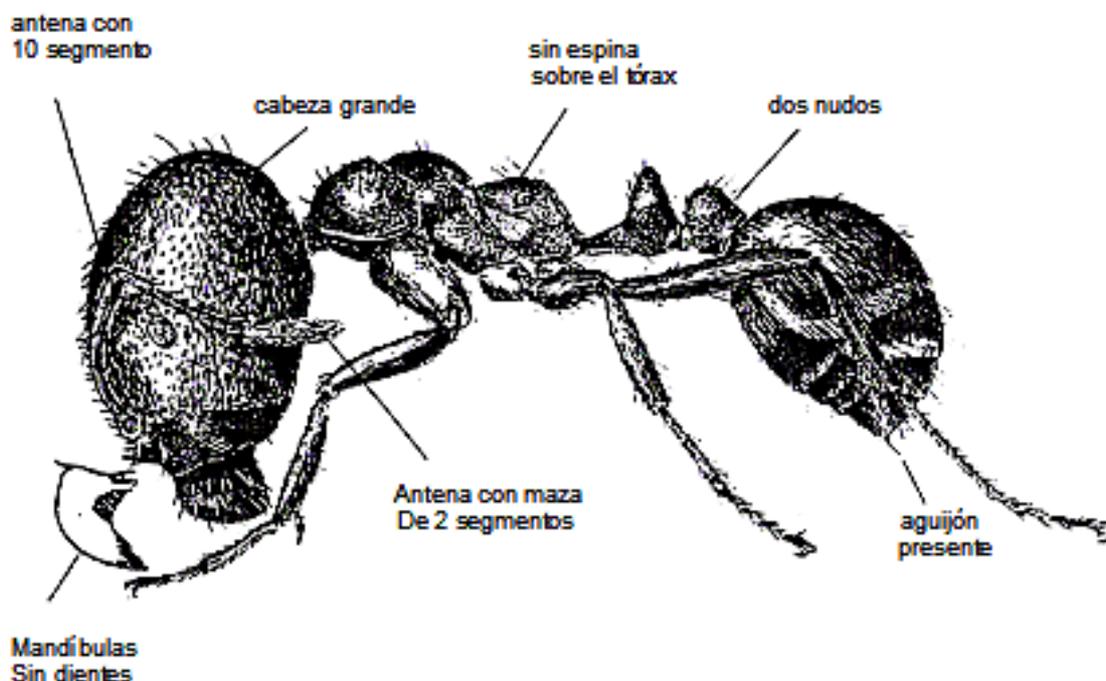


Figura 2. Hormiga de fuego tropical *Solenopsis geminata*

2.7.6.5. Hormiga de fuego del sur (*Solenopsis xyloni* McCook)

De todas las hormigas nativas de fuego, esta hormiga es la más parecida a la hormiga roja de fuego importada (Figura 3). La hormiga de fuego del sur puede ser identificada por su color café a negro, su bien desarrollado proceso peciolar y no presenta diente clipeal medio. Tiene el vértex de la cabeza sin dientes y sin el surco profundo, las mandíbulas presentan dientes distinguibles y el escapo antenal es más largo, más de la mitad del camino hacia el vértex, el gáster es oscuro, café oscuro a negro, el cípeo no tiene diente medio, la mandíbula tiene 3 dientes, el postpeciólo es redondo, el escapo antenal alcanza la mitad del camino entre el ojo y el vértex y el proceso peciolar es distinguible (O'Keefe *et al.* 1999).

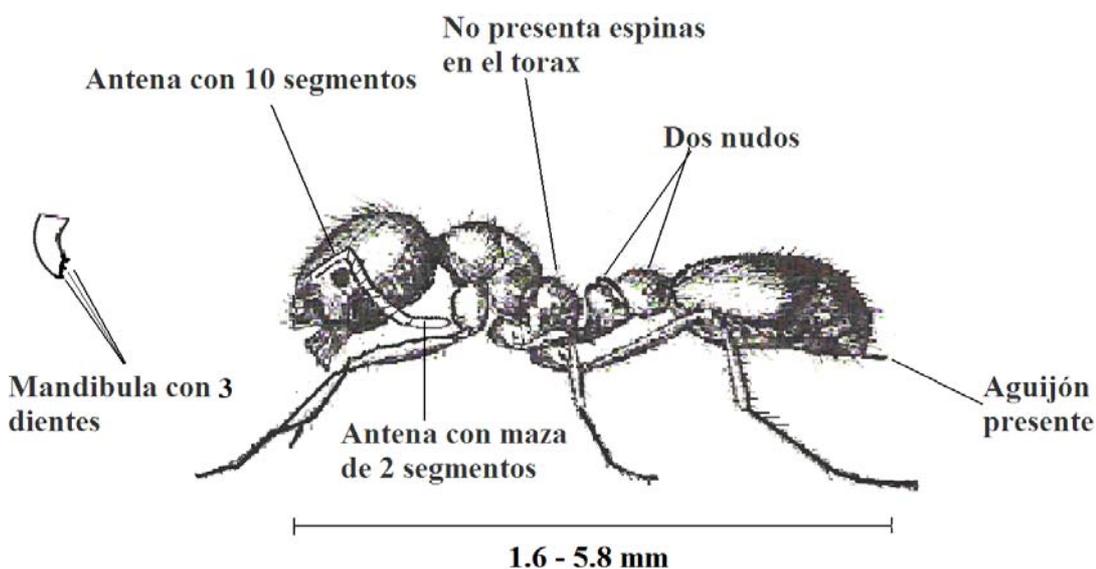


Figura 3. Hormiga de fuego del sur *Solenopsis xyloni* McCook

2.7.6.6. Hormigas de fuego del desierto (*Solenopsis aurea* Wheeler y *Solenopsis amblychila* Wheeler).

Ambas especies son de color rojo amarillento a amarillo rojizo (mientras que todas las otras hormigas de fuego son de color café claro a oscuro) y presentan un bien desarrollado proceso peciolar (Figura 4). Ambas especies se encuentran en áreas desérticas (O'Keefe *et al.* 1999).

Tienen el vértex de la cabeza sin dientes y sin el surco profundo, las mandíbulas presentan dientes distinguibles y el escapo antenal es más largo, más de la mitad del camino hacia el vértex, el gáster es de color claro, rojo amarillento a amarillo rojizo. Pero en *S. aurea*, los dientes clipeales son distinguibles, el camellón clipeal es distinguible y el vértex es opaco, con numerosos pelos. Sin embargo, en *S. amblychila*, los dientes clipeales están reducidos, el camellón clipeal está reducido y el vértex es brillante, con pocos pelos (O'Keefe *et al.* 1999).

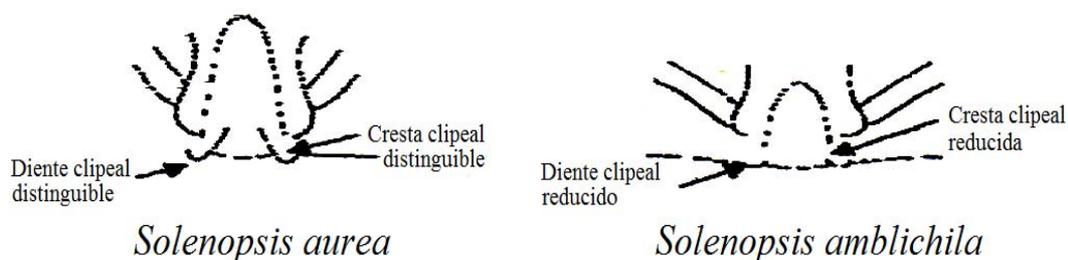


Figura 4. Hormiga de fuego del desierto

2.8. Impacto de la hormiga de fuego

2.8.1 Daños a cultivos agrícolas

La hormiga de fuego puede causar daños a plántulas en cultivos, fruta madura. Ocasionalmente atacan a animales jóvenes desprotegidos, como becerros, cerdos y aves que recién nacidas anidan en el suelo y pequeños conejos. Las hormigas de fuego pueden interferir con las operaciones de cosecha, siembra y fertilización debido a que sus picaduras son muy dolorosas (ACDA, 2003).

2.8.2. Importancia urbana y de salud pública

La importancia de la hormiga roja de fuego importada desde el punto de vista médico, estriba en que su aguijón posee veneno de un alcaloide natural, que exhibe una potente actividad necrotóxica. Aproximadamente el 95% del veneno está compuesto de este alcaloide, que es el responsable del dolor y la pústula blanca que aparece aproximadamente un día después de la picadura. El resto del veneno contiene una solución acuosa de proteínas, péptidos y otras pequeñas moléculas que producen la reacción alérgica en individuos hipersensibles. Las obreras de esta hormiga se adhieren a la piel usando sus mandíbulas y posteriormente bajan la punta del gáster para inyectar el aguijón en la víctima. De esta forma las hormigas de fuego muerden y pican, pero solo la picadura es responsable del dolor y la pústula (Collins y Scheffrahn, 2005).

2.9. Técnicas de colecta

La colecta puede ser tan simple como coleccionar hormigas que vagan y se colocan en un frasco. Para estudios taxonómicos se pueden coleccionar obreras menores y mayores, y si están presentes reinas y machos. Para coleccionar el mayor rango de especies posible, pueden utilizarse varios métodos. Estos incluyen colecta manual, usando cebos como atrayentes, muestras de basura y el uso de trampas de caída.

La colecta manual consiste en buscar hormigas en cualquier lugar que estas se presenten. Esto puede ser en el terreno, debajo de piedras, troncos y otros objetos, en madera podrida sobre el suelo o sobre árboles y debajo de la corteza. Cuando sea posible, la colecta deberá realizarse de hormigueros o columnas de hormigas forrajeando y deberán coleccionarse de 8 a 10 individuos. Esto nos dará la certeza de que todos los individuos son de la misma especie y se incrementa el valor en estudios detallados. Como algunas especies son nocturnas la colecta deberá hacerse durante la noche y en el día. La colecta de especímenes se puede hacer mediante el uso de un aspirador, fórceps o pinceles de pelo de camello humedecidos o bien con los dedos si se tiene conocimiento que esas hormigas no pican. Los individuos coleccionados se pueden depositar en frascos pequeños conteniendo alcohol del 75 a 95 %. Los azúcares, carnes y aceites atraen diferentes especies de hormigas. La miel es un buen cebo a utilizar y el atún o comida para gatos también. Estos cebos pueden ser colocados sobre el suelo o en troncos de árboles o arbustos. Al colocar los cebos en el suelo estos pueden ser colocados en pequeñas piezas de papel o plásticos de color claro, o bien en tubos de ensayo o frascos, esto facilita su captura antes de que huyan a

basura que se encuentre alrededor para esconderse (Shattuck y Barnett, 2001).

También se pueden hacer colectas de hormigas con tarjetas de acuerdo blancas. En interiores las tarjetas se colocan en áreas como estancias, cocina, lavandería, baños, recamaras, sala, comedor, oficina, entre otros sitios. Se colocan de 2 – 4 tarjetas por sitio y sobre todo en áreas donde se ha visto actividad de esta hormiga. En salas y recámaras se colocan las tarjetas en los umbrales de ventanas, donde puede haber insectos muertos o grietas que permitan la entrada de esta plaga. En cocinas, baños y lavanderías se colocan las tarjetas cerca de fuentes de agua. En exteriores se pueden colocar las tarjetas cerca de ventanas, puertas de salida, o cerca de tubería de agua o gas. Se dejan varias horas las tarjetas con el cebo y posteriormente se puede hacer colecta de especímenes (Klotz *et al.* 2003).

2.10. Preparación de especímenes para estudio

Para preservar hormigas a corto término, pueden estas ser colocadas en alcohol etílico del 75 – 95%. Deberán guardarse en un lugar frío y en oscuridad y no deberá dejarse secar el recipiente conteniendo hormigas. También, cualquier basura, material vegetal u otras impurezas obtenidas al coleccionar hormigas, deberán ser removidos. Este material puede manchar a las hormigas si se deja por largos períodos de tiempo. Es especialmente importante que los recipientes con hormigas se almacenen en la oscuridad, ya que la luz puede causar la desaparición de colores y la cutícula puede deteriorarse con el tiempo, reduciendo enormemente la utilización del

material para estudios taxonómicos y hacer las identificaciones dificultosas o imposibles (Shattuck y Barnett, 2001).

2.11. Montaje de especímenes

Para estudios detallados y almacenaje a largo término, las hormigas deberán ser montadas en alfileres sobre triángulos de cartón. Este tipo de montaje permite que los especímenes sean fácilmente manipulados cuando son examinados bajo el microscopio y es esencial para observar detalles finos como escultura y pilosidad. En todos los casos de hormigas, aún las especies más grandes como las del género *Myrmecia*, deberán ser colocadas sobre triángulos de cartón y no montadas directamente en alfileres. Esto es debido a que el mesosoma es relativamente delgado y en muchas especies hay una sutura flexible entre el pronoto y mesonoto. Si se inserta un alfiler a través del mesosoma el pronoto a menudo podría quebrarse del mesonoto, dañando seriamente el espécimen.

Un procedimiento común para curar hormigas es el siguiente: los especímenes colectados en el campo son transferidos del recipiente original de colecta a un vidrio de reloj o caja petri con alcohol. El número de especímenes a coleccionar depende de varios factores como por Ej: si la especie es monomórfica y solo está representada por una sola casta, se pueden coleccionar 6 trabajadoras, pero si la especie es polimórfica se deberán coleccionar especímenes representativos de todas las castas. En un solo triángulo de cartón se pueden colocar hasta 3 trabajadoras separadas en diferentes sitios. En el caso de especies polimórficas se pueden montar las castas por separado sobre los triángulos de cartón, para el efecto se pueden

utilizar alfileres del número 2 ó 3 y pegamento soluble en agua para adherir las hormigas a los triángulos de cartón. El montaje de hormigas sobre los triángulos puede hacerse pegándolas ventralmente, de lado y que permanezcan horizontales y rectas sobre el triángulo. Las patas deberán extenderse adecuadamente para no entorpecer la observación de otras estructuras de importancia taxonómica (Shattuck y Barnett, 2001).

2.12. Manejo integrado de hormiga de fuego

2.12.1. Control biológico

La mosca de la familia phoridae son parasitoides de un numero de especies de hormigas (Morrison, 2000). El adulto de la mosca oviposita sobre las obreras colectoras fuera del hormiguero. Las larvas de esta migran hacia la cavidad cefálica de la hormiga en donde se alimentan. Esto ocasiona que la hormiga sufra decapitación. Al estar presente este tipo de mosca, las obreras recolectoras se recluyen dentro del hormiguero para evitar la oviposturas de las moscas. Este comportamiento restringe la capacidad de la colonia para procurar su alimento, además de que facilita la reproducción de la mosca dentro de la colonia.

Solenopsis (Labauchena) dagerrei es una hormiga parasitica que se pega a la reina de la hormiga de fuego y se dirige a las hormigas de fuego obreras para que atiendan a la cría del parásito en detrimento de las larvas de la propia colonia. Esta hormiga parasítica carece de la casta obrera, solo existen las reinas y los machos. La sola presencia de esta hormiga parasítica tiene un efecto debilitante sobre el crecimiento de la colonia y las proporciones reproductivas en la misma. Las reinas de *S. dagerrei* entran a

las colonias de hormigas de fuego y se adhieren a la reina madre. En estudios previos se observa que este parásito inhibe a la hormiga de fuego reina y detiene la producción de huevos, causando el colapso de la colonia de hormiga de fuego y su posterior desaparición (Texas AES, 1998).

Varios organismos son responsables de matar o consumir reinas de hormigas de fuego recién apareadas. Estos incluyen aves, lagartijas, sapos, caballitos del diablo, moscas ladronas, otras especies de hormigas y hormigas de fuego de colonias aledañas. Los animales que consumen hormigas como los armadillos pueden perturbar a la colonia y consumir un gran número de obreras, pero no constituyen una herramienta viable para su control (Allen, 1993).

En la actualidad, el mejor método de control biológico para la hormiga de fuego es preservar a las especies de hormigas nativas y exóticas que compiten con esta por alimento y sitios de anidamientos. Una manera de preservar a estas especies es el uso mesurado y el cuidado de los plaguicidas (Adams, 1986).

2.12.2. Control físico y mecánico

Al meter agua muy caliente o hirviendo sobre el hormiguero constituye un tratamiento muy efectivo, particularmente cuando las hormigas se encuentran cerca de la superficie del suelo en días frescos y soleados. Cuando se vierten de 10 a 12 litros de agua hirviendo por hormiguero se puede tener hasta un 60% de eliminación de los sitios en donde se aplica (Texas AES, 2000).

En ocasiones esto puede ser suficiente para ahuyentar a las colonias en sitios como jardines. Al derrumbar los montículos de los hormigueros, se puede lograr ahuyentar a las hormigas y provocar que la colonia se mude de sitio (Texas AES, 2000).

Ciertas barreras físicas como la cinta de teflón, (MR) ó (gel o aerosol pegajoso a base de petróleo), pueden resultar efectivas temporalmente para mantener alejadas a las hormigas de fuego de sitios como las mesas de invernaderos o cajas de crías para patos. Estos productos al aplicarse sobre superficies verticales resultan efectivos mientras no existan condiciones de alta humedad o se deposite basura o polvo sobre esto (Texas AES, 2000).

2.12.2.1. Dispositivos para el control de hormiga de fuego

En el mercado se expenden varios productos mecánicos y eléctricos para el control de hormiga de fuego. Así hay un dispositivo diseñado para electrocutar obreras cuando suben por una placa eléctrica insertada en el hormiguero. Ésta matará a muchas obreras, pero la reina y las crías no se verán afectadas. Estos dispositivos podrán tener utilidad como trampas en ambientes urbanos. Este tipo de productos pueden llegar a matar a un gran número de obreras, pero no llegan a eliminar a la colonia (Texas AES, 2000).

2.12.3. Remedios caseros

El uso de gasolina y otro tipo de combustible pueden llegar a controlar colonias de hormigas de fuego. Sin embargo, estos son sumamente flamables y explosivos, eliminan a la vegetación que se desarrolla alrededor del hormiguero y contaminan el suelo y el agua (Texas AES, 2000).

Las soluciones con jabón, productos de limpiezas y madera pueden tener éxito al remover la cubierta protectoras de las hormigas. Sin embargo, su efectividad para eliminar colonias no se ha documentado (Texas AES, 2000).

Algunas substancias naturales presentes en cáscaras de cítricos resultan tóxicas para la hormiga de fuego. Las formulaciones efectivas así como las técnicas de aplicación de estas se están desarrollando actualmente (Texas AES, 2000).

2.12.4. Control químico

Aun cuando los esfuerzos por controlar a la hormiga de fuego importada en grandes extensiones no han tenido éxito, existen dos métodos básicos para combatir a las hormigas de fuego en áreas localizadas: tratamientos a montículos individuales y tratamientos preventivos (Dress y Vinson, 2000; Texas AES, 1998).

2.12.4.1. Tratamientos a montículos individuales

Existen varios métodos que pueden ser empleados para el control de colonias individuales de hormigas de fuego. El montículo puede ser inundado con un gran volumen de líquido que contenga insecticida de contacto como el Carbaril, Diazinón o Clorpirifos, entre otros. Actualmente se cuenta con un gran número de estos insecticidas etiquetados para este uso. El primer problema con este método consiste en que la reina se encuentra en algún sitio demasiado profundo para que tenga contacto con el producto. Además, se debe tener especial cuidado de no perturbar el montículo antes

de aplicar el producto. La aplicación de polvos superficiales y productos granulados tienen un efecto limitado sobre la colonia. Los gránulos disueltos deben entrar en contacto con las hormigas para que proporcionen el efecto deseado. Existen productos que se comercializan como cebos contra hormiga de fuego. Estos pueden utilizarse en aplicaciones a montículos individuales, así como tratamientos preventivos en áreas extensas. El cebo deberá aplicarse uniformemente alrededor del montículo a una distancia de entre 0.3 y 1.0 m y no directamente sobre el montículo. Los cebos tienen un efecto más lento que los otros tipos de combate, sin embargo, a largo plazo son más seguros, baratos y efectivos (Texas AES, 1998).

2.12.4.2. Inundación a montículos

Se vierten grandes volúmenes de líquido tóxico sobre el montículo. Se pueden usar varios litros de agua caliente o insecticidas mezclados en agua y aplicando 4 litros de la mezcla por cada 15 cm de diámetro del montículo. Este método no alcanza a llegar a la reina, que se localiza en partes profundas del hormiguero, previniendo así la eliminación de la colonia. Este tratamiento resulta más efectivo durante primavera y otoño y es más difícil obtener buen control durante los meses calientes del verano porque las hormigas están en la parte profunda del hormiguero y se torna difícil que los insecticidas lleguen hasta ahí (Texas AES, 1998).

2.12.4.3. Inyección de insecticidas a montículos

Es el uso de insecticidas que mediante presión pueden ser inyectados en el montículo. Es un método caro, pero más efectivo que la inundación. Sin embargo es un método que requiere más tiempo para aplicar el insecticida y el equipo puede ser peligroso para manejarlo. De nuevo, en este método la reina no se ve afectada y se puede presentar una reinfestación (Texas AES, 1998).

2.12.4.4. Polvos

Este método es muy similar al anterior. Un insecticida en polvo o granulado es aplicado sobre la superficie del montículo y después se le aplica agua (Apperson *et al* 1995).

2.12.4.5. Cebos

Se encuentra en el mercado Hydrometilona (amidinohidrazona) y sulfuramida (n-etil perfluoro octano sulfonamina). Estos ingredientes matan a las hormigas, previniendo que puedan transformar el alimento en energía. Estos cebos eliminan a las colonias de hormigas de fuego en una semana, después que se hace la aplicación individual a hormigueros, aunque tardan varias semanas cuando se realiza una aplicación generalizada. Estos también se fabrican en gránulos (Amdro, Siege, Combat, Maxforce, Raid cebos para hormigas Plus). (Apperson *et al* 1995).

Avermectinas (abamectinas). Este producto cebado se deriva de un hongo del suelo que inhibe la transmisión nerviosa. Como tratamiento a hormigueros, puede matar obreras y colonias rápidamente, pero en aplicaciones generalizadas, actúa parecido a como lo hacen los reguladores de crecimiento, impidiendo la producción de huevos viables.

Espinosinas (Spinosad). Este producto de origen natural son metabolitos fabricados por un microorganismo del suelo (*Saecharopolyspora spinosa*) que afecta al sistema nervioso. Los cebos tienen una velocidad de acción similar a la hidrometilona y los cebos sulfuramídicos.

2.12.4.6. Aspersiones con insecticidas de contacto

Insecticidas de origen botánico (d-limonene, piretrinas, rotenona, aceite de pino, terpentina). Estos productos derivados de las plantas tienen varios modos de acción. D-limonene es un aceite esencial de cítricos que mata rápidamente a las hormigas. Las piretrinas, las cuales actúan sobre el axon de las células nerviosas, también tienen una acción rápida y pueden usarse como tratamiento a hormigueros o en aplicaciones superficiales. La rotenona actúa sobre el tejido respiratorio, nerviosos y músculos. Tanto las piretrinas como la rotenona son productos que se degradan rápidamente en el ambiente.

Derivados de las piretrinas (aletrina, resmetrina, sumitrina, tetrametrina). Como las piretrinas, estos productos desestabilizan las membranas de las células nerviosas, aunque tienen una actividad residual corta. Se aplican como inyecciones en aerosol, aplicaciones a hormigueros y aspersiones superficiales.

Carbamatos (bendiocarb, Carbaryl). Estos materiales impiden la transmisión de impulsos nerviosos como inhibidores de la colinesterasa. Su acción es rápida y se usan como productos líquidos en hormigueros y en aplicaciones superficiales.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del trabajo.

El presente trabajo de investigación se realizó en el municipio de Lerdo Dgo., que se ubica a los 25° 46' de latitud norte y 103° 31' de latitud oeste. Colinda al norte con los municipios de Mapimí y Gómez Palacio; al sur con el municipio de Cuencamé; al oriente con el municipio de Gómez Palacio y el estado de Coahuila y al poniente con los municipios de Mapimí y Nazas (MLD, 2007).

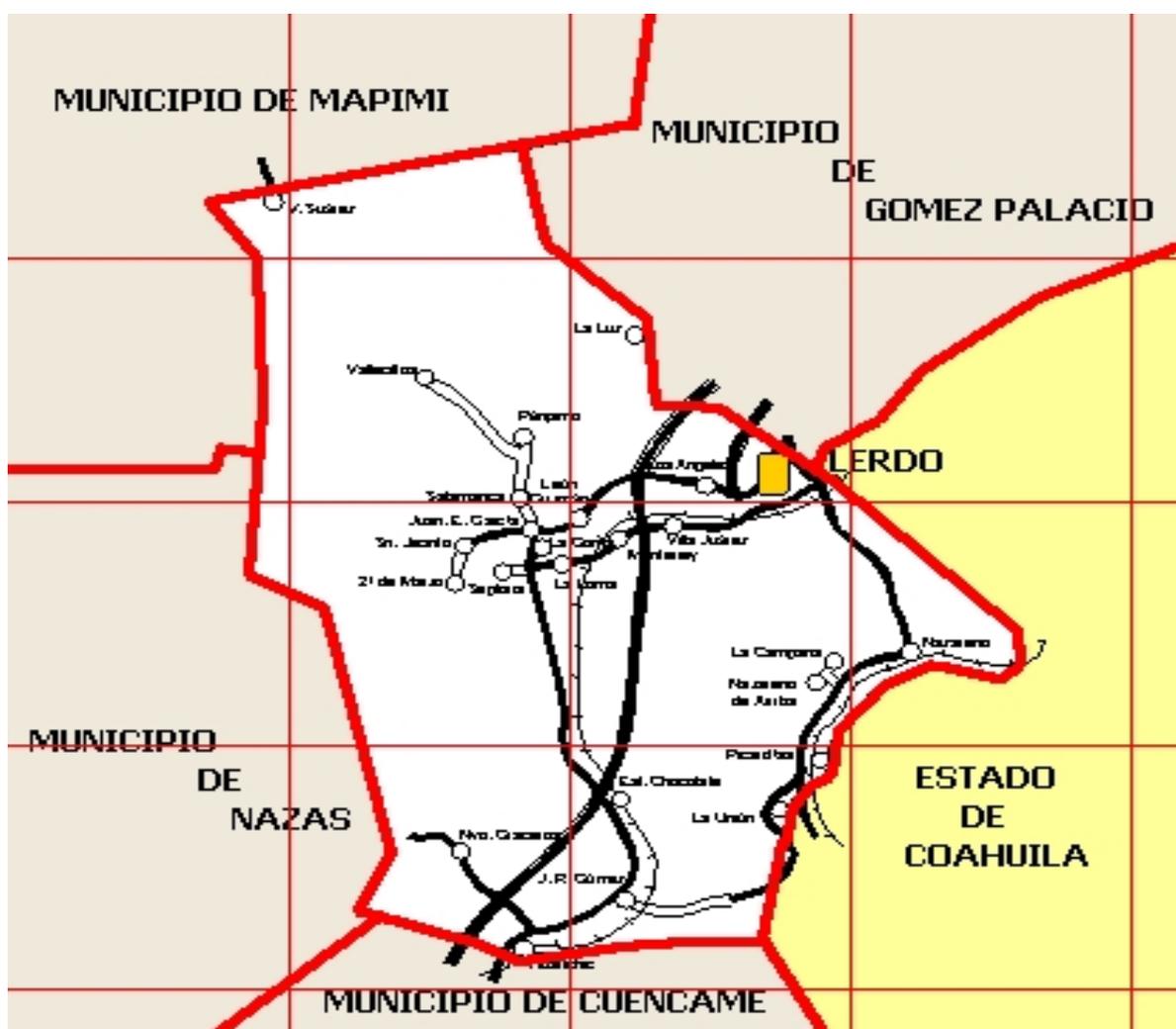


Figura 5. Mapa del Municipio de Lerdo, Dgo.

El presente trabajo se llevo a cabo en 20 diferentes lugares del municipio de Lerdo, Dgo., dentro de los cuales comprende áreas urbanas y comunidades rurales, (Cuadro 1). Las muestras colectadas se realizaron dentro del periodo Agosto – Octubre del 2007. Los sitios muestreados son los siguientes:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. Los Ángeles | 2. 6 de enero |
| 3. León Guzmán | 4. La Goma |
| 5. Salamanca Bravo | 6. Vallecillo |
| 7. San Jacinto | 8. 21 de Marzo |
| 9. El Refugio | 10. La Loma |
| 11. Saporíz | 12. El Centauro |
| 13. Carlos Real | 14. Álvaro Obregón |
| 15. San Isidro | 16. Las Piedras |
| 17. Las Cuevas | 18. El Sacrificio |
| 19. Cd. Juárez | 20. Monterreycillo |

Cuadro 1. Lista de sitios muestreados del Municipio de Lerdo, Dgo.

La colecta de especímenes (obreras mayores) de hormiga de fuego, se realizó en aquellos sitios en donde era evidente la presencia y actividad de estas hormigas, considerando el clásico hormiguero de forma irregular con suelo mullido.

Los sitios de colecta involucraron los siguientes puntos: parques recreativos, cultivos agrícolas, canales de riego, terrenos baldíos, áreas verdes, ranuras de banquetas, troncos viejos, paredes de casa y cortezas de árboles.

Para la colecta de especímenes se requirió de 120 frascos con tapa de rosca, alcohol al 70 % para preservar las hormigas durante la colecta, los frascos fueron enumerados del 1 al 120, y cada frasco especificaba el número de muestra, fecha y lugar de muestreo, en la colecta se utilizó una rama delgada para introducirla al nido y provocar un disturbio de la colonia de hormigas, y poder colectar obreras mayores con la ayuda de pinceles de pelo de camello del número 0, 00, 000, 1, 2 y 3, y así facilitar la selección de las hormigas. Las obreras mayores colectadas fueron depositadas en el frasco con alcohol al 70% para su conservación durante la colecta.

De acuerdo con los objetivos requeridos por este estudio, se colectaron 120 muestras de 8 a 10 especímenes de hormigas de fuego y tomando en cuenta lo mencionado por Taber (2000), se colectaron solo obreras mayores, que son consideradas las apropiadas para hacer la identificación de las diferentes especies de hormigas de fuego, ya que las obreras menores de las diferentes especies de hormigas de fuego, suelen presentar muchas características morfológicas diferentes o bien ciertas características morfológicas importantes desde el punto de vista taxonómico, que pueden no estar perfectamente desarrolladas en dichos especímenes.

En cada sitio de colecta se tomó lectura de su localización mediante la utilización de un Posicionador Global Satelital (GPS) Magellan Meridian

Platinum, registrando de esta forma las coordenadas Norte y Oeste de cada punto de muestreo.

Las muestras colectadas fueron transportadas al laboratorio de Parasitología en la UAAAN-UL para su respectivo análisis e identificación. Para el efecto se utilizó un microscopio estereoscópico, una escala métrica, cajas petri, bisturí y agujas de disección. En la identificación de las obreras mayores de hormigas de fuego colectadas, se manejaron claves y guías taxonómicas específicas para hormigas de fuego como las descritas por Morisawa (2000), Trager (2000), Hedges (1992), Fisher y Cover (2007) y Mackay y Mackay 2005).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los 20 sitios de comunidades rurales y áreas urbanas muestreadas se observan en el (Cuadro 1). Estos sitios están representados por 120 muestras colectadas con un total de 1141 especímenes de hormigas de fuego (obreras mayores), las cuales después de su observación y manipulación en el laboratorio se emiten los siguientes resultados:

Un total de 1,141 especímenes (obreras mayores) sometidas a estudio presentaron características propias de la hormiga de fuego del género *Solenopsis*, como lo son tamaño o longitud del cuerpo con más de 2 mm, de largo, antenas con 10 segmentos y maza o cluba de 2 segmentos, peciolo y postpeciolo presente, aguijón presente, y sin espinas en el propodeo.

Durante la identificación de las especies no se encontró ningún individuo con características morfológicas propias de la hormiga roja importada de fuego *Solenopsis invicta*, y todas las hormigas estudiadas presentan características propias de la especie de hormiga de fuego del sur *Solenopsis xyloni*.

Características morfológicas de la hormiga de fuego del sur *Solenopsis xyloni*, observadas en el total de las muestras analizadas.

1. Su cuerpo presenta una media de 5.5 mm de longitud, datos que coinciden con los de Morisawa (2000)
2. El color del cuerpo es de café negruzco como lo señala O'Keefe *et al.*, (1999)

3. El postpecíolo es de forma redonda similar al reportado por Hedges (1992) y TAMU (2008).
4. La cabeza es menor de 1.48 mm como lo menciona Trager (2000).
5. El escapo antenal alcanzando la mitad de la distancia entre el ojo y el vértex según TAMU (2008) y Morisawa (2000).
6. El diente clipeal medio está ausente como lo señala TAMU (2008) y Trager (2000).
7. Las mandíbulas con 3 dientes que coinciden con las reportadas por TAMU (2008) y O'Keefe *et al.*, (1999), pero no con los 2 dientes que reporta Hedges, (1992) para esta especie.
8. El gáster es de un color café oscuro y presenta un agujijón al final del mismo, tal y como lo señalan O'Keefe *et al.*, (1999).
9. Los hormigueros cuyo diámetro fue de 18.5 cm de longitud y con una altura de 8 cm en promedio (Cuadro 3), coinciden con los de *S. xyloni* por su forma irregular no cónica y la presencia de numerosos cráteres o aberturas que se apegan con lo citado por Collins y Scheffrahn (2005) y Univ. of Kentucky (2003).
10. Cabe hacer mención que este resultado no coincide con los resultados obtenidos por Ríos (2001), donde reporta la presencia de hormiga de fuego tropical *Solenopsis geminata*, en algunas muestras de hormiga en el área urbana del Municipio de Lerdo, Dgo., y que el resultado de la identificación corresponde a la hormiga de fuego del sur *solenopsis xyloni*, como lo mencionan O'Keefe *et al.*, (1999),

Morisawa (2000), Trager (2000), Hedges (1992), TAMU (2008), Collins y Scheffrahn (2005) y Univ. of Kentucky (2003).

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio la especie de hormiga de fuego presente en el municipio de Lerdo Dgo., es la especie nativa de hormiga de fuego del sur *Solenopsis xyloni*, por lo que no se descarta que debido a la importante movilización de material vegetal de vivero entre el intercambio comercial que se da entre Estados Unidos y México, pudiera diseminarse rápidamente en nuestro país la especie de hormiga de fuego *Solenopsis invicta*, por lo que se recomienda más adelante volver a realizar otro estudio de investigación para poder determinar la presencia de esta especie.

Cuadro 2. Número de muestra, diámetro, altura de hormiguero, lectura de GPS y ubicación en el Municipio de Lerdo, Dgo., 2007.

No. De muestra	Diámetro de hormiguero en cm.	Altura de hormiguero	Lectura del GPS	Ubicación
1	13	8	N 25° 43. 15' W 103° 33. 21'	LOS ANFELES
2	17	9	N 25° 31. 24' W 103° 34. 02'	LOS ANGELES
3	11	6	N 25° 31. 22' W 103° 34. 05'	LOS ANGELES
4	8	9	N 25° 31. 16' W 103° 34. 09'	LOS ANGELES
5	10	6	N 25° 31. 15' W 103° 34. 04'	LOS ANGELES
6	15	7	N 25° 31. 14' W 103° 34. 01'	LOS ANGELES
7	13	5	N 25° 19. 51' W103° 36. 10'	6 DE ENERO
8	9	9	N 25° 31. 21' W 103° 36. 02'	6 DE ENERO
9	16	9	N 25° 30. 01' W 103° 39. 30'	LEÓN GUZMÁN
10	9	8	N 25° 29. 55' W 103° 29. 30'	LEÓN GUZMÁN
11	11	5	N 25° 29. 56' W 103° 39. 28'	LEÓN GUZMÁN
12	14	7	N 25° 29. 56' W 103° 39. 21'	LEÓN GUZMÁN
13	17	10	N 25° 29. 51' W 103° 39. 34'	LEÓN GUZMÁN
14	8	9	N 25° 29. 49'	

			W 103° 39. 35'	LEÓN GUZMÁN
15	13	4	N 25° 29. 12' W 103° 41. 16'	LA GOMA
16	15	8	N 25° 29. 10' W 103° 41. 18'	LA GOMA
17	12	5	N 25° 29. 02' W 103° 41. 22'	LA GOMA
18	10	9	N 25° 29. 01' W 103° 41. 16'	LA GOMA
19	20	10	N 25° 29. 04' W 103° 41. 14'	LA GOMA
20	17	9	N 25° 29. 07' W 103° 41. 12'	LA GOMA
21	15	4	N 25° 29. 23' W 103° 41. 24'	LA GOMA
22	11	9	N 25° 29. 37' W 103° 41. 28'	LA GOMA
23	9	5	N 25° 30. 49' W 103° 41. 57'	SALAMANCA BRAVO
24	8	8	N 25° 30. 52' W 103° 41. 55'	SALAMANCA BRAVO
25	9	6	N 25° 30. 55' W 103° 41. 58'	SALAMANCA BRAVO
26	11	5	N 25° 31. 20' W 103° 42. 02'	SALAMANCA BRAVO
27	13	11	N 25° 36. 11' W 103° 45. 18'	VALLECILLO
28	15	9	N 25° 36. 13' W 103° 45. 21'	VALLECILLO
29	9	7	N 25° 23. 49' W 103° 44. 14'	SAN JACINTO
30	7	6	N 25° 28. 47' W 103° 44. 16'	SAN JACINTO
31	17	9	N 25° 28. 45' W 103° 44. 22'	SAN JACINTO
32	15	7	N 25° 28. 50' W 103° 44. 24'	SAN JACINTO
33	11	5	N 25° 28. 53' W 103° 44. 19'	SAN JACINTO
34	19	8	N 25° 28. 58' W 103° 44. 23'	SAN JACINTO
35	16	7	N 25° 28. 43' W 103° 44. 31'	EJ. 21 DE MARZO
36	13	6	N 25° 27. 31' W 103° 44. 52'	EJ. 21 DE MARZO
37	11	9	N 25° 27. 28' W 103° 44. 52'	EJ. 21 DE MARZO
38	21	10	N 25° 27. 24' W 103° 44. 50'	EJ. 21 DE MARZO
39	18	8	N 25° 27. 18' W 103° 44. 52'	EJ. 21 DE MARZO
40	12	5	N 25° 27. 19' W 103° 45. 00'	EJ. 21 DE MARZO
41	8	9	N 25° 25. 56' W 103° 45. 15'	EL REFUGIO
42	19	6	N 25° 25. 37' W 103° 45. 17'	EL REFUGIO
43	7	9	N 25° 26. 01' W 103° 45. 15'	EL REFUGIO

44	9	7	N 25° 26. 02' W 103° 45. 12'	EL REFUGIO
45	8	10	N 25° 26. 03' W 103° 45. 11'	EL REFUGIO
46	11	6	N 25° 27. 49' W 103° 40. 42'	LA LOMA
47	19	8	N 25° 27. 46' W 103° 40. 37'	LA LOMA
48	17	9	N 25° 27. 49' W 103° 40. 35'	LA LOMA
49	15	8	N 25° 27. 53' W 103° 40. 32'	LA LOMA
50	9	9	N 25° 27. 57' W 103° 40. 34'	LA LOMA
51	18	5	N 25° 27. 58' W 103° 40. 35'	LA LOMA
52	17	9	N 25° 27. 50' W 103° 40. 31'	LA LOMA
53	16	7	N 25° 27. 52' W 103° 40. 28'	LA LOMA
54	9	4	N 25° 27. 54' W 103° 40. 24'	LA LOMA
55	11	8	N 25° 27. 51' W 103° 40. 20'	LA LOMA
56	19	8	N 25° 27. 08' W 103° 43. 00'	SAPIORIZ
57	21	7	N 25° 27. 09' W 103° 42. 57'	SAPIORIZ
58	18	6	N 25° 27. 05' W 103° 42. 57'	SAPIORIZ
59	16	10	N 25° 27. 05' W 103° 42. 52'	SAPIORIZ
60	14	9	N 25° 27. 05' W 103° 42. 48'	SAPIORIZ
61	11	7	N 25° 30. 21' W 103° 31. 39'	EL CENTAURO
62	9	5	N 25° 30. 23' W 103° 31. 39'	EL CENTAURO
63	20	9	N 25° 30. 55' W 103° 32. 29'	EL CENTAURO
64	17	7	N 25° 30. 24' W 103° 31. 42'	EL CENTAURO
65	18	11	N 25° 30. 25' W 103° 31. 10'	CARLOS REAL
66	14	9	N 25° 30. 30' W 103° 31. 09'	CARLOS REAL
67	17	8	N 25° 30. 28' W 103° 31. 11'	CARLOS REAL
68	13	10	N 25° 30. 26' W 103° 31. 13'	CARLOS REAL
69	20	7	N 25° 30. 23' W 103° 31.12'	CARLOS REAL
70	18	4	N 25° 30. 23' W 103° 31. 09'	CARLOS REAL
71	15	7	N 25° 30. 27' W 103° 31. 08'	CARLOS REAL
72	16	6	N 25° 30. 47' W 103° 30. 27'	ALVARO OBREGÓN
73	19	9	N 25° 30. 50'	ALVARO OBREGÓN

			W 103° 30. 27'	
74	14	4	N 25° 30. 51' W 103° 30. 21'	ALVARO OBREGON
75	11	7	N 25° 27 55' W 103° 42. 48'	SAN ISIDRO
76	9	5	N 25° 32. 36' W 103° 32. 36'	SAN ISIDRO
77	18	8	N 25° 32. 34' W 103° 32. 34'	SAN ISIDRO
78	15	8	N 25° 32. 31' W 103° 32. 30'	SAN ISIDRO
79	18	7	N 25° 32. 29' W 103° 32. 25'	SAN ISIDRO
80	13	5	N 25° 32. 25' W 103° 32. 25'	SAN ISIDRO
81	17	5	N 25° 32. 24' W 103° 32. 31'	SAN ISIDRO
82	19	9	N 25° 32. 26' W 103° 32. 38'	SAN ISIDRO
83	9	6	N 25° 32. 25' W 103° 32. 40'	SAN ISIDRO
84	12	11	N 25° 32. 20' W 103° 32. 45'	SAN ISIDRO
85	17	9	N 25° 32. 17' W 103° 32. 44'	SAN ISIDRO
86	19	7	N 25° 32. 16' W 103° 32. 38'	SAN ISIDRO
87	13	5	N 25° 32. 17' W 103° 32. 35'	SAN ISIDRO
88	10	6	N 25° 32. 19' W 103° 32. 30'	SAN ISIDRO
89	14	9	N 25° 32. 24' W 103° 32. 28'	SAN ISIDRO
90	17	5	N 25° 29. 53' W 103° 34. 52'	LAS PIEDRAS
91	19	8	N 25° 30. 02' W 103° 34. 51'	LAS PIEDRAS
92	16	6	N 25° 30. 08' W 103° 35. 20'	LAS PIEDRAS
93	13	9	N 25° 30. 11' W 103° 34. 16'	LAS PIEDRAS
94	15	11	N 25° 30. 05' W 103° 34. 53'	LAS PIEDRAS
95	9	9	N 25° 30. 07' W 103° 34. 49'	LAS PIEDRAS
96	8	7	N 25° 29. 54' W 103° 33. 13'	LAS CUEVAS
97	14	5	N 25° 29. 56' W 103° 33. 00'	LAS CUEVAS
98	7	9	N 25° 30. 01' W 103° 32. 56'	LAS CUEVAS
99	14	5	N 25° 30. 04' W 103° 32. 54'	LAS CUEVAS
100	17	9	N 25° 30. 08' W 103° 32. 41'	EL SACRIFICIO
101	19	7	N 25° 30. 08' W 103° 32. 39'	EL SACRIFICIO
102	18	4	N 25° 30. 06' W 103° 32. 39'	EL SACRIFICIO

103	9	8	N 25° 30. 04' W 103° 32. 37'	EL SACRIFICIO
104	7	6	N 25° 29. 42' W 103° 35. 29'	VILLA JUAREZ
105	17	9	N 25° 29. 42' W 103° 35. 23'	VILLA JUAREZ
106	15	10	N 25° 29. 47' W 103° 35. 58'	VILLA JUAREZ
107	20	7	N 25° 29. 45' W 103° 35. 55'	VILLA JUAREZ
108	16	5	N 25° 29. 41' W 103° 35. 52'	VILLA JUAREZ
109	11	9	N 25° 29. 41' W 103° 35. 49'	VILLA JUAREZ
110	18	6	N 25° 29. 38' W 103° 35. 45'	VILLA JUAREZ
111	17	7	N 25° 29. 41' W 103° 35. 44'	VILLA JUAREZ
112	9	9	N 25° 29. 41' W 103° 35. 39'	VILLA JUAREZ
113	10	8	N 25° 29. 35' W 103° 35. 37'	VILLA JUAREZ
114	15	6	N 25° 29. 36' W 103° 35. 31'	VILLA JUAREZ
115	19	5	N 25° 32. 23' W 103° 32. 27'	MONTERREYCILLO
116	14	4	GPS SIN SEÑAL	MONTERREYCILLO
117	9	9	GPS SIN SEÑAL	MONTERREYCILLO
118	18	5	GPS SIN SEÑAL	MONTERREYCILLO
119	12	8	GPS SIN SEÑAL	MONTERREYCILLO
120	19	7	GPS SIN SEÑAL	MONTERREYCILLO

Cuadro 3. Media de los diámetros y altura de los hormigueros muestreados

Promedios resultantes	Diámetro hormiguero	Alto de hormiguero
	18.5 cm	8 cm

5. CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el presente trabajo y de acuerdo a los resultados obtenidos, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

Que en base a las muestras analizadas y a las características taxonómicas encontradas en las hormigas bajo estudio, de las comunidades rurales y aéreas urbanas del municipio de Lerdo, Dgo., se concluye que se trata de la Hormiga de Fuego del Sur *Solenopsis xyloni*, como la especie presente en áreas de este municipio.

Aunque se estima que las condiciones desérticas pueden evitar el desplazamiento de la hormiga roja importada de fuego ***S. invicta.***, y que actualmente se reportan infestaciones en localidades cercanas a las fronteras con el vecino país del norte, como es el caso del estado de Texas (El Paso, Laredo, Brownsville), Nuevo, México, Arizona y California y esto aunado al intercambio comercial entre México y los Estados Unidos de Norte América, existe la posibilidad del arribo de hormigas rojas importadas de fuego en camiones de carga, trenes, u otros vehículos, siendo típicamente en material vegetal de vivero, que provienen de los Estados Unidos, por lo tanto no se descarta la futura posibilidad del movimiento de la hormiga roja importada de fuego *S. invicta* a diversas áreas de nuestro país, en específico al municipio de Lerdo, Dgo.

6. LITERATURA CITADA

- Allen, C.R.; S.A. Phillips Jr. and M.R. Trostle. 1993. Range expansión by the ecologically disruptive red imported fire ant into the Texas Rio Grande Valley Southwestern Entomol. 18(4): 425-436.
- Ant Colony Developers Association (ACDA). 2003. The Red Imported Fire Ant. [En línea]http://www.antcolony.org./news/red_imported-fire-ant.htm [Fecha de consulta 02/09/2003].
- Allen, C.R, R.S. Lutz. and S. Demarais. 1995. Red imported fire ant impact on northern bobwhite populations. Ecol. Appl. (3): 622-638.
- Adams, C.T. 1986. Agricultural and medical impact of the imported fire ant. In: C.S. Lofgren and R.K. vander Heer (eds). Fire ants & Leaf cutting ants. Biology & Management. West View Press pp. 48 y 57.
- Apperson, C. S., L. García and M. Waldvogel. 1995. Control of the Red Imported Fire Ant. North Carolina Cooperative Extension Service. Publication N°: AG-486. pp. 9.
- Área de Conservación de la Naturaleza de Ecologistas en Acción(ACNEA). 2007. Hormigas. [En línea]. <http://www.ecologistasenaccion.org/spip.php?article5931>. [Fecha de consulta 28/11/2008].
- Anipedia. 2006. Hormigas, Colonias, Características y Morfología.[En línea]. <http://hormigas.anipedia.net/>. [Fecha de consulta 20/11/2008].
- Alonso, E. J. 2003. Control de Plagas Urbanas. Departamento de Parasitología. División de Carreras Agronómicas. UAAAN-UL. Torreón, Coah. pp.41-45.
- Butts, W. L. 2003. A Pictorial Key To Some Common Household Ant Workers.[Http://www.pestweb.com/manzano/ants.html](http://www.pestweb.com/manzano/ants.html). [Fecha de consulta 02/09/2003].
- Bennett, G. W., J. M. Owens y R. M. Corrigan. 1996. Guía científica de Truman para operaciones de control de plagas. Universidad de Purdue. West Lafayette, Indiana. pp. 183-200.
- Collins, L. and R.H. Scheffrahn. August 2005. Red Imported Fire Ant. [En línea]. University of Florida. Publication N° EENY-195.http://creatures.ifas.ufl.edu/urban/ants/red_imported_fire_ant.htm [Fecha de consulta 12/09/2006].
- Culpepper, G.H. 1953. The distribution of de imported fire ant in the Southern States. Proc. Asoc. Of Agric. Workers pp. 50-102.

- Drees, B.M. and S.B. Vinson. 2000. Fire Ants and Their management. Texas Agricultural Extension Service. The Texas A&M University System College Station Publ. B-1536. pp. 21.
- Drees, B. M. 1999. Red Harvester Ants. Texas Agriculture Extension Service. The Texas A&M University System. L- 5314. pp. 2629.
- Fisher, B. L y S. P. Cover. 2007. Ants of north American. A guide to the genera. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California. pp. 194.
- Hedges, S.A. 1992. field Guide for the Management of Structure Infesting Ants Franzak & Foster Company. Cleveland, Ohio. pp. 6 -147.
- Hooper-Bui, L.M. 2000. Red Imported Fire Ant Management for Louisiana. Louisiana State University. 2 pp. <http://its2.ocs.lsu.edu/guests/ants/07/11/00>.
- Klotz, J., D. Williams, B. Reid, K. Vail and P. Koehler. August 2003. Ant Trails:A Key to Management with Baits. Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. ENY-259. pp.3-4.
- Little, V. A. 1972. General and Applied Entomology. Third Edition. Harper and Row Publishers. New York. Pp. 389-390.
- Lockley, T.C. 1996.Imported Fire Ant Station. USDA/APHIS/PPQ. Gulfport MS 39501. <http://ipmworl.umn.edu>. 29/10/01.
- Mackay, W. P. and E. E. Mackay. 2005. Clave de los géneros de hormigas en Mexico (HYMENOPTERA: FORMICIDAE). Department of Biological Sciences. Laboratory of Environmental Biology. The University of Texas. El paso, Texas. Pp. 1-36.
- MLD. (Mapa de Lerdo, Durango). 2008. Ejidos del Municipio de Dgo. [En línea]. <http://images.google.com.mx/images?hl=es&q=mapa+de+gomez+p+alacio+durango&btnG=Buscar+im%C3%A1genes&gbv=2>. [Fecha de consulta 25/11/2008].
- Morisawa, T. 2000. Red Imported fire Ant: *Solenopsis invicta* Buren. Wildland Invasive Species Program. [En línea]. The Nature Conservancy Arlington, Virginia.7pp[Http://www.google.com.mx/search?q=Solenopsis+geminata+identification+keys+start=10+sa=N](http://www.google.com.mx/search?q=Solenopsis+geminata+identification+keys+start=10+sa=N) [Fecha de consulta 12/03/2008].
- Mackay, W.P., S.B. Vinson, J. Irving, S. Majdi and C. Messer. 1991. Control of the red imported fire ant, *Solenopsis invicta* in traffic

- signal control cabinets (Hymenoptera: Formicidae) *Sociobiology* 19: 309-322.
- Morrison, L. W. 2000. Mechanisms of interspecific competition among an invasive and two native fire ants. *Oikos* 90(2): 238-252.
- O'Keefe, S. T., J. L. Cook and S. Bradleigh, Vinson. 1999. Texas Fire Ant Identification: An Illustrated Key. Fire Ant Plan Sheet # 10. pp. 6.
- Phillips, S.A. Jr. and H.G. Thorvilson. 2000. The Red Imported Fire Ant: Prospect for the Invasion of Mexico. Universidad Autónoma de Tamaulipas. <http://ecología.uat.mx/biotam/v5n2/art1.html>. [Fecha de consulta 23/11/2007].
- Porter, S. and D.A. Savignano. 1990. Invasion of polygyne fire ants decimates native ants and disrupts arthropod community. *Ecol.* 771 (16): 2095-2106.
- Ross, H. H. 1982. Introducción a la entomología general aplicada. 5ª edición. Editorial omega, S.A. Barcelona. pp. 210-212.
- Ruiz, C. E. 1991. Hábitos parasíticos y alimenticios de la familia de Hymenópteros de la reserva de la biosfera " El cielo" de Tamaulipas. Univ. Aut. de Tamaulipas. 7 pp. <http://ecologia.nat.mx/biotam/v2n3/art1.htm>. 06/08/01.
- Shattuck, S. O. and N. J. Barnett. 2001. Australian Ants Online – Ants as pests.CSIRO Australia. [En línea]www.ento.csiro.au/science/ants/pests.htm [Fecha de consulta 14/10/2007].
- Texas Agricultural Extensión Service; 1998. Managing Red Imported Fire Ants in Agriculture. A Regional Publication Developed for: Alabama, Arkansas, Georgia, Louisiana, Texas. Publication 13-6076. pp. 18.
- Texas Agricultural Extensión Service. 2000. Managing Red Imported Fire Ants in Urban Areas. A Regional Publication Developed for: Alabama, Arkansas, Florida, Georgia, Louisiana, Oklahoma, South Carolina, Tennessee, Texas. Publication B-6043. pp. 20.
- Tamu. 2008. Identification Guide to the major workers of the fire ants of Texas. [En línea]. [http:// fire.tamu.edu/materials/factsheets/faps0-13.htm](http://fire.tamu.edu/materials/factsheets/faps0-13.htm). [Fecha de consulta 10/09/2008].
- Trager. 2000. How to Identify U.S. Fire Ants en Fire Ants. S.W. Taber. First Edition. Texas A & M Univerity. College Station, Texas. pp. 231.236.
- Taber, S.w. 2000. Fire Ants. First Edition. Texas A&M University Press. College Station, Texas. 308 pp

- Triplehorn, C.A. Y N. F. Johnson. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of insects. Seventh Edition. Thomson. Brooks/Cole. pp. 4991-553.
- Vinson S.B. And A.A. Sorensen. 1986. Imported fire ants: Life history and impact. Tex. Dept. Of Agric. Austin, Tx. pp 28.
- Venkata, H.N. 2000. Red Imported Fire Ant Information. Louisiana State University. pp.2. [Http://its2.ocs.lsu.edu/guests/ants/antinfo.htm](http://its2.ocs.lsu.edu/guests/ants/antinfo.htm) [Fecha de consulta 15/09/2007].
- Univ. of Kentucky. July 2003. Fire Ants- How to Identify Them. [En línea]<http://www.bbc.co.uk/dna/ww2/A1098560> [Fecha de consulta 11/09/2006].