

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Plagas de *Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell (sin. *Hibiscus tiliaceus* L.), malvácea
introducida en Lerdo, Durango. Primavera-verano 2016**

POR

JOSÉ LUIS GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
"UNIDAD LAGUNA"
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Plagas de *Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell (sin. *Hibiscus tiliaceus* L.), malvácea
introducida en Lerdo, Durango. Primavera-verano 2016

POR
JOSÉ LUIS GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

PRESIDENTE:



DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA

VOCAL:



M.C. FABIAN GARCÍA ESPINOZA

VOCAL:



M.C. SERGIO HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

VOCAL SUPLENTE:



ING. HERIBERTO QUIRARTE RAMÍREZ



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
"UNIDAD LAGUNA"

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Plagas de *Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell (sin. *Hibiscus tiliaceus* L.), malvácea
introducida en Lerdo, Durango. Primavera-verano 2016

POR
JOSÉ LUIS GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

TESIS

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

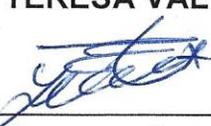
INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

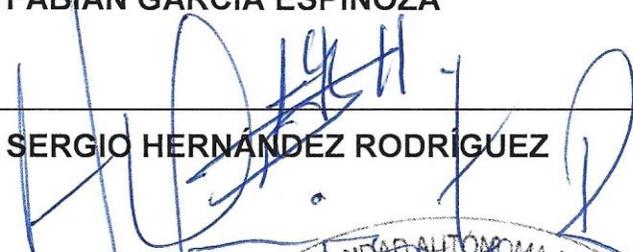
ASESOR PRINCIPAL:


DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA

ASESOR:


M.C. FABIÁN GARCÍA ESPINOZA

ASESOR:


M.C. SERGIO HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

ASESOR SUPLENTE:


ING. HERIBERTO QUIRARTE RAMÍREZ


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISION DE CARRERAS AGRONÓMICAS



AGRADECIMIENTOS

A **Dios y la Virgen**, por acompañarme en todo momento y darme la oportunidad para poder llegar a ser un profesionalista.

A **mis Padres**, por apoyarme a sacar este proyecto adelante y que con pequeñas demostraciones de aliento me daban fuerzas para seguir adelante.

A **la vida**, por todas y cada una de las enseñanzas buenas y malas que me dio, haciéndome más fuerte y que me ayudaron a convertirme en profesionalista.

A **la Universidad**, por aceptarme ser parte de ella, que me regaló muchos amigos, buenas experiencias y una formación como profesionalista.

AL **M.C. Fabián García Espinoza**, por su amistad y por permitirme ser parte de su proyecto para realizar mi tesis de titulación.

A mis asesores de tesis, **Dra. Ma. Teresa Valdés Perezgasga, M.C. Sergio Hernández Rodríguez, M.C. Fabián García Espinoza, Ing. Heriberto Quirarte Ramírez**. A todos ellos por apoyarme con mi documento de tesis para mi titulación.

A **todos los Maestros**, a todos ellos por brindarme su conocimiento, ya que de cada uno aprendí cosas buenas corregí errores, todo para poder llegar a ser un profesionalista.

DEDICATORIAS

A mi abuelo, **Jesús Manuel Rodríguez Acosta** por la educación y cariño que en vida me pudo dar.

A mis hermanas, **Rocío González Rodríguez, Ana Cristina González Rodríguez y Lourdes González Rodríguez**, por el apoyo amor y comprensión que siempre me han demostrado.

A **toda mi familia**, por sus consejos y su ayuda, los cuales siempre fueron para poder llegar hasta este momento.

A mi madre, **Ma. De Lourdes Rodríguez Vera**, por su trabajo y dedicación como madre en sacarme adelante y ponerme las facilidades de tener una buena vida.

A mi padre, **Luis González Tinajero**, por la inspiración que logró darme por la agricultura y el gran cariño que me tiene.

RESÚMEN

Durante el periodo primavera–verano del año 2016 se realizó un estudio para recolectar e identificar la entomofauna asociada a *Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell, malvácea introducida a la Comarca Lagunera. Esta planta ha sido catalogada como hospedera alternativa de *Anthonomus grandis* (Boheman), una plaga reglamentada del cultivo del algodnero. Se colocaron trampas tipo scout y se hicieron colectas en el follaje de la planta, también se revisaron las flores y las bellotas para descartar o identificar presencia de insectos plaga. Las colectas se realizaron en el municipio de Lerdo, Durango, México. Se identificaron cinco órdenes de insectos, entre ellos destacan Coleoptera, Hemiptera, Diptera, entre otros. Se colectó un espécimen de *A. grandis*, insecto reportado como plaga reglamentada del cultivo del algodnero. Cabe destacar que se registró por primera vez en este municipio la presencia de *Aleurodicus* sp. (Hemiptera: Aleyrodidae), mejor conocida como mosca blanca del espiral. Se continuar con estudios exhaustivos que ayuden al conocimiento de la entomofauna presente en las malváceas cultivadas, ornamentales y silvestres de la región, ya que pueden ser hospedantes alternativas de plagas del algodón y otros cultivos.

Palabras clave: Hibisco, mosca blanca del espiral, *Aleurodicus* sp., *Anthonomus grandis*, hospedero alternativo.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
RESÚMEN	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
1. INTRODUCCIÒN	1
1.1. Objetivo general	4
1.2. Objetivos específicos.....	4
1.3. Hipótesis	4
2. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. La familia Malvaceae	5
2.1.1. Importancia de las malváceas.....	5
2.2. <i>Talipariti tiliaceum</i> (L.) Fryxell, hibisco.....	6
2.2.1. Biología y morfología de <i>T. tiliaceum</i>	9
2.2.2. Taxonomía de <i>Talipariti tiliaceum</i>	9
2.2.3. Propiedades medicinales de <i>Talipariti tiliaceum</i>	10
2.2.4. Importancia como planta introducida	11
2.2.5. Plagas de <i>T. tiliaceum</i>	11
2.2.6. Otros usos de Hibisco.....	12
2.3. El cultivo del algodón	12
2.3.1. Importancia a nivel mundial del algodón	14
2.3.2. Importancia económica del algodón	15
2.3.3. Principales plagas del algodón	15
2.3.4. El picudo (<i>Anthonomus grandis</i> Boheman)	17
2.3.5. Importancia de la relación entre <i>T. tiliaceum</i> y el algodón.....	18
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
3.1. Áreas de estudio	19
3.2. Épocas de estudio	19

3.3 Procedimiento experimental y ubicación de los sitios de estudio	19
3.4 Monitoreo de plagas y entomofauna.....	20
3.5 Preservación e identificación de especímenes.....	24
4. RESULTADOS	27
4.1. Insectos colectados en <i>Talipariti tiliaceum</i>	27
4.1.1. Primer registro de mosca blanca del espiral <i>Aleurodicus</i> sp. (Hemiptera: Aleyrodidae) en Lerdo, Durango.....	27
4.1.2. <i>Anthonomus grandis</i> colectado sobre <i>T. tiliaceum</i> durante primavera-verano.....	31
4.2. Otros insectos presentes en <i>T. tiliaceum</i>	32
5. DISCUSIÓN	36
6. CONCLUSIÓN.....	37
7. LITERATURA CITADA	38

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Ubicación de los sitios muestreo en la ciudad de Lerdo, Durango.	20
Cuadro 2. Total de especímenes de <i>Aleurodicus</i> sp. colectados sobre <i>T. tiliaceum</i> el día 23/04/16 en la ciudad de Lerdo, Durango.	28
Cuadro 3. Sitio de muestreo donde se colectó un ejemplar de <i>A. grandis</i>	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arbustos de <i>Tilipariti tiliaceum</i>	7
Figura 2. Flores presentes en <i>T. tiliaceum</i> de color rojo y amarillo.....	7
Figura 3. (a) Hoja particular de <i>T. tiliaceum</i> con forma de corazón y color verde oscuro. (Haz), (b) Envés de hoja donde se aprecia un color verde grisáceo.	8
Figura 4. (a) Frutos inmaduros presentes en <i>T. tiliaceum</i> . Figura (b). Bellotas maduras con presencia de semillas y divididas en 5 segmentos.....	8
Figura 5. Trampa tipo scout sobre estaca de madera.....	21
Figura 6. Revisión manual y cambio de feromonas e insecticidas.....	22
Figura 7. Trampa Scout con los dispensadores de feromona e insecticida para <i>A. grandis</i> ..	23
Figura 8. Colecta con red entomológica en el follaje de <i>T. tiliaceum</i>	24
Figura 9. Frascos con etanol al 70% donde se conservaron los especímenes recolectados con su etiqueta correspondiente.	25
Figura 10. Identificación y toma de fotografías de los especímenes.....	26
Figura 11. <i>Aleurodicus</i> sp. Presente en hoja de <i>T. tiliaceum</i> en Lerdo, Durango, México....	28
Figura 12. Vista lateral de mosca blanca del espiral <i>Aleurodicus</i> sp.....	29
Figura 13. Ejemplar colectado sobre <i>T. tiliaceum</i> en la ciudad de Lerdo, Durango.	30
Figura 14. Ninfas de <i>Aleurodicus</i> sp.....	30
Figura 15. Vista lateral de <i>Anthonomus grandis</i> , picudo del algodouero.....	31
Figura 16. Vista lateral del espécimen de picudo, donde se remarca en el fémur espina característica para la identificación de <i>A. grandis</i>	32
Figura 17. Abeja común (Hymenoptera: Apidae) recolectada en <i>T. tiliaceum</i>	32
Figura 18. Abeja (color verde metálico) (Hymenoptera: Halictidae).	33
Figura 19. Mosca blanca grande (Diptera: Tachinidae).	33
Figura 20. Chinche, (vista lateral), (Hemiptera: Pentatomidae).	34
Figura 21. Escarabajo colectado en trampa (Coleoptera: Elateridae).	34
Figura 22. Crisopa en color blanco (Neuroptera: Chrysopidae).	35
Figura 23. Ejemplar de Arachnidae recolectado en <i>T. tiliaceum</i>	35

1. INTRODUCCIÒN

La familia Malvaceae es reconocida a nivel mundial con 243 géneros y más de 4300 especies aproximadamente (Bayer y Kubitzki, 2003). Se caracterizan como plantas herbáceas, la mayoría de estas tiene flores vistosas, dentro de las principales malváceas encontramos a la Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) originaria de África tropical. Otra con gran importancia económica es el algodón (*Gossypium* spp.), principalmente por las fibras y las semillas que se obtienen de ésta, muchas otras se emplean como ornamentales entre otras de los géneros *Althea*, *Hibiscus*, *Lavatera*, *Malva* y *Sida* (Aizpuru *et al.*, 1993).

Talipariti tiliaceum (L.) Fryxell (sin. *Hibiscus tiliaceus* (L.)), es una Malvaceae que contiene alrededor de 200 especies, cultivada mayormente por la belleza de sus flores y utilizada en el paisajismo (Salazar, 2016).

Según (Vanzella *et al.*, 2012) *Talipariti tiliaceum* L., se le conoce por sus nombres comunes tales como majagua, hibisco, árbol del algodón, hibisco marino, entre otros. De acuerdo con Sirvajan (1996), este árbol es nativo de las regiones de los océanos Pacífico e Índico. Hoy en día es encontrada en las regiones con características tropicales y subtropicales de todo el mundo.

Hibiscus tiliaceus (sin. *Talipariti tiliaceum*) es un árbol que crece en una variedad de hábitats, con un tamaño mediano que llega a alcanzarlos 15 metros de altura, las flores son pequeñas, con una corola amarilla, un centro en la base de cada pétalo y una columna estaminal unida a la base del ovario (Petard, 1986).

De acuerdo con Elevitch y Tomson (2006) y Salazar (2016), *Talipariti tiliaceum* tiene un fuerte potencial de invasión por su rápida y fácil reproducción y tiende a adaptarse cuando se le introduce con éxito a ambientes húmedos, extendiéndose rápidamente por medio de una raíz fuerte y difícil de eliminar.

El algodón (*Gossypium hirsutum* L.) perteneciente a la familia de las malváceas es de suma importancia a nivel mundial por su uso como fibra textil (Retes *et al.*, 2015). Además, la semilla de algodón es también una fuente importante de alimento ya que de ella se extraen aceite para consumo humano y harinolina para la alimentación animal (Sunilkumar *et al.*, 2006). En la actualidad, la especie *G. hirsutum* es el principal algodón cultivado y aporta casi 90% de la producción mundial debido a las buenas características de la fibra que produce (Poelham y Sleper, 2003; Tovar *et al.*, 2013).

Según Ulloa *et al.* (2006), el algodón (*Gossypium hirsutum* L.) tiene relevancia cultural y biológica en el mundo, nombrando a México centro de origen de este género con 11 de las 13 especies diploides.

La Comarca Lagunera se ha caracterizado por la explotación del cultivo del algodón (*Gossypium hirsutum* L.), este cultivo en la Comarca Lagunera es considerado como impulsor de la economía regional en los inicios de su historia; sin embargo ha sufrido una disminución considerable en lo que se refiere a la superficie sembrada y cosechada en los últimos veinte años, ocasionada por varios factores (Miranda, 2008).

En la producción del algodón las plagas son un aspecto importante, las cuales pueden causar daños desde la siembra y emergencia, hasta la época de cosecha. Muchas de las investigaciones han concluido que los principales problemas

fitosanitarios son el gusano tabacalero (*Heliothis grandis*), gusano bellotero (*Heliothis zea*), picudo del algodnero (*Anthonomus grandis*) y el gusano rosado (*Pectinophora gossypiella*) por lo cual están sujetas a control oficial (SENASICA, 2014).

Talipariti tiliaceum y *G. hirsutum* pertenecen a la familia Malvaceae, por lo que existe la posibilidad que tengan los mismos problemas de plagas y enfermedades. De acuerdo con Salazar (2016), Stadler (2001), Cuadrado y Garalla (2000) y Echevoyen y Gonzalez (2010), las plantas del género *Talipariti* (sin. *Hibiscus*) son reservorios alternativos de plagas de algodón, tales como el picudo, gusano rosado, y ambas especies pueden ser atacadas por la cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*).

De acuerdo a lo anterior, se consideró necesario realizar un estudio exhaustivo para identificar la entomofauna que alberga *Talipariti tiliaceum* (L.), ya que su propagación territorial continua exitosamente en áreas urbanas y suburbanas de la Comarca Lagunera, esto con el objetivo de identificarlo o descartarlo como potencial hospedero alternativo de plagas fitosanitarias del cultivo del algodón.

1.1. Objetivo general

Colectar e identificar entomofauna benéfica y perjudicial en *T. tiliaceum*.

1.2. Objetivos específicos

1. Colectar entomofauna presente en *T. tiliaceum*.
2. Identificar la entomofauna asociada a *T. tiliaceum* benéfica y perjudicial.
3. Comprobar que *T. tiliaceum* es un hospedero y/o reservorio potencial de plagas del algodónero.

1.3. Hipótesis

Talipariti tiliaceum malvácea introducida es un hospedero alternativo de insectos plaga del cultivo del algodónero en Lerdo, Durango.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. La familia Malvaceae

Es una familia distribuida en diferentes regiones templadas y cálidas de ambos hemisferios, presenta 243 géneros y 4225 especies. Esta familia incluye a las familias *Sterculiaceae*, *Tiliaceae* y *Bombacaceae* (Stevens, 2009).

Son hierbas, arbustos o árboles, frecuentemente con raíces fibrosas o leñosas, los tallos son erectos, y a veces rastreros. Hojas pecioladas, alternas, estipuladas, láminas ovadas, mayormente con un color verde oscuro por el haz, y de color verde grisáceo por el envés (Kearney, 1951).

Generalmente sus flores son hermafroditas, raras veces unisexuales, en las axilas de las hojas o agrupadas en inflorescencias (generalmente en racimos o panículas, a veces en espigas, umbelas, o cabezuelas), cálculo presente o ausente, cáliz, androceo monadelfo, las anteras reniformes, semillas numerosas en forma de riñón o tubulares (Standley y Steyermark, 1949).

2.1.1. Importancia de las malváceas

Son plantas herbáceas, arbustos, con hojas simples, con estípulas, flores generalmente vistosas, con 5 pétalos libres, normalmente unidos por su base al tubo que forman los estambres monadelfos, cosmopolita, aunque más diversificada en los trópicos; diversidad: 100 géneros y 2000 especies, tiene una gran importancia económica el algodónero (*Gossypium* sp.) por las fibras que se obtienen de las

semillas. Muchas se emplean como ornamentales, entre otras las de los géneros *Abutilon*, *Althaea*, *Hibiscus*, *Lavatera*, *Malva* y *Sida* (Peralta, 2015).

2.2. *Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell, hibisco

Talipariti tiliaceum (L.) Fryxell, antes nombrado como *Hibiscus tiliaceus* L., pertenece a la familia Malvaceae, (nombres comunes hibisco marino, majagua, majagua azul, majagua de las marismas, árbol de algodón, entre otros) comúnmente se encuentra en ecosistemas costeros, nativo de las playas de los océanos Pacífico e Índico. Actualmente podemos encontrarlo en algunas regiones con clima tropical y subtropical del mundo (Vanzella *et al.*, 2012).

Talipariti tiliaceum se le conoce comúnmente como “hibisco”, habita los manglares de Asia, siendo abundante en los bosques. En la medicina tradicional, las hojas de esta planta son usadas para tratar la fiebre, calmar la tos, úlceras, heridas y varias enfermedades de la piel (Kumar *et al.*, 2010).

Hibiscus tiliaceus llega a medir entre los 3 y 10 metros de altura, es un árbol de tronco corto con abundantes ramas, que en conjunto forman un matorral (Figura 1), sus flores son típicas del género *Hibiscus*, vistosas, y de corta duración (Figura 2), otra característica particular son sus hojas, en forma de corazón, grandes, verde intenso en la superficie superior (haz) y verde grisáceo y con pubescencia por debajo (envés) (Figuras 3a y 3b) (Elevitch y Thomson, 2006).



Figura 1. Arbustos de *Tilipariti tiliaceum*.

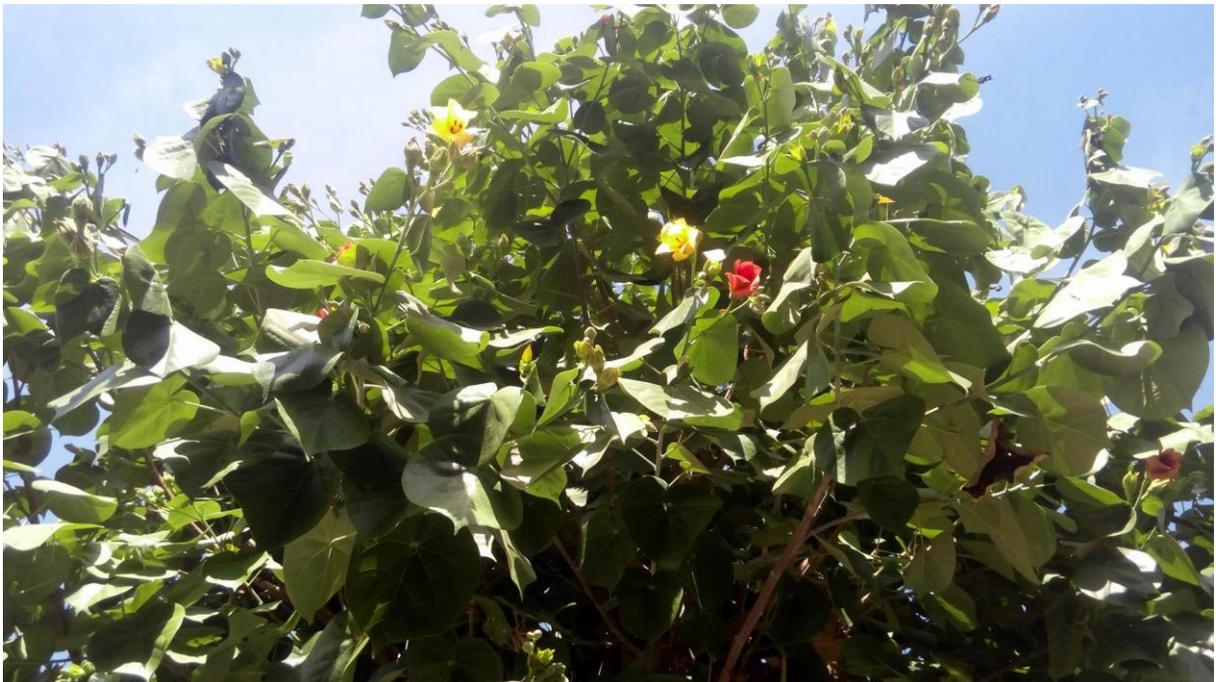


Figura 2. Flores presentes en *T. tiliaceum* de color rojo y amarillo.

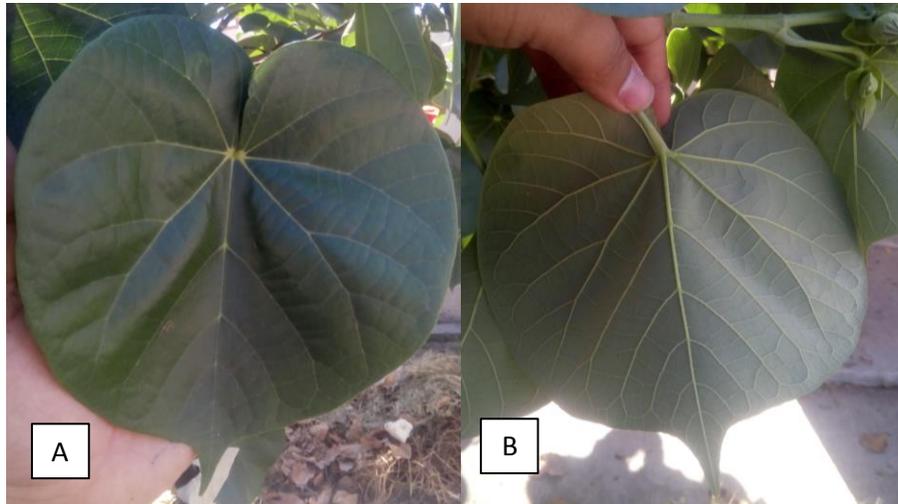


Figura 3. (A) Hoja particular de *T. tiliaceum* con forma de corazón y color verde oscuro. (Haz), (B) Envés de hoja donde se aprecia un color verde grisáceo.

Los frutos son bellotas secas de color café fuerte, divididas en 5 segmentos, en la madurez, su fructificación puede ocurrir durante todo el año. Hay cerca de 7 semillas con forma de riñón, estas son color negro, o café oscuro, rugosas y con presencia de pelos (Figuras 4a y 4b) (Elevitch y Thomson, 2006).

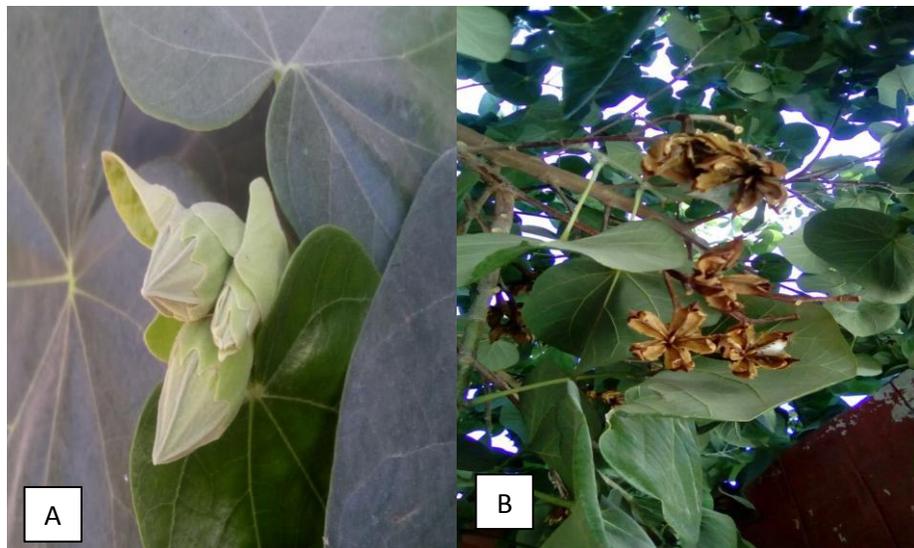


Figura 4. (A) Frutos inmaduros presentes en *T. tiliaceum*. Figura (B). Bellotas maduras con presencia de semillas y divididas en 5 segmentos.

2.2.1. Biología y morfología de *T. tiliaceum*

Este árbol es nativo a las orillas de los océanos pacíficos e indios; hoy está distribuido en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo, especialmente en los manglares (Melecchi *et al.*, 2002; Venzella *et al.*, 2012).

El árbol es de tamaño mediano y puede llegar a medir hasta 15 metros de altura. Las flores son de 5 pétalos, con una corola amarilla, con un centro purpura en la base de cada pétalo, y la columna estaminal unida a la base del ovario. Esta especie ha sido reportada como una variedad con propiedades medicinales que son usados por mucha gente para el remedio de males (Bell, 2006).

2.2.2. Taxonomía de *Talipariti tiliaceum*

Talipariti tiliaceum var. *tiliaceum* y *T. tiliaceum* var. *pernambucense*, establecidos por Fryxell (2001), fueron descritas como especies del género *Hibiscus*. En contra parte, Bovini (2010), sugiere reevaluar su posición taxonómica, colocándolos a nivel especie. Son muy similares y han sido centro de controversia, considerado por diversos autores como especies distintas, taxones infra específicos o sinónimos.

Bovini (2010), propone dos especies separadas para *T. pernambucense* y *T. tiliaceum*, el nombre específico aceptado es *T. tiliaceum*, tomando *T. tiliaceum pernambucense* estatus de variedad, tal como se muestra a continuación:

Reino: Plantae
Subreino: Viridiplantae
Infrareino: Streptophyta
Superdivisión: Embryophyta
División: Tracheophyta
Subdivisión: Spermatophytina
Clase: Magnoliopsida
Superorden: Rosanae
Orden: Malvales
Familia: Malvaceae
Género: *Talipariti* Fryxell
Especie: *Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell
Variedad: *T. tiliaceum* var. *pernambucense*
(Arruda) Fryxell

2.2.3. Propiedades medicinales de *Talipariti tiliaceum*

T. tiliaceum es una variedad muy importante además de sus usos como planta textil, maderable y melífera se le reportan varias aplicaciones más, entre ellas, que presenta propiedades antiasmática, antiinflamatoria, laxante entre otras (Milanés *et al.*, 1999).

Se tiene conocido que las flores de *T. tiliaceum* tienen propiedades útiles contra bronquitis, así como de fiebres y la tos, así como trastornos después del parto, y consignan el efecto antidepresivo de extracto floral en etanol en ratones (Vanzella *et al.*, 2012).

El tallo se utiliza como parte de un remedio para el tratamiento de las úlceras (Salazar, 2016).

Planta típica tropical que se encuentra en los manglares en cantidades significativas, sus flores son muy utilizadas como método de control natal en la medicina tradicional de países asiáticos y africanos (Melecchi *et al.*, 2002).

Es necesario señalar, que *T. tiliaceum*, ha sido remarcable su uso dentro de la medicina alternativa, habiendo estudios como los que reportan la actividad antidiabética e hipolipidémica de extractos de flores de esta especie (Kumar *et al.*, 2010).

2.2.4. Importancia como planta introducida

Talipariti tiliaceum, conocido también como hibisco marítimo en Hawái, está catalogado como planta no deseada, ya que es un árbol traído de África como árbol ornamental por sus flores, presentando una gran tolerancia a la sal, debido a que sus semillas flotan por las áreas costeras es fácil su propagación (Salazar, 2016).

2.2.5. Plagas de *T. tiliaceum*

Muchas especies de insectos de tipo masticador se alimentan de la flora del hibisco, incluyendo orugas, saltamontes, caracoles, babosas, escarabajos, gusanos y minadores de las hojas, algunas plagas que dañan el hibisco al chupar los jugos de la planta, son un grave problema, dentro de estas se incluyen los ácaros, áfidos, moscas blancas, algunas cochinillas y trips. Estas plagas se presentan generalmente en áreas con mala circulación de aire, si se permite que se desarrollen grandes poblaciones, su control puede ser difícil y complicado (Ingram y Ravinowitz, 2004., Salazar, 2016).

2.2.6. Otros usos de Hibisco

Para tiempos de escases y hambre, las hojas, corteza y raíces se han consumido como alimento, las flores son bastante vistosas y las produce durante largos periodos y a lo largo del año, en Hawái se usan para hacer collares coloridos (Elevitch y Thomson, 2006).

Las hojas se usan para envolver alimentos (en su mayoría mariscos), como placas en hornos de cocción de tierra (Salazar, 2016). Estas, también se trituran y hierven para hacer tintes (Elevitch y Thomson, 2006).

Las características de suavidad y durabilidad de la madera son importantes, utilizada principalmente para la construcción ligera, así como para hacer tazones e incluso pulseras, sin embargo se trata de una madera de alta durabilidad en el agua de mar y es utilizada por los Hawaianos para las partes o piezas en construcción de canoas y botes de pesca (Elevitch y Thomson, 2006).

La leña obtenida es especialmente utilizada para cocción lenta de comida (Salazar, 2016).

2.3. El cultivo del algodón

Las primeras referencias literarias acerca del algodón datan del año 1.500 antes de Cristo, en la India. Este país fue por más de 3.000 años el centro principal de la producción y transformación de la fibra algodonera y algunas telas de India hechas en telares primitivos no fueron igualadas sino hasta el siglo XIX. A través del tiempo el cultivo fue expandiéndose a otros países de Asia, África y Europa. En

Colombia, y otros países de América, el algodón se explotaba como fibra para vestidos (Silva, 2005).

De acuerdo con Cadena (2000), el algodón pertenece al género *Gossypium*, familia Malvaceae, la cual comprende un amplio número de especies, cuya distribución geográfica se encuentra por todo el mundo. De las especies únicamente *G. herbaceum* y *G. arboreum* han sido cultivadas comercialmente, y aún son importantes en áreas restringidas de la India, Asia y África, solamente *G. hirsutum* y *G. barbadense* se les cultiva ampliamente y son las responsables del 98% de la producción mundial de fibra de algodón.

La especie de algodón que se cultiva comercialmente en el país es *Gossypium hirsutum* L., es originaria de México y Centro América, en donde se pueden encontrar plantas nativas creciendo como arbustos de carácter perenne y crecimiento indeterminado. A través del mejoramiento genético el hábito de crecimiento de esta planta ha sido modificado para adaptarla a la producción comercial, pasando de las plantas nativas, perennes e indeterminadas a plantas anuales y de crecimiento más o menos determinado que producen algodón semilla más temprano que las plantas nativas (Cadena, 2000).

Según González y Salas (2012), el algodón es un cultivo oleotextil, dentro del segmento del mercado textil es el rubro de mayor importancia a nivel mundial. Su centro de origen y de diversidad genética se distribuye entre Asia y América Central. Es un cultivo con una gran capacidad de resistencia a la sequía y de capacidad de adaptación a diversas condiciones ambientales es un cultivo en el cual inciden normalmente una serie de competidores bióticos, principalmente insectos plagas, que en muchos casos limitando su producción, expansión y rentabilidad.

El algodón se cosecha como algodón en hueso, de éste, se obtiene como producto principal la fibra y como subproducto la semilla. La fibra se utiliza para la producción de hilos y telas, mientras que la semilla se emplea para la obtención de aceites y su cascara como ingrediente proteico de mezclas para la elaboración de alimentos concentrados para animales. La fibra producida es empacada y comercializada en despepites (González y Salas, 2012).

2.3.1. Importancia a nivel mundial del algodón

En 2008, la producción mundial de fibra de algodón fue de 26.1 millones de toneladas, equivalente a 120 millones de pacas, en México se sembraron alrededor de 104,780 hectáreas de algodón con una producción de 153,400 toneladas de fibra. En ese mismo año en el norte de México, se sembraron 940 hectareas; la superficie se ha incrementado año con año respectivamente (Loera y Rosales, 2015).

Según Hamdy (1993), el algodón es uno de los productos más cultivados mundialmente, representando la mitad del área total de los cultivos no destinados a la alimentación mundial, es la fibra más consumida a nivel mundial, la principal importancia de este cultivo es por la fibra pero hay también productos derivados de las semillas ampliamente utilizados por otras industrias que contienen un 24% de proteína para alimentar a rumiantes o como fertilizante o compost, obteniendo también aceite para fabricar mantecas, aceites comestibles, jabones, pintura etc.

La cantidad y composición de los residuos de una vez cosechado el algodón depende de gran medida del método de recolección. Si esta es manual, los residuos son hojas y fibras, si es mecanizada contiene ramas y cáscaras, estos residuos

producen un buen compost e incluso en algunos países se está investigando para la producción de energía natural a partir de los mismos (Hamdy, 1993).

2.3.2. Importancia económica del algodón

El algodón es la principal planta cultivada para producción de fibra en el mundo, de gran importancia como materia prima para la fabricación de tejidos y prendas de vestir. Como subproducto, una vez removida la fibra, queda la semilla que es procesada para la extracción de aceite comestible y de su uso en la fabricación de alimentos concentrados para animales. Inclusive, las fibras cortas, que quedan luego de remover la totalidad de la fibra, son procesadas para obtener productos dietéticos de alto contenido de fibra (Silva, 2005).

Los principales consumidores de fibra de algodón son China, India, Estados Unidos, Pakistán y Europa (SAGARPA, 2011).

De acuerdo con Salazar (2016), el cultivo del algodón *Gossypium hirsutum* es una de las actividades agrícolas más importantes para el desarrollo y el abastecimiento de materia prima a la industria textil, aceitera y pecuaria, además de generar gran cantidad de empleos y fuente de divisas por concepto de exportación.

2.3.3. Principales plagas del algodón

Según Silva (2005), un aspecto determinante en la producción de este cultivo ha sido el alto costo de producción, ocasionado en gran parte por el control de plagas, que últimamente llegó a requerir en algunas regiones, hasta de 14 aplicaciones con altas dosis de insecticidas. Algunas limitantes tecnológicas, que

afectan la productividad y rentabilidad del cultivo, han sido: la respuesta diferencial de las variedades a las condiciones ambientales de las zonas de cultivo, la degradación de los suelos causada por una mecanización excesiva, deficientes prácticas culturales y bajos niveles de adopción de tecnología. Como se mencionó anteriormente la situación el gobierno ha propiciado estrategias de integración de actores en torno a la cadena productiva algodón-textiles–confecciones y planes de acción concertados entre el sector público y privado, para generar condiciones apropiadas para un desarrollo competitivo y sostenible de la actividad algodonera, con lo cual se busca aumentar la superficie sembrada y la producción, para obtener nuevos empleos y fomentar la investigación así como buscar la transferencia de tecnología, utilizando esta última como la siembra de semillas mejoradas genéticamente y el uso de transgénicos.

La Campaña “Plagas Reglamentadas del Algodonero” fundamentada en los artículos 19, 32 y 33 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal y en la Norma Oficial Mexicana NOM-026-SAG/FITO-2014, por la que se establece el control de plagas reglamentadas del algodonero (SENASICA, 2013).

Las dos plagas reglamentadas en la Comarca Lagunera de Coahuila son el gusano rosado (*Pectinophora gossypiella*) y el picudo del algodonero (*Anthonomus grandis* B.), las cuales se encuentran actualmente presentes en los municipios Francisco I. Madero, Matamoros, Parras de la Fuente, San Pedro de las Colonias, Torreón, Cuatro Ciénegas, Viesca, Coahuila, Gómez Palacio y Lerdo, Durango. (SENASICA, 2013).

2.3.4. El picudo (*Anthonomus grandis* Boheman)

Una de las plagas que más afectan la producción del cultivo del algodón es el picudo del algodnero "*Anthonomus grandis*" (Lanterini *et al.*, 2003), este se encuentra presente en México, excepto en áreas específicas declaradas como zonas libres. En conjunto entre la Dirección General de Sanidad Vegetal y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, se lleva a cabo el Programa Binacional de erradicación del gusano rosado y picudo del algodnero en los estados de Chihuahua, Tamaulipas, Baja California, Sonora, Coahuila y Durango. (SENASICA, 2016).

El picudo del algodón *A. grandis*, es la plaga de mayor importancia del algodnero en todo el continente americano (Lanterini *et al.*, 2003). Los primeros reportes de daños sobre algodón se registraron cerca de Monclova, Coahuila. En Estados Unidos de América, el primer reporte de daños por picudo del algodnero fue en 1894 (Haney *et al.*, 2009).

Esta plaga tiene una gran habilidad de adaptación y dispersión, por ser buenos voladores y también por la posibilidad de ser transportados dentro de los frutos (Lanterini *et al.*, 2003).

Anthonomus grandis Boheman, es una plaga que presenta amplia distribución en el continente americano, debido al comercio del cultivo del algodón y a la gran cantidad de plantas hospedantes silvestres que utiliza para su desarrollo (Burke *et al.*, 1986; Showler, 2009).

En todos los países donde se localiza tiene carácter de plaga fundamental o de gran importancia pudiendo llegar a provocar el abandono del cultivo (Le Gall,

1995). En España, aunque al inicio del cultivo del algodón no se había registrado su presencia, su aparición en 1949 en la zona de Levante (Planes, 1950) relegó a segundo término a *Earias insulana*, hasta entonces la principal plaga de este cultivo (Planes, 1955). En la actualidad su importancia varía mucho entre años y zonas, pero en algunas de ellas reviste carácter de plaga principal (Alvarado *et al.*, 1990).

2.3.5. Importancia de la relación entre *T. tiliaceum* y el algodón

Especies de las familias Malvaceae, Compositae, Solanaceae y Fabaceae abastecen de polen para alimentar al picudo del algodón, ya que se ha demostrado la estacionalidad y selectividad en la ingesta polínica del picudo, otras especies introducidas de la familia Malvacea, como lo son (*Hibiscus tiliaceus*, *Hibiscus schizopetalus*, *Hibiscus rosasinensis*, *Abelmoshus esculentus*) no actúan como hospederas alternativas de *Anthonomus grandis* en condiciones naturales (Stadler, 2001; Salazar, 2016).

En contra parte Cuadrado y Garalla (2000), consignan a varias especies del género *Hibiscus* o *Talipariti* como hospederos alternativos del picudo del algodón. Bodegas *et al.* (1997), identificaron a la especie *Hibiscus tiliaceus* L, como una hospedante importante en ciertas áreas del Estado de Chiapas, México.

En consecuencia como lo mencionó Stadler (2001) y Salazar (2016), existen especies de malváceas en las que de manera natural no actúan como hospederas de *Anthonomus grandis*, éste puede criarse y desarrollar su ciclo de vida con éxito sobre las plantas de *Talipariti tiliaceum*.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Áreas de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en localidades del municipio de Lerdo, ubicado en la Comarca Lagunera del estado de Durango, México. La Comarca Lagunera se encuentra en un área biogeográfica conocida como Desierto Chihuahuense, presentando una elevación promedio de 1120 msnm.

El clima en la zona es semiárido, con un porcentaje de precipitación muy bajo con índices anuales de 250 mm en promedio.

Las colectas se llevaron a cabo en las colonias urbanas y suburbanas donde se localizaron plantas de *T. tiliaceum*, los sitios que para colocar las trampas fueron estratégicos cercanos a zonas agrícolas y campos de cultivo, camellones y jardineras.

3.2 Épocas de estudio

La planta de estudio es considerada como perenne, ya que presenta la producción de flores y semillas más de una vez al año, el estudio abarcó las épocas de primavera-verano, llevando a cabo las colectas en los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio.

3.3 Procedimiento experimental y ubicación de los sitios de estudio

Los sitios de muestreo se eligieron preferentemente en colonias periféricas a áreas agrícolas de la ciudad. Las plantas de *T. tiliaceum* se localizaron en banquetas

y camellones a las afueras de casas. Se seleccionaron los arboles con mejores características, frondosos y llamativos con un total de 10 plantas y cada una de ellas fue considerada como sitio de muestreo y colecta, llevando un control con número de sitio y coordenadas como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Ubicación de los sitios muestreo en la ciudad de Lerdo, Durango.

Número de sitio	Coordenadas	Localidad	Municipio
1	25°33'26.48" N, 103°32'6.62" O	Col. Arcángel	Lerdo
2	25°32'17.9" N, 103°32'19.56" O	Col. Independencia	Lerdo
3	25°32'31.12" N, 103°32'27.4" O	Col. San Isidro	Lerdo
4	25°32'18.74" N, 103°32'8.99" O	Col. San Isidro	Lerdo
5	25°31'11.62" N, 103°34'4.27" O	Ej. Los Ángeles	Lerdo
6	25°31'50" N, 103°31'9.3" O	Col. Unidos del Sereno	Lerdo
7	25°32'16.09" N, 103°31'16.09" O	Col. Centro	Lerdo
8	25°32'21.79" N, 103°30'30.4" O	Col. Las Cumbres	Lerdo
9	25°32'24.1" N, 103°30'4.22" O	Col. Villa de las Flores	Lerdo
10	25°33'1.55" N, 103°30'18.32" O	Col. Villa Jardín	Lerdo

3.4 Monitoreo de plagas y entomofauna

Los muestreos fueron realizados a intervalos semanales para cada uno de los sitios. Para el monitoreo de picudos se colocó una trampa tipo scout para cada sitio, está colocada sobre una estaca de madera, sujeta por una rafia y grapada de forma que la trampa quedara a la altura del follaje y de forma vertical (Figura 5).



Figura 5. . Trampa tipo scout sobre estaca de madera.

Lo anterior con la intención de que se facilitaría más la entrada de los insectos. A cada trampa se le cambiaba el insecticida cada mes y la feromona cada dos semanas para que su efecto fuera el adecuado (Figura 6).



Figura 6. Revisión manual y cambio de feromonas e insecticidas.

La feromona y el insecticida fueron trasladados en una hielera para mantenerlos a una temperatura estable y que así no se dañara el tiempo útil al momento de colocarlos en la trampa (Figura 7), ya que empiezan a emitir sus olores en cuanto entran en contacto con el sol y el calor.

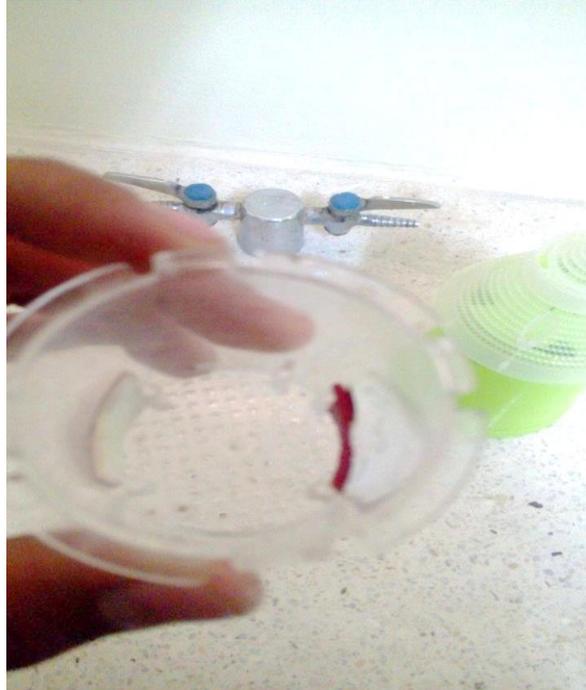


Figura 7. Trampa Scout con los dispensadores de feromona e insecticida para *A. grandis*.

La colecta de entomofauna asociada a *T. tiliaceum* se realizó mediante el uso de pinzas, redes entomológicas, pinceles, ya que en su mayoría se encontraba sobre las hojas, dentro de las flores, en el tallo o en la parte exterior de las trampas, tomando una localización de coordenadas de cada sitio, así como se tomaba la dirección de las calles o lugares clave para la localización (Figura 8).



Figura 8. Colecta con red entomológica en el follaje de *T. tiliaceum*.

3.5 Preservación e identificación de especímenes

Los especímenes fueron manejados con pinzas entomológicas y conservados en frascos con etanol al 70 %. Cada uno de los frascos fue etiquetado con la fecha, número de trampa de la cual provenía y el sitio de la colecta, para su posterior traslado y revisión en el laboratorio de Parasitología de la UAAAN UL (Figura 9).

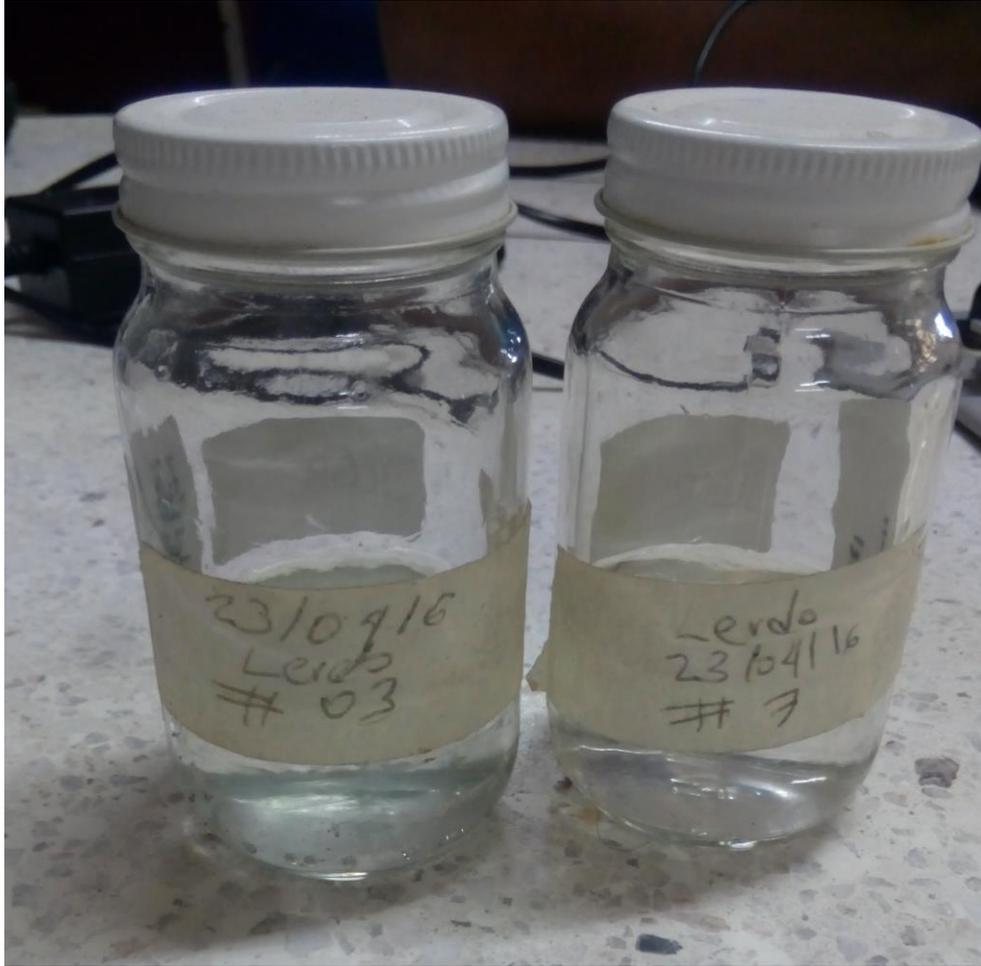


Figura 9. Frascos con etanol al 70% donde se conservaron los especímenes recolectados con su etiqueta correspondiente.

Los especímenes preservados fueron identificados a diferentes niveles taxonómicos, siendo observados bajo microscopio estereoscópico marca Carl Zeiss, modelo Stemi DV4 facilitado en las instalaciones del laboratorio de parasitología (Figura 10).



Figura 10. Identificación y toma de fotografías de los especímenes.

4. RESULTADOS

4.1. Insectos colectados en *Talipariti tiliaceum*

Sobre un total de 10 sitios de muestreo, cada sitio equivalente a un árbol de *T. tiliaceum*, en la localidad de Lerdo, Durango, fueron identificados cinco órdenes de insectos, además de dos especímenes pertenecientes a la clase Arachnida.

Los órdenes identificados fueron Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Hemiptera y Neuroptera. Sólo se pudo recolectar un espécimen de *A. grandis*, éste catalogado como insecto plaga en el cultivo del algodón en la Comarca Lagunera.

4.1.1. Primer registro de mosca blanca del espiral *Aleurodicus* sp. (Hemiptera: Aleyrodidae) en Lerdo, Durango.

En el presente estudio se observó por primera vez en la ciudad de Lerdo, Durango, México, ejemplares de la mosca blanca del espiral *Aleurodicus* sp., sobre un árbol de *T. tiliaceum*, se logró observar las estructuras en forma de espiral características que forman los individuos de este género (Figura 11).



Figura 11. . *Aleurodicus* sp. Presente en hoja de *T. tiliaceum*.

Dentro del muestreo se colectaron ejemplares de mosca blanca del espiral en dos sitios de muestreo identificados como trampa # 3 y # 7, en la fecha 23/04/16 para ambos puntos, siendo *Aleurodicus* sp., el género con más especímenes colectados con un total de 28, así como se muestra en el (Cuadro 2).

Cuadro 2. Total de especímenes de *Aleurodicus* sp., colectados sobre *T. tiliaceum* el día 23/04/16 en la ciudad de Lerdo, Durango.

Trampa	Machos	Hembras	Total
3	6	2	8
7	7	13	20

Recolectando especímenes machos, hembras y ninfas, de esta especie, cada una de estas con tamaños variados pero en un promedio de 1.9 mm para hembras y 1.7 mm para machos (Figuras 12, 13 y 14).



Figura 12. Vista lateral de mosca blanca del espiral *Aleurodicus* sp.



Figura 13. Ejemplar colectado sobre *T. tiliaecum* en la ciudad de Lerdo, Durango.



Figura 14. Ninfas de *Aleurodicus* sp.

4.1.2. *Anthonomus grandis* colectado sobre *T. tiliaceum* durante primavera-verano.

Dentro de esta época de estudio se colectó un ejemplar de picudo del algodnero, como se puede observar en el (Cuadro 3), este ejemplar fue recolectado en el sitio de muestreo localizado en el Ejido Los Ángeles punto más cercano a las áreas de cultivo en la ciudad de Lerdo Durango, en las (Figuras 15 y 16) se puede observar características del ejemplar recolectado.

Cuadro 3. Sitio de muestreo donde se colectó un ejemplar de *A. grandis*.

Sitio de muestreo	coordenadas	Ubicación	Numero de picudos
5	25°31'11.62" N, 103°34'4.27" O	Ej. Los Ángeles	1



Figura 15. Vista lateral de *Anthonomus grandis*, picudo del algodnero.



Figura 16. Vista lateral del espécimen de picudo, donde se remarca en el fémur espina característica para la identificación de *A. grandis*.

4.2. Otros insectos presentes en *T. tiliaceum*.

De los órdenes Hymenoptera, Diptera, Hemiptera, Coleoptera, Neuroptera, colectados durante el presente estudio, fueron identificados para conocimiento de la entomofauna presente sobre *Talipariti tiliaceum* (Figuras 17- 23).



Figura 17 . Abeja común (Hymenoptera: Apidae) recolectada en *T. tiliaceum*.



Figura 18. Abeja (color verde metálico) (Hymenoptera: Halictidae).



Figura 19. Mosca blanca grande (Diptera: Tachinidae).



Figura 20. Chinche, (vista lateral), (Hemiptera: Pentatomidae).



Figura 21. Escarabajo colectado en trampa (Coleoptera: Elateridae).



Figura 22. Crisopa en color blanco (Neuroptera: Chrysopidae).



Figura 23. Ejemplar de Arachnidae recolectado en *T. tiliaceum*.

5. DISCUSIÓN

De acuerdo con Kumar (2010), las malváceas son importantes por ser de interés agrícola, comercial y medicinal. Al existir especies silvestres de malváceas, estas constituyen un reservorio para insectos plaga. Lo anterior concuerda con lo encontrado en el presente estudio, donde se colectaron insectos, que son catalogados como insectos plaga, para el cultivo del algodón.

Lanterini *et al.*, (2003) mencionan que una de las plagas que más afecta la producción de algodón es *Anthonomus grandis*. En el presente estudio se encontró un espécimen de picudo del algodón sobre los árboles de *T. tiliaceum*, por lo que entra en discusión que este árbol sirva como reservorio temporal de *A. grandis*, de acuerdo con Salazar (2016), quien afirma que *T. tiliaceum* funge como reservorio temporal del picudo del algodón, así como Cuadrado y Garalla (2000), quienes también consignan a *T. tiliaceum* como hospedero del picudo del algodón.

Por otra parte, se registró por primera vez la presencia de la mosca blanca del espiral *Aleurodicus* sp., en el municipio de Lerdo, Durango, concordando, con lo consignado por García- Espinoza *et al.*, (2017), quienes observaron por primera vez en un árbol de majagua en la periferia del municipio de San Pedro de las Colonias, las espirales que formadas por *Aleurodicus* sp., así como inmaduros y adultos de este género.

6. CONCLUSIÓN

El presente estudio nos muestra que de un total de 10 sitios de muestreo, fue posible recolectar especímenes de 5 órdenes, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Hemiptera y Neuroptera, siendo encontrado un espécimen de *Anthonomus grandis*, catalogado como insecto plaga en el cultivo del algodnero en la Región Lagunera, aceptando así la hipótesis planteada al principio donde se afirma que “*Talipariti tiliaceum* es un hospedero alternativo” o pueda servir como reservorio temporal para insectos plaga ligados con el cultivo del algodón.

Cabe mencionar que al ser solo un espécimen de *A. grandis* no representa gran problema como plaga potencial, pero si es recomendable realizar más estudios sobre las malváceas presentes en la región, ya sea el caso de plantas cultivadas, plantas de ornato y silvestres, para comparar los resultados, ya que en la temporada de primavera-verano, fecha en la cual se realizó el presente estudio, están establecidas muchas hectáreas de algodón (*Gossypium hirsutum* L.), en la Comarca Lagunera existiendo un mayor número de malváceas listas para albergar a *A. grandis*.

Se registró por primera vez la presencia de *Aleurodicus* sp. (Hemiptera: Aleyrodidae), mejor conocida como mosca blanca del espiral, en la ciudad de Lerdo, Durango, siendo recolectados especímenes en etapa inmadura (ninfas) y maduros machos y hembras, siendo captadas los espirales característicos de esta sobre las hojas de *Talipariti tiliaceum*, malvácea introducida con fines ornamentales.

7. LITERATURA CITADA

- Aizpuru, 1993. Catálogo florístico de Navarra. Informe técnico. Dpto. de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra. Pamplona. Pp 123-153.
- Alvarado, M., I. Carrasco., M. Castillo. 1990: Relación entre nivel de ataque y daños de *Pectinophora gossypiella* (Saunders) en algodón. Bol. Sanidad. Vegetal y plagas, 16: Pp.139-142.
- Ambriz, P. J., y J. A. Sifuentes A. 1969. El gusano rosado del algodnero en la Comarca Lagunera. Circular CIANE No. 31, SAG, INIA, México, 33 p.
- Angiosperm Phylogeny Group (AGP) 2003. Classification for the orders and families of flowering plants. 2003. Botanical Journal of the Linnean Society 141 (4): Pp. 399-436.
- Bayer, C. y K. Kubitzki, 2003. Malvaceae. In: Kubitzki, K. The families and genera of vascular plants, 5: 225-311. Springer-Verlag, Germany.
- Bentley, B. L. 1976. Plants bearing.
- Bell, T.W. (2006). Morphological and Chemical Differences Among Populations of
- Burke, H.R., J.R. Cate., P.A. Fryxell. 1986. Origin and dispersal of the boll weevil. Bulletin of the Entomological Society of America, 32(4):228-238.
- CAB, 1990: Distribution maps of pests. No.13 (3rd revision). CAB International Institute of Entomology. London, UK.
- CAB, International, 2011. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International.
- Cadena, T.J. 2000. Crecimiento y desarrollo de la planta de algodón y sus efectos sobre el manejo del cultivo. In: Memoria curso manejo integrado del algodnero, Corpoica. Valledupar. Pp. 46-57.
- Cuadrado, G. A. y S.S. Garalla. 2000. Plantas alimenticias alternativas del picudo del algodnero (*Anthonomus grandis* Boh.) (Coleoptera: cucurionidae) en la Provincia de Formosa, Argentina. Análisis de Palinológico del tracto digestivo. Soc. Entomol. Brasil 29(2):245-255.
- Echegoyen, R., H. González. 2010. Plan de contingencia ante un brote de cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*) en un país de la región del OIRSA. Organismo Internacional Regional De Sanidad Agropecuaria- OIRSA. San Salvador, El Salvador, mayo de 2010. 165 p.
- Elevitch, C.R. y L.A.J. Thomsom. 2006. *Hibiscus tiliaceus* (beach hibiscus), ver. 1.2. In: Elevitch, C.R. (Ed.). Species Profiles for Pacific Islands Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR), Holualoa, Hawai'i. <<http://www.traditionaltree.org>>.
- García-Espinoza, F., M.T. Valdés-Perezgasga., C. Salazar-Flores. 2017. Primer registro de la mosca blanca del espiral, *Aleurodicus* sp. Douglas (Hemiptera: Aleyrodidae), en la Comarca Lagunera. Departamento de Parasitología. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro – Unidad Laguna. Torreón Coahuila. México. Pp 1-6. Revista entomología mexicana.
- García-Guerrero, D.A., O. García-Martínez y V.E. Carapia-Ruiz. 2015. Especies de moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae), asociadas a cultivos y arvenses en el norte de Veracruz, México. Entomología Mexicana 2:552-557. Guatemala. Fieldiana, Bot. 24(6):324-386.

- Garza-Urbina E. y A.P. Terán- Vargas. 2001. Manejo integrado de las plagas del algodón de la planicie huasteca. Folleto Técnico No. 8. SAGARPA. INIFAP. CIRNE. Campo Experimental Sur de Tamaulipas. México 55 p.
- González, T., Salas-Romero. 2012. El cultivo del algodón en Venezuela. Instituto de Agronomía y Facultad de Agronomía. Universidad de Venezuela, Edición especial de Alcance, diciembre 2012. Pp 172-192.
- Hamdy, M.E. 1993. Cotton production prospects for the decade.world bank technical peper. Sistemas de producción del algodón 1993 pp.1-13. *Hibiscus tiliaceus* (L.) flowers extract in streptozotocin induced diabetic rats. Pharmacologyonline 2:1037-1044p.
- Haney, P.B., W.J. Lewis., and W.R. Lambert. 2009. Cotton production and the boll weevil in Georgia: History, cost of control and benefits of eradication. Collegue of agricultural and environmental sciences. The University of Georgia. Research bulletin. No. 428.Pp. 1-59.
- Kearney, T.H. 1951. The American genera of Malvaceae. Amer. Midl.Kumar, S., V.Kumar y O. Prakash. 2010. Antidiabetic and hypolipidemic activities of la droga «flores de majagua» (*Hibiscus elatus* Sw., familia Malvaceae). I: farmacogeografía, farmacoetimología, farmacoergasia y farmacoetnología. Rev. Cubana de Plantas Medicinales. 3(3):98-101.
- Khidr, A.A., S.N. Kostandy., S.N Abbas., M.G. El-Kordy., M.W. El-Gougary. 1990. Host plants, other than cotton, for the pink boll worm *Pectinophora gossypiella* and the spiny bollworm *Earias insulana*. Agricultural ResearchReview 68 (1). Pp. 135-139.
- Lanterini, A.A., V.A. Confalonieri., M.A. Scataglini. 2003. El picudo del algodón en la Argentina: Principales resultados e implicancias de los estudios moleculares. Rev. Soc. Entomol. Argent. 62. Pp. 3-4.
- Le Gall, J., 1999. *Pectinophora gossypiella* (Saunders) Lepidoptera, Gelechiidae. Série Les déprédateurs du cotonnier en Afrique tropicale et dans le reste du monde n. 9. RAD-CA. Montpellier, Fr.110 p.
- Loera, G.J. 2015., R.E. Rosales. Guía para cultivar algodón en Norte de Tamaulipas. INIFAP. Folleto para productores. Campo experimental Rio Bravo, Tamaulipas, primera edición 2015, 1-54 p.
- Martínez, C. J.L., J.J. Pacheco., y J.A. Hernández. 2002. Manejo integrado de plagas del algodón en el sur de Sonora. INIFAP-CIRNO. Campo Experimental Valle del Yaqui. Folleto Técnico Núm. 46. Sonora, México. 70 p.
- Martínez, C. J.L., J.J. Pacheco, C. 2004. Guía para el manejo de insecticidas contra plagas del algodón en el sur de Sonora. INIFAP. Campo Experimental Valle de Yaqui, Cd. Obregón Sonora, mayo 2004. Pp. 1-18.
- Melecchi, M.I.S., M.M. Martínez., F.C. Abad., P.P. Zini., I.N. Filho., y E.B. Caramão. 2002. Chemical composition of *Hibiscus tiliaceus* L. flowers: a study of extraction methods.
- Milanés, S., R., D. Alonso R., G. González A., y G. Espín C. 1999. Farmacognosia de Miranda, W.R. 2008. Caracterización de la producción del cultivo del algodón (*Gossypium hirsutum* L.) en la Comarca Lagunera. Revista Mexicana de Agronegocios. Cuarta Época. Año XII. Volumen 23:696-705. Naturalist 46: Pp.93-131.

- Nava, C.U., V. Ávila-Rodríguez, y J.L. Martínez, C. 2010. Monitoring of the Pink Bollworm Susceptibility to the *Bacillus thuringiensis* Endotoxins Cry1Ac and Cry2Ab in México. *Southwestern Entomologist*, 35(3): 425-429.
- Noble, L. W. 1969. Fifty years of research on the pink bollworm in the United States, USDA Agr. Handbook 357.62 p.
- Pacheco, M.F. 1994. Plagas de los Cultivos Oleaginosos en México. SAGAR, INIFAP, CIRNO. Cd. Obregón, Sonora, México. Libro Técnico N° 3. 600 p.
- Pacheco, C. J.J. 1985. Picudo del Algodonero y prácticas de manejo integrado. 1a. Ed. Edit. CIRNO. Cd. Obregón Sonora. INIFAP. Pp. 1- 42
- Pearson, E.O., R. Maxwell D. 1958. The insect pests of cotton in tropical Africa. Emp. Cotton Grow. Corp. Commonw. Inst. Entomol, London, UK. Pp. 5-42.
- Peralta, A. J., H. Royuela, M. 2015. Herbario de la Universidad Pública de Navarra. (En línea). <http://www.unavarra.es/herbario.com> (Fecha de consulta 03/12/2017).
- Petard, P. 1986. Quelques. Plantes Utiles de Polynesie Francaise de Rae Tahiti. Editions Here Po No Tahiti. 354 p.
- Planes, S., 1950: Memoria de las experiencias de lucha contra las plagas del algodón. Comisión de lucha contra las plagas del Algodonero. Madrid.10 p.
- Planes, S., 1955: Experiencia de lucha contra las orugas de las cápsulas del algodón (*Earias insulana* y *Platyedra gossypiella*). Bol. Pat. Veg, y Ent. Agr. Vol. 22. INIA.Pp. 229-238.
- Poelham, J. M. y A. Sleper, D. 2003. Mejoramiento genético de las cosechas. Edit. Limusa. 385 p.
- Ramírez D., M. y U. Nava C. 2000. Plagas insectiles asociadas al cultivo del algodón. Memorias del III Curso Regional de Aprobación y Actualización en Control de Plagas del Algodonero. UAAAN-UL, Torreón, Coah., México. Pp. 154-167.
- Retes L., R., S. Moreno M., B. Denogean., F.G. Martín R., M., y F. Ibarra, F. 2015. Análisis de Rentabilidad del Cultivo del Algodón en Sonora. *Revista mexicana de Agronegocios* vol. XIX, Núm. 36 enero-junio, 2015, pp.1156-1166.
- Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2014. Plagas reglamentadas del algodón. (En línea) <http://www.senasica.gob.mx?id4520> fecha de consulta (11/mayo/2017).
- Salazar F., C., 2016. Entomofauna asociada a *Talipariti tiliaceum* (L.) Fryxell, en San Pedro de las Colonias y Francisco I. Madero, Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 87 p.
- Schwartz P.H, 1983. Losses in yield of cotton due to insects. *Agriculture Handbook*, USDA, No. 589:329-358 USDA, 1948. Pink Bollworm. Picture Sheet No. 21. Bureau of Entomology and Plant Quarantine. Agricultural Research Administration, U.S. Department of Agriculture.
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) 2013. Cochinilla rosada del hibisco (*Maconellicoccus hirsutus* Green). Dirección General de Sanidad Vegetal -Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Cd. de México. Última actualización: Febrero, 2016. Ficha Técnica. No. 6. 25 p.

- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria SENASICA, 2016. Plagas reglamentadas del algodónero. Dirección General de Sanidad Vegetal. Campañas y programas fitosanitarios. En línea: <http://senasica.gob.mx/?id=4739> (En línea). Fecha de consulta 12 de mayo de 2017.
- Silva-Castro. C.A. 2005. Algodón genéticamente modificado. Agro-Bio 2005, Universidad nacional de Colombia. Bogotá Colombia 1-46 P.
- Stadler, T. 2001. Reporte Técnico nº 16. Manejo Integrado del Picudo del Algodonero en Argentina, Brasil y Paraguay. CFC/ICAC/04. SENASA. Fondo Común Para Productores Básicos. 47 P.
- Sunilkumar, G., M.L. Campbell., L. Puckhaber., D.R. Stipanovic., and S.K.Rathore. 2006. Engineering cottonseed for use in human nutrition by tissue-specific reduction of toxic gossypol. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. 103(48):18054-18059.
- Ulloa, M., I.Y. Abdurakhmonov., M.C. Pérez., R. Percy., and J. Stewart. 2013. Genetic diversity and population structure of cotton (*Gossypium* spp.) of the new world assessed by SSR Markers. Botany. 91(4):251-259.
- Vanzella, C., P. Bianchetti., S. Sbaraini., I.S. Soares., E. Bastos C. y I. Rodríguez S. 2012. Antidepressant-like effects of metanol extract of *Hibiscus tiliaceus* flowers in mice. BMC Complementary and alternative Medicine 2012, 12; 42.
- Sivarajan, V.V. & Pradeep, A.K. 1996. Malvaceae of Southern Peninsular India: a taxonomic monograph. Daya Publish House, Delhi. 312p.
- Venette, R.C., S.E. Naranjo, and W.D. Hustchison. 2000. Implications of Larval Mortality at Low Temperatures and High Soil Moistures for Establishment of Pink Bollworm (Lepidoptera: Gelechiidae) in Southeastern United States Cotton. Environ. Entomol. 29 (5): 1018-1026.