

**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 Gómez Palacio, Dgo.

POR

**BULFRANO MINA CRUZ**

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE, 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 Gómez Palacio, Dgo.

**POR:  
BULFRANO MINA CRUZ**

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

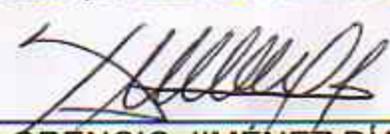
PRESIDENTE:

  
ING. JOSÉ ALONSO ESCOBEDO

VOCAL:

  
ING. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ

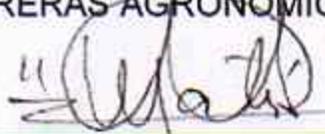
VOCAL:

  
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

TORREON, COAHUILA, MEXICO

DICIEMBRE, 2008.

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

EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO**

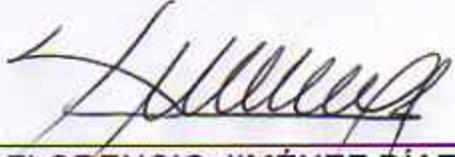
PRESIDENTE:

  
\_\_\_\_\_  
ING. JOSÉ ALONSO ESCOBEDO

VOCAL:

  
\_\_\_\_\_  
M.C. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ

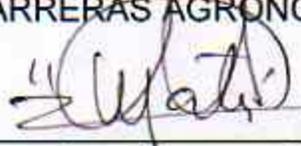
VOCAL:

  
\_\_\_\_\_  
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, 2008.

## **AGRADECIMIENTOS:**

### **A DIOS:**

Por darme la dicha de vivir, salud, paciencia, fuerzas. Y por darme la oportunidad para salir adelante con mis estudios.

### **A MI ALMA TERRA MATER:**

Por abrirme sus puertas y haberme proporcionado los medios para mi formación como profesionalista.

### **A MIS ASESORES:**

**Al Ing. M. C. José Alonso Escobedo**, por haber confiado en mí, por su gran apoyo y dedicación que me brindó durante el trayecto del presente trabajo, y sobre todo por ser un excelente maestro y un gran amigo.

**Al M.C. Claudio Ibarra Rubio**, por sus palabras que me ayudaron a salir adelante, y por el apoyo que me brindó para que este trabajo se terminará con éxito.

**Al Dr., Florencio Jiménez Díaz**, por su amistad que siempre me brindó y sobre todo, por su apoyo para que este trabajo se terminará con éxito.

### **A TODOS LOS MAESTROS:**

**Al M.C. Francisco Javier Sánchez Ramos, Ing. Bertha Alicia Cisneros Flores, Sc. MA. Teresa Valdés Perezgasga, Dr. Teodoro** que de alguna manera aportaron sus conocimientos en mi formación académica. Por su amistad y consejos, que me brindaron.

**Al Ing. Javier López Hernández** por todo el apoyo brindado y por sus consejos que me ayudaron a salir adelante y sobre todo por la confianza que puso en mí.

**A Graciela Armijo Yerena**, por brindarme su amistad durante todo este tiempo y por todo el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

### **A MIS COMPAÑEROS:**

Domitila, Estefany, Rosario, Manolo, Ananías, , Javier, Guillermo, Cristian, René, Miguel, Nicolás, José Luis, Esteban, Alfredo, Juan Gonzalo, Agustín, Edgar, Enrique y Alejandro.

## DEDICATORIAS.

### **A DIOS:**

Por darme el valor y carácter para salir adelante y cumplir con mis obligaciones y con mis propósitos, y responsabilidades de estudiante.

### **A MIS PADRES:**

**A Mi madre Ma. Dolores Cruz Rivas** por darme la vida, por el gran ejemplo que me ha dado como madre, por sus consejos, cariño y el apoyo incondicional que siempre me ha brindado para ser de mí, una persona de bien te amo Mamá.

**A Mi padre Antonio Mina Morales** por ser un padre ejemplar que siempre ha luchado para sacar adelante a la familia, y hacer que nunca les falte nada, a quien yo admiro por su gran fortaleza, por su gran apoyo, comprensión, por sus consejos que me ayudaron a ser una persona de bien, y cariño que siempre me ha brindado, te quiero mucho Papá.

### **A MIS HERMANAS:**

Ma. Dolores, Bellanira, Hortensia (Q. E. P. D.), Maricruz, Susana Elizabeth e Irene del Rosario. Por su cariño, amor, comprensión, alegría, y apoyo que me han brindado cada día de mi vida.

**A mi hermana Matilde** por apoyarme en todo momento de mi formación para ser una persona de bien.

### **A MIS HERMANOS:**

Antonio, Hiber, Benjamín y Juan por su cariño, amor y apoyo de cada uno de ellos que siempre me han brindado.

### **A MIS SOBRINOS:**

José Obed., Kevin Omar., María José, Sofía Guadalupe, Gloria Luz, Marco Antonio, Mileyni, Itzel y Nicol, por su cariño y alegría que me han dado.

### **A MI NOVIA:**

Micaela Rosas López por ser la mujer que dios ha puesto en mi camino, por el amor, apoyo y comprensión para seguir adelante con mis estudios.

### **A MI PRIMO.**

**Ramón** que ha sido un ejemplo, una guía en mí para terminar una carrera, de quien tuve todo su apoyo en los momentos que siempre lo necesite.

**A MIS ABUELITOS:**

Ignacio cruz (Q. E. P. D), Trinidad Rivas, Amada Morales y David Mina, a quienes les agradezco por haberme regalado unos padres tan hermosos y por el cariño que siempre me han brindado.

**A mis cuñadas(os) Sofía, Eustaquio, Paty, Omar** por su apoyo que siempre me han brindado.

**A MIS TÍOS:**

Juan Cruz, Mario, Natividad, Porfiria, Juana, Francisco, Amador, Antonia, José Domingo, Francisca, Matías que de alguna manera me brindaron su apoyo para seguir adelante.

**A MIS PRIMOS:**

Daniela, José Antonio, Belarmino, Mauricio, Carlos, Matías Adonis, Enrique, Víctor, Chelty, Ignacio, Beto, Daniel, Abelardo, Adriana, Israel, Samuel, Juan de Dios, Mónica, Norma, Ricardo, Adrián, Cristian, Juan Pablo, Ciro, Nidia, Ramiro, Manuel A., Jacinto, Marisol, Juana, Amada, Francisco, Medardo, Víctor Manuel y Liliana que de alguna manera me brindaron su apoyo para seguir adelante.

**A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:**

Mercedes, Leticia, José, Zenaida, Verónica, Raquel, Maritza, Rosa Liz, Alejandra, Fernando (Q. E. P. D) Liliana, Fabiel, Rubio, Alberto, Wilbert, Erick, Alma, Jorge, Deyanira, Zaira, Noemí, Raciél, Leo, Huistano, Yazmin, Daniel, Mercedes, Cristian, Nuria, Zabdi, Jaime, David, Frank, Marisol, Miguel Ángel, Arlena, Cristina, Mayito, Manuelita, Víctor Mateos, Walter, Aimer, Humberto, Rubén, Tito, Connie, Alfonso, Edilberto, James, Oswaldo, Diego, Abelardo, Marcos, y a todos los demás compañeros de la universidad gracias por brindarme su valiosa amistad.

**Al M.V.Z. Federico Hernández Torres** y familia por todos sus consejos y apoyo que me brindo en todo momento.

**A la familia García Medina**, en especial a la **Sra. Ramona** por su cariño, atención, consejos que me brindo, que me impulsó a salir adelante gracias.

**A MIS PADRINOS:**

Belarmino Acevedo Rojas, Carmela Bolaños, Sergio Espinoza Pérez, Ángela Rivas, Juan De Dios Becerra Tapia y Esposa, gracias por todo el apoyo y cariño que siempre me han brindado.

SINCERAMENTE

Bulfrano Mina Cruz

## 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. Además, algunas hormigas son capaces de infringir picaduras severas al hombre y animales domésticos, agujeran telas, muerden el hule de líneas telefónicas, provocan daños en estructuras de madera y algunas hormigas tienen la potencialidad de acarrear organismos causantes de enfermedades.

El proyecto se realizó durante el verano en el municipio de Gómez Palacio, Durango.

Durante este trabajo en el que se contemplaron 27 ejidos del Municipio de Gómez Palacio, Durango., y que involucró 131 muestras con 1,310 especímenes, se logró identificar 1 género de hormiga de fuego *Solenopsis* spp., la cual pertenece a la subfamilia Myrmicinae. El análisis de todas las hormigas colectadas, nos demuestran que la especie de hormiga de fuego presente en el Municipio de Gómez Palacio, Durango., es la hormiga de fuego del Sur *Solenopsis xyloni*.

Cabe hacer mención, que a la fecha no ha sido reportada la presencia de hormiga roja importada de fuego *Solenopsis invicta* en esta área bajo estudio. Sin embargo, deberá considerarse que esta temible especie de hormiga, se encuentra presente en varios puntos fronterizos cercanos a nuestro país, como en el caso de Texas, Arizona, Nuevo México y California. Por lo que se presume que en un futuro no muy lejano podría hacerse presente en las áreas del municipio de Gómez Palacio, Durango y en otras regiones del territorio mexicano.

**Palabras claves:** *Solenopsis* spp., *Solenopsis xyloni*, *Solenopsis invicta*, subfamilia Myrmicinae, hormigas, plagas, muestreo en el área urbana de Gómez Palacio, Durango.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Página</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>i</b>
<b>DEDICATORIAS</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>iv</b>
<b>INDICE GENERAL</b>	<b>v</b>
<b>INDICE DE CUADROS Y FIGURAS</b>	<b>viii</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
Objetivos	2
Hipótesis	2
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>3</b>
2.1. Historia de hormigas	3
2.2. Importancia de hormigas	5
2.3. Ubicación taxonómica de hormigas	5
2.4. Clasificación social de hormigas	6
2.5. Nombres comunes de hormigas	6
2.6. Características morfológicas de hormigas	7
2.6.1 Cabeza	7
2.6.2 Tórax	9
2.6.3 Peciolo y Postpeciolo	10
2.6.4 Gáster	11
2.6.5 Patas	11

2.6.6 Otros términos utilizados en hormigas	12
2.7 Distribución de hormigas de fuego importada	13
2.8 Impacto de hormigas de fuego importadas	14
2.8.1 Impacto Agrícola	14
2.8.2 Impacto en el Medio urbano	14
2.9. Biología e identificación de hormigas de fuego	17
2.9.1 Claves y guía para identificación de hormigas de fuego	19
2.9.1.1 Claves morfológicas generalizadas para hormigas fuego comunes	19
2.9.1.2 Claves para trabajadoras mayores de hormigas de fuego nativas	20
2.9.1.3 Claves para trabajadoras mayores de hormigas de fuego importadas	21
2.9.1.4 Guía para identificar trabajadoras mayores de Hormigas de Fuego	22
2.9.2 Hormigas de Fuego	24
2.9.2.1 Hormiga roja de fuego importada	24
2.9.2.2 Hormiga de fuego tropical	25
2.9.2.3 Hormiga de fuego del sur	26
2.9.2.4 Hormigas de fuego del desierto	27
2.9.3 Hábitos alimenticios de hormigas de fuego	28
2.9.4 Aspectos benignos y nocivos de las hormigas de fuego	30
2.9.5 Características de los hormigueros	31
2.9.6 Colecta de hormigas	32
2.10. Preparación de hormigas para su estudio	33

2.11. Montaje de hormigas	33
2.12. Estrategias y tácticas de control	35
2.12.1 Control Biológico	35
2.12.2 Control mecánico	37
2.12.3 Tratamientos preventivos	37
2.12.4 Control Químico	37
2.12.4.1 Tratamientos a montículos	38
2.12.4. 2 Inyección a montículos	39
2.12.5. Insecticidas	39
2.12.5.1 Cebos	40
2.12.5.2 Polvos	40
2.12.5.4 Remedios caseros	41
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>42</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</b>	<b>46</b>
<b>5. CONCLUSIÓN</b>	<b>54</b>
<b>6. LITERATURA CITADA</b>	<b>55</b>

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

### CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Insecticidas registrados para el control de hormiga roja de fuego	39
<b>Cuadro 2.</b> Número de muestras, diámetro y altura de los hormigueros, ejidos del municipio de Gómez Palacio Durango., y lecturas del GPS	48
<b>Cuadro 3.</b> Listado de ejidos muestreados del Municipio de Gómez Palacio, Dgo.	43
<b>Cuadro 4.</b> Resultados de media de los diámetros y alturas de los hormigueros	53

### FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Características morfológicas de Hormiga roja de fuego importada ( <i>Solenopsis invicta</i> Buren)	24
<b>Figura 2.</b> Características morfológicas de Hormiga de fuego tropical ( <i>S. geminata</i> )	25
<b>Figura 3.</b> Características morfológicas de Hormiga de fuego del sur ( <i>S. xyloni</i> McCook)	26
<b>Figura 4.</b> Características morfológicas Hormigas de fuego del desierto ( <i>S. aurea</i> Wheeler y <i>S. amblychila</i> Wheeler)	27
<b>Figura 5.</b> Mapa general del Municipio de Gómez Palacio, Dgo.	42

## 1. INTRODUCCIÓN

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).

Existe un gran número de situaciones en que la hormiga roja de fuego importada se cataloga como plaga clave, causando daño directo a cultivos extensivos e intensivos, sistemas de riego, plantas ornamentales, huertos frutícolas, viñedos, apiarios, agostaderos, granjas de producción de huevo y pollo, así como sitios de cría de aves y reptiles silvestres que anidan o viven en el suelo (Vinson y Sorensen, 1986; Allen, 1993).

Phillips y Thorvilson (2000), pronostican que ocurrirá una invasión de esta plaga hacia México por el estado de Tamaulipas. Ellos piensan 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 de fuego, se pensó en realizar el presente trabajo de investigación en áreas urbanas de Gómez Palacio Dgo., incluyendo ejidos del propio municipio.

## **OBJETIVOS**

El objetivo de este trabajo es el determinar la identidad de las especies de hormigas de fuego *Solenopsis spp.*, en áreas urbanas de Gómez Palacio, Durango.

## **HIPÓTESIS**

Mediante la colecta e identificación de obreras mayores de hormigas de fuego en áreas urbanas de Gómez Palacio, Durango, es factible conocer la identidad de especies de hormigas de fuego presentes en el área.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Historia de hormigas

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).

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, 1994, Bennett *et al*, 1996).

Las hormigas son pequeños insectos, del orden himenóptera que pertenecen a la familia Formicidae. Las distintas especies se distinguen por características propias de comportamiento y morfología (Anipedia, 2006).

Tienen 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).

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).

## 2.2 Importancia de 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 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 hormiga

(Triplehorn y Johnson, 2005).

Reino: Animal

Filum: Artrópoda

Clase: Insecta

Orden: Himenóptera

Suborden: Apocrita

Familia: Formicidae

Subfamilia: Myrmicinae

Género: *Solenopsis*

## 2.4. Clasificación social de hormigas

Una colonia de hormigas consiste de 3 tipos de hormigas, reinas, machos y obreras:

**Reinas.-** Son hembras fértiles que pueden ser aladas, las futuras reinas que son vírgenes antes del vuelo nupcial o reinas ápteras que mudan sus alas y depositan huevos después de la cópula. La mayoría de las colonias tienen solo una hembra depositadora de huevos o reina.

**Machos alados.-** Son las hormigas macho que copulan con las reinas.

**Obreras-** Son hormigas hembra ápteras y estériles. Las obreras adultas difieren en tamaño, las formas más grandes son denominadas “obreras mayores” y las formas más pequeñas son “obreras menores”. Las obreras más viejas forrajean y defienden los nidos, mientras que las más jóvenes cuidan de las crías (huevos, larvas y adultos) (ACDA, 2003).

## 2.5. Nombres comunes de hormigas

El nombre científico de *Solenopsis invicta* proviene de *Solenopsis* “cara de pipa” o en “forma de pipa” e invicta que quiere decir sin conquistar (Taber, 2000).

En América del Sur en español se le conoce como hormiga colorada y hormiga brava, en portugués como formiga de fogo (Hormiga de fuego) formiga lave-pé (hormiga lava pie) y formiga foicinheira (hormiga de la grasa), en inglés como Fire ant y para los nativos de América del Sur es conocida como pucacuro-kuna y aracarás (Taber, 2000).

## 2.6. Características morfológicas de hormigas

### 2.6.1 Cabeza

Las más importantes estructuras taxonómicas de la cabeza de la hormiga son las antenas, palpos y cípeo. La antena está compuesta por dos partes mayores, el primer segmento largo, escapo, que está conectado a la cabeza, y los remanentes segmentos más cortos, colectivamente llamado el fonículo. 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 relación a la longitud de la cabeza, y en ciertos grupos, la posición de la antena al descansar contra la frente 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 situado sobre las maxilas (llamados palpos maxilares) y el par interior situado sobre el labio (llamados palpos labiales). El número de segmentos de los palpos maxilares varía de 6 – 1 (6 es lo más común) y el número de segmentos labiales varía de 4 a ninguno (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. Por ejemplo una fórmula palpal de 6:4 indica que los palpos maxilares tienen 6 segmentos mientras que los palpos labiales tienen 4 segmentos (Shattuck y Barnett, 2001).

. El cípeo 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 en forma, 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 cípeo es usualmente lisa y gentilmente convexa a través de su ancho total, sin embargo en algunos grupos puede tener un par de débiles o bien desarrolladas protuberancias divergentes (en este caso al cípeo se le conoce como longitudinalmente bicarinado) (Klotz, 2004).

En algunos grupos la forma de la carina frontal es importante. La carina frontal son un par de protuberancias sobre el frente de la cabeza; estas protuberancias comienzan justo arriba del cípeo y entre los conectores antenales y se extienden hacia arriba. Su desarrollo varía desde ser muy cortos, pobremente desarrollados o aún ausentes a muy distinguibles y corriendo a lo largo de la cabeza. La sección inferior de la carina frontal está comúnmente expandida hacia los lados de la cabeza y cubren parcial o completamente 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 largos sobre la parte inferior de la cabeza), la presencia de los escrobos antenales (depresiones alargadas o surcos sobre el frente de la cabeza que reciben a los escapos cuando están en descanso), y la forma de las mandíbulas incluyendo el número y colocación de los dientes (Shattuck y Barnett, 2001).

### **2.6.2 Tórax**

El tórax también llamado alitrongo, es la sección media del cuerpo en la cual están conectadas las patas. Se encuentra detrás de la cabeza y enfrente del pecíolo. En la casta trabajadora el tórax es relativamente simple, con un limitado número de suturas y placas. Sin embargo, las reinas tienen un tórax más grande con 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 distinguible placa, pero en ciertas hormigas está fusionado detrás del mesonoto, para formar una placa simple. El mesonoto es la superficie superior del tórax detrás del pronoto y enfrente del surco metatonal. Es esencialmente el tercio central del tórax y porta las patas medias conectadas en los lados inferiores. El surco metatonal 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 está arqueada uniformemente al verla de lado. El propodeo es la sección trasera del tórax, arriba de las patas traseras e inmediatamente antes del pecíolo. La glándula metapleurar, o más correctamente es un orificio, que está localizado sobre un lado del propodeo inmediatamente arriba de la pata trasera y debajo del espiráculo propodeal, cerca del punto donde se conecta el pecíolo. Esta pequeña abertura está rodeada a menudo por pequeñas crestas o está localizada en una somera y alargada depresión. Esta abertura a menudo está protegida por un fleco de pelos o setas alargadas. En unos cuantos grupos la glándula metapleurar está ausente y el área de arriba de la pata trasera es lisa (ACDA, 2003).

### **2.6.3 Pecíolo y Postpecíolo**

El pecíolo es el primer segmento detrás del mesosoma y está presente en todas las hormigas. Detrás del pecíolo está el postpecíolo o el gáster. El postpecíolo se encuentra en solamente 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 o angulares. Esta estructura vertical es denominada nodo. En algunos casos el nodo está ausente y el pecíolo es bajo y a manera de tubo. La sección angosta adelante del pecíolo enfrente del nodo es denominado pedúnculo. Esta sección puede ser larga, corta o estar ausente. En muchos grupos hay un proceso subpeciolar, una proyección o lóbulo sobre la parte inferior del pecíolo cerca de su conexión con el

propodeo. Este proceso varía desde estar ausente a delgado y agudo a ancho y redondo. El pecíolo y postpecíolo proporciona una unión flexible entre el mesosoma y el gáster (Klotz, 2004).

#### **2.6.4. Gáster**

El último segmento del cuerpo es el gáster. En la mayoría de hormigas es suave en su margen exterior, pero en algunas el primer segmento está separado de resto por una constricción somera y en unas cuantas cada segmento está 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).

#### **2.6.5. Patas**

Las patas están compuestas de 5 segmentos principales. El segmento más cercano al cuerpo es la coxa, seguido por un trocánter muy corto (raramente usado en taxonomía de hormigas), el fémur largo y la tibia, y finalmente el tarso. El tarso se compone de 5 pequeños segmentos con un par de pequeñas uñas curvas en su parte apical. Las uñas son más comúnmente en su mayoría, simples y terminan en una punta aguda. Sin embargo, en algunos grupos las uñas pueden tener de uno a muchos pequeños 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 clavos, conocida como espina tibial. El número de espinas puede ser ninguna, una ó dos y pueden ser simples o en forma de peine (pectinadas) (ACDA, 2003).

#### **2.6.6. Otros términos utilizados en hormigas**

Hay un número de términos usados para estructuras generales encontradas sobre las hormigas. Una seta es un pelo alargado que varía de ser en forma recta hacia arriba y manteniéndose arriba de la superficie del cuerpo a aprisionarse contra la superficie. Un espiráculo es una pequeña abertura en el cuerpo y forma parte del sistema respiratorio. Los espiráculos más obvios son aquellos cerca o en el surco metatonal y en los lados del propodeo. La forma y localización de los espiráculos del propodeo pueden ser de significativa importancia taxonómica. Una sutura es una línea o impresión formada donde dos placas o escleritos del cuerpo se unen (Shattuck y Barnett, 2001).

## 2.7 Distribución de hormigas de fuego

La hormiga de fuego tropical u hormiga de fuego nativa *S. geminata* (Fabricius), se encuentra desde Carolina del Sur hasta Florida y en Texas. Es muy similar a *S. xyloni*, y usualmente anida en montículos construidos alrededor de manchones de vegetación, pero puede también anidar debajo de objetos o en madera en putrefacción (Taber, 2000).

La distribución de esta especie es Neártica. Las hormigas de fuego rojas son nativas de Rondonia y Mato Grosso, Brasil hasta el norte de Argentina (Venkata, 2000). La hormiga roja de fuego importada fue introducida del Brasil a Mobile, Alabama o Pensacola, Florida entre 1933 y 1945, pero también ciertos autores mencionan que sucedió entre 1918 y 1930. El transporte de reinas y colonias con el movimiento de ganado bovino se cree que fue el mayor factor en el rápido movimiento de la hormiga roja de fuego importada. La hormiga negra de fuego importada está confinada al noreste de Mississippi y Noroeste de Alabama. Sin embargo la hormiga roja de fuego importada se reporta infestando Puerto Rico, y todos o parte de 13 estados del sur desde Carolina del Norte hasta el sur de California (Moble y Redding, 2005; ACDA, 2003).

Phillips y Thorvilson (2000), pronostican que ocurrirá una invasión de esta plaga hacia México por el estado de Tamaulipas. Ellos piensan 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 de país, en donde encontrará sitios más propicios para su establecimiento.

## **2.8. Impacto de hormigas de fuego importadas**

### **2.8.1 Impacto Agrícola**

En la agricultura, las hormigas de fuego importadas pueden causar daño en cincuenta y siete especies de plantas cultivadas (Adams, 1986). El daño infringido a las plantas puede ser exacerbado durante períodos de sequía, ya que las hormigas de fuego buscan fuentes alternativas de agua. En los campos en que se utiliza riego por goteo, la hormiga de fuego importada construye su montículo sobre los distribuidores de agua reduciendo o bloqueando el flujo de agua hacia el cultivo. En ocasiones llega a ocasionar la destrucción física de los pulsadores de microaspersión (Boman *et al.*, 1995). La sola presencia de hormigas de fuego importadas sobre las plantas y dentro del campo de cultivo llega a impedir la cosecha manual de frutas y hortalizas.

### **2.8.2 Impacto en el Medio urbano**

Como plaga urbana la hormiga de fuego importada causa los mismos daños descritos en las áreas rurales y algunos otros relacionados con el ambiente urbano. Las hormigas de fuego importadas anidan en estructuras urbanas tales como muros de casas y oficinas. Estas establecen sus colonias bajo el pavimento y las banquetas. Cuando el sitio es abandonado, su presencia puede ser responsable de la aparición de grietas que ocasionalmente pueden causar el colapso de algunas secciones de la edificación. La presencia de hormigas de fuego importadas puede impedir

las acciones recreativas en jardines, parques y campos de juego de instituciones educativas. Las invasiones a las casas pueden constituir una amenaza a pequeños y gente mayor. Estas son más comunes en época de lluvias e inundaciones (Wojcik *et al.*, 2000).

Las obreras nodrizas levantan su abdomen y secretan una pequeña cantidad de veneno a manera de aerosol sobre la cría. Se cree que este comportamiento va encaminado a proteger a la cría del ataque de microorganismos. Las obreras también proporcionan este mismo veneno en cantidad de 500 veces utilizada en la cría, para repeler a otras especies de insectos de su nido (hormiguero). Las hormigas de fuego se comunican a través de feromonas y producen once señales químicas diferentes (Texas AES, 1998). Las hormigas de fuego han sido encontradas anidando en automóviles, camionetas y vehículos recreacionales (Collins *et al.*, 1993). Incluso se han llegado a consignar accidentes automovilísticos por picaduras de estos insectos.

Las hormigas de fuego importadas son atraídas por corrientes eléctricas y son capaces de dañar calentadores de agua, aparatos de refrigeración, centrales telefónicas, transformadores, semáforos y bombas de gasolina, entre otros (Weaver- Missick, 2000).

Las hormigas de fuego importadas son notorias por su comportamiento al picar. Estas responden de manera rápida y agresiva a cualquier alteración en su colonia o fuente de alimento. Una sola hormiga es capaz de picar en numerosas ocasiones y puede continuar haciéndolo aun cuando su saco de veneno se haya vaciado. El piquete es muy doloroso y

produce una sensación de quemadura, razón por la cual se les llama hormigas de fuego. De 24 a 48 horas después de haber sido picado, se forma una pústula blanca en el sitio de la picadura. Esta pústula se forma solamente como respuesta a las picaduras de las dos especies de hormiga de fuego importadas. Las especies de hormigas de fuego nativas no producen pústulas. Las pústulas pueden constituirse en sitios de infección secundaria si no son atendidas y pueden dejar cicatriz permanente. Ciertos individuos al ser picados por hormigas de fuego importadas pueden ser muy sensibles al veneno y reaccionar de manera alérgica, sufriendo dolor de pecho, náusea, mareos, shock y en ocasiones entrar en un estado comatoso. Se han llegado a documentar algunas muertes debidas a picaduras por hormigas de fuego importada, aunque afortunadamente estos casos son poco frecuentes (Texas AES, 2000).

## 2.9 Biología e identificación de hormigas de fuego

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). Las reinas de hormiga de fuego pueden vivir más de 7 años y depositar cerca de 800 huevos diarios. Las obreras se desarrollan de huevo a adulto en 22 – 37 días. Las larvas son ápodas, de color crema, en forma de gusano y con una cápsula cefálica muy distinguible. Las pupas parecen obreras momificadas, inicialmente son color blanco cremoso y se tornan de color oscuro antes de que emerjan las hormigas adultas. La mayoría de las hormigas obreras viven de 60 – 150 días y las obreras mayores viven más tiempo; pero en climas frescos las obreras pueden vivir 8 meses o más (Drees, 2003).

Las hormigas de fuego pasan por una metamorfosis completa. Las colonias son establecidas individualmente por hembras recién apareadas después del vuelo nupcial. Durante los meses calientes estas formas aladas son localizadas en grandes números en colonias maduras. El apareo se lleva a cabo de 100 a 266 metros en el aire. Las hembras recién apareadas buscan áreas húmedas, normalmente a 1.6 kilómetros de la colonia madre. Si la hembra aterriza sobre un sitio apropiado, muda sus alas y excava una

pequeña madriguera en el suelo, usualmente debajo de una hoja, piedra o pequeñas grietas. Excava una pequeña cámara al final de la madriguera y la sella. La reina deposita de 10 a 15 huevos en un racimo inicial. Después de 8 a 10 días que los huevecillos eclosionan, deposita de 75 a 100 huevos más. Entonces deja de depositar huevos hasta que la primera generación madura en 2 semanas a 1 mes. Las larvas emergen de los huevos como gusanos suaves y sin patas. La reina alimenta a las larvas jóvenes con aceites regurgitados. Las larvas de último instar, además de recibir alimentos líquidos también se alimentan de comida sólida. Las larvas tienen enzimas que digieren los alimentos, los cuales son regurgitados hacia las hormigas adultas que no son capaces de digerir las proteínas por sí mismas. Estas proteínas digeridas también sirven para alimentar a la reina y estimular la producción de huevos. Las pupas se desarrollan en los nidos y son cuidadas por los adultos. Los adultos recién emergidos duran varios días a semanas cuidando huevos, larvas, pupas, y a la reina. Las trabajadoras menores, llamados mineros, abren la madriguera para localizar alimento, alimentan a la reina y las nuevas larvas y empiezan a construir el montículo. A medida que envejecen, estas se tornan reservas, las que atienden a las larvas, defienden la colonia, construyen y mantienen el montículo, y acarrear alimento descubierto por las forrajeras, las hormigas más viejas. Las hormigas forrajeras dejan un rastro químico para que las hormigas de reserva las sigan y encuentren el alimento (Yates *et al*, 1994).

## 2.9.1 Claves y guía para identificación de hormigas de fuego

### 2.9.1.1 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 2ª y 3ª 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; 2ª y 3ª uniones funiculares de la antenas más anchas que largo.....  
.....Sub géneros *Euopthalma* y *Diplorhoptrum*
3. Trabajadoras mayores con desproporcionadas cabezas grandes. Lóbulos occipitales pronunciadas; todos los tamaños de las trabajadoras con carinas elevadas (camellones) sobre cualquier lado de la cara basal del propodeo; borde mesopleural quebrado en varias proyecciones; diente medio clipeal ausente.....*S. geminata*
3. Las trabajadoras mayores con cabeza de tamaño medio con los lóbulos occipitales solo moderadamente alargados; las trabajadoras 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. Peciolo usualmente con distinguible diente antero-ventral; mesopleuron fríamente escultural; diente clipeal medio ausente; en trabajadoras mayores, los escapos antenales se extienden a la mitad del camino entre el punto de inserción y lóbulos occipitales.....*S. xyloni*
4. Peciolo usualmente sin un diente distinguible, en su mayoría un ligero nódulo presente; mesopleuron densamente esculturado; diente clipeal medio usualmente presente, en las trabajadoras mayores, el escapo antenal casi alcanzando el lóbulo occipital.....*S. invicta*.

### 2.9.1.2 Claves para trabajadoras 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*.

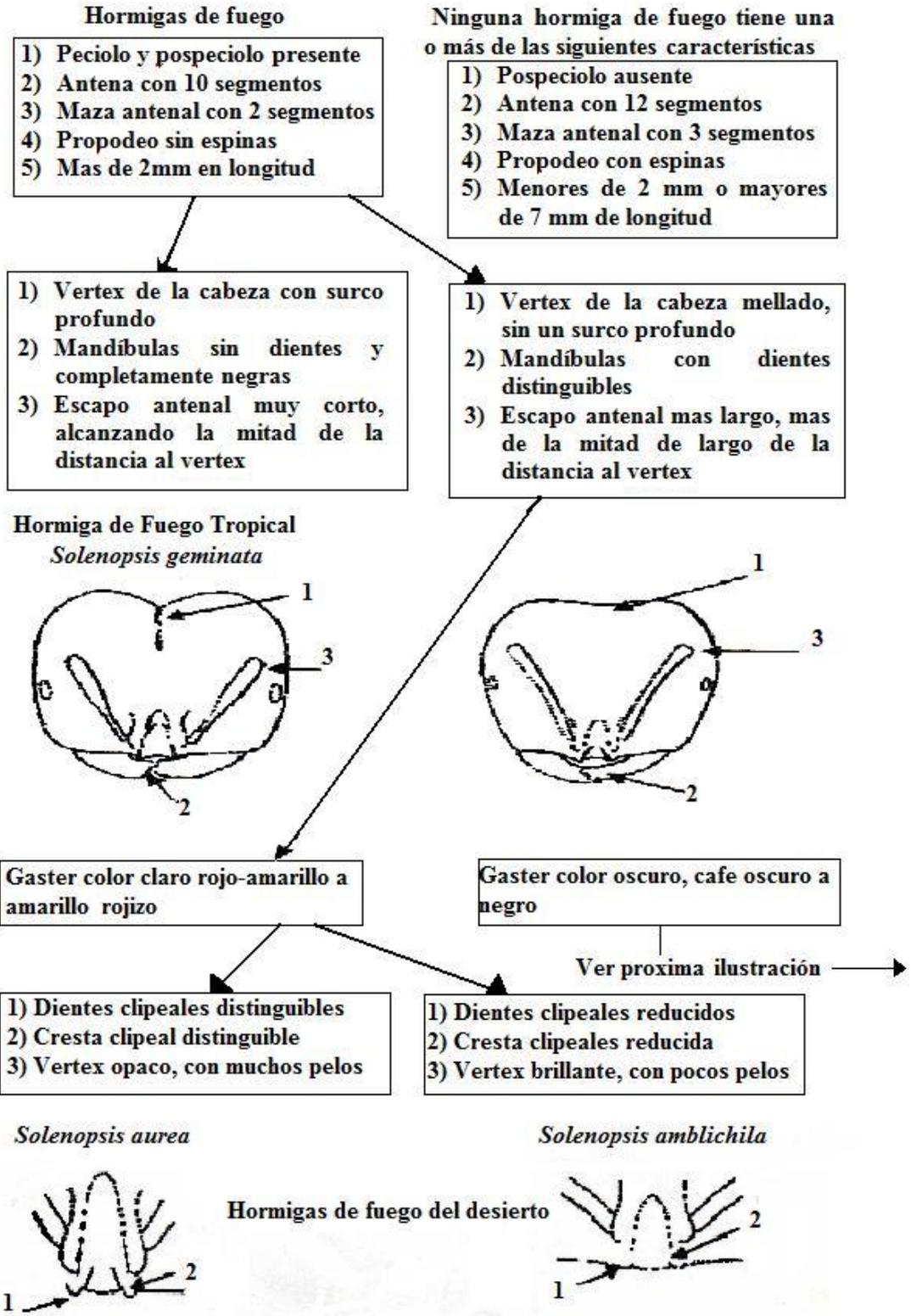
(De acuerdo con Trager, citada por Taber, 2000).

### 2.9.1.3 Claves para trabajadoras mayores de hormigas de fuego importadas.

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

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

2.9.1.4 Guía para identificar trabajadoras mayores de Hormigas de Fuego (TAMU, 2008).



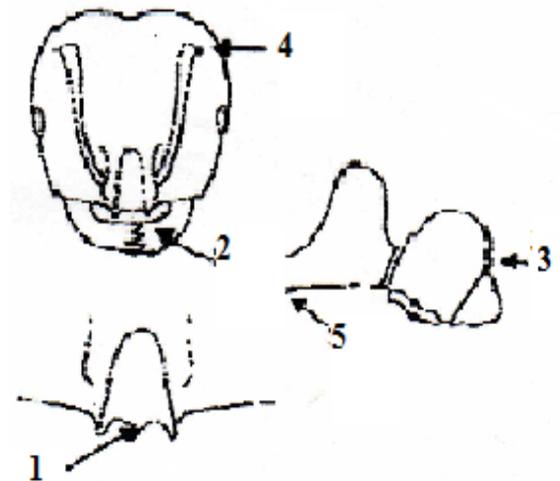
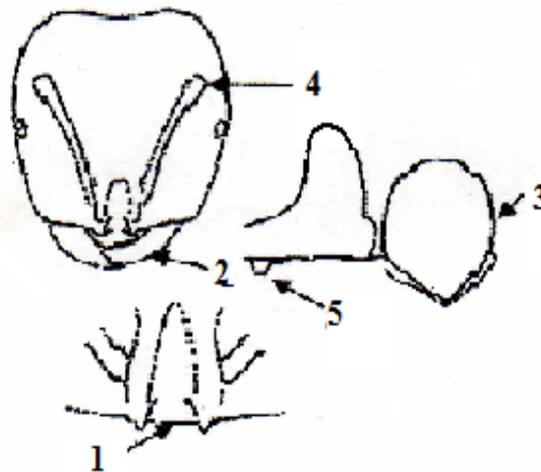
Gaster color oscuro, cafe oscuro  
a negro

- 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*



## 2.9.2 Hormigas de Fuego

### 2.9.2.1 Hormiga roja de fuego importada (*S. invicta* Buren)

Solamente esta hormiga 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 (Hedges, 1992).

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 (Fig. No.1). Estas hormigas tienen dos tipos de obreras, obreras mayores y obreras menores, cuyo rango varia 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).

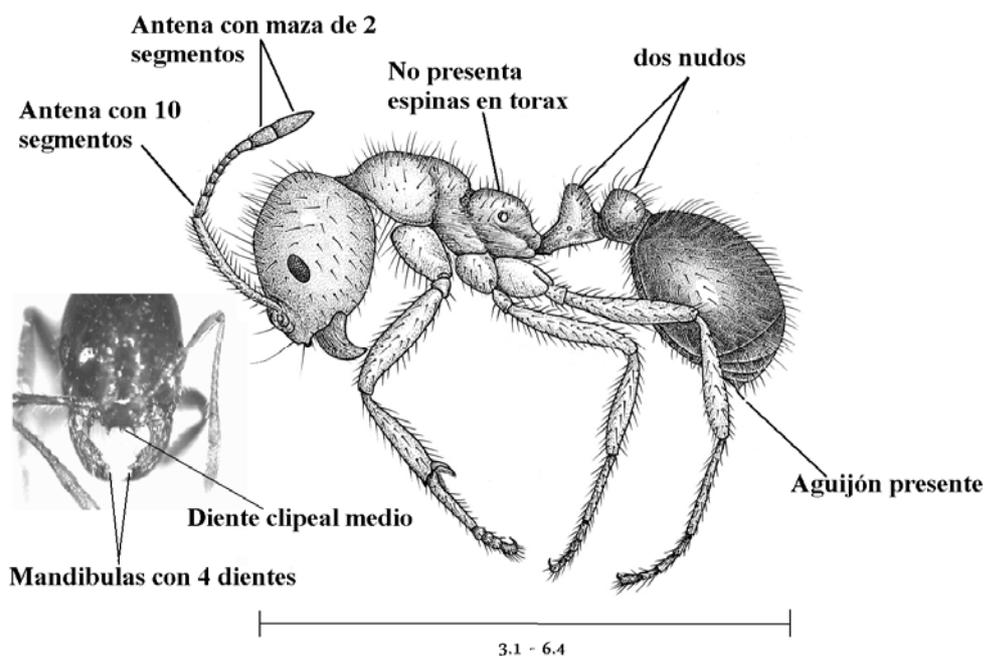


Figura 1. Hormiga roja importada de fuego *Solenopsis invicta* Buren

### 2.9.2.2 Hormiga de fuego tropical (*S. geminata*)

La característica más distinguible de esta especie es su relativamente cabeza más grande, 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 (Fig. No.2), el escapo antenal es muy corto, alcanzando la mitad del camino hacia el vértex (O'Keefe *et al.* 1999).

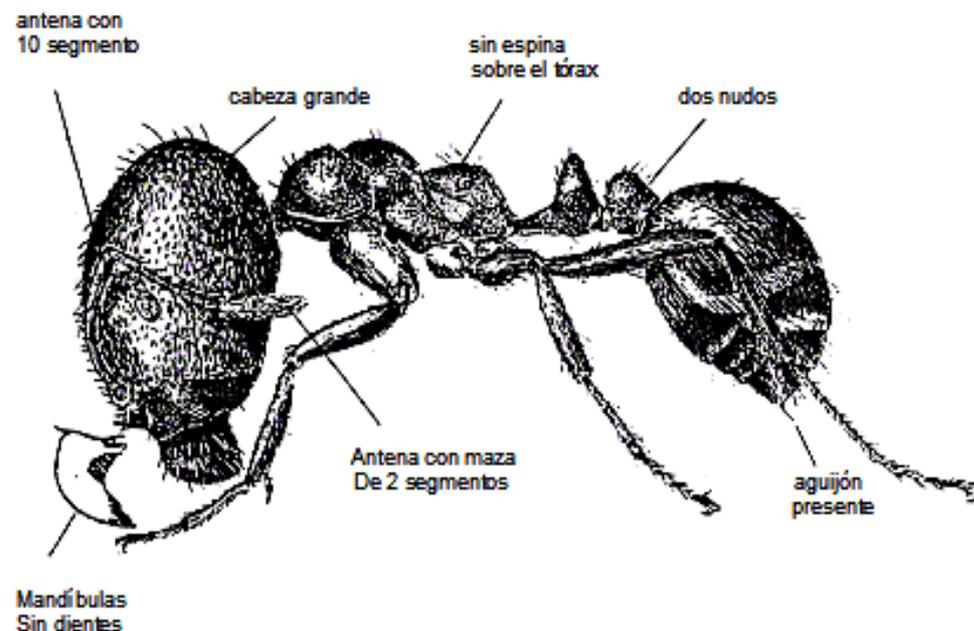


Figura 2. Hormiga de fuego tropical *Solenopsis geminata*

### 2.9.2.3 Hormiga de fuego del sur (*S. xyloni* McCook)

De todas las hormigas nativas de fuego, esta hormiga es la más parecida a la hormiga roja de fuego importada. 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 (O'Keefe *et al.*, 1999).

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 clipeo no tiene diente medio, la mandíbula tiene 3 dientes (Fig. 3), 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).

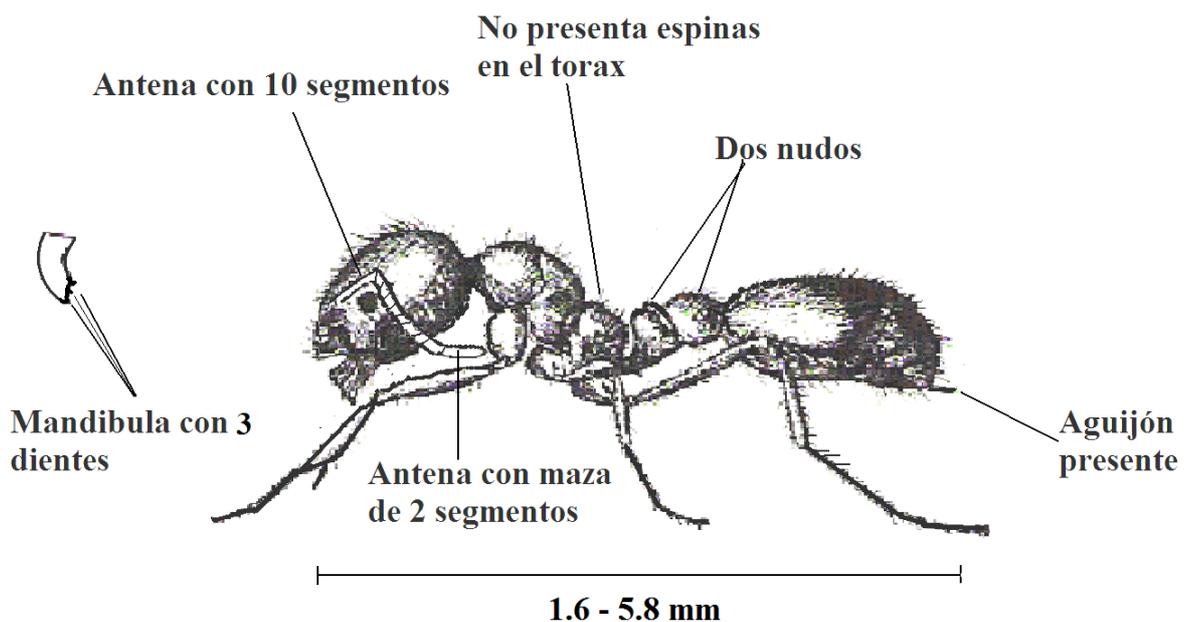


Figura 3. Hormiga de fuego del sur *Solenopsis xyloni* McCook

#### 2.9.2.4 Hormigas de fuego del desierto (*S. aurea* Wheeler y *S. 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. 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 (Fig. 4). 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).

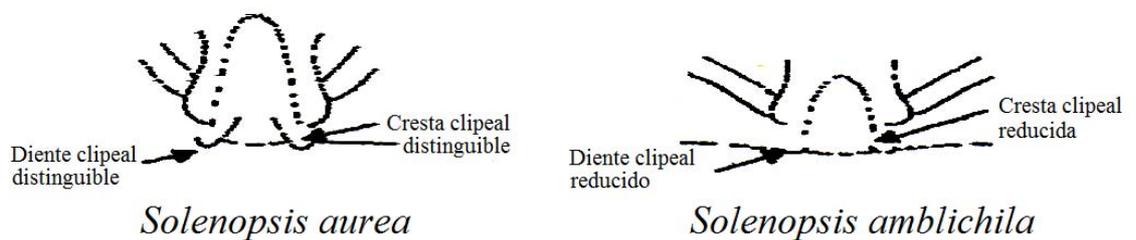


Figura 4. Hormiga de fuego del desierto

### 2.9.3 Hábitos alimenticios de hormigas de fuego

Esta hormiga de fuego tropical *S. geminata* se alimenta sobre semilla de zacates que acarrean y almacenan en graneros de sus grandes y centralizados sistemas de nidaje, los cuales se extienden hasta 1.5 metros en el suelo. También se alimentan de la mielecilla que producen insectos homópteros que ellas cuidan y se alimentan sobre artrópodos, dulces, carnes, y grasas. Se describe la cualidad benéfica de su alimentación sobre un gran número de insectos plaga (Yates *et al*, 1994).

La mayoría de las hormigas son omnívoras que se alimentan sobre una gran variedad de alimentos. Sin embargo su dieta varía, basado en las necesidades de la colonia y del alimento disponible. Cuando llega la producción de huevos y desarrollo de larvas en primavera y principios del verano, la colonia requiere una alta cantidad de proteínas para el desarrollo larvario. Las hormigas forrajeras se alimentan de artrópodos para satisfacer estas necesidades. A finales del verano, cuando las nuevas hormigas adultas emergen y se unen a la fuerza trabajadora, la dieta de la colonia necesita carbohidratos, como fuente primaria de energía (Klotz, 2004). Insectos, arañas, miriápodos, lombrices y otros pequeños invertebrados conforman la dieta usual de hormigas de fuego. Son atraídas por azúcares y mielecilla de plantas y se tiene conocimiento que son también carroñeras (ACDA, 2003). Las hormigas de fuego prefieren alimentos aceitosos y grasosos (Apperson *et al.*, 1995).

Las hormigas trabajadoras que no son capaces de alimentarse de sólidos y carecen de proteasas, alimentan con proteína sólida a las larvas. La cantidad y calidad de nitrógeno en las proteínas y aminoácidos que reciben son factores claves para su desarrollo y crecimiento. Por otro lado, las trabajadoras que necesitan de azúcar como combustible para realizar sus actividades forrajeras, consumen carbohidratos como mielecilla (Apperson *et al.*, 1995).

La trofalaxis, que auxilia en la distribución de alimentos líquidos entre las trabajadoras y de las trabajadoras a las larvas y la reina, es conocida como un comportamiento fundamental en la vida social de las hormigas. En la trofalaxis, el alimento líquido que es almacenado en el cuerpo de la hormiga trabajadora es regurgitado y compartido con otras hormigas. Por esto, el cuerpo es denominado un “estómago social”. El reconocimiento del papel primario que los alimentos líquidos juegan en la nutrición y cohesión de la colonia ha estimulado la investigación y el desarrollo de cebos líquidos para el control de hormigas (Klotz, 2004).

#### 2.9.4. Aspectos benignos y nocivos de hormigas de fuego

Las hormigas son importantes ecológicamente en la aireación del suelo, en la descomposición de detritus vegetales, recicladores de nutrientes, y como depredadores y polinizadores. Sin embargo, pueden ser una seria amenaza, cuando especies exóticas se establecen y en la ausencia de depredadores y parasitoides nativos, los ecosistemas pueden ser alterados con pérdidas significativas en biodiversidad, o bien pueden desplazar a especies de hormigas nativas. Las hormigas pueden infestar nuestros espacios de vivienda y trabajo. En la mayoría de los casos las hormigas son consideradas fastidiosas, pero algunas pueden causar daños a maderas y textiles, contaminan alimentos y muerden o pican (Klotz, 2004).

Las hormigas tienen la potencialidad de transmitir organismos causantes de enfermedades en hospitales, en plantas procesadoras y de empaque de alimentos, o en cualquier lugar donde se preparen alimentos. Por ejemplo, la hormiga faraón puede acarrear *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Salmonella*, *Clostridium* y *Streptococcus* y pueden infestar materiales estériles en salas de cuidado intensivo. Las hormigas picadoras causan diferentes problemas médicos. La fiereza de la hormiga roja importada de fuego es bien conocida en el sur de EUA., pero otras especies de hormigas picadoras menos conocidas pueden ser una amenaza para la vida humana. Un caso de un choque anafiláctico en Carolina del Sur fue debido a especies de *Tetramorium* y la hormiga de fuego del sur y hormiga cosechadora de Texas fueron responsables de la muerte de dos niños en Mississippi y Oklahoma, respectivamente. Para los propietarios de casas los

daños potenciales incluyen tratamientos químicos para picaduras, interferencia en equipos de comunicación y eléctrico, costos directos e indirectos de plaguicidas usados (tales como la degradación ambiental), y la reducción del uso de áreas recreativas. Las hormigas importadas de fuego pueden realizar túneles debajo de las carreteras causando erosión, y pueden masticar y dañar el sellador utilizado para regular la superficie de expansión en las carreteras. Las hormigas carpinteras son capaces de debilitar árboles de sombra, los cuales pueden romperse con los fuertes vientos (Klotz, 2004).

#### **2.9.5. Características de los hormigueros**

Los hormigueros de la hormiga roja de fuego importada *S. invicta* son contruidos de suelo y rara vez son mayores de 46 cm de diámetro. Los hormigueros de *S. geminata* u hormiga de fuego tropical o nativa suele contener obreras con cabezas cuadradas que son más grandes en proporción al resto de su cuerpo. Las obreras de *S. invicta* no presentan cabezas desproporcionadas en relación al tamaño de su cuerpo (Collins y Scheffrahn, 2005).

*S. invicta* tiene hábitos semejantes de nidaje que *S. xyloni*. Usualmente vive en montículos contruidos alrededor de matorrales de vegetación pero también puede anidar debajo de objetos o en madera podrida. Mientras que los montículos de las especies nativas de Norteamérica están a campo abierto, consistente a menudo de suelo suelto

con muchos cráteres diseminados sobre 0.4 - 0.8 metros cuadrados (Univ. of Kentucky, 2003).

### **2.9.6. Colecta de hormigas**

La colecta puede ser tan simple como coleccionar hormigas que vagan y se colocan en un frasco. Para estudios taxonómicos se pueden coleccionar trabajadoras 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 (Shattuck y Barnett, 2001).

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 10 o más 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 % (Shattuck y Barnett, 2001).

## 2.10. Preparación de hormigas para su 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 extendidos 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 hace las identificaciones dificultosas o imposibles (Shattuck y Barnett, 2001).

## 2.11. Montaje de hormigas

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, 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 tórax es relativamente delgado y en muchas especies hay una sutura flexible entre el pronoto y mesonoto. Si se

inserta un alfiler a través del tórax, el pronoto a menudo podría quebrarse del mesonoto, dañando seriamente el espécimen (Shattuck y Barnett, 2001).

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. Estrategias y tácticas de control

### 2.12.1 Control biológico

Se encuentra el protozoario microsporidio *Thelohania solenopsae* que infecta todos los estados de desarrollo de la hormiga de fuego, pero tiene su mayor efecto de debilitamiento sobre la hormiga reina. El patógeno se desarrolla en los ovarios de la reina y reduce la producción de huevos. La hormiga reina puede morir prematuramente en lugar de vivir normalmente por 5 a 7 años. Este microsporidio se disemina por esporas y puede ser diseminado por la reina a sus huevos. También se tiene el hongo *Bauveria bassiana*, que ataca a la hormiga de fuego. Asimismo, se encuentran dos moscas parasitoides de Brasil y Argentina, *Pseudacteon tricuspis* y *Pseudacteon curvatus*, que han sido introducidos en el sur de los E.U.A. Las moscas hembras depositan sus huevos uno a uno en la hormiga. Cuando el huevo de este parasitoide eclosiona, la larvita barrena hacia el interior de la cabeza de la hormiga, donde se alimenta de los tejidos internos de la hormiga. Cuando la larva esta lista para transformarse en pupa y después en mosca, libera una sustancia química que provoca que la cabeza de la hormiga se desprenda. La nueva mosca emerge de la cabeza de la hormiga y se inicia de nuevo el ciclo. Además, se encuentra una hormiga parasítica, *Solenopsis daguerri* (Santschi) que invade las colonias de hormiga de fuego y reemplaza a la reina para obtener control de la colonia (Collins y Scheffrahn, 2005, Flanders *et al.*, 2000). En Texas se encuentran otras especies nativas de moscas decapitadoras *Pseudacteon* spp., que atacan varias especies de hormigas de fuego nativas incluyendo a *S. geminata* y *S.*

*xyloni* (Gilbert y Bonnin, 1999). *P. crawfordi* tiene como hospederas a *S. geminata*, *S. xyloni* y *S. aurea* (Pitts y Pitts, 2003). Se ha descubierto un virus que infecta a la hormiga roja importada de fuego, tentativamente se le denomina Solenopsis invicta virus-1, o SINV-1, este organismo se ve muy prometedor como un agente potencial de control biológico para hormigas. Este virus infecta todas las castas y estados de desarrollo de hormiga de fuego y en Florida se ha encontrado más del 20% de hormigueros infectados con este virus (Valles, 2005).

Un número de enemigos naturales biológicos de las hormigas de fuego, han sido evaluados como agentes de control biológico, incluyendo nematodos, bacterias, hongos, virus y microsporidio. Algunos se muestran prometedores pero el control biológico no ha probado ser una táctica efectiva para el control de hormiga de fuego. El más efectivo es el nematodo *Neoplactana carpocapsae*. En ciertos casos una sola aplicación desactivó cerca del 80% de los montículos tratados en 90 días. El ácaro de la comezón de la paja *Pyemotes tritici*, ha demostrado inactivar montículos de hormiga de fuego con 3 a 10 aplicaciones a intervalos de 2 semanas, dieron un control de 70% (Colorado State University, 2003).

En los hormigueros de las hormigas de fuego se han recuperado e identificado un gran número de especies de artrópodos. Desafortunadamente, la gran mayoría parece que solo están allí de paso y no tienen una relación específica con las hormigas (Collins, 1992).

### **2.12. 2. Control mecánico**

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

### **2.12. 3. Tratamientos preventivos**

Para llevar acabo los tratamientos preventivos se cuenta con cebos envenenados para el combate de hormiga de fuego. Los cebos están compuestos por un acarreador de maíz que es inerte y aceite de frijol soya. Al aceite se le incorpora un tóxico (ya sea un insecticida de acción lenta o un regulador de crecimiento). Una vez puesto a su disposición, las hormigas lo ingerirán y lo proporcionaran como alimento a los demás miembros de la colonia. Eventualmente, el tóxico será distribuido en el hormiguero y afectará a todos los miembros de la colonia (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**

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 carbaryl, diazinón, ó clorpyrifos, entre otros. Actualmente se cuenta con un gran número de estos insecticidas etiquetados para este uso. El principal 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 tiene un efecto limitado sobre la colonia. Los gránulos disueltos deben de entrar en contacto con las hormigas para que proporcionen el efecto deseado. Existen productos que se comercializan como cebos contra hormigas de fuego. Estos pueden utilizarse en aplicaciones a montículos individuales así como en 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. Inyección 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).

### 2.12.5. Insecticidas

Los insecticidas tanto orgánicos como sintéticos son el principal método de lucha contra la hormiga de fuego. El cuadro No. 1 contiene un listado de los insecticidas registrados para el combate de hormiga de fuego en donde se mencionan los nombres e ingredientes activos (Texas AES, 1998).

Cuadro No. 1. Insecticidas registrados para el control de hormiga roja de fuego

Ingrediente	Nombre Comercial	Dosis
Abamectina	PT 370, Ascend, Clinch	1 kg/ha o de 5 a 7 cucharada/hormiguero
Acefate	Orthene	1 a 2 cucharadas/hormiguero
Bifentrina	Talstar	Variable
Carbaryl	Sevin	3
Clorpirifos	Lorsban 50W	2 kg/ha
Diclorvos	Vapona	4 lt/200 a 400 L H <sub>2</sub> O
Hydrametilona	Amdro, Siege	1 a 1 1/2 kg/ha.

### **2.12.5.1. Cebos**

Son insecticidas que son mezclados con atrayentes para hormigas. Estos cebos pueden ser utilizados para aplicación individual de montículos o aplicación total. Una pequeña cantidad de cebo se esparce alrededor del montículo y las hormigas forrajean sobre este y lo acarrearán a la colonia para alimentarse. Este método es de lenta acción, pero es más efectivo que el método por inundación, polvos o fumigación, porque las obreras alimentarán con el cebo a la reina y sus crías, logrando un efectivo control de la colonia.

Las obreras pueden permanecer activas en el interior del hormiguero por varias semanas antes de que la colonia finalmente desaparezca. Los cebos de acción más rápida son aquellos que contienen hidrametilnona (Amdro Pro, Seige Pro, MaxForce o ProBait) o Spinosad (Justice y otros), que proporcionan control en 2 - 6 semanas del tratamiento. Los cebos de Abamectina (Ascend, Varsity) proporcionan un control más lento y prolongado (Apperson *et al.*, 1995).

### **2.12.5.2 Polvos**

Un insecticida en polvo o gránulo es aplicado sobre la superficie del montículo y después se le aplica agua (Apperson *et al.*, 1995).

### **2.12.5.3 Remedios caseros**

El uso de gasolina y otro tipo de combustibles pueden llegar a controlar colonias de hormigas de fuego. Sin embargo, estos son sumamente inflamable y explosivos, matan a la vegetación que crece alrededor del hormiguero y contamina el suelo y el agua (Texas AES, 2000).

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

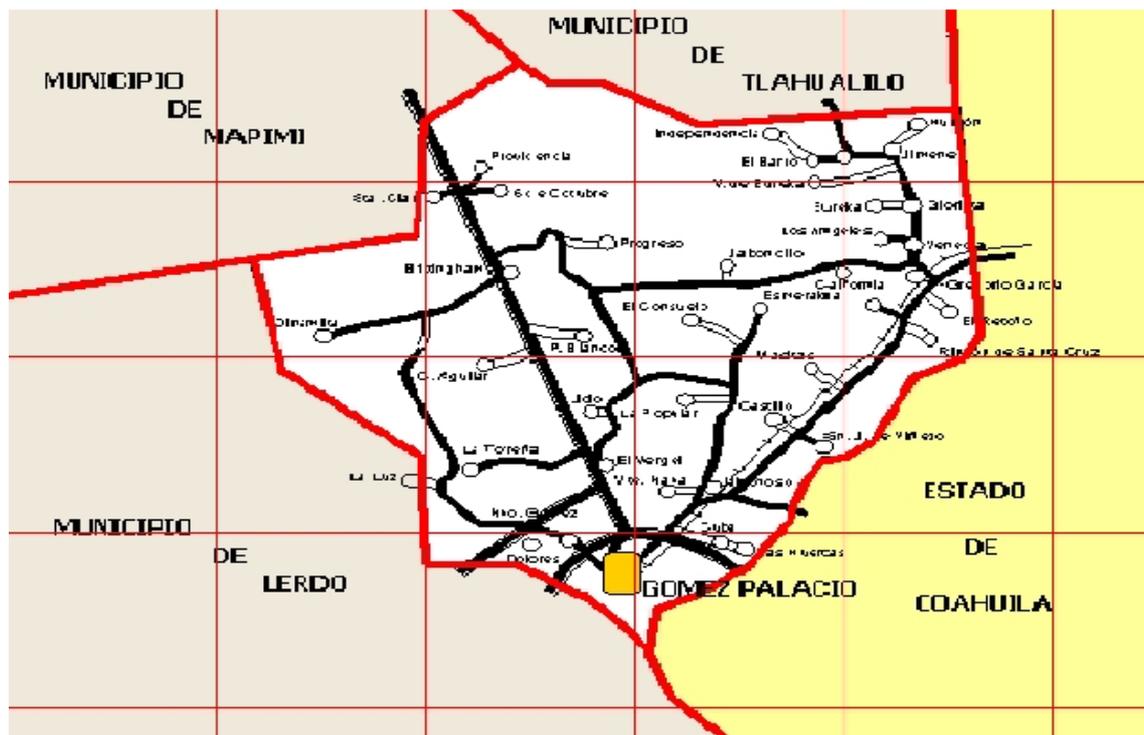
Algunas sustancias naturales presentes de cáscaras de cítricos resultan tóxicas para la hormiga de fuego. Las formulaciones efectivas así como las técnicas de aplicación de estas se están desarrollando actualmente (Texas AES, 2000).

### 3. Materiales y Métodos

#### 3.1. Ubicación del trabajo.

El presente trabajo de investigación se realizó en el municipio de Gómez Palacio, Durango., se localiza al oriente del estado en las coordenadas 25 33' 00" y 25 32' 27" de latitud norte y 103 18' 27" y 103 40' 30" de longitud oeste, a una altura de 1,150 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Tlahualilo; al sur con Lerdo; al oriente con el estado de Coahuila y al poniente con los municipios de Mapimí y Lerdo. Se divide en 235 localidades de las cuales las más importantes son: Gómez Palacio, El Vergel, Dolores y el Compás. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 250 kilómetros (GED, 2007).

Figura 5. Mapa general del Municipio de Gómez Palacio, Dgo.



El presente trabajo se llevó a cabo en diversos sitios que incluyeron los 27 ejidos que fueron muestreados en Gómez Palacio, Durango (Cuadro 3). Los ejidos de colecta fueron visitados durante los meses de Septiembre - Octubre de 2007.

Cuadro 3. Listado de ejidos muestreados del Municipio de Gómez Palacio, Dgo.

• EJ. LA POPULAR	• EJ. MANILA
• EJ. EL CONSUELO	• EJ. ESTACION NOÉ
• EJ. PROGRESO	• EJ. VILMA ALEJANDRA DE HERRERA
• EJ. EL COMPÁS	• EJ. VENECIA
• EJ. EL CHORIZO	• EJ. LA TEHUA
• EJ. LUJÁN	• EJ. GREGORIO GARCÍA
• EJ. EL CARÍÑO	• EJ. LA ESMERALDA
• EJ. SAN SEBASTIÁN	• EJ. SAN MARTÍN
• EJ. SAN JOSE DE VIÑEDOS	• EJ. LA LUZ
• EJ. EL COMPÁS	• EJ. JABONOSO
• EJ. EL VERGEL	• EJ. SAN J. NAZAS
• EJ. LA TORREÑA	• EJ. PALOMAS
• EJ. SAN RAMÓN	
• EJ. BUCARELI	

Las colectas de especímenes se realizaron en aquellos sitios en donde era evidente la presencia y actividad de hormigas de fuego (obreras mayores), y que son los siguientes: parques recreativos, cultivos agrícolas, canales de riego, terrenos baldíos, áreas verdes, ranuras de banquetas, troncos viejos, paredes de casa y cortezas de arboles. Considerando el clásico hormiguero de forma irregular con suelo suelto y aberturas de salida sobre el montículo.

Para la toma de colecta de hormigas se utilizaron 131 frascos de 5 mililitros, los cuales se enumeraron del 1 al 131. Dada la característica de esta hormiga de realizar picaduras al momento de disturbar el nido, para realizar la colecta de especímenes, hubo necesidad de utilizar pinceles de pelo de camello del número 0, 00, 000, 1, 2 y 3. Para los fines que se persiguen, se colectaron de 8 a 10 especímenes de hormigas de fuego y de acuerdo con lo señalado por Taber (2000), en particular solamente se escogieron obreras mayores que son 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 tener muchas similitudes morfológicas o bien ciertas características morfológicas importantes taxonómicamente hablando, que pueden no estar perfectamente desarrolladas. Los especímenes colectados se depositaron en un frasco de plástico con tapa de rosca conteniendo alcohol al 70 %. Dichos recipientes fueron debidamente etiquetados, para llevar un adecuado control de las muestras tomadas.

En cada sitio de colecta se tomó la lectura con un Posicionador Global Satelital (GPS) Magellan Meridian Platinum, registrando de esta manera las coordenadas Norte y Noroeste de cada hormiguero. Las muestras tomadas fueron llevadas al laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-U.L., para proceder posteriormente al análisis bajo microscopía e identificación de cada uno de los especímenes colectados.

Para la identificación de los especímenes se utilizaron claves taxonómicas y guías para identificación específicas de hormigas de fuego, como las de Morisawa (2000), Trager (2000), Hedges (1992), Fisher y Cover, 2007, TAMU (2008), Mackay y Mackay (2005).

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los 27 ejidos (Cuadro 2) muestreados que involucraron 131 muestras con 1,310 especímenes de hormigas de fuego analizadas, arrojaron los siguientes resultados.

1. Todas las obreras mayores de hormigas bajo estudio (1,310) presentaron las características propias de las especies de hormiga de fuego ***Solenopsis spp.***, como: longitud del cuerpo de más de 2 mm; peciolo y postpeciolo presente, aguijón presente sin espinas en el propodeo antena con 10 segmentos y maza o cluba de 2 segmentos.
2. Sin embargo todos los especímenes examinados presentaron mandíbulas con 3 dientes que coinciden con la de ***S. xyloni*** según TAMU (2008) y O'Keefe *et al.*, (1999), pero no con los 2 dientes que reporta Hedges (1992) para esta especie.
3. El cuerpo presentan una media de 5.5 mm de longitud dato que coincide con lo señalado por Morisawa (2000) para esta especie.
4. Color del cuerpo es color café negruzco según lo señala O'Keefe *et al.*, (1999)
5. Su postpeciolo es redondo semejante al de ***Solenopsis xyloni***, según lo reportan Hedges (1992) y TAMU (2008).
6. La cabeza es menor de 1.48 mm como lo menciona Trager (2000).

7. El Diente clipeal medio en todos los especímenes está ausente, tal y como lo señalan Trager (2000) y TAMU (2008), y que son propios de ***Solenopsis xyloni***.
8. El escapo antenal se encuentra alcanzando la mitad de la distancia entre el ojo y el vértex de acuerdo con lo observado por Morisawa (2000) y TAMU (2008).
9. El gáster es de un color café oscuro y presenta un aguijón al final según lo señala O'Keefe *et al.*, (1999). Por lo tanto, la especie de hormiga de fuego involucrada en este estudio pertenece a la Hormiga de Fuego del Sur (***Solenopsis xyloni***).
10. Los hormigueros cuyo diámetro fue de 18.5 cm de longitud y con una altura de 8 cm en promedio (Cuadro 4), su forma irregular y la presencia de numerosos cráteres o aberturas en su superficie, coinciden con lo citado por Collins y Scheffrahn (2005) y Univ. of Kentucky (2003), y que son propios de ***Solenopsis xyloni***.
11. Cabe hacer mención, que este resultado no coincide con el resultado obtenido por Ríos (2001), donde reporta la presencia de ***Solenopsis geminata*** la hormiga de fuego tropical, en algunas muestras de hormigas en el área urbana de Gómez Palacio, Durango, dado a que el resultado de la identificación de los especímenes corresponde a la hormiga de fuego del sur *Solenopsis xyloni*, de acuerdo a lo citado por O'Keefe *et al.*, (1999), Trager (2000), Hedges (1992), Collins y Scheffrahn (2005), Univ. of Kentucky (2003), TAMU (2008).

Cuadro 2. Número de muestras, ancho y largo de hormigueros, ejidos del municipio de Gómez Palacio Durango., y lecturas del (GPS).

No. Muestras	Diámetro de hormiguero en cm.	Alto de hormiguero en cm.	Ejido	Lectura (GPS)
1	10	10	Gómez Palacio, Dgo.	N 25° 34' 45" W 103° 30' 37"
2	14	9	Gómez Palacio, Dgo.	N 25° 34' 45" W 103° 30' 37"
3	9	8	Gómez Palacio, Dgo.	N 25° 35' 39" W 103° 27' 10"
4	10	11	Ejido Palomas.	N 25° 25' 51" W 103° 16' 34"
5	15	12	Ejido palomas.	N 25° 25' 51" W 103° 16' 34"
6	10	9	Ejido palomas.	N 25° 25' 51" W 103° 16' 34"
7	5	11	Ejido palomas.	N 25° 22' 22" W 103° 20' 11"
8	6	18	Ejido palomas.	N 25° 22' 20" W 103° 20' 12"
9	12	10	Ejido palomas.	N 25° 22' 20" W 103° 20' 08"
10	15	10	Ejido palomas.	N 25° 22' 21" W 103° 20' 04"
11	11	9	Ejido la popular.	N 25° 40' 51" W 103° 27' 46"
12	10	7	La popular.	N 25° 40' 48" W 103° 27' 43"
13	12	9	La popular.	N 25° 40' 45" W 103° 27' 45"
14	8	12	La popular.	N 25° 40' 48" W 103° 27' 58"
15	10	18	La popular.	N 25° 40' 49" W 103° 27' 57"
16	7	15	La popular.	N 25° 40' 53" W 103° 27' 56"
17	5	15	Ej. Venecia	N 25° 45' 36" W 103° 31' 21"
18	6	17	Ej. Venecia	N 25° 46' 45" W 103° 22' 04"
19	5	11	Ej. Venecia	N 25° 46' 53" W 130° 21' 04"
20	18	13	Ej. Venecia	N 25° 47' 50" W 103° 21' 04"
21	6	11	Ej. Venecia	N 25° 46' 28" W 103° 21' 07"
22	5	15	Ej. Venecia	N 25° 40' 37" W 103° 28' 01"
23	6	13	Ej. El Consuelo	N 25° 40' 34" W 103° 28' 07"
24	8	14	Ej. El Consuelo	N 25° 40' 31" W 103° 28' 17"
25	7	15	Ej. El Consuelo	N 25° 43' 45" W 103° 28' 24"

26	5	12	Ej. El consuelo	N 25° 43' 45" W 103° 28' 26"
27	5	14	Ej. El Consuelo	N 25° 43' 48" W 103° 28' 27"
28	6	12	Ej. El Consuelo	N 25° 43' 28" W 103° 28' 23"
29	7	13	Ej. El Consuelo	N 25° 43' 43" W 103° 28' 26"
30	5	18	Ej. El consuelo	N 25° 43' 41" W 103° 28' 25"
31	6	15	Ej. Lujan	N 25° 43' 23" W 103° 21' 37"
32	7	16	Ej. Lujan	N 25° 43' 44" W 103° 21' 36"
33	8	10	Ej. Lujan	N 25° 43' 40" W 103° 28' 16"
34	10	14	Ej. Lujan	N 25° 43' 38" W 103° 25' 31"
35	8	15	Ej. Lujan	N 25° 42' 44" W 103° 25' 38"
36	9	12	Ej. La Tehua	N 25° 42' 43" W 103° 25' 38"
37	8	14	Ej. La Tehua	N 25° 42' 43" W 103° 25' 31"
38	6	18	Ej. La Tehua	N 25° 42' 39" W 103° 25' 31"
39	6	14	Ej. La Tehua	N 25° 42' 37" W 103° 25' 32"
40	8	16	Ej. La Tehua	N 25° 42' 40" W 103° 25' 34"
41	9	15	Ej. Gregorio García	N 25° 45' 21" W 103° 21' 03"
42	10	17	Ej. Gregorio García	N 25° 45' 32" W 103° 21' 16"
43	8	18	Ej. Gregorio García	N 25° 45' 12" W 103° 20' 55"
44	7	15	Ej. Gregorio García	N 25° 45' 15" W 103° 20' 56"
45	8	17	Ej. Gregorio García	N 25° 45' 18" W 103° 20' 59"
46	8	16	Ej. La Esmeralda	N 25° 44' 34" W 103° 25' 45"
47	15	13	Ej. La Esmeralda	N 25° 44' 37" W 103° 25' 46"
48	8	12	Ej. La Esmeralda	N 25° 44' 42" W 103° 25' 46"
49	16	15	Ej. La Esmeralda	N 25° 44' 44" W 103° 25' 47"
50	8	17	Ej. San Martín	N 25° 44' 59" W 103° 29' 07"

51	18	13	Ej. San Martín	N 25° 44' 58" W 103° 29' 10"
52	9	15	Ej. San Martín	N 25° 45' 03" W 103° 29' 08"
53	12	14	Ej. La Luz	N 25° 45' 25" W 103° 31' 53"
54	9	16	Ej. La Luz	N 25° 45' 28" W 103° 31' 50"
55	8	15	Ej. La Luz	N 25° 45' 30" W 103° 31' 50"
56	13	15	Ej. El Progreso	N 25° 45' 30" W 103° 31' 50"
57	10	10	Ej. El Progreso	N 25° 46' 30" W 103° 30' 43"
58	7	15	Ej. El Progreso	N 25° 46' 29" W 103° 30' 44"
59	10	15	Ej. El Progreso	N 25° 46' 29" W 103° 30' 46"
60	9	18	Ej. El Progreso	N 25° 46' 30" W 103° 30' 41"
61	9	16	Ej. El Progreso	N 25° 46' 27" W 103° 30' 46"
62	9	18	Ej. Jabonoso	N 25° 46' 27" W 103° 30' 46"
63	10	12	Ej. Jabonoso	N 25° 37' 01" W 103° 27' 37"
64	9	14	Ej. Jabonoso	N 25° 37' 05" W 103° 27' 35"
65	11	16	Ej. Jabonoso	N 25° 37' 12" W 103° 27' 35"
66	10	10	Ej. Jabonoso	N 25° 37' 18" W 103° 27' 30"
67	12	13	Ej. Jabonoso	N 25° 37' 21" W 103° 27' 39"
68	9	18	Ej. Jabonoso	N 25° 37' 22" W 103° 27' 39"
69	8	15	Ej. Jabonoso	N 25° 37' 34" W 103° 24' 33"
70	7	14	Ej. Jabonoso	N 25° 37' 28" W 103° 27' 33"
71	9	13	Ej. San J. Nazas	N 25° 37' 30" W 103° 27' 34"
72	8	14	Ej. San J. Nazas	N 25° 37' 55" W 103° 27' 26"
73	9	18	Ej. San J. Nazas	N 25° 38' 01" W 103° 27' 24"
74	11	14	Ej. Ampliación 13 de Marzo	N 25° 38' 01" W 103° 27' 24"
75	9	14	Ej. Ampliación 13 de Marzo	N 25° 41' 17" W 103° 26' 31"

76	8	16	Ej. Ampliación 13 de Marzo	N 25° 41' 19" W 103° 26' 37"
77	11	14	Ej. Ampliación 13 de Marzo	N 25° 41' 24" W 103° 26' 36"
78	9	17	Ej. Ampliación 13 de Marzo	N 25° 41' 28" W 103° 26' 35"
79	10	18	Ej. Ampliación 13 de Marzo	N 25° 41' 40" W 103° 26' 34"
80	11	16	Ej. El Chorizo	N 25° 40' 58" W 103° 26' 39"
81	9	18	Ej. El Chorizo	N 25° 40' 53" W 103° 26' 40"
82	11	13	Ej. El Chorizo	N 25° 40' 48" W 103° 26' 41"
83	8	16	Ej. El Chorizo	N 25° 40' 442 W 103° 26' 41"
84	10	14	Ej. Cariño	N 25° 40' 39" W 103° 26' 41"
85	11	18	Ej. Cariño	N 25° 37' 53" W 103° 26' 35"
86	9	15	Ej. Cariño	N 25° 37' 51" W 103° 26' 37"
87	8	14	Ej. Cariño	N 25° 37' 52" W 103° 26' 40"
88	10	16	Ej. Cariño	N 25° 37' 52" W 103° 26' 45"
89	8	17	Ej. Sn. Sebastián	N 25° 37' 57" W 103° 26' 42"
90	11	16	Ej. Sn. Sebastián	N 25° 37' 58" W 103° 26' 36"
91	12	10	Ej. Sn. Sebastián	N 25° 37' 55" W 103° 26' 32"
92	8	14	Ej. Sn. Sebastián	N 25° 38' 46" W 103° 25' 45"
93	9	18	Ej. Sn. Sebastián	N 25° 38' 36" W 103° 25' 42"
94	10	13	Ej. Sn. J. de viñedos	N 25° 38' 39" W 103° 25' 39"
95	9	16	Ej. Sn. J. de Viñedos	N 25° 38' 39" W 103° 25' 36"
96	11	17	Ej. Sn. J. de viñedos	N 25° 38' 41" W 103° 25' 41"
97	12	18	Ej. El Compas	N 25° 41' 25" W 103° 22' 53"
98	8	14	Ej. El Compas	N 25° 41' 26" W 103° 22' 56"
99	8	15	Ej. El compas	N 25° 41' 26" W 103° 22' 47"
100	10	15	Ej. El Compas	N 25° 21' 29" W 103° 22' 48"

101	12	10	Ej. El Compás	N 25° 41' 28" W 103° 22' 52"
102	11	18	Ej. El Compás	N 25° 41' 31" W 103° 22' 57"
103	12	18	Ej. El Vergel	N 25° 46' 28" W 103° 21' 07"
104	9	14	Ej. El Vergel	N 25° 38' 13" W 103° 31' 14"
105	11	18	Ej. El Vergel	N 25° 38' 15" W 103° 31' 13"
106	11	15	Ej. El Vergel	N 25° 38' 21" W 103° 31' 16"
107	12	18	Ej. La Torreña	N 25° 38' 21" W 103° 31' 17"
108	9	15	Ej. La Torreña	N 25° 38' 11" W 103° 35' 03"
109	12	17	Ej. La Torreña	N 25° 38' 10" W 103° 34' 48"
110	12	17	Ej. La Torreña	N 25° 37' 50" W 103° 35' 00"
111	8	15	Ej. La Torreña	N 25° 37' 50" W 103° 35' 01"
112	13	18	Ej. Sn. Ramón	N 25° 37' 50" W 103° 35' 01"
113	11	13	Ej. Sn. Ramón	N 25° 37' 50" W 103° 35' 01"
114	9	15	Ej. Sn. Ramón	N 25° 36' 55" W 103° 35' 06"
115	10	16	Ej. Bucareli	N 25° 37' 50" W 103° 35' 01"
116	11	17	Ej. Bucareli	N 25° 39' 33" W 103° 31' 57"
117	11	15	Ej. Bucareli	N 25° 39' 50" W 103° 31' 54"
118	7	15	Ej. Bucareli	N 25° 39' 54" W 103° 32' 05"
119	8	14	Ej. Manila	N 25° 41' 28" W 103° 32' 23"
120	7	13	Ej. Manila	N 25° 41' 38" W 103° 32' 10"

121	9	14	Ej. Manila	N 25° 41' 28" W 103° 32' 23"
122	11	15	Ej. Manila	N 25° 41' 41" W 103° 32' 08"
123	12	18	Ej. Manila	N 25° 41' 38" W 103° 32' 11"
124	8	14	Ej. Manila	N 25° 41' 36° W 103° 32' 13"
125	9	16	Ej. Estación Noé	N 25° 43' 02" W 103° 33' 20"
126	10	18	Ej. Estación Noé	N 25° 42' 54" W 103° 33' 18"
127	11	11	Ej. Estación Noé	N 25° 42' 58" W 103° 33' 22"
128	9	17	Ej. Estación Noé	N 25° 43' 02" W 103° 33' 24"
129	12	16	Ej. Vilma Alejandra de Herrera	N 25° 43' 11 W 103° 33' 19"
130	9	15	Ej. Vilma Alejandra de Herrera	N 25° 43' 15" W 103° 33' 20"
131	12	12	Ej. Vilma Alejandra de Herrera	N 25° 43' 17" W 103° 33' 20"

Cuadro 4. Resultados de media, de los diámetros y alturas de los hormigueros.

Promedios resultantes	Diámetro hormiguero	Alto de hormiguero
	18.5 cm	8 cm

## 5. CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones que se llevó a cabo el presente trabajo, se llega a las siguientes conclusiones:

En base a todos los caracteres taxonómicos encontrados en las hormigas bajo estudio en las comunidades rurales de Gómez Palacio, Durango, se concluye que se trata de la hormiga de fuego del sur *Solenopsis xyloni*, como la especie de hormiga de fuego presente en este municipio.

Aunque el clima del desierto suele ser un impedimento para la diseminación de *Solenopsis invicta*. Cabe hacer mención que recientemente se han presentado infestaciones periódicas en ciudades del desierto en Texas (El Paso), Nuevo México, Arizona y California. Y como estas infestaciones han sido asociadas al comercio, al arribar hormigas en camionetas, trenes, u otros vehículos, típicamente en material vegetal de viveros, no se descarta que en un futuro se pueda detectar la presencia de la hormiga roja importada de fuego en el municipio de Gómez Palacio, Durango y en otras áreas del país.

## 6. LITERATURA CITADA

- Allen, C.R.; S.A. Phillips Jr. and M.R. Trostle. 1993. Range expansion 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](http://www.antcolony.org/news/red_imported-fire-ant.htm) [Fecha de consulta 02/09/2003].
- 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].
- Allen, C.R. 1993. Response of wildlife to red imported fire ant population reduction in the south Texas Coastal prairie. M Sc. Thesis, Texas Tech Univ. Lubbock, Tx. 153 pp.

- 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].
- Boman, B.J., R.C. Bullock and M. L. Parson. 1995. Ant damage to microsinker pulsator assemblies. *Appl. Eng.Agric.* II (6):835-857
- 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.
- Callcott, A. A., D.H. Oi, H.L. Collins, D.F. Williams and T.C. Lockley. 2000. Seasonal studies of an isolated red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae) population in Eastern Tennessee. *Environ. Entomol.* 29(4) 788-794.
- 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](http://creatures.ifas.ufl.edu/urban/ants/red_imported_fire_ant.htm) [Fecha de consulta 12/09/2006].
- Collins, H.C. 1992. Control of Imported Fire Ants: a review of current knowledge. USDA-APHIS Technical Bulletin 1807: pp.27.
- Colorado State University (CSU). 2003. Fire Ants. <http://www.colostate.edu/Depts/IPM/natparks/fireants.html> [Fecha de consulta 02/09/2003].
- Collins, HL, T.C. Lockley and D.J. Adams. 1993. Red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae) infestation in motorized vehicles. *Fla. Entomol.* 76 (3): pp. 515-516.

- 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. May 2002. Managing Red Imported Fire Ants in Electrical Equipment and Utility Housings. Texas A&M University, College Station, Texas. Fire Ant Plan Fact sheet # 011. pp. 3.
- Drees, B. M. Feb. 2003. Fighting fire. [En línea] Texas A&M University.[http://grounds-mag.com/ar/grounds\\_maintenance\\_fighting\\_fire/index.htm](http://grounds-mag.com/ar/grounds_maintenance_fighting_fire/index.htm) [Fecha de consulta 10/09/2003].
- Flanders, K., S. Porter and D. Oi. October 2000. Biological Control of Imported Fire Ants. Alabama Cooperative extension System. Alabama A&M University and Auburn University. ANR-1149.pp. 3.
- 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.
- Gilbert, L. y R. Bonnin. June 1999. Ant-attacking flies adapting to Texas climate. [En línea][http://www.utexas.edu/opa/news/99newsreleases/nr\\_199906/nr\\_ant990615.html](http://www.utexas.edu/opa/news/99newsreleases/nr_199906/nr_ant990615.html) [Fecha de consulta 02/09/2003].
- Hedges, S.A. 1992. field Guide for the Management of Structure Infesting Ants Franzak & Foster Company. Cleveland, Ohio. pp. 6 -147.
- Klotz, J. 2004. Ants. In Handbook of Pest Control. Mallis. S.A.Hedges. Ninth Edition. Gie Media Incorporated. pp.635-685.

- 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.
- 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.
- MGPD. (Mapa de Gómez Palacio Durango). 2008. Ejidos del Municipio de Gómez Palacio 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].
- Mobley, D. and J. Redding. 2005. USDA Amends Imported Fire Ant Quarantine. USDA-APHIS Press Releases. [http://www.aphis.usda.gov/lpa/news/2005/08/fireantq\\_ppq.html](http://www.aphis.usda.gov/lpa/news/2005/08/fireantq_ppq.html). [Fecha de consulta 05/11/2006].
- 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.

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].

Pitts, J.P. and T. L. Pitts. 2003. A New Host Record for *Pseudacteon crawfordi* (Diptera: Phoridae). [En línea]<http://www.fcla.edu/FlaEnt/fe84p310.htm> [Fecha de consulta 02/09/2004].

Ríos L., M. C., 2001. Detección de la Presencia de la Hormiga de fuego *Solenopsis* spp. En el área metropolitana de Torreón, Coah., Gómez Palacio Y Lerdo, Durango. Tesis Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coah. pp. 26-31.

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](http://www.ento.csiro.au/science/ants/pests.htm) [Fecha de consulta 14/10/2007].

Texas Agricultural Extension Service; 1998. Managing Red Imported Fire Ants in Agriculture. A Regional Publication Developed for: Alabama, Arkansas, Georgia, Louisiana, Texas. Publication 13-6076. pp. 18.

Taber, S. W. 2000. Fire Ants. First Edition. Texas A&M University Press. College Station, Texas. pp. 308.

- Terayama, Mamoru. 2003. *Solenopsis geminata*. Japanese Ant Image Database. [En línea] <http://ant.edb.miyako-u.ac.jp/E/Taxo/F41201.html> [Fecha de consulta 10/11/2007].
- Texas Agricultural Extension 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>. [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 University. College Station, Texas. pp. 231-236.
- 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.
- University of Michigan. 1997. *Solenopsis invicta*. Imported Fire Ant. [En línea] [http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/solenopsis/s.invicta\\$narrative.html](http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/solenopsis/s.invicta$narrative.html). [Fecha de consulta 02/09/2007].
- 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].

- Valles, S.T. July, 2005. New virus targets fire ants. [En línea][http://findarticles.com/p/articles/mi\\_m3741/is\\_7\\_53/ai\\_n14817329](http://findarticles.com/p/articles/mi_m3741/is_7_53/ai_n14817329) [Fecha de consulta 12/10/2007].
- Wojcik, D.P., R.J. Burges, C.M. Blanton and D.A. Focks. 2000. An improved and quantified technique for marking individual fire ants (Hymenoptera: Formicidae) Fla. Entomol. 83(1): pp.74-78.
- Weaver-Missick T. 2000. Electric Shock is bad news for fire ants. 2 pp. [http://www.ars.usda.gov/is/pr/2000/001\\_006.htm](http://www.ars.usda.gov/is/pr/2000/001_006.htm). [Fecha de consulta 15/08/01].
- Williams, R. N. 1980. Insect natural enemies of fire ants in South America with several new records. Proceedings Tall Timbers Conference on Ecology and Animal Control Habitat Management. 7: pp.123-134.
- Yates, J.R., V. Tenbrink y A. H.Hara. 1994. Fire Ant *Solenopsis geminata* (Fabricius). [En línea] College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii <http://www.extento.hawaii.edu/kbase/urban/site/fireant.htm>. [Fecha de consulta 02/09/2007].
- 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].