

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Identificación de especie de termita subterránea que causa daño a plantas  
de jardín en el área urbana de Torreón, Coahuila.**

**POR:**

**ENRIQUE ACEVEDO MUÑOZ**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA**

**OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO PARASITOLOGO**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**JUNIO DEL 2012**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**“UNIDAD LAGUNA”**

**DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS**

**Identificación de especie de termita subterránea que causa daños a plantas de jardín en el área urbana de Torreón Coahuila**

**POR:**

**ENRIQUE ACEVEDO MUÑOZ**

**APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORIA**

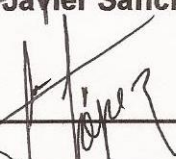
**ASESOR PRINCIPAL:**

  
\_\_\_\_\_  
**M.C. Sergio Hernández Rodríguez**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**M.C. Javier López Hernández**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Aldo Iván Ortega Morales**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE  
CARRERAS AGRONÓMICAS:**

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos**



**Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**JUNIO DEL 2012**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

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

EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITOLOGO

APROBADA

PRESIDENTE:

  
M. C. Sergio Hernández Rodríguez

VOCAL:

  
Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos

VOCAL:

  
M. C. Javier López Hernández

VOCAL SUPLENTE:

  
Dr. Aldo Iván Ortega Morales

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE  
CARRERAS AGRONÓMICAS:

  
Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO DE 2012

## **AGRADECIMIENTOS**

**Agradezco a Dios y Espíritus:** Por permitirme la existencia en esta vida y brindarme la oportunidad de la superación personal, por guiar mis pasos en el camino correcto y darme fortaleza, fe y convicción a través de las adversidades que en su momento se me presentaron.

**A mi Alma Terra Mater:** Por brindarme nuevamente el acceso de ser parte de ella, por permitir la adquisición a los conocimientos básicos en el trayecto como estudiante y darme todo lo necesario para contribuir a mi formación como profesionalista.

**A mis maestros:** MC. Sergio Hernández Rodríguez, MC. Javier López Hernández, Dr. Aldo Iván Ortega Morales, Dr. Florencio Jiménez Díaz, Ing. Bertha Alicia Cisneros, Dra. María Teresa Valdés Perezgasga, Dr. Teodoro Herrera Pérez, Dr. Vicente Hernández Hernández, Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos, Ing. José Alonso Escobedo, MC. Claudio Ibarra Rubio.

A todos ellos por transmitirme parte de sus conocimientos y su amistad.

**Al Departamento de Parasitología:** Por brindarme la oportunidad de iniciar y concluir mi carrera.

**A la Sra. Graciela Armijo Yerena,** por su amabilidad, carisma y apoyo.

**A la I.Q.I. Gabriela Muñoz Dávila** por su amabilidad y la atención que siempre recibí de ella.

## DEDICATORIAS

A mi madre: La Sra. **Rita del Rosario Muñoz** Torres, a quien amo, respeto y admiro, por concederme la vida, por el apoyo incondicional tanto moral como económico, por ser la mejor madre del mundo que Dios ha puesto en mi vida, por creer y confiar en mí, en verdad te digo madrecita que te amo, muchas gracias.

A mi padre: El Sr. **Carlos Acevedo Cabrera**, A quien admiro, amo y respeto, Por ser un hombre ejemplar en la vida, por creer en mí, por su apoyo incondicional moral y económico, por su cariño y comprensión y ser un excelente padre en mi vida, en verdad te manifiesto papito, gracias por estar conmigo te amo y respeto.

A mi Esposa: **Rosa Irene Coutiño Espinoza**, a quien amo, respeto y admiro, por ser una gran mujer, por el apoyo incondicional que me has brindado para poder culminar mis estudios, en verdad te digo Rosi, que te amo.

A mi hija: Miladis Yamileth Acevedo Coutiño, a quien amo y adoro, por darme la dicha de ser padre y ser mi inspiración de seguir adelante, para lograr la culminación de mi carrera, te amo Yami.

A mi hermano: **Carlos Eduardo Acevedo Muñoz**, por estar conmigo en las buenas y en las malas, por su apoyo, comprensión y amor, por ser el mejor hermano que Dios ha puesto en mi vida, te quiero mucho carnalito, en verdad muchas gracias.

A mis mejores amigos: A toda la comunidad de AA, Fam. Choy Muñoz, Fam. García Facio, Elida, Raúl, Ramón, Sarai, Félix, Sra. Ubelia Nájera.

## RESUMEN

Con el propósito de identificar las especies de termitas subterráneas presentes en jardines del área urbana de Torreón, Coahuila, se realizaron muestreos de especímenes alados mediante colecta directa en diversas plantas de jardín, así como la utilización de trampas de cartón corrugado y trampas tipo estaca; las cuales fueron colocadas al azar en jardines pertenecientes al área urbana. Se colectaron 40 muestras de termitas aladas, las cuales fueron conservadas en frascos con etanol al 70% para posteriormente ser identificadas en el Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Se identificó una especie de termita subterránea, *Coptotermes formosanus* Shiraki, la cual es responsable de los daños ocasionados a las especies vegetales en jardines urbanos de Torreón, Coahuila.

**Palabra Clave:** Especie, termita Subterránea, *Coptotermes formosanus*, Jardines, Área urbana

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	III
DEDICATORIAS .....	V
RESUMEN .....	VI
ÍNDICE .....	VII
ÍNDICE DE CUADROS .....	X
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos .....	2
Objetivos Generales.....	2
Objetivos Específicos .....	2
Hipótesis.....	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1. Características generales del orden Isoptera.....	3
2.1.1. Clasificación taxonómica según Triplehorn & Johnson (2005). .....	3
2.2. Familias del orden Isóptera de importancia urbana .....	3
2.2.1. Familia Kalotermitidae .....	3
2.2.2. Familia Hodotermitidae .....	4
2.2.3. Familia Rhinotermitidae .....	5
2.2.4. Familia Termitidae .....	6
2.3. Diferencias morfológicas entre termita subterránea y termita de madera seca .....	7
2.3.1. Castas aladas .....	7
2.3.2. Castas de soldados .....	8
2.4. Signos y síntomas de infestación por termitas: .....	9
2.5. Las termitas subterráneas como plagas de especies vegetales.....	9
2.5.1. Daños por termitas subterráneas en especies vegetales de jardín .	10
2.6. Diferencia entre termitas y hormigas .....	11

2.7.	Descripción de termita subterránea .....	12
2.7.1.	Biología .....	13
2.8.	Individuos de una colonia de termitas (Castas) .....	14
2.8.1.	Obreras .....	14
2.8.2.	Soldados .....	15
2.8.3.	Pareja real .....	16
2.8.4.	Reproductores suplementarios .....	17
2.8.5.	Nasutes .....	18
2.9.	Hábitos .....	18
2.10.	Comunicación de termitas subterráneas .....	19
2.11.	Especies de termitas subterráneas que se alimentan de especies .....	20
2.11.1.	<i>Coptotermes formosanus</i> .....	20
2.11.2.	<i>Reticulitermes flavipes</i> (Kollar) .....	21
2.11.3.	<i>Reticulitermes hageni</i> Banks .....	22
2.11.4.	<i>Reticulitermes hesperus</i> Banks .....	22
2.11.5.	<i>Reticulitermes tibialis</i> Banks .....	22
2.11.6.	<i>Amitermes wheeleri</i> (Desneux) .....	23
3.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	23
3.1	Ubicación geográfica de los sitios de muestreo .....	23
3.2.	Clima de zona urbana .....	23
3.3.	Determinación del área del muestreo .....	24
3.4.	Colecta y conservación de especímenes .....	25
3.5.	Identificación .....	25
4.	RESULTADOS .....	25
4.1.	La especie de termita identificada la podemos clasificar taxonómicamente de la siguiente manera según Triplehorn & Johnson (2005). .....	26
4.2.	Descripción morfológica especie única encontrada .....	26



5. DISCUSIÓN.....	29
6. CONCLUSIONES .....	30
7. BIBLIOGRAFÍAS .....	31
8. ANEXOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Géneros de termitas de importancia económica en la Familia Kalotermitidae	4
Cuadro 2. Géneros de termitas de importancia económica en la familia Hodotermitidae	5
Cuadro 3. Géneros de importancia económica de termitas en la familia Rhinotermitidae	6
Cuadro 4. Géneros de termitas de importancia económica en la familia Termitidae	7
Cuadro 5. Sitios de muestreo para termitas aladas en jardines del área urbana de Torreón Coahuila	24
Cuadro 6. Termita Subterránea hermosa <i>Coptotermes formosanus</i> Shiraki	27
Cuadro 7. Sitios de trampeo para la colecta de termitas subterráneas <i>C. formosanus</i> Shiraki	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Pronoto en forma de silla de montar de termita subterránea	7
Figura 2 Pronoto más grande o igual que la anchura de la cabeza en termitas de madera seca	7
Figura 3 Fontanelle presente en termita subterránea	7
Figura 4 Sin fontanelle presente en termitas de madera seca	7
Figura 5 AA con dos venaciones en termita subterránea	8
Figura 6 AA con 3 venas marcadas y venas transversales	8
Figura 7 Mandíbulas sin dentaduras laterales en termitas subterráneas	8
Figura 8 Mandíbulas con dentaduras laterales en termitas de madera seca	8
Figura 9 Casta de soldado con fontanelle presente en la parte frontal de la cabeza	8
Figura 10 Casta de soldado sin fontanelle en la parte frontal de la cabeza	8
Figura 11 Formación de túneles o galerías por termitas subterráneas	9
Figura 12 Termita de madera seca sin construcción de túneles	9
Figura 13 Caminos, churros o plastas en especies vegetales	9
Figura 14 Sin caminos, en especies vegetales	9
Figura 15 Síntomas de clorosis en especies vegetales	10
Figura 16 Disminución del área foliar	10
Figura 17 Muerte regresiva de especie vegetal causada por termita	10
Figura 18 Muerte de ramas y tronco causada por termita subterránea	10
Figura 19 Área dañada por termitas para alimentación de especie vegetal	11
Figura 20 Camino de tierra o plasta en especie vegetal	11
Figura 21 Especies débiles no ancladas a causa de termita subterránea	11
Figura 22 Presencia de termita en especie vegetal	11
Figura 23 Diferencia entre termitas y hormigas aladas	12
Figura 24 Ciclo biológico de termitas	14
Figura 25 Casta de obreras	15

Figura 26	Casta de soldados	16
Figura 27	Casta de pareja real	17
Figura 28	Casta de reproductores suplementarios	17
Figura 29	Casta de nasutes	18
Figura 30	Termita <i>Coptotermes formosanus</i> Shiraki	26
Figura 31	Presencia de fontanelle en <i>C. formosanus</i>	27
Figura 32	Tipos de antenas de <i>C. formosanus</i>	27
Figura 33	Pronoto en forma de silla de montar de <i>C. formosanus</i>	27
Figura 34	Presencia de ocelos en <i>C. formosanus</i>	27
Figura 35	AA con dos venaciones de <i>C. formosanus</i>	28
Figura 36	<i>C. formosanus</i> con clípeo dividido	28
Figura 37	Ala anterior con dos venaciones gruesas en la porción anterior más allá de la escama R	28
Figura 38	AA parte costa cubierta con vellosidades	28

## 1. INTRODUCCIÓN

Las termitas son insectos que pertenecen al orden Isoptera. Son insectos sociales, que conforman alrededor de 2800 especies en todo el mundo (Evans, 2007). En México se reportan 51 especies de termitas subterráneas, distribuidas desde el norte en climas templados hasta el sur del mismo, en climas tropicales. Registrándose importantes infestaciones en ciudades como Acapulco, Cancún, Manzanillo, Mexicali, Monterrey, Uruapan, Veracruz y Tampico (Espinoza, 2003).

Las termitas son insectos xilófagos (consumidores de madera), constituyendo la celulosa su alimento principal (Ramírez y Lanfranco, 2001). Tales insectos, se pueden localizar causando daño a casas, muebles, postes telefónicos, durmientes de la red ferroviaria, estructuras de madera y especies vegetales (Méndez y Equihua, 2010).

A pesar del concepto general que se tiene de estos insectos destructores de construcciones y jardines, se estima que más del 20% del total de las especies de termitas del mundo se consideran plagas. Por el contrario, la mayoría de las especies de termitas, juegan un papel benéfico en los ecosistemas como descomponedoras de desechos de madera y plantas, acondicionamiento físico y químico del suelo y como eslabón clave dentro de la red trófica (Canessa y Berrocal, 2006).

Las termitas subterráneas son plagas de gran importancia económica en Torreón, Coahuila, ya que afectan a una gran diversidad de árboles, plantas de ornatos y césped. Sin embargo, no existen registros oficiales sobre las especies de termitas que causan daños a plantas de jardín.

## **Objetivos**

### **Objetivos Generales**

Identificar las especies de termitas subterráneas que causan daño a las plantas de jardín en el área urbana de Torreón, Coahuila.

### **Objetivos Específicos**

- a) Colectar especímenes alados de termitas en área urbana de Torreón, Coahuila para que en base a su patrón de venación alar se pueda determinar la especie.
- b) Identificar las especies de termitas subterráneas causantes de daño a plantas de jardín, mediante el uso de claves taxonómicas.

## **Hipótesis**

Las termitas subterráneas que atacan a especies vegetales en jardines urbanos de Torreón, Coahuila, son diferentes a las que se reportan en otras regiones de México.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Características generales del orden Isoptera

Las termitas son insectos de tamaño pequeño a mediano, teniendo una longitud de 3-10 mm, de cuerpo blando y usualmente de colores pálidos, más oscuros en especímenes alados (Domínguez, 2003). Se reconocen por las siguientes características: generalmente poseen antenas cortas, filiformes o moniliformes. Tarsos de cuatro segmentos y los cercos cortos. Son alados o ápteros; las formas aladas con dos pares de alas similares en tamaño y venación (la venación ligeramente reducida, aunque a menudo con numerosas arrugas en forma de vena), relativamente largas y angostas tanto o más largas que el cuerpo (Triplehorn & Johnson, 2005).

#### 2.1.1. Clasificación taxonómica según Triplehorn & Johnson (2005).

Dominio: Eukarya  
Reino: Animal  
Phyllum: Artropoda  
Subphyllum: Atelocerata  
Clase: Hexapoda  
Orden: Isoptera  
Familias: Kalotermitidae  
Hodotermitidae  
Rhinotermitidae  
Termitidae

### 2.2. Familias del orden Isóptera de importancia urbana

#### 2.2.1. Familia Kalotermitidae

Las especies de esta familia (16 especies) viven en el Sur y el Oeste de los E.U.A., las colonias se localizan en madera seca o sobre el suelo

(termitas de la madera seca o de los postes), o en madera húmeda muerta o en troncos de árboles (termitas de la madera húmeda). Los adultos alados se reconocen porque carecen de fontanelle: tubo que se localiza en la parte frontal de la cabeza para construcción de galerías aunque tienen ocelos (Triplehorn & Johnson, 2005).

Las especies de termitas pertenecientes a la familia Kalotermitidae atacan a diversas estructuras de madera y plantas leñosas tales como: almendro, olmo, piñonero, plátano de sombra, higuera, olivo (Noble *et al.*, 2004).

Cuadro 1. Géneros de termitas de importancia económica en la familia Kalotermitidae (Triplehorn & Johnson 2005).

Tipo de termitas	Características Importantes	Géneros
Termita de madera seca	Atacan en construcción de madera seca, muebles, postes de alumbrado y pilas de madera.	<i>Incisitermes</i> <i>Pterotermes</i> <i>Marginitermes</i>
Termita de madera húmeda	Atacan a madera húmeda, raíces de arboles	<i>Neotermes</i> <i>Paraneotermes</i>
Termita del polvo de los postes	Ataca a madera seca y la reduce a polvo	<i>Cryptotermes</i> <i>Calcaritermes</i>

### 2.2.2. Familia Hodotermitidae

Esta familia incluye tres especie del género *Zootermopsis*, las cuales viven en la costa del pacifico. Los adultos miden aproximadamente 13 mm



de longitud, ligeramente aplanados del abdomen y carecen de fontanelle, en general se parecen a los Kalotermitidos pero sin ocelos; tampoco tienen la casta obrera (Triplehorn & Johnson, 2005).

Esta termita ataca madera muerta y aunque no es necesario que tengan contacto con el suelo, si necesitan que la madera tenga algo de humedad (Triplehorn & Johnson, 2005).

Cuadro 2. Género de termitas de importancia económica en la familia Hodotermitidae (Triplehorn & Johnson 2005).

Tipo de termita	Características Importantes	Género
Termita de madera húmeda o podrida	Atacan a maderas que están en estado de putrefacción	<i>Zootermopsis</i>

### 2.2.3. Familia Rhinotermitidae

Esta familia está representada por ocho especies que incluyen a las termitas subterráneas de los géneros (*Reticulitermes* y *Heterotermes*). Los adultos alados poseen fontanelle, la escama de la AA (porción de las alas que queda después del desprendimiento de las alas) más grande que el pronoto. Penetran en la madera de las construcciones y otras estructuras en las zonas en donde tienen contacto con el suelo o penetran a los edificios por medio de túneles o a través der grietas en la cimentación. La termita subterránea del este, *Reticulitermes flavipes* es una especie muy destructiva y diseminada, las formas aladas aparecen en la primavera (Triplehorn & Johnson, 2005).

Cuadro 3. Géneros de termitas de importancia económica de la familia Rhinotermitidae (Triplehorn & Johnson, 2005).

Tipos de termitas	Características Importantes	Géneros
Termitas subterráneas	Hacen galerías en la madera y se alimentan de madera húmeda muerta, raíces, troncos de árboles secos, especies vegetales vivas	<i>Reticulitermes</i> <i>Coptotermes</i> <i>Heterotermes</i>
Termita de madera húmeda	Atacan a madera húmeda en descomposición	<i>Prorhinotermes</i>

#### 2.2.4. Familia Termitidae

Esta familia está representada en Norte América por 14 especies, todas viven en el suroeste. Los adultos alados se parecen a los Rhinotermítidos pero con las escamas de las AA más pequeñas que el pronoto (Triplehorn & Johnson, 2005).

Estos grupos incluyen a las termitas sin castas de soldados (*Anoplotermes*), las termitas del desierto (*Amitermes* y *Gnathamitermes*) y las termitas nasutes (*Nasutitermes* y *Teriurostritermes*). Las termitas del desierto son subterráneas y ocasionalmente dañan las maderas en construcciones y postes de las cercas. Las que carecen de soldados hacen galerías bajos los leños y no tienen importancia económica. Las termitas Nasutes tienen una casta denominada nasute, atacan la madera que mantenga contacto con el suelo, arboles y otros objetos (Triplehorn & Johnson, 2005).

Cuadro 4. Géneros de termitas de importancia económica en la familia Termitidae (Triplehorn & Johnson, 2005).

Tipos de termitas	Características importantes	Géneros
Termitas sin casta de soldados	No cuentan con castas de soldados	<i>Anoplotermes</i>
Termitas con castas de nasutes	Comen todo lo que sean de madera	<i>Nasutitermes</i>
Termitas del desierto	Son subterráneas y atacan a madera en construcción	<i>Gnathamitermes</i> <i>Amitermes</i>

### 2.3. Diferencias morfológicas entre termita subterránea y termita de madera seca

Las termitas subterráneas se diferencian de las termitas de madera seca por las siguientes características de acuerdo con Matthew (2002).

#### 2.3.1. Castas aladas

Termita Subterránea



Fig. 1 Pronoto en forma de silla de montar

Termita de madera seca

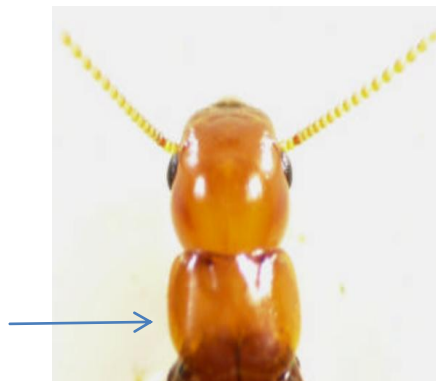


Fig. 2 Pronoto más grande o igual que ancho de la cabeza

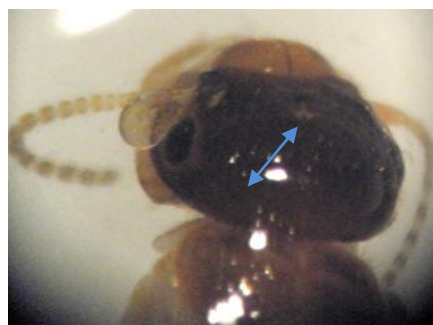


Fig.3 Fontanelle presente



Fig. 4 Sin fontanelle



Fig. 5 Ala Anterior mostrando dos venaciones

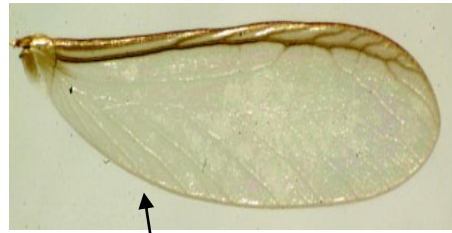


Fig. 6 Ala Anterior con tres venas marcadas y venas transversales

### 2.3.2. Castas de soldados

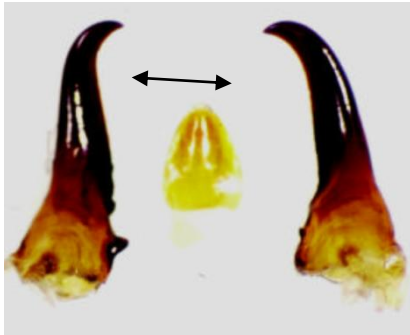


Fig. 7 Mandíbulas sin dientes laterales



Fig.8 Mandíbulas con dientes laterales



Fig. 9 soldados con fontanelle presente



Fig. 10 Soldado sin fontanelle

## 2.4. Signos y síntomas de infestación por termitas:



Fig.11 Formación de túneles o galerías



Fig.12 Sin túneles



Fig. 13 Caminos de tierra, churros o plastas

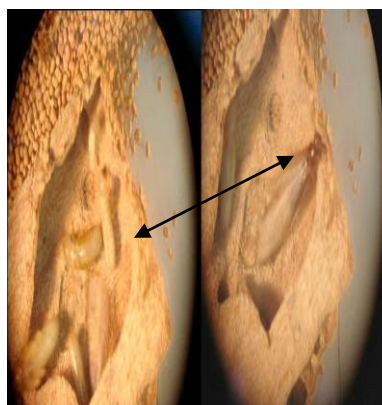


Fig. 14 sin caminos de tierra

## 2.5. Las termitas subterráneas como plagas de especies vegetales

Las termitas subterráneas atacan a una gran variedad de cultivos y plantas de ornato entre los cuales pueden atacar a:

- 1) Cultivos comerciales: (melón, sandía, pepino).
- 2) Árboles frutales: (nogal, cítricos, durazno).
- 3) Árboles y plantas de ornato
- 4) Césped

- 5) Maleza
- 6) Estructuras de jardín

### 2.5.1. Daños por termitas subterráneas en especies vegetales de jardín

Los daños que pueden ocasionar las termitas de acuerdo con Castillo (1998), Matthew (2002), Evans (2007), (Triplehorn & Johnson 2005), Villalva (2005).



Fig. 15 Clorosis



Fig. 16 Disminución del área foliar



Fig. 17 Muerte regresiva



Fig. 18 Muertes de ramas y troncos



Fig. 19 Áreas dañadas por alimentación



Fig. 20 caminos de tierra o plasta



Fig. 21 Especies débiles no ancladas



Fig. 22 Presencias de termitas

## 2.6. Diferencia entre termitas y hormigas

Las termitas son a veces llamadas termitas u hormigas blancas, pero difieren de las hormigas en varios aspectos, las termitas tienen el cuerpo blando y comúnmente de colores claros, mientras las hormigas tienen el cuerpo duro y generalmente de colores oscuros, las alas anteriores y posteriores de una termita son similares en tamaño y venación mantenidas y apegadas sobre el abdomen durante el reposo, pero en las hormigas las alas posteriores son más pequeñas que las alas anteriores, tienen menos venas, y las alas durante el reposo son mantenidas sobre el cuerpo (Cabeza, 2007)

El abdomen en las termitas está ampliamente unido al tórax, en tanto en las hormigas está constreñido en la base y conectado con el tórax por un

estrecho pecíolo. Las antenas de una termita son moniliformes o filiformes, mientras las de las hormigas son acodadas. El sistema de castas difiere algo en los dos tipos de insectos, obreros y soldados de termitas son de ambos sexos, con todas las ninfas actuando como obreras, en las hormigas los individuos de estas castas son todas hembras (Canessa y Berrocal, 2006).

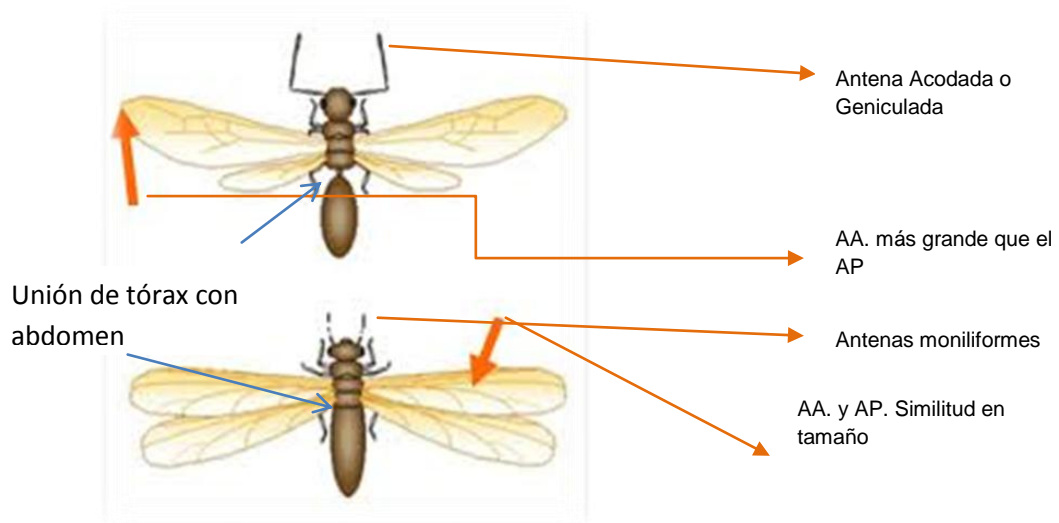


Figura 23. Diferencias entre termitas y hormigas

## 2.7. Descripción de termita subterránea

Las termitas requieren de condiciones ambientales específicas que permitan su desarrollo. En la mayoría de las ocasiones el simple suelo húmedo puede ofrecer condiciones adecuadas para su desarrollo, ya que todas las castas con excepción de lo enjambrados necesitan de un alto grado de humedad para su subsistencia ya que debido a la constitución de su cuerpo se deshidratan rápidamente al exponerse al aire seco (Rubio, 2010). De hecho ellas construyen conductos en sus refugios con objeto de:



1) ocultarse, 2) proveer un medio húmedo, 3) protección de sus enemigos naturales (hormigas), es común que mantengan contacto con el suelo, a menos que este se encuentre demasiado húmedo. Su marcada respuesta negativa a la luz, las obliga a ocultarse buscando ambientes favorables, relacionándose esto también con su constante necesidad de conservar agua (Bennett *et al.*, 1996).

### **2.7.1. Biología**

El ciclo biológico de las termitas subterráneas es único entre los insectos, presentan una metamorfosis paurometábola, pero difieren sustancialmente de la de otros insectos porque presentan polimorfismo. Las formas principales son: huevo, ninfas, soldados, obreras, reproductores alados y reproductores suplementarios o de reemplazo. Lo que resulta interesante de la metamorfosis de las termitas, es que tienen la habilidad de que a partir de formas inmaduras pueden originar las castas específicas que demanda la colonia. Una colonia madura puede llegar a tener 60,000 individuos como en *Reticulitermes flavipes* y hasta 350,000 en *C. formosanus* (Espinoza, 2003).

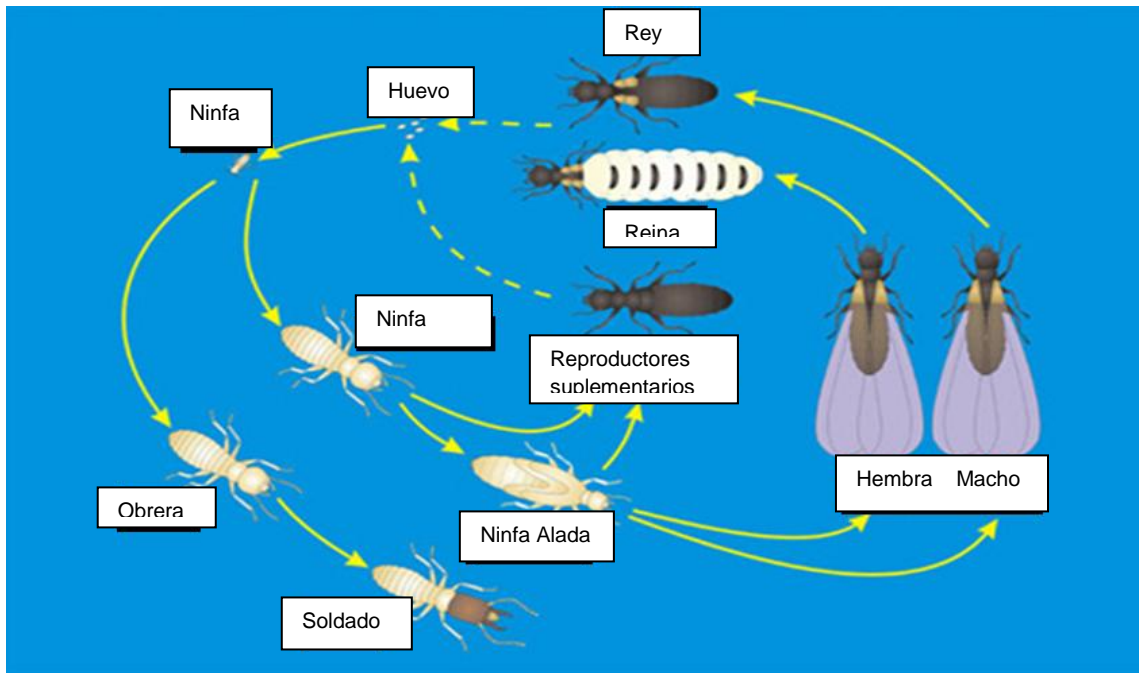


Figura 24. Ciclo biológico de las termitas subterráneas

## 2.8. Individuos de una colonia de termitas (Castas)

### 2.8.1. Obreras

Son ápteras, exclusivamente hembras, sexualmente inmaduras y con excepción de la familia Hodotermitidae son ciegas. Esta casta cumple un papel importante en las colonias, ya que es la que desarrolla la mayor parte de los trabajos en el nido, entre los que se pueden mencionar la construcción y mantenimiento del nido, el cuidado y alimentación de los juveniles, alimentación de las castas que no se pueden alimentar por sí mismas como los soldados y la pareja real, elaboración de túneles para la búsqueda de alimento, acicalamiento y limpieza de otras castas. Su cuerpo generalmente está poco esclerotizado (Evans, 2007).



Fig. 25 Casta de obreras.

### **2.8.2. Soldados**

Son adultos estériles de ambos sexos. Se reconocen fácilmente por tener una cabeza grande y esclerotizada, que a veces llega a ser más grande que el resto del cuerpo. Muchos tienen las mandíbulas muy desarrolladas para morder a sus enemigos. Son ciegos, ápteros y prácticamente sin diferenciación sexual. Esta casta es característica del orden. Su proporción en la colonia es menor a la de las obreras. Sus funciones son básicamente defensivas (Ripa y Luppichini, 2004).



Fig.26 Casta de soldados

### **2.8.3. Pareja real**

Los reproductores primarios son llamados rey y reina. Sus cuerpos están normalmente bien esclerotizados, excepto la hembra de algunas especies, cuyo abdomen puede llegar a ser enorme debido a la hipertrofia de sus ovarios. Los alados son imagos que todavía mantienen sus alas. Los reproductores alados son los que pueden producir nuevas reinas y reyes. Los alados salen masivamente de la colonia, cuando se encuentran, ocurre el apareamiento en túneles para evadir los depredadores. Los alados pierden las alas inmediatamente o seguido del contacto con el sexo opuesto. Su función es la de poner huevos y regular la colonia mediante la liberación de feromona (Domínguez, 2003).

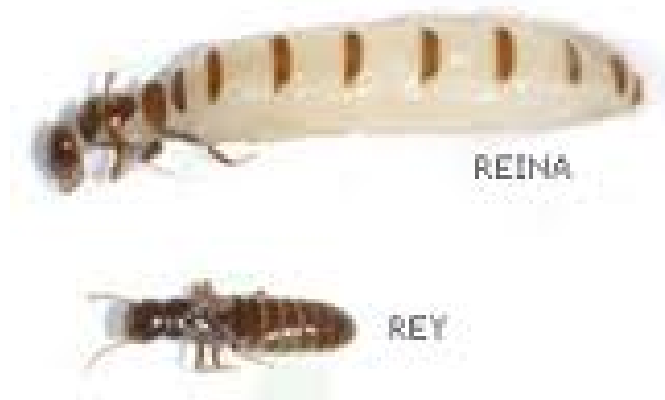


Fig. 27 Casta de pareja real

#### **2.8.4. Reproductores suplementarios**

Son potencialmente reproductivos, pero su reproducción se ve inhibida por la feromona liberada por la reina. Los reproductores suplementarios son de color oscuro, de alas translúcidas y tamaño variable. Su función de los alados suplementarios es suplir a la reina si la producción de huevos decrece o si muere (Espinoza, 2003).



Fig. 28 Casta de reproductores suplementarios

### 2.8.5. Nasutes

En el género *Nasutitermes* puede existir una casta conocida como nasutes, en la cual las características principales de ella son de tamaños pequeños, palpos bien desarrollados, mandíbulas poco desarrolladas y presentan la parte anterior de la cabeza puntiaguda, su función de ellas es la protección de la colonia (Evans, 2007).



Fig. 29 Castas de Nasutes

### 2.9. Hábitos

La mayor parte de las termitas son de climas tropicales o subtropicales, pero unas pocas viven en climas templados. Las termitas se caracterizan por ser insectos sociales y alimentarse de celulosa con ayuda de microorganismos que viven en simbiosis dentro de su aparato digestivo. Se multiplican y crecen bajo condiciones de humedad y ambientes donde hay madera. Estos insectos comen todo lo que sea hecho de madera, incluyendo casas nuevas y pueden infestar una construcción (Mora, 2011).

Las termitas se alimentan primeramente de madera en descomposición, y productos derivados de madera, y solo en circunstancias especiales se alimentan de otro tejido de planta vivo o muerto. Sin embargo, en su búsqueda de comida, las termitas pueden excavar túneles devorando una variedad de material no-celuloso (ej. Yeso, block, ladrillo, tabla roca, etc. (Suiter *et al.*, 2012).

Algunos tipos madera no son tan apetecibles por las termitas, pero ningún tipo de madera es inmune al ataque. En general, las termitas prefieren celulosa fácil de obtener. Por ejemplo, en estudios de laboratorio, ellas prefieren en este orden: fibra de celulosa libre de papel, cartón, bloques de madera suave bloques de madera dura. En el campo, la preferencia por fuente particular de celulosa es posiblemente determinada por su disponibilidad, tamaño, textura, y demandas nutricionales de la colonia de termitas. Cuando las termitas degradan fibra de madera, ellas ingieren las fibras pequeñas, que sufren digestión completa por protozoos, bacterias, y enzimas en el estomago posterior (Suiter *et al.*, 2012).

## **2.10. Comunicación de termitas subterráneas**

La comunicación en insectos sociales es necesaria para mantener una eficiente integración social, así como integración de labores, la comunicación más básica se realiza por medio de feromonas, desarrollando una colonia su olor característico, gracias a esta cualidad cualquier individuo intruso inclusive otra termita u hormiga, es reconocida de inmediato, liberándose una hormona de alarma que excita a los soldados para atacar y matar al intruso. Este ultimo será cubierto con materia fecal y sacado de la

colonia si llegan a existir daños en la galerías, debido a la batalla, estas serán reparadas de inmediato por las obreras (Bennett *et al.*, 1996).

El sonido es otra forma en la cual se comunican las termitas. Este es producido por las obreras al golpear con sus cabezas la superficie de los túneles de comunicación. Percibiendo los otros miembros de la colonia las vibraciones y empezando a realizar los mismos movimientos, esta actividad tiene el mismo efecto que el descrito por la feromona. Una de las principales formas de comunicación es vía trofalaxis, la cual permite el uso de nutrientes e incrementa el reconocimiento de los miembros pertenecientes a la colonia, distribuye sustancias químicas involucradas en la regulación de las castas, así como transferencia de protozoarios digestores de celulosa de boca a boca, llegando a transferir incluso bolo intestinal (esta forma es utilizada por las obreras para alimentar a la reina y soldados). Cuando las obreras localizan alimentos tratan de avisar a otras dejando un rastro químico (feromonas) (Bennett *et al.*, 1996).

## **2.11. Especies de termitas subterráneas que se alimentan de especies Vegetales.**

### **2.11.1. *Coptotermes formosanus***

Los reproductores alados son las castas utilizadas para la identificación.

*C. formosanus* es una especie de termita subterránea que se encuentra distribuida ampliamente en Estados Unidos de América; principalmente en California, Arizona, Nuevo México y Texas.



Los adultos alados poseen fontanelle, la escama de la AA (porción de las alas que queda después del desprendimiento de las alas) más grande que el pronoto. Penetran en la madera de las construcciones y otras estructuras en las zonas en donde tienen contacto con el suelo o penetran a los edificios por medio de túneles o a través de grietas en la cimentación (Triplehorn & Johnson, 2005). Son de color marrón amarillento y miden aproximadamente de 12-15 mm de longitud. Tienen vellosidades en el ala Anterior en el área costal, tienen fontanelle en la parte frontal de la cabeza, clípeo dividido por las cuales son unas de las principales características para la identificación de la misma (Jones y Michael, 1996). Se alimentan de más de 47 especies de plantas vivas, incluyendo a cítricos, cedro, sauce, encino blanco, arroz, caña de azúcar, eucalipto (Semarnap, 1995).

#### **2.11.2. *Reticulitermes flavipes* (Kollar).**

Se considera como la de mayor distribución en Norte América. Se localiza desde Ontario en Canadá, hasta el sur de Florida, oeste de Arizona y el estado de Utah. Las épocas de enjambre se inician en los estados del sur, los primeros días de Febrero y en las áreas más frías los últimos días de mayo o junio, aunque se dan enjambres en la parte final del otoño, durante los meses de septiembre a noviembre, en el caso de infestaciones asociadas con pisos de losa térmica, los enjambres ocurren mes tras mes duran todo el año (Bennett *et al.*, 1996).

La termita subterránea fue descrita en el Mpio. De Tecolutla edo. De Veracruz, México, realizando daños con las formaciones de nidos en los tallos de cocotero y que esta especie ha sido señalada en la región como barrenador de los tallos del cocotero (Pacheco, 1994).

### **2.11.3. *Reticulitermes hageni* Banks**

Habita en el desierto de Columbia, sur de Florida, este de Texas y Kansas, enjambrando desde agosto hasta octubre, en la porción norte llegando incluso, hasta octubre o febrero en la Florida (Bennett *et al.*, 1996).

La especie *R. hageni* Banks ataca a especies de árboles tales como: Nogal, pino, mora, roble (Wangl *et al.*, 2003).

### **2.11.4. *Reticulitermes hesperus* Banks**

Es la más destructiva de las que habita la costa oeste. Excava galerías en la madera de manera similar a la termita subterránea del este, manchando la madera con heces de color amarillo ocre. La termita de la costa del pacifico se localiza desde la porción sur de la Columbia Británica hasta el oeste de México, este de Idaho y Nevada, esta especie es muy lenta en su reproducción (Bennett *et al.*, 1996). Ataca a especies tales como. Arboles, pastos y plantas de bajo porte (Marer *et al.*, 1993).

### **2.11.5. *Reticulitermes tibialis* Banks**

Se localizan desde Oregón hasta Montana y desde el sur hasta el oeste de México, este de Indiana, sur de Missouri, Arkansas y Texas, empalmándose con las poblaciones de termitas subterráneas de la costa del pacifico. Como en los EUA (Knopf, 1995).

La especie *R. tibialis* ataca raíces y tallos de plantas (Baker y Marchosky, 2005).

#### **2.11.6. *Amitermes wheeleri* (Desneux)**

Es capaz de dañar edificios, estas especies se distribuyen desde el sureste de Texas, Arizona, Nevada y California, se localizan en árboles muertos, troncos, cactus (Pedigo, 2002). Son voladores de grandes distancias y debido a esto atacan con mucha frecuencia construcciones ubicadas en áreas desérticas (Bennett *et al.*, 1996). Ataca a especies de árboles tales como: *Eucalyptus* spp., *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus urophylla*, etc. en Costa Rica (Gutiérrez *et al.*, 2004).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación geográfica de los sitios de muestreo**

El presente trabajo de investigación se realizó durante el periodo comprendido entre los meses de junio a diciembre de 2010 en diversos jardines del área urbana de Torreón, Coahuila, el cual se ubica a 1120 metros sobre el nivel del mar (INEGI, 2010).

#### **3.2. Clima de zona urbana**

La región es de clima semiárido, con escasas lluvias, apenas entre 100 y 300 mm como media anual, la mayoría de estas precipitaciones van desde el mes de abril hasta octubre. La temperatura promedio fluctúa entre los 0 y 40°C grados centígrados (Wikipedia, 2012).

### 3.3. Determinación del área del muestreo

Se determinaron cuatro colonias para el muestreo de termitas aladas. En cada colonia se colocaron 50 trampas de cartón corrugado y 50 trampas tipo estaca, las cuales fueron colocadas en diversos sitios de los jardines seleccionados. Se revisaron las trampas a los 15 y 30 días posteriores a la colocación para detectar termitas aladas.

Se consideró como un sitio de muestreo la colocación de una trampa, por lo cual se colocaron 200 trampas de cartón corrugado y 200 trampas tipo estaca teniendo un total de 400 sitios de muestreo.

Los especímenes de interés taxonómico para este estudio fueron las castas aladas, ya que de acuerdo al patrón de venación se puede identificar la especie de termita causante del daño a plantas.

Cuadro 5. Sitios de muestreo para termitas aladas en jardines del área urbana de Torreón, Coahuila.

COLONIA	NO SITIOS Y/O TRAMPAS	COORDENADA
UAAAN UL	50 trampas de cartón corrugado	25°33'24.7"
	50 trampas tipo estaca	25°33'22.5"
Los fresnos	50 trampas de cartón corrugado	25°34'23.4"
	50 trampas tipo estaca	25°34'23.6"
Torreón Jardín	50 trampas de cartón corrugado	25°31'55.6"
	50 trampas tipo estaca	25°31'48.6"
Col. centro	50 trampas de cartón corrugado	25°33'13.3"

### **3.4. Colecta y conservación de especímenes**

Los muestreos de termitas aladas se llevaron a cabo mediante las colocaciones de trampas de cartón corrugado y trampas tipo estaca, las cuales fueron colocadas previamente en diversos sitios de los jardines seleccionados. Las termitas aladas fueron retiradas de las trampas mediante la ayuda de un pincel y colocadas en frascos con alcohol al 70% para su posterior identificación en el Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.

### **3.5. Identificación**

Para la identificación de termitas se empleó un microscopio estereoscópico marca Carl Zeiss así como Stemi DV4 las claves para identificación de termitas de Triplehorn & Johnson (2005), Matthew (2002), y las claves pictóricas para termitas aladas y soldados de Smith y Whitman (1992).

Se identificaron las especies de acuerdo a las características que las distinguen y se tomaron fotografías para su identificación.

## **4. RESULTADOS**

De acuerdo a las condiciones en que se realizó el presente trabajo de investigación, se obtuvieron los siguientes resultados.

De las 400 trampas colocadas solamente en 40 de ellas hubo presencia de especímenes alados.

Se identificó mediante especímenes alados, una especie de termita subterránea, conocida comúnmente como termita subterránea formosa:

*Coptotermes formosanus* Shiraki. La cual es la responsable de ocasionar daños a árboles, plantas de jardín y césped

**4.1. La especie de termita identificada la podemos clasificar taxonómicamente de la siguiente manera según Triplehorn & Johnson (2005).**

Reino: Animal  
Phyllum: Artrópoda  
Clase: Hexapoda  
Orden: Isóptera  
Familias: Rhinotermitidae  
Género: *Coptotermes*  
Especie: *formosanus*

**4.2. Descripción morfológica especie única encontrada**

Cuadro No. 6. Termita Subterránea formosa *Coptotermes formosanus*

Shiraki

---

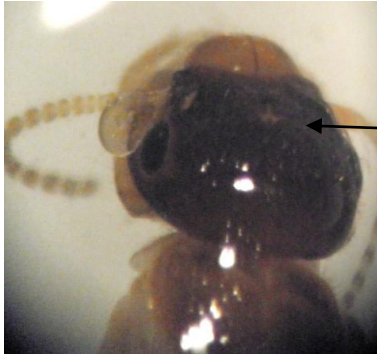
IMAGEN	CARACTERÍSTICAS
--------	-----------------

---



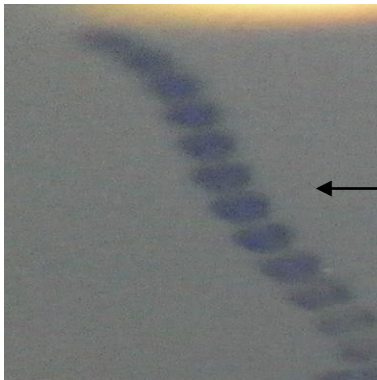
Termita subterránea  
alada *C. formosanus*

Fig. 30 Termita Subterránea



Fontanelle presente  
en *C. formosanus*

Fig. 31 *C. formosanus* con fontanelle



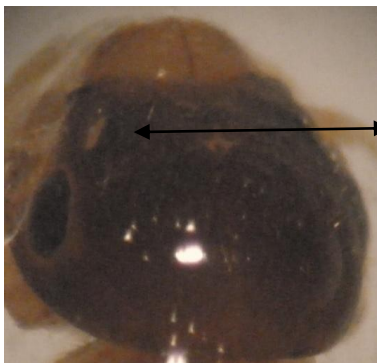
*C. formosanus*  
con antenas  
moniliformes

Fig. 32 Antenas moniliforme en *C. formosanus*



*C. formosanus* con pronoto  
en forma de silla de montar

Fig. 33 Pronoto en forma de silla de montar



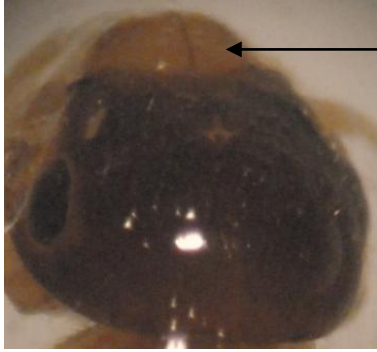
Ocelos presentes en *C.*  
*formosanus*

Fig. 34 Presencia de Ocelos en *C. formosanus*



AA. con 2  
venaciones gruesas  
en *C. formosanus*

Fig. 35 2 Venaciones en el AA. de *C. formosanus*



Clípeo dividido de *C. formosanus*

Fig. 36 *C. formosanus* con clípeo dividido



AA. con solo 2 venaciones  
gruesas en la porción anterior  
más allá de la escama, R sin  
ramas anteriores

Fig. 37 *C. formosanus* con 2 venaciones



AA. anterior parte costa de  
*C. formosanus* cubierta con  
vellosidades

Fig.38 Parte costa de AA con vellosidades



#### 4. DISCUSIÓN

Evans (2007) menciona que *C. formosanus* es una especie de termita subterránea que se encuentra distribuida ampliamente en Estados Unidos de América; principalmente en California, Arizona, Nuevo México y Texas. En el presente estudio esta especie de termita fue encontrada atacando a diversas plantas de ornato, árboles y césped. Se analiza en área de distribución distribuida en Torreón, Coahuila.

Marer, *et al.* (1993) comenta que las termitas subterráneas se caracterizan por formar tubos o caminos de tierra sobre estructuras y troncos de especies vegetales, los cuales las protegen de enemigos naturales y de la desecación ya que las termitas tienen que retornar al suelo para hidratar su cuerpo de humedad. De acuerdo a los síntomas de especies vegetales atacadas por termita subterránea, *C. formosanus* en el presente estudio no forma tubos de tierra, ya que las áreas atacadas por esta especie presentan manchones parecidos a deficiencia de agua o césped enfermo por hongos fitopatógenos. Además, las termitas se encontraron a la intemperie sobre el suelo (castas de obreras y soldados).

Ojeda (2010), menciona que la casta alada de *C. formosanus* presenta en sus alas gran cantidad de vellosidades lo cual es importantes para su identificación. Nuestros especímenes alados presentan gran cantidad de vellosidades por lo cual se confirma lo comentado por tal investigador.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en que se realizó el presente trabajo se concluye lo siguiente:

- La especie de termita que ocasiona daños a plantas de jardín en la Comarca Lagunera es: *Coptotermes formosanus* Shiraki
- *Coptotermes formosanus* ataca a una gran variedad de árboles, plantas de ornatos y césped.
- Se recomienda realizar estudios ya que de sus mandíbulas y pronoto es posible identificar especies de termitas
- Se recomienda utilizar estudios genéticos para una identificación mas precisa.
- Se recomienda realizar un estudio de termitas que atacan a construcciones y compararlas con las encontradas en este estudio

## 6. BIBLIOGRAFÍAS

- Baker P., B. & R. Marchosky. 2005. Arizona Termites of economic importance. A21369. Tucson, Arizona 85721. pp. 10.
- Cabezas, M., F. 2007. Introducción a la entomología. Editorial Trillas. México. Pp. 46 – 51.
- Canessa A., A. y A. J. Berrocal. 2006. Las termitas un enemigo silencioso. Revista Forestal (Costa Rica) 3(8): pp. 1-5
- Castillo L., R. 1998. Los parásitos de la vid, Estrategias de protección razonada. 4º Edición. Editorial Mundi – prensa. Madrid España. pp. 112 – 114.
- Domínguez R., R. 1994. Taxonomía, 1. Clave y diagnosis. Protura a Homóptera. Parasitología agrícola. UACH. pp. 15 – 16 y 145 - 150.
- Domínguez R., R. 2003. Taxonomía, manual de prácticas del laboratorio. Grupo el sagitario. Texcoco, Estado de México. pp. 17.
- Espinoza M. L. A. 2003. Termita subterránea. Universidad autónoma de chapingo. pp. 10 – 13
- Gary, W. B., M. O. John. & M. R., Corrigan. 1996. Guía científica para operaciones de control de plagas. 4º Edición. Editorial Cleveland. West Lafayette Indiana. pp. 152 – 165
- Gutiérrez, A. I., Uribe, S. & J.A. Quiroz. 2004. Termitas asociadas a plantaciones de *Eucalyptus* spp. En una reforestadora en Magdalena, Colombia. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) No. 72. pp. 1 – 6.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. Por Entidad Federativa y Municipio. [en línea].INEGI <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=05>. [fecha de consulta: 08/06/2012].
- Jones, S. C. & L. Michael. 1996. Fenoxicarb inducida por la diferenciación de castas y la mortalidad en *Coptotermes formosanus* (Isóptera: Rhinotermitidae). Journal of Economic Entomology. 89(4):906-919.
- Knopf, A. A. 1995. National audobon society, field guide to North American Insect and Spider. Editorial Lorus. New York. pp. 399 – 402.

- Laffont E. R. 2003. Presencia de *Rugitermes* sp. (Insecta, Isoptera, Kalotermitidae) en cultivos de Yerba. Universidad Nacional del Noreste, Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. pp. 1 – 3.
- Marer, P. J., M. L. Flind. & M. K. Rust. 1993. Residential, Industrial and Institutional Pest Control. University of California. Div. Of Agriculture and Natural Resources. Publication 3334.
- Matthew, T. M. 2002. The termite species of Louisiana, An Identification Guide. New Orleans mosquito & Termite control Board Bulletin No. 01 – 01, 2° Edition, New Orleans, LA 70126.
- Méndez M. J. T. & A. M. Equihua. 2010. Diversidad y tamaño de los termites de México (HEXAPODA, ISOPTERA). Universidad Autónoma Chapingo. pp. 1-13.
- Mora, D. 2011. Preguntas sobre las termitas y su control. [en línea]. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/15/1453Coptotermes%20formosanus.pdf> Identificación de especies de termitas [Fecha de consulta 22/02/2012].
- Noble, M., V. Pavón, I. Pradas & M. López. 2004. Incidencia de *Kalotermites flavicollis* (Fabricius) (Isoptera, Kalotermitidae) en tres especies del arbolado urbano de Sevilla. *Bol. Sanidad Vegetal Plagas*, (30): pp. 1–6.
- Ojeda, A., A. 2010. *Coptotermes formosanus*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ficha *Coptotermes formosanus*. pp. 1-4
- Pacheco M., F. 1994. Plagas de los cultivos oleaginosos en México. Editorial Sarh. Obregón Sonora México. pp. 147 -151.
- Pedigo, P. L. 2002. Entomology & Pest management. Fourth Edition. Editorial Prentice Hall. New Jersey. pp. 99 – 101.
- Portal del H. Ayuntamiento de Torreón (PHAT). 2012. Clima del municipio de Torreón. [en línea]. Portal del H. Ayuntamiento de Torreón. <http://www.torreon.gob.mx/visitantes.cfm>. [fecha de consulta: 15/04/2012].
- Ramírez J., C. y D. Lanfranco. 2001. Descripción de la biología, daño y control de termitas: especies existentes en Chile. *Bosque* 22(2): 77 – 84.
- Ripa S., R. y B. P. Luppichini. 2004. Termitas de importancia económica. [en línea]. Tierra adentro. <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR32012.pdf>. [fecha de consulta: 02/05/2012].

- Rubio, D. 2010. Termitas subterráneas. [en línea].lbestrac. [http://www.ibertrac.com/tutoriales/termitas\\_subterraneas.pdf](http://www.ibertrac.com/tutoriales/termitas_subterraneas.pdf). [fecha de consulta: 23/05/2012].
- Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y pesca. (SEMARNAP). 1995. Manual sobre la termita subterránea, *Coptotermes formosanus shiraki* (Isóptera: Rhinotermitidae). Sanidad forestal. [en Línea]. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/15/1453Coptotermes%20formosanus.pdf> [fecha de consulta: 13/05/2012].
- Suiter R. D., S.C., Jones y B. T. Forschler. 2012. La biología de termitas subterráneas de Este de los Estados Unidos. [en línea]. Universidad de Georgia. <http://www.caes.uga.edu/applications/publications/files/pdf>. [fecha de consulta: 28/02/ 2012].
- Triplehorn. C. A. & N. F. Johnson. 2005. Borrow and Delong's Introduction to the study of insects. Seventh edition. Thompson. Brooks/Cole. pp.252 - 259
- Villalva, Q.S. 2005. Plagas y enfermedades de jardines. 2º Edición. Editorial Mundi – Prensa. México. pp. 191
- Wang, C. J. E. Powell & R. H. Scheffrahn. 2003. Abundance and distribution of subterranean termites in southern Mississipi forest (Isoptera: Rhinotermitidae). *Sociology*. 42(2):533-545.

## 8. ANEXOS:

Cuadro 7. Sitios de colecta para termitas subterráneas *C. formosanus*  
Shiraki

COLONIA	LATITUD (NORTE)	LONGITUD (OESTE)	ALTITUD	ESPECIES	
UAAAN UL.	25°33'21.7"	103°22'20.1"	1106	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'22.3"	103°22'205"	1117	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'26.4"	103°22'24.3"	1123	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'25.6"	103°22'25.8"	1128	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'24.9"	103°22'27.1"	1128	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'24.7"	103°22'29.1"	1128	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'24.4"	103°22'29.1"	1130	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'22.5"	103°22'29.1"	1131	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'22.3"	103°22'28.5"	1129	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'23.2"	103°22'25.0"	1124	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'28.0"	103°22'42.1"	1128	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'33.3"	103°22'51.7"	1125	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°34'25.5"	103°24'14.8"	1130	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°34'25.2"	103°24'14.6"	1130	<i>Coptotermes formosanus</i>	
Colonia Fresnos	25°34'24.4"	103°24'13.4"	1130	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°34'23.4"	103°24'13.1"	1130	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°34'23.7"	103°24'12.1"	1130	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°34'23.6"	103°24'11.4"	1130	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°34'23.6"	103°24'10.7"	1130	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°34'23.9"	103°24'10.1"	1130	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	<hr/>				
	COLONIA	LATITUD (NORTE)	LONGITUD (OESTE)	ALTITUD	ESPECIE
Torreón Jardin	25°31'56.8"	103°25'39.4"	1134	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°31'57.3"	103°25'39.5"	1135	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°31'55.6"	103°25'44.1"	1135	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°31'53.1"	103°25'45.5"	1135	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°31'48.6"	103°25'46.5"	1135	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°31'46.5"	103°25'39.4"	1135	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°31'49.6"	103°25'41.1"	1137	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°31'54.0"	103°25'38.1"	1136	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°35'45.7"	103°26'40.5"	1152	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'16.4"	103°26'46.4"	1152	<i>Coptotermes formosanus</i>	
Colonia Centro	25°33'15.0"	103°26'43.5"	1152	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'13.8"	103°26'41.8"	1145	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°33'13.3"	103°26'43.2"	1138	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°32'13.7"	103°24'54.6"	1131	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°32'13.7"	103°24'59.2"	1126	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°32'13.9"	103°25'08.1"	1130	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°32'13.9"	103°25'12.0"	1131	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°32'14.0"	103°25'15.7"	1131	<i>Coptotermes formosanus</i>	
	25°32'14.0"	103°25'25.1"	1132	<i>Coptotermes formosanus</i>	
25°32'14.1"	103°25'28.8"	1133	<i>Coptotermes formosanus</i>		