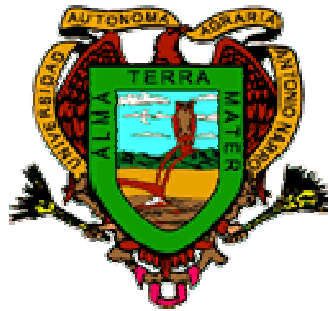


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



“Determinar las fuentes de alimento del picudo *Anthonomus grandis*, durante el período que no existe el cultivo del algodón”

POR

FRANCISCO HELIODORO TORRES ACOSTA

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

MARZO DEL 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

“Determinar las fuentes de alimento del picudo *Anthonomus grandis*, durante el período que no existe el cultivo del algodón”

TESIS DEL C. FRANCISCO HELIODORO TORRES ACOSTA, QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA


APROBADA APOR:

PRESIDENTE



DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

VOCAL



DR. PEDRO CANO RÍOS

VOCAL

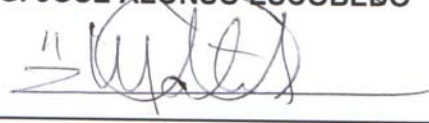


ING. MARÍA AURORA AVILA GARCÍA

VOCAL SUPLENTE



ING. JOSÉ ALONSO ESCOBEDO



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS  División de la División de Carreras Agronómicas

TORREÓN COAHUILA, MÉXICO

MARZO 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

“Determinar las fuentes de alimento del picudo *Anthonomus grandis*, durante el período que no existe el cultivo del algodón”

TESIS DEL C. FRANCISCO HELIODORO TORRES ACOSTA, ELABORADA BAJO SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

COMITÉ PARTICULAR:

ASESOR PRINCIPAL


DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO

ASESOR


DR. PEDRO CANO RÍOS

ASESOR


ING. MARÍA AURORA AVILA GARCÍA

ASESOR


ING. JOSÉ ALONSO ESCOBEDO


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN COAHUILA, MÉXICO

MARZO 2011

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la salud y paciencia suficiente para llegar adonde he llegado, para poder terminar mis estudios.

A mi ALMA TERRA MATER, por darme la oportunidad de ser parte de ella y formarme como profesionalista.

A los maestros del departamento de Horticultura, por apoyarme y ayudarme en las dudas que tenía.

A mis asesores.

Dr. José Luis Reyes Carrillo.

Dr. Pedro Cano Ríos.

Ing. María Aurora Ávila García

Ing. José Alonso Escobedo.

Por brindarme sus conocimientos para el desarrollo de la tesis.

A mis amigos.

Miguel Cruz Ramos

Mireya Soledad López Santiago.

Yazmin Osorio Santiago.

Mayra Casas Villanueva.

Por estar conmigo en todo momento apoyándome para llegar al final de esta prueba, y compartir experiencias y conocimientos juntos, gracias.

A mis compañeros de grupo por ser un equipo que, con algunas diferencias, pero siempre fuimos muy unidos.

DEDICATORIAS

A mis padres:

Leodoro Torres Trujillo.

Lilia Acosta López.

Por creer en mí y haberme apoyado en todo momento de mi vida, y en mi crecimiento como persona dándome el carácter para salir adelante y realizar mis sueños de terminar mis estudios y ser alguien en la vida. No tengo palabras para agradecerles. Dios los bendiga papás.

A mis hermanos:

Juany

Viry

Felipe de Jesús:

por estar siempre conmigo brindándome su confianza y comprensión al apoyándome para salir adelante en la vida y no dejar que me diera por vencido sin antes luchar por lo que quiero, no tengo más que agradecerles y compartir con ustedes esta pequeña meta que he tenido. Los quiero mucho. Gracias por apoyarme en todo.

A ustedes dedico este pequeño logro más en mi vida.

INDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTOS.	i
DEDICATORIAS.	ii
INDICE DE CUADROS.	vi
RESUMEN.	viii
I.INTRODUCCION.	1
1.1Objetivo.	2
II.REVISION DE LITERATURA.	3
2.1 Cultivo del algodnero.	3
2.1.1 Historia del algodnero.	3
2.1.2 Origen del algodn.	4
2.1.3 Taxonomía y Morfología del algodnero.	4
2.1.4 Importancia económica del algodnero.	5
2.2 Cultivo del algodnero en México.	6
2.3 El algodnero en la Comarca Lagunera.	6
2.4 Polen y agentes polinizadores.	7
2.4.1 Identificación del polen.	8
2.4.2 Aspectos morfológicos del polen.	9
2.5 Polinización.	10
2.6 Picudo del algodnero (<i>Anthonomus grandis</i> Bh).	11

2.6.1 Historia y propagación del picudo del algodón.	11
2.6.2 Descripción del picudo del algodón.	12
2.6.3Ciclo de vida del picudo del algodón.	13
2.6.4 Habitación del picudo del algodón.	14
2.7 Importancia económica.	15
2.7.1 Tipo de daños.	15
2.8 Monitoreo del picudo del algodón.	16
2.9 Muestreo del picudo del algodón.	17
2.10 Métodos de control para el picudo del algodón.	18
2.10.1 Control cultural.	18
2.10.1 Control biológico.	18
2.10.3 Control genético.	20
2.10.4 Control etológico.	20
2.10.5 Control químico.	21
III. MATERIALES Y METODOS.	22
3.1 Localización geográfica de la comarca lagunera.	22
3.2 Técnicas para el aislamiento de polen.	24
3.3 Mezcla para acetolicais.	25
3.4 Procedimiento.	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	28
4.1 Datos recabados.	28

V. CONCLUSIONES.	41
VI. LITERATURA CITADA.	42

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro 1.	Pólenes encontrados en el ejido Loma Verde mpio de. Tlahualilo, Dgo. 2010.	28
Cuadro 2.	Pólenes encontrados en ejido Barcelona Mpio. de Tlahualilo Dgo. 2010.	30
Cuadro 3.	Pólenes encontrados en Pamplona, Tlahualilo Dgo.	33
Cuadro 4.	pólenes encontrados en P.P Palmira, San Pedro, Coah. 2010.	35
Cuadro 5.	Pólenes encontrados en el ejido Concordia Mpio. De San Pedro, Coah.2010.	36
Cuadro 6.	Pólenes encontrados en la Virgen Fco. I. Madero Coah. 2010.	37
Cuadro 7.	Pólenes encontrados en P.P. El Palomar, Tlahualilo Dgo. 2010.	38
Cuadro 8.	Muestra tomada de Banco de Londres Fco. I. Madero Coah. 2010.	38
Cuadro 9.	Muestra tomada del ejido Granada Mpio. de Matamoros Coah. 2010.	38
Cuadro 10.	Familias de especies de plantas encontradas del polen identificado del contenido intestinal de los picudos.	39

Cuadro 11. Pólenes más frecuentes encontrados en el

39

contenido intestinal de los picudos (familias vegetales).

RESUMEN

El trabajo se llevó a cabo en los municipios de Tlahualilo, San Pedro y Francisco I. Madero de la región Lagunera. Se colectaron insectos picudos del algodónero, de los cuales se extrajeron los abdómenes y se procesaron con la técnica de acetolisis. La colección servirá de base como patrón de referencia para identificar las plantas que son preferidas por el insecto cuando no existe el cultivo de algodónero. El trabajo inició en abril del año 2010, en que se colectaron los picudos de distintos predios de la Comarca Lagunera. El contenido abdominal de los insectos procesados por acetolisis y se montó en portaobjetos con cubre objetos se observó en el microscopio óptico marca Zeiss® y se analizó cada laminilla observando cuidadosamente para identificar los granos de polen presentes, una vez localizado el grano de polen se midió y se fotografió a 100X y se identificó la planta de la cual provenía. Las familias de especies vegetales de polen encontrado en los abdómenes fueron las siguientes: Aizoaceae, Amaranthaceae, Asclepiadaceae, Asteraceae., Bignoniaceae, Brassicaceae, Combrataceae, Fabaceae, Labiateae, Malvaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Oleaceae, Palmaceae, Oaceae, Punicaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Solanaceae y Zygophyllaceae. Las familias vegetales que más aparecieron fueron: Fabaceae, Bignoniaceae, Brassicaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Myrtaceae y Cactaceae. Fueron identificadas 22 familias de especies de polen vegetales diferentes de la vegetación de la Comarca Lagunera.

Palabras claves: acetolisis, contenido abdominal, *Gossypium hirsutum*, polen vegetal, familias vegetales

I. INTRODUCCIÓN

El picudo del algodouero de nombre científico *Anthonomus grandis*, fue descrito por Boheman en 1843, de supuestas capturas en el estado de Veracruz; documentos antiguos indican que desde 1848 - supuestamente - el algodouero en México era dañado por esta plaga, para 1870 se reportó en Cuba, en 1885 Riley publicó el primer reporte sobre sus hábitos, en 1894 fue reportada en Texas, en 1903 en Louisiana, para 1907 en Oklahoma, Arkansas y Mississippi y en 1912 en Alabama Y Florida. En el año de 1920 se reporta al picudo del algodouero desde la costa de Hermosillo a Mazatlán y en 1982 se reporta en el Valle de Mexicali (SAGARPA, 2010).

El algodón (*Gossypium hirsutum* L.) es importante es la producción de fibra y factor determinante en la generación de ingresos en todas las áreas relacionadas con la industria textil. El algodón (*Gossypium hirsutum* L.) en la Comarca Lagunera ha sido una de las principales actividades económicas. Sin embargo, los altos costos de producción particularmente los fitosanidad y escasa disponibilidad de agua para riego, han ocasionado una reducción considerable en la superficie sembrada (Manjarres, 2008).

El algodón es un cultivo de gran importancia mundial y una de las plagas más destructivas que ataca a este cultivo es el picudo al atacar directamente las bellotas utilizándolas como alimento ocasionando así las perdidas más significativas. No se conocen sus fuentes de alimento durante la época en que no existe el algodouero pero es posible conocer esto al analizar el contenido intestinal identificando el polen.

1.1 OBJETIVOS

Determinar la alimentación del picudo del algodnero (*Anthonomus grandis* Bh) la época que no está establecido el cultivo de algodón.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Cultivo del algodónero.

2.1.1 Historia del algodónero.

Los objetos más antiguos de productos fabricados con algodón se remontan a unos 3000 años A.C. Estos eran pedazos de tejidos muy elaborados de la región norte de la costa peruana. El primer textil elaborado en la India fue a partir del algodón. Hacia el año 1500 a. C. esta planta se cultivaba en la India, si bien su utilización por el hombre se remonta a tiempos aún más lejanos. Su uso estuvo también extendido en Egipto y China. En Europa, donde la lana era la materia textil más empleada, fueron los fenicios quienes introdujeron el algodón. Otra vía de penetración de esta fibra en Europa la establecieron los árabes en su conquista de la península ibérica. A partir del año 800 D.C. se encontraron en los países orientales menciones de fibras y tejidos. Los árabes propagaron el algodón en los países mediterráneos. En México la primera región en la que probablemente se cultivó el algodón fue Veracruz. En el siglo XVI se tenía una producción de 116 millones de libras, pero disminuyó al llegar los españoles. Al pisar tierras americanas, los conquistadores españoles hallaron que distintas variedades de esta planta se cultivaban en diversas regiones del continente. En el siglo XVII los colonos ingleses extendieron las plantaciones de algodón nativo de Norteamérica a la región de Virginia. Pero esta industria no alcanzó un excesivo desarrollo debido a que un gran número de semillas quedaban adheridas a la fibra y sólo era posible realizar a mano las tareas de limpieza. En Estados Unidos el algodón se introdujo en el Siglo XVIII y provenía de las regiones meridionales de América. La aparición en 1793 de la máquina desmotadora, inventada por el estadounidense Eli Whitney, hizo posible realizar esta operación de forma mecánica, lo que impulsó el gran desarrollo de la explotación industrial del algodón y determinó la expansión de los cultivos. Esto la convirtió en la fibra más importante por su calidad y bajo costo. A partir de 1860

aumentó el interés en más lugares de México. En la actualidad las zonas que se dedicaban a su cultivo están situadas al norte, cerca de Estados Unidos. Siendo la comarca lagunera una de las regiones productoras más importantes (Pucaltex, 2011).

El algodón (*Gossypium hirsutum* L.) es un producto agrícola no alimentario de mayor intercambio comercial en el ámbito mundial. En la actualidad esta oleaginosa se produce aproximadamente en ochenta países. El algodón, es la planta textil de fibra suave más importante del mundo. A nivel nacional, el cultivo del algodón es importante por la gran extensión de tierra cultivada, cabe hacer mención que es uno de los cultivos que genera importantes divisas, así como muy diversas fuentes de empleo tanto en la industria textil, como en el sector agrícola de nuestro país. Su fibra es utilizada universalmente como materia prima textil, la semilla se utiliza en la industria extractora de aceite y la pasta es utilizada como complemento alimenticio del ganado (Bautista, 2006).

2.1.2 Orígenes del algodónero.

Las diferentes especies son originarias de América tropical, Asia y África. Sin embargo, se ha establecido que *G. hirsutum* es originario de América Central y del sur de México y que *G. barbadense* los valles fértiles del Perú. De la India y Arabia son originarias las especies *G. arboreum* y *G. herbaceum*. Actualmente es cultivado en todo el mundo. (OEIDRUS, 2011).

2.1.3 Taxonomía y morfología del algodónero.

El algodónero (*Gossypium*) pertenece a la familia de las malváceas. De este género se conocen unas 45 especies, que son anuales, bianuales y perennes,

herbáceas, arbustivas y arbóreas. La raíz principal es axonomorfa o pivotante. Las raíces secundarias siguen una dirección más o menos horizontal. En suelos profundos y de buen drenaje, las raíces pueden llegar hasta los dos metros de profundidad. En los de poco fondo o mal drenaje apenas alcanzan los 50 cm. El tallo principal es erguido, y los tallos secundarios, que parten del principal, tienen un desarrollo variable. El algodón textil es una planta con raíces penetrantes de nutrición profunda. El tallo principal es erguido. Las flores son dialipétalas, con 4 brácteas y estambres numerosos que envuelven al pistilo: es planta autógama, aunque algunas flores abren antes de la fecundación, produciéndose semillas híbridas. El fruto es una cápsula con tres a cinco carpelos, que tiene seis a diez semillas cada uno. Las células epidérmicas de las semillas constituyen la fibra llamada algodón. La longitud de la fibra varía entre 20 y 45 cm, y el calibre, entre 15 y 25 micras. Después de la maduración del fruto se produce la dehiscencia, abriéndose la cápsula. La floración del algodonero es escalonada, por lo que la recolección es también escalonada. La provincia más productora de algodón es, con diferencia, Sevilla, seguida de Córdoba. Además de en Andalucía, se siembra también algo en Murcia y Alicante, aunque muy pequeña extensión. El aprovechamiento principal del algodonero es la producción de fibra textil. La semilla produce del 18 al 20% de aceite comestible, y el orujo o torta se utiliza para la alimentación ganadera. La torta tiene una alta riqueza en proteínas, pero tiene también un alcaloide denominado gossipol, que es tóxico. Hoy se prepara una torta de la que se extrae el gossipol, pero hay que tener cuidado, sobre todo en la alimentación de cerdos y aves, por los residuos de gossipol que puedan tener. (AGRO INFORMACION, 2011).

2.1.4 Importancia económica del algodonero.

Es importante mencionar aspectos como la reducción en la superficie cultivada en los principales países productores así como la merma en la productividad, fueron los elementos fundamentales que llevaron a la producción, en 1998/99, a su nivel

más bajo de la segunda mitad de la presente década, ubicándose aproximadamente 8.0% por debajo de la obtenida en 1995/96, año en el cual se alcanzó la mayor producción del último quinquenio de la década de los noventas. En cuanto al consumo del algodón el panorama nos indica que el consumo de algodón en todo el mundo se vio afectado por dos factores importantes. Por un lado, la caída en la producción disminuyó la oferta existente y por lo tanto incrementó los precios de la fibra, y por el otro la contracción de la demanda en los países asiáticos. Sumándole a todo esto, grandes cambios climáticos que fueron aconteciendo (OEIDRUS, 2011).

2.2 Cultivo del algodón en México.

En México anualmente se siembran 210 mil ha de algodón, con una producción de 872 mil pacas, de las cuales 582 mil se destinan al consumo interno y 29 mil se exportan a otros países generando divisas de orden de los 287 mil millones de pesos, esto sitúa al algodón como segundo producto agrícola de exportación superado únicamente por el café, por otra parte la producción de semilla asciende a 289 mil toneladas con valor de 159 mil millones de pesos (Hernández, 2007).

2.3 El algodón en la Comarca Lagunera.

El algodón en la Comarca Lagunera ha sido una de las principales actividades económicas, sin embargo; los altos costos de producción particularmente los de fitosanidad y escasa disponibilidad de agua para riego, han ocasionado una reducción considerable en la superficie sembrada (Manjarres, 2009).

2.4 Polen y agentes polinizadores

Los pólenes constituyen el vehículo del gameto masculino de las plantas, que necesita ser transportado hasta el gameto femenino para fecundarlo. Para asegurar la supervivencia. La planta se vale fundamentalmente de dos estrategias en función de las cuales se pueden clasificar en: Anemófilas, Entomófilas.

Los granos de polen son estructuras microscópicas, de 10-60 micras (μm) de diámetro, por lo general redondeadas u ovaladas, en cuyo interior se encuentra el material reproductor. Para proteger dicho material, el grano de polen está recubierto por dos membranas protectoras: una externa (llamada **exina**) y otra interna más delgada (llamada **intina**).

Tanto la intina como la exina no son murallas infranqueables, ya que tienen que dejar pasar el material genético cuando la planta es fecundada. Ello ocurre a través de los **poros**, o a través de surcos alargados (llamados **colpos**) (Negro, 2004).

Dependiendo del número de poros que tenga un polen, se puede clasificar en monoporado, biporado, triporado, multiporado, etc., y si lo que tiene son colpos, en bicolporados, tricolporados, etc. Con frecuencia los pólenes tienen a la vez Poros y colpos, y en este caso se denominan colporados (monocolporados, bicolporados, etc). Algunos pólenes no tienen poros ni colpos visibles, y se llaman "Inaperturados". Todo ello ayuda a distinguir al microscopio los distintos tipos de polen. espiculado (con espinas), reticulado (en forma de red), granuloso, verrugoso. Además, la Exina (superficie exterior) tiene una textura y un relieve superficial muy diverso, y se tiñe fácilmente con colorantes, lo cual asimismo sirve para distinguir los pólenes al microscopio. Hay muchas otras texturas como verrucosa, estriada, foveolada, perforada, rugulada, etc. Para conocer el polen específico de cada planta es necesario aislarlo de plantas en el campo y en el laboratorio procesarlo para tener la certeza de su procedencia. Esto tiene una aplicación en la determinación de

alergénos de personas y animales, en criminología, en el conocimiento de los cultivos visitados por las abejas a través de su polen, en la procedencia de la miel de abeja, entre otros.

Anemófilas (del Griego *anemos* = viento) se fecundan por medio del viento. Estas suelen ser plantas que no poseen flores vistosas (puesto que no tienen que atraer a los insectos), y se valen del viento para poder reproducirse. Por ello, suelen tener pólenes de pequeño tamaño, que se desprenden con facilidad y en grandes cantidades de la planta en cuanto sopla algo de aire y que son capaces de volar muy lejos (aerovagantes), permitiendo así la fecundación a distancia de otras plantas de su especie.

Entomófilas (del Griego *entomos* = insecto) se reproducen por medio de los insectos. Estas suelen ser plantas con flores llamativas y vistosas, para atraer los insectos, y su polen suele ser bastante pegajoso. Así, cuando un insecto (ej. abejas) se posa en la flor para libar el néctar, el polen se queda pegado a los pelillos de las patas de la abeja. Cuando el insecto se posa en otra flor, deposita en ella el polen que lleva pegado, fecundando así la planta (Unidad de Alergia Infantil Hospital La Fe, 2002).

2.4.1 Identificación del polen

Hay muchas razones por las cuales se necesite identificar el polen en un estudio de polinización. Las colectas de polen de visitantes de flores pueden proveer poca evidencia para la variedad de especies visitadas. La identificación del polen en estigmas pueden indicar si la mayoría de los depósitos de polen son con específicos o la potencial obstrucción de patrones por pólenes de otras especies, el polen alelopático o de otros efectos semejantes. La identificación de polen es muy importante en estudios de patrones temporales de machos y hembras en polinización. Los estudios realizados en pólenes anemófilos dan origen a la necesidad de la identificación de especies representativas en pólenes simples y ver

porcentajes de diferentes tipos de polen y su determinación alérgica en el aire. La identificación del polen facilitada proporciona una relación de la flora y del clima del pasado (Unidad de Alergia Infantil Hospital la Fe, 2002.)

El polen de diferentes especies de angiospermas puede ser muy distintivo y la identificación es basada en muchas características de tamaño, estructura y número y posición de poros. El polen puede ser identificado con material preparado o fresco. En trabajos con material fresco, uno debe de pensar en preservar el grado de hidratación del polen pues influye en el aspecto y debe de ser controlado. Medir los granos de polen en seco de forma elipsoidal y exponerlos a humedades relativas mayores de 75 %. El polen absorbe agua y se hacen más esféricos. Estos volúmenes son calculados con la ecuación $V=4/3\pi a^2 b$ cuando "a y b" son el diámetro mayor y menor respectivamente. La hidratación produce únicamente pequeños cambios en volumen, pero la adición de medios nutrientes causa cambios tanto en forma como en volumen.

Las colecciones de referencia de polen son con frecuencia preparados con acetolisis. La acetolisis remueve el protoplasma y otros problemas asociados con la hidratación dejando, únicamente la exina. Estas técnicas fueron desarrolladas en palinología, el estudio de la estructura, formación, dispersión y preservación de granos de polen y esporas. La palinología se preocupa por la preservación adecuada de la exina, como el polen microfossilizado que puede indicar climas y flores pasados. Las palinología emplean terminología especializada describiendo la estructura, escultura y morfología de los granos de polen (Kearns y Inouye, 1993).

2.4.2 Aspectos Morfológicos del Polen

Es necesario conocer las características morfológicas que presenta la exina de los granos de polen, las células le proporcionan una entidad propia. Existen

diversos términos descriptivos en lenguaje palinológico indispensables para la descripción de la morfología de los granos de polen (Nilsson, 1978)

2.5 Polinización.

La polinización puede definirse como la transferencia de células sexuales masculinas-polen-desde los órganos masculinos-anteras-de una flor hasta la superficie receptora femenina-estigma-de una segunda flor (Ollerton, 1999)

Las flores del algodón abren, aproximadamente, entre las 9 y 11 de la mañana. La apertura se retrasa en días nublados y lo mismo ocurre con las flores de fines de estación, muchas de las cuales no llegan a abrir. Al producirse la dehiscencia o apertura de las anteras de la columna estaminal, se liberan los granos de polen portadores de los gametos masculinos. Se considera autopolinización cuando el polen se adhiere a la superficie del estigma de la misma flor, o de otra flor de la misma planta. Cuando el polen se deposita sobre el estigma de otra flor de otra planta se dice que hubo polinización cruzada. Flores de polinización abierta son aquellas que estuvieron expuestas a la entrada de polen extraño. El algodón es una especie frecuentemente autógama, es decir con predominio de autopolinización. Sin embargo, en mayor o menor proporción se registran cruzamientos naturales como consecuencia de transporte de polen de una planta a otra. Numerosas pruebas realizadas en distintas regiones algodoneras demostraron que los insectos (principalmente abejas y otros himenópteros) son los agentes polinizadores y que en el transporte de polen por el viento carecen de importancia. También se demostró que los nectarios constituyen el real factor de atracción, independientemente del color de los pétalos. Al visitar la flor en busca de néctar, el insecto recolecta sobre los pelos de su cuerpo gran cantidad de polen que es trasladado a otras flores. Existen probadas evidencias de que los insectos favorecen también la autopolinización. En áreas con escasas poblaciones de insectos, las pruebas con polinización manual resultaron en mayor producción de frutos y de semillas por fruto (Miguel, 1984).

2.6 Picudo del algodón (*Anthonomus grandis* BH.).

2.6.1 Historia y propagación del picudo del algodón.

El picudo del algodón, fue descrito por Boheman en 1843, de supuestas capturas en el estado de Veracruz; documentos antiguos indican que desde 1848 - supuestamente - el algodón en México era dañado por esta plaga, para 1870 se reportó en Cuba, en 1885 Riley publicó el primer reporte sobre sus hábitos, en 1894 fue reportada en Texas, en 1903 en Louisiana, para 1907 en Oklahoma, Arkansas y Mississippi y en 1912 en Alabama Y Florida. En el año de 1920 se reporta al picudo del algodón desde la costa de Hermosillo a Mazatlán y en 1982 se reporta en el Valle de Mexicali. El picudo del algodón de nombre científico *Anthonomus grandis* Boheman (SAGARPA, 2010).

El picudo del algodón es una especie natural de México y Centroamérica. Pero se le considera nativa de nuestro país, cuando Flanner descubrió cápsulas de algodón en cuevas prehistóricas de Oaxaca conteniendo un picudo momificado y que dadas las pruebas de carbón 14 data del año 900 de la era cristiana. En nuestro país su propagación se inicio en las regiones de San Luis Potosi y Monclova, Coahuila de 1856 a 1862. Palmer en 1880, observó en algodones del municipio de Monclova a picudos alimentándose de papalotes y bellotas, aparentemente causándoles daños graves. Para el año de 1882, se le reportó en matamoros, Tamaulipas y en 1892 en la frontera México-Texana cerca de Brownsville, Texas. Para 1921, toda la faja algodoneira de los EE. UU., se encontraba infestada por picudo (Alonso, 2004).

El picudo es una de las más importantes plagas de este cultivo en México. Se trata de una especie nativa de este país, presente en casi todas las zonas algodoneras, excepto Mexicali (BAYER ,2011).

El picudo del algodono es una severa plaga del algodón que ha invadido gran parte del continente americano (Lanteri *et al.*, 2003). Alimentándose de flores y frutos, los cuales destruye, este insecto ha provocado pérdidas millonarias en varios países (Smith, 1998). En 1993 el picudo fue detectado por primera vez en Argentina (Cosenzo, 1996).

Numerosos estudios se han realizado acerca de la capacidad de dispersión del picudo. Aunque se conocen casos de picudos que han recorrido hasta 270 km en menos de dos meses (Guerra, 1988) muchos autores concuerdan en que la proporción de picudos que realizan tales travesías es pequeña (Rummel y Adkisson, 1970; Ridgway *et al.*, 1971). Las tasas de dispersión poblacionales estimadas en diferentes países afectados se ubican entre 20 y 95 km anuales (Hunter y Pierce, 1912; Rummel y Summy, 1997; Gómez *et al.*, 1998).

2.6.2 Descripción del picudo del algodono.

El picudo del algodono de nombre científico *Anthonomus grandis Boheman* está clasificado dentro del:

Género: *Anthonomus*.

Subfamilia: *Anthonomini*.

Familia: *Curculionidae*.

Serie: *Rhynchophora*.

Suborden: *Polyphaga*.

Orden: *Coleoptera*. (SAGARPA, 2010).

El picudo adulto mide de 7-10 milímetros de longitud. Su coloración tiende a ser variable, pues son café-rojizo y ante y medida q envejecen se tornan de color café-oscuro a pardo oscuro. Su cuerpo tiende a endúresele con la edad, sus élitros presentan estrías paralelas a lo largo del cuerpo y están cubiertos de finos pelos cortos, a manera de pelusa. Presenta un pico largo y delgado que mide casi la mitad de su cuerpo, es ligeramente curvo y porta un aparato bucal masticador al final. Sus antenas son en forma de codo y una de sus principales características es la presencia de dos espinas cerca del extremo del fémur frontal, siendo la espina interior más larga que la otra (Alonso, 2004)

Es un insecto de color grisáceo de unos 7 mm de longitud, con la cabeza prolongada y terminada en pico. Por lo general sus ataques se inician cuando la planta produce botones florales, a los que perfora para depositar sus huevos y alimentarse. Luego hace lo mismo con las flores, los mamones pequeños e Incluso los grandes, lo que trae como consecuencia que no se desarrollen, se amarillen y caigan. El "Picudo", durante el verano vive en las «socas» o restos de plantaciones abandonadas de la cosecha anterior y también en plantas por lo que se debe destruir, la misma, con bastante anticipación a la siembra (DANAC, 2011).

2.6.3 Ciclo de vida del picudo del algodónero

Huevo = 3- 5 días,

Larva = 7- 10 días

Pupa = 4 días,

Adulto = variable con aproximadamente 1 semana de "pico de ovoposición"
(Castillo, 2010).

2.6.4 Hábitat del picudo del algodnero.

Una revisión de la ecología y evolución del picudo del algodnero, *Anthonomus grandis* Boheman, y sus plantas hospederas. Aunque esta plaga se reporta como la más importante del cultivo en el nuevo Mundo, su origen se conoció hace relativamente poco tiempo. Este conocimiento es esencial para la búsqueda de enemigos naturales y el desarrollo de programas para su control biológico. Las hospederas conocidas del picudo son de la tribu del algodón, Gossypieae, con la notable excepción de *Hibiscus pernambucensis* Arruda. Actualmente, existe evidencia convincente de que el lugar de origen de dicha plaga es en el sur de México y Guatemala, y la hospedera original no es el algodón, sino plantas del género *Hampea* (Malvales: Malvaceae). Esto significa que la presencia de *A. grandis* sobre otros géneros de la tribu Gossypieae es el resultado de cambios recientes de especies de *Hampea* a estas nuevas hospederas. El género *Hampea* se distribuye en el sur de México, Centro América, y el noroeste de Colombia, en hábitats generalmente húmedos y de altitudes que van desde el nivel del mar hasta 2000 msnm. La mayoría de las especies de *Hampea* son dioicas y sólo las flores masculinas son atacadas por el picudo. La tasa reproductiva de tales especies es alta y el periodo de floración es corto, a pesar de lo cual el picudo del algodnero y sus especies cercanas son capaces de encontrar y explotar los botones de *Hampea* y alcanzar altas densidades poblacionales. Estas adaptaciones aparentemente resultaron en la “preadaptación” del picudo del algodnero para aprovechar las altas densidades de algodón en monocultivo. Esto contrasta con el escaso éxito que tiene para encontrar y explotar algodón silvestre. Por otra parte, se discuten las implicaciones e importancia de la historia evolutiva del picudo del algodnero y sus plantas hospederas en el desarrollo de programas de para su control biológico (Jones, 1998).

2.7 Importancia económica

2.7.1 Tipo de daños.

En estado adulto, el insecto causa daños a la planta en dos formas una es en la ovoposición y otra al alimentarse. El daño por ovoposición es causado por la hembra al poner sus huevecillos ya que para esto hace perforaciones en papalotes y bellotas para introducir sus huevecillos dentro de esta y si tomamos en cuenta que una hembra pone hasta 300 huevecillos podemos darnos idea del daño que causa. La otra forma en que los adultos causan daño, es cuando la hembra y los machos se alimentan de las plantas, principalmente de botones y bellotas (el alimento favorito de los adultos es el polen de la yema floral no abierta), también pueden atacar las yemas tiernas de las hojas. Las larvas se alimentan de la fibra y semillas dentro de los botones y bellotas atacadas, mientras completan sus estadios para llegar al estado de pupa los botones atacados se abren y generalmente caen al suelo en término de una semana, sin embargo algunas veces el botón no cae y puede formarse la flor de aspecto anormal, ya que sus pétalos no abren, esta flor cae y se puede notar la larva en su interior. El daño principal es ocasionado por la larva, al alimentarse de los cuadros y bellotas, junto con los adultos los cuales también se alimenta de las bellotas y de las hojas (SAGARPA, 2010).

Está considerada como la plaga más importante del algodonoero, puede dañar de un 20 a 40% de la producción a pesar de los medios de control. Los adultos agujeran los botones florales buscando el polen del que se alimentan y las hembras ovopositan en los cuadros y bellotas, para lo cual realizan una pequeña perforación con las mandíbulas, deposita un huevecillo dentro y lo tapa con una sustancia pegajosa. El daño en cuadros origina su caída y si la tasa es alta, las plantas permanecen vegetativas, es decir, se producen plantas muy altas sin fructificaciones; las bellotas afectadas permanecen en la planta en donde se pudren (INIFAP, 2011).

El picudo del algodnero, en estado adulto, causa daos a la planta por ovoposicin y por alimentacin. El dao por ovoposicin es causado al hacer perforaciones en cuadros y bellotas para introducir sus huevecillos dentro de estos. Una hembra llega a ovopositar hasta 300 huevecillos. La otra forma en que los adultos causan dao, es cuando la hembra y el macho se alimentan de las plantas, principalmente de los botones y las bellotas; el alimento favorito de los adultos es el polen de la yema floral no abierta. Las larvas se alimentan de la fibra y semilla dentro de los botones y las bellotas atacadas, mientras completan sus estadios para llegar al estado de pupa. Los botones atacados se abren y generalmente caen al suelo en trmino de una semana, sin embargo, algunas veces el botn no cae y puede formarse la flor de aspecto anormal, ya que sus ptalos no abren, esta flor cae y se puede notar la larva en su interior. Las bellotas atacadas tambin caen al suelo, aunque las completamente formadas pueden permanecer en las plantas. Los ataques del picudo comienzan desde la aparicin de los botones florales hasta la destruccin de las socas y este se propaga a todo el cultivo en generaciones siguientes. El dao principal es ocasionado por la larva, al alimentarse de los cuadros y bellotas, junto con los adultos, los cuales tambin se alimentan de las bellotas. En el caso del gusano rosado, el dao es causado por las larvas al alimentarse de las semillas que se encuentran dentro de la bellota. Su ataque provoca la prdida de la viabilidad de la semilla, reduccin de la cantidad y la calidad de la fibra (CESAVECH, 2011).

2.8 Monitoreo del picudo del algodnero.

El monitoreo debe realizarse de acuerdo a lo siguiente:

En trampas, con el objeto de cuantificar las poblaciones de dicha plaga, determinar los lugares de investigacin y diapausa o reposo, detectar las primeras

invasiones al cultivo y en base a los resultados de este trapeo, realizar las siguientes medidas de control:

Para picudo del algodnero se usan trampas tipo "scout" cebadas o completamente a base de atrayentes sexuales (feromonas). Para el caso de ser usadas por primera vez en la zona, se debe colocar una trampa por cada 20 ha. Con fines de monitoreo y supresión de la plaga en las orillas de los predios, canales, caminos y áreas no cultivadas; en un trapeo masivo, se debe usar una trampa por cada dos hectáreas de cultivo (SAGARPA 2010).

2.9 Muestreo del picudo del algodnero.

El muestreo en campo se hace de la siguiente forma

Para el caso del picudo se deben examinar al azar, del tercio superior de las plantas, un mínimo de 100 "cuadros" o "papalotes" de 1 a 1.5 centímetros de longitud, y 100 bellotas de un tercio de desarrollo (tomadas de 5 sitios representativos del campo) revisando daños por ovoposición y alimentación. Adicionalmente, se examinarán al azar 100 flores (tomadas de 5 sitios representativos del campo) para contar el numero de adultos presentes. Este muestreo debe iniciarse por las orillas del campo sobretodo cerca de drenes, carreteras o aéreas arboladas (SAGARPA, 2010.)

2.10 Métodos de control para el picudo del algodónero.

2.10.1 Control cultural.

El método de control cultura es cuando se cambia el ambiente de la cosecha para que sea menos favorable a la reproducción y sobre vivencia de la plaga. los principales métodos culturales que se proponen para uso en este programa son el uso de las técnicas de “estación corta” (variedades de algodón que crecen en estaciones cortas, manipulando la siembra y las fechas de cosecha) y la destrucción obligatoria de de los tallos (la destrucción de los tallos debe tomar lugar después de cosecha con la prohibición que se siembre algodón perenne) (USDA, 1997.)

2.10.2 Control biológico.

Dentro del programa de manejo integrado tiene una gran importancia la población natural de insectos predadores, los que en el período inicial o temprano del cultivo se desarrollan sobre los “pulgonos” o “trips”. Estos actúan sobre los desoves y larvas pequeñas de las plagas que aparecen posteriormente. Por eso es tan importante conocer el momento adecuado para el uso de insecticidas.

Los predadores se alimentan de huevos, larvas e incluso adultos de insectos plagas.

Los principales predadores naturales del algodón son:

Hemipteros:

“Antocoride” *Orius insidiosus* Say - Hemiptera: Antocoridae

“Geocoride” *Geocoris* sp. - Hemiptera: Geocoridae

Dipteros:

“Sírfidos” *Allograpta exotica*. Diptera: Syrphidae; *Baccha clavata*.- Diptera: Syrphidae.

Coleópteros:

“Coccinelidos” (“Vaquitas”) - Huevos y larvas- Adultos.

“Vaquita Colorada”

Cycloneda sanguinea Linneo

“Overo Mediano”

Eriopis connexa Germ. Coleoptera: Coccinelidae

“Overo Grande”

Coleomegilla quadrifasciata Muls. Coleoptera: Coccinelidae.

“Overo Chico”

Hyperaspis festiva M. Coleoptera: Coccinelidae.

“Vaquita Negra Argentina”

Diomus sp.- Coleóptera: Coccinelidae

“Juanita”

Calosoma argentinensis C. - Coleóptera: Carabidae (CEGAE, 2011).

2.10.3 Control genético

Es aquel basado en las características de tolerancia o resistencia de las plantas de ataque y daño por las plagas. Todas las plantas resisten una cantidad de lesiones causadas por las plagas, sin que esto reduzca sus rendimientos. Es necesario conocer cuáles son los límites de tolerancia a las plagas, para no aplicar insecticidas y otros métodos de control antes de que sea necesario. Es conveniente también sembrar variedades que resistan mejor al ataque de las plagas (SAGARPA, 2011).

2.10.4 Control Etológico

Trampas de feromonas y tubos mata picudos. Estas trampas son eficientes para atraer y/o detectar picudos al inicio y fin del ciclo del cultivo, cuando hay menos competencia con picudos machos en el campo. Es mayor la eficiencia de las trampas al inicio y no a mediados del cultivo, en este último caso es mayor la competencia ejercida por los machos.

Existe la evidencia de que las trampas son más eficientes respecto de los insectos que salen de diapausa y están entrando en los campos que contra los de las generaciones F1 y F2, criados en el propio campo (INTA, 2011).

2.10.5 Control químico

La importancia del empleo del control químico radica en mantener al picudo a niveles donde no cause daños económicos y, sus aplicaciones por focos, se efectúan para retrasar las aplicaciones generalizadas de insecticidas, por lo menos hasta 70 y 80 días después de la siembra de un lote. Los ataques iniciales siempre se localizan en focos ya niveles de población muy bajos. Inmediatamente se debe demarcar el área, y hacer aplicaciones parciales. Con insecticidas convencionales registrados para el control del insecto.

Es indispensable conocer su ciclo de vida, tamaño y duración para poder planificar el número de aplicaciones de insecticidas que se requieren para mantenerlo a niveles bajos. Teóricamente, el ciclo del picudo tarda de 18 a 22 días para llegar de huevo a adulto en nuestras condiciones, porque existen diferencias en longitud del ciclo y duración de cada fase para zona y aun para cada muestra analizada.

Por hábito, únicamente los adultos son afectados por el control químico, ya que el resto de las fases se desarrollan en el interior de las estructuras dañadas. Sobre la base del conocimiento del ciclo de vida, se determinarán las generaciones presentes en cada cultivo para poder establecer el plan de aspersiones. No siempre se necesitarán cuatro aplicaciones cada cuatro días de diferencia, debido a que el número e intervalo entre cada una se regirá por el número de generaciones presentes en el campo (INTA, 2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización geográfica de la Comarca Lagunera.

La Comarca Lagunera, está integrada por los municipios de Torreón, Matamoros, Francisco I. Madero, San Pedro y Viesca, en el estado de Coahuila; y los municipios de Gómez Palacios, Lerdo, Tlahualilo, Mapimí y Nazas, en el estado de Durango. Esta se encuentra ubicada entre los paralelos 24°05' y 26°45' de latitud norte y los meridianos 101°40' y 104°45' de longitud oeste de Greenwich, a una altura de 1,120 MSNM.

Cuenta con una extensión montañosa y una superficie plana donde se localizan las aéreas agrícolas y urbanas. Al norte colinda con el estado Chihuahua, los municipios de Sierra Mojada y Cuatro Ciénegas en Coahuila, al este, con los municipios de General Cepeda y Saltillo Coah. Al sur con el estado de Zacatecas y el municipio de Guadalupe Victoria, Durango; al y al oeste con los municipios de Hidalgo, San Pedro del Gallo, Indé, Centro de Comonfort y San Juan de Rio, Durango.

El municipio de Tlahualilo se localiza al noroeste del estado de Durango, en las coordenadas 26°06'12" y 103°26'26" longitud oeste a una altura de 1,095 MSNM. Limita al norte y al oriente con el estado de Coahuila, al sur con el municipio de Gómez Palacios y al poniente con el municipio de Mapimí. El municipio consta de de una extensión territorial de 3,709.8 kilómetros cuadrados.

Dentro del municipio de Tlahualilo se encuentran Loma Verde, Barcelona, Pamplona y el Palomar.

El municipio de San Pedro se localiza en el paralelo 25 45' latitud norte y el meridiano 102 59' longitud oeste; es uno de los 38 municipios que forma el estado de Coahuila situado. El municipio junto con los que forman esta región se encuentra al suroeste del estado de Coahuila y tiene colindancias con los siguientes municipios: al norte con Cuatro ciénagas, al oriente Parras de la Fuente, al sur Viesca, al suroeste Torreón y al poniente Francisco I. Madero. Ocupa el 4to. Lugar en extensión territorial con 9,942 km².

Dentro del Municipio de San Pedro de las Colonias se muestreo en P.P Palmira.

El municipio de Francisco I. Madero se encuentra ubicado en el estado de Coahuila. De acuerdo a lo que señala el mapa general de México, dicho municipio se sitúa entre las coordenadas geográficas de 25° 46' 30 latitud norte del trópico de cáncer y entre 103° 16' 23" longitud oeste del meridiano de Greenwich. Su altitud promedio oscila entre los 1,100 metros sobre el nivel del mar. El municipio de Francisco I. Madero se localiza aproximadamente a 30 kilómetros de distancia al norte de Torreón y 30 kilómetros en la parte oeste de San Pedro de las Colonias.

En el municipio de Fco. I. Madero se tomaron muestras en La Virgen y Banco de Londres.

El conocer de que se alimentan los picudos en el tiempo que el algodón no está presente en la región es una buena alternativa para saber cómo controlarlo, antes de que se establezca dicho cultivo, y así poder mantener una población baja de insectos y no tener pérdidas como las que ocasiona esta plaga.

Los picudos fueron colectados utilizando trampas tipo "scout" utilizando feromonas como atrayentes, se colectaron picudos de distintos municipio de la región, y a su vez de distintos predios de cada municipio, con el fin de determinar la alimentación del insecto cuando no hay presencia del algodón.

Se diseccionaron los picudos de cada muestra, dejando solo el abdomen y retirando todos los demás miembros, se colocaron 15 abdómenes de picudo dentro de tubos de ensayo, se trituraron y se procedió a realizar la acetolisis.

Los abdómenes de picudo se procesaron por el método de acetolisis para aislar el polen de acuerdo a la técnica de Kearns e Inouye (1993), los pólenes, acetolizados se montaron en portaobjetos para su conservación y se observarán en un microscopio óptico Karl Zeiss® a 40x y 100X para identificar las especies de pólenes vegetales de las cuales se avía alimentado el insecto antes de ser capturado, con el fin de determinar su fuente de alimento y poder controlarlo antes de q se presente en los cultivos de algodón y ocasionando las enormes pérdidas que esta plaga ocasiona. Los pólenes encontrados fueron analizados e identificados a 40X y se midieron a 100X para corroborar lo anterior, los pólenes encontrados se compararon con el patrón de identificación Atlas del polen de la Comarca Lagunera, México (Reyes-Carrillo *et al.*, 2009).

3.2 Técnica para aislamiento de polen

Materiales requeridos

Reactivo

- Ácido acético glacial
- Ácido sulfúrico concentrado
- Anhídrido acético
- Agua destilada
- Glicerina 1:1

Materiales de laboratorio

- Baño Maria
- Campana de extracción
- Centrífuga de 2400 rpm
- Microscopio óptico
- Placa de calentamiento
- Vortex
- Aceite de inmersión
- Esmalte
- Gradilla
- Lápiz punta diamante
- Pinzas para tubo de ensayo
- Cubreobjeto
- Porta objeto
- Probeta
- Tubos de centrifugación
- Vaso de precipitado de 500 ml

Material biológico

Abdomenes de picudo

3.3 Mezcla de acetolisis

Se preparó la mezcla fresca cada día, utilizando la campana. Se agregaron 9 partes de anhídrido acético a 1 parte de ácido sulfúrico, se le agrego el ácido muy despacio (esto fue una gota cada vez) a el anhídrido. Como precaución, ya que esto

causa una reacción exotérmica, se colocó el recipiente en un baño de agua fresca mientras se fue agregando el ácido. La mezcla se guardó en una botella de plástico.

3.4 Procedimiento

1.-En un tubo de ensaye se agregaron directamente las anteras con ácido acético glacial. Se dejaron unos minutos y se centrifugó por 1 minuto

2.-Se eliminó el ácido acético y se agregó unos cuantos mililitros de la mezcla de acetolisis. Se usó una varilla de vidrio para aplastar las anteras contra la pared de vidrio para que se liberaran los granos de polen.

3.- Se agregaron unos 5-10 mililitros de la mezcla de acetolisis al tubo de centrifugar y se calentó en baño María. Se movió constantemente el tubo mientras se tenía en el baño María durante unos 2 minutos con el agua hirviendo (Aquí se hizo negro el contenido del tubo).

4.-Se enfrió el tubo unos cuantos minutos y se centrifugó otra vez otro minuto.

5.-Se eliminó la mezcla de acetolisis.

6.-Se agregaron 5 mililitros de agua destilada y se lavó el sedimento poniéndolo a agitar en un Vórtex (por unos segundos).

7.-Después de agitar se agregaron otros 5 ml de agua destilada, se centrifugó y se eliminó el agua. si se tienen partículas grandes de anteras colar en una criba delgada de bronce pasándola a un tubo limpio.

8.-Se centrifugó la muestra y se eliminó el agua

9.- Se agregaron unas 12 gotas de una mezcla de agua:Glicerina 1:1,se dejó reposar la mezcla unos 15 minutos (se puede dejar menos tiempo e ir sacando gotas de la muestra para ponerse en portaobjetos con su respectivo cubre y se observa al microscopio). Se volvió a agitar en el Vórtex y se hizo el montaje.

Ya que se tiene la laminilla se deja que salga el exceso del líquido y con el esmalte se sella para dejar el montaje permanente.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo se realizó en algunos ejidos de la Comarca Lagunera, iniciando en el mes de abril del 2010 y finalizando en el mes de febrero del 2011.

Los pólenes encontrados en algunos predios de los distintos municipios de la Comarca Lagunera.

Cuadro 1. Pólenes encontrados en el contenido intestinal de picudos del algodónero en el ejido Loma Verde mpio. de Tlahualilo, Dgo. 2010.

fecha	Mpio/predio	picudo encontrado	picudo muestreado	polen encontrado especie vegetal
23/04/10	Tlahualilo T-5	02	02	No encontrado
27/04/10	L.M Tlahualilo	17	15	-cadillo (<i>Xanthium strumarium</i>)
27/04/10	L.M Tlahualilo	15	15	-vara prieta (<i>Cordia parviflora</i>) -mostaza (<i>Eruca sativa</i>)
27/04/10	Tlahualilo T-1	07	07	-gobernadora (<i>Larrea divaricata</i>) -zacate cloris (<i>Chloris virgata</i>)
03/05/10	Tlahualilo T-2	34	15	-Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>) -peluda (<i>Chamaesaracha</i>)

				<i>villosa</i>) -mostacilla (<i>Sisymbrium irio</i>)
03/05/10	Tlahualilo T-4	23	15	-noche buena (<i>Euphorbia pulcherrima</i>)
03/05/10	Tlahualilo T-5-E	01	01	N/P
03705/10	Tlahualilo T-25	27	15	-mimbres (<i>Chilopsis linearis</i>) -Hierba del negro (<i>Sphaeralcea angustifolia.</i>) -sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>)

Cuadro 2. Pólenes encontrados en el contenido intestinal de picudos del algodonerero en el ejido Barcelona Mpio. de Tlahualilo, Dgo. 2010

fecha	Mpio/predio	Picudos encontrados	Picudos muestrados	polen vegetal encontrado
20/04/10	Tlahualilo	115	15	-Granada (<i>Punica granatum</i>) -Palma reina (<i>Roystonea regia</i>) -Bisnaga (<i>Echinocereus pectinatus</i>) -Noche buena (<i>Euphorbia pulcherrima</i>) -Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>) -Vara de San Pedro (<i>Tecoma stans</i>) -lenteja (<i>Lens culinaris</i>) -lechosa (<i>Asclepias brachystephana</i>)
26/04/10	Tlahualilo T-1	13	13	-membrillo (<i>Cydonia oblonga</i>) -lechosa en cruz (<i>Asclepias stenophylla</i>) -vara prieta (<i>Cordia parviflora</i>) -hierba del negro (<i>Sphaeralcea angustifolia</i>)

26/04/10	Tlahualilo T-2	04	04	N/P
26/04/10	Tlahualilo T-3	16	15	-manrubbio (<i>Marrubium vulgare</i>) -bugambilia (<i>Bougainvillea glabra</i>) -quelite rastrero (<i>Amaranthus graecizans</i>) -lechosa en cruz (<i>Asclepias stenophylla</i>) Nispero japonés (<i>Eryobotria japonica</i>) -frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)
26/04/10	Tlahualilo T-4	10	10	-Rocio (<i>Aptenia cordifolia</i>) -olivo negro (<i>Conocarpus erectus</i>) -picosilla (<i>Acalypha neomexica</i>)
03/05/10	Tlahualilo T-25	05	05	-lenteja (<i>Lens culinaris</i>) Bolsa de pastor (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)
03/05/10	Tlahualilo T-2-E	03	03	-gigantillo (<i>Acacia constricta</i>)
03/04/10	Tlahualilo T-5-E	12	12	-rudix (<i>Eucalyptus gunni</i>) -tasajillo (<i>Opuntia leptocaulis</i>) -bolsa de pastor (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)

Cuadro 3. Pólenes encontrados en el contenido intestinal de picudos del algodnero en Pamplona, Tlahualilo Dgo. 2010

fecha	Mpio/predio	Picudos encontrados	Picudos muestreados	polen vegetal encontrado
20/04/10	Tlahualilo T-3	29	15	-Lechosa en cruz (<i>Asclepias stenophylla</i>) -lentejilla (<i>Lepidium virginicum</i>) -zacate pegarropa (<i>Setaria verticillata</i>) -Bolsa de pastor (<i>Capsella bursa-pastoris</i>) -gigantillo (<i>Acacia constricta</i>) -quelite rastrero (<i>Amaranthus graecizans</i>) -garbancillo (<i>Peganum mexicanum</i>)
27/04/10	Tlahualilo T-2	12	12	-Lenteja (<i>Lens culinaris</i>) -Lechosa en cruz (<i>Asclepias stenophylla</i>) -Bolsa de pastor (<i>Capsella bursa-pastoris</i>) -Lentejilla (<i>Lepidium virginicum</i>)

				-Mostacilla (<i>Sisymbrium irio</i>) -Noche buena (<i>Euphorbia pulcherrima</i>)
27/04/10	Tlahualilo T-4	20	15	-Lechosa en cruz (<i>Asclepias stenophylla</i>) -Gigantillo (<i>Acacia constricta</i>) -Carrizo (<i>Arundo donax</i>) -Vara Prieta (<i>Cordia parviflora</i>) -Barbas de chivo (<i>Clematis drummondii</i>)
03/05/10	Tlahualilo T-15	13	13	-lechosa (<i>Asclepias brachystephana</i>) -golondrina gigante (<i>Euphorbia hyssopifolia</i>) -lechosa en cruz (<i>Asclepias stenophylla</i>) -vara de san Pedro (<i>Tecoma stans</i>)
03/05/10	Tlahualilo T-5.E	06	06	-Gigantillo (<i>Acacia constricta</i>) -Rocio (<i>Aptenia cordifolia</i>)

Cuadro 4. Pólenes encontrados en el contenido intestinal de picudos del algodonerero en P.P: Palmira, San Pedro, Coah. 2010

fecha	Mpio/predio	Picudos encontrados	Picudos muestreados	Polen vegetal encontrado
12/04/10	San Pedro	12	12	-Lechosa (<i>Asclepias brachystephana</i>) -Barbas de chivo (<i>Clematis drummondii</i>) -Carrizo (<i>Arundo donax</i>) -Gigantillo (<i>Acacia constricta</i>) -Mostaza (<i>Eruca sativa</i>)
22/04/10	San Pedro	24	15	-lechosa (<i>Asclepias brachystephana</i>) -lentejilla (<i>Lepidium virginicum</i>) -Canelilla (<i>Euphorbia antisyphilitica</i>)
06/05/10	San Pedro	09	09	-noche buena (<i>Euphorbia pulcherrima</i>) -lechosa (<i>Asclepias brachystephana</i>) -vara de San Pedro (<i>Tecoma stans</i>)

Cuadro 5. Pólenes encontrados en el contenido intestinal de picudos del algodonerero en el ejido Concordia, San Pedro, Coah. 2010

fecha	Mpio/predio	Picudos encontrados	Picudos muestreados	Polen vegetal encontrado
21/04/10	San Pedro	08	08	-fresno (<i>Fraxinus americana</i>) -lechosa (<i>Asclepias brachystephana</i>) -Golondrina gigante (<i>Euphorbia hyssopifolia</i>)
28/04/10	San Pedro	03	03	No encontrado
03/05/10	San Pedro	11	11	- Lechosa en cruz (<i>Asclepias stenophylla</i>) -golondrina (<i>Euphorbia micromera</i>) -malva quesitos (<i>Malva parviflora</i>) -candelilla (<i>Ruellia malacosperma</i>) -Eucalipto rudix (<i>Eucalyptus gunni</i>)

Cuadro 6. Pólenes encontrados en el contenido intestinal de picudos del algodonerero en La Virgen, Fco. I. Madero 2010

fecha	Mpio/predio	Picudos encontrados	Picudos muestreados	Polen vegetal encontrado
22/04/10	Fco. I. Madero T-1	O5	05	-lentejilla (<i>Lepidium virginicum</i>) -picosilla (<i>Acalypha neomexica</i>)
03/05/10	Fco. I. Madero	11	11	-Lechosa en cruz (<i>Asclepias stenophylla</i>) -golondrina (<i>Euphorbia micromera</i>) -malva quesitos (<i>Malva parviflora</i>) -candelilla (<i>Ruellia malacosperma</i>) -Eucalipto rudix (<i>Eucalyptus gunni</i>)

Cuadro 7. Pólenes encontrados en el contenido intestinal de picudos del algodonoero en P.P El Palomar, Tlahualilo Dgo. 2010.

fecha	Mpio/predio	Picudos encontrado	Picudos muestreados	polen vegetal encontrado
20/04/10	Tlahualilo	04	04	Barbas de chivo (<i>Clematis drummondii</i>)

Cuadro 8. Pólenes encontrados en el contenido intestinal de picudos del algodonoero de banco de Londres, Fco. I. Madero Coah. 2010.

fecha	Mpio/predio	N° picudos encontrados	N° picudos muestreados	Polen vegetal encontrado
28/04/2010	Fco. I:Madero	01	01	No encontrado

Cuadro 9. Pólenes encontrados en el contenido intestinal de picudos del algodonoero del ejido Granada Mpio. De Matamoros. 2010.

fecha	Mpio/predio	N° picudos encontrados	N° picudos muestreado	Polen vegetal encontrado
05/05/2010	Matamoros	02	02	No encontrado

Cuadro 10. Familias de especies de plantas encontradas del polen identificado en el contenido intestinal de los picudos. Comarca Lagunera 2010.

- ❖ Aizoaceae.
- ❖ Amaranthaceae.
- ❖ Asteraceae.
- ❖ Asclepiadaceae
- ❖ Bisnoniceae.
- ❖ Brassicaceae.
- ❖ Combrataceae.
- ❖ Fabaceae.
- ❖ Libiateae.
- ❖ Malvaceae.
- ❖ Myrtaceae.
- ❖ Nyctaginaceae.
- ❖ Oleaceae.
- ❖ Palmaceae.
- ❖ Poaceae.
- ❖ Punicaceae.
- ❖ Ranunculaceae.
- ❖ Rosaceae.
- ❖ Solanaceae.
- ❖ Zygophyllaceae.

Cuadro 11. Los pólenes más frecuentes fueron los de las familias Comarca Lagunera 2010.

- ❖ Asclepiadaceae.
- ❖ Fabaceae.

- ❖ Bisnoniaceae.
- ❖ Brassicaceae.
- ❖ Euphorbiaceae.
- ❖ Poaceae.
- ❖ Myrtaceae.
- ❖ Cactaceae.

Jones (1998), mencionó que Las hospederas conocidas del picudo son de la tribu del algodón, Gossypieae, con la notable excepción de *Hibiscus pernambucensis* Arruda. Actualmente, existe evidencia convincente de que el lugar de origen de dicha plaga es en el sur de México y Guatemala, y la hospedera original no es el algodón, sino plantas del género *Hampea* (Malvales: Malvaceae).

Esto significa que la presencia de *A. grandis* sobre otros géneros de la tribu Gossypieae es el resultado de cambios recientes de especies de *Hampea* a estas nuevas hospederas. El género *Hampea* se distribuye en el sur de México, Centro América, y el noroeste de Colombia, en hábitats generalmente húmedos y de altitudes que van desde el nivel del mar hasta 2000 msnm. La mayoría de las especies de *Hampea* son dioicas y sólo las flores masculinas son atacadas por el picudo.

En la investigación realizada en la determinación de la alimentación de picudo no coincide con lo que señala Jones ya que las especies que fueron más frecuentes en la investigación que se llevó a cabo en el año en curso son las siguientes: Fabaceae, Bignoniaceae, Brassicaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Myrtaceae y Cactaceae.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con la metodología empleada y los resultados obtenidos se puede concluir que:

1. Los insectos de picudo del algodón sobreviven utilizando de hospedero las plantas silvestres de las familias vegetales principalmente Asclepiadaceae, Fabaceae, Bignoniaceae, Brassicaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Myrtaceae y Cactaceae de las cuales se alimentan en el periodo en que el cultivo del algodón no se encuentra establecido en la Comarca Lagunera.
2. Los insectos picudos pasan la temporada en que el algodón no está establecido en la región alimentándose de otras familias en menor proporción como son las familias Aizoaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Combrataceae, Labiateae, Malvaceae, Nyctaginaceae, Oleaceae, Palmaceae, Punicaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Solanaceae y Zygophyllaceae.

VI. BIBLIOGRAFÍA

AGRO INFORMACION 2011 (en línea) picudo de algodnero
(www.abcagro.com/herbaceos/industriales/algodonasp) (19 de febrero 2011)

Alonso, E. J. 2004. Memorias del V Curso de aprobación y actualización en control de plagas de algodnero. Torreón, Coahuila, México.

Arturi, J. M. 1984. El Algodón, mejoramiento genético y técnica de su cultivo. Editorial hemisferio sur s.a. 1ª. Edición.

Bautista, M. E 2006. Estudio de la rentabilidad del cultivo del algodnero (*Gossypium hirsutum L.*) utilizando la variedad transgénica 448B ejido Luchana municipio de San Pedro Coahuila. Tesis. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México (sin publicar).

Bayer 2011 (en línea) picudo del algodnero,
(http://bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/id/picudodelalgodonPests_BCS) (11 de febrero 2011).

Castillo, P. (FONAIAP) 2010 (en línea) plagas del algodnero,
(http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd30/texto/plagas.htm) (09 de noviembre del 2010).

CEGAE (en línea) manejo integrado de las plagas del algodón.
(<http://cegae.unne.edu.ar/docs/articuloDelia.html>) (19 de febrero 2011)

CESA VECH 2011(en línea) Programa Binacional para la Supresión/Erradicación del Gusano Rosado (*Pectinophora gossypiella*) y Picudo del Algodonero (*Anthonomus grandis*), en el Estado de Chihuahua.
(<http://www.cesavech.com.mx/Escarcega/ALGODONERO.html>) (18 de febrero 2011)

Cosenzo, E. L. 1996. Programa nacional de prevención y erradicación del picudo del algodón. Seminario Internacional “Manejo Integrado del Picudo del Algodonero en Argentina, Brasil y Paraguay”.

DANAC 2011(en línea) índice agropecuario, plagas
(<http://danac.org.ve/indice/plagas.php?letra=Z&listado=t&ps=113>) (18 de febrero 2011)

Guerra, A. A. 1988. Seasonal boll weevil movement between northeastern Mexico and the Rio Grande Valley of Texas, USA. Southwest. Entomol. . 13: 261-271

Gómez, V. *et al.* 1998. Dinámica poblacional del picudo del algodón en el Paraguay. II Seminario Internacional del Proyecto “Manejo Integrado del Picudo del Algodonero en Argentina, Brasil y Paraguay”, Buenos Aires. Argentina.

Hernández, S. A. 2007. El cultivo del algodón (*Gossypium hirsutum* L.) monografía. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México (sin publicar).

Hunter, W. D. y W.D Pierce, 1912. The Mexican cotton boll weevil: A summary of the investigation of this insect up to December 31, 1911. U.S. Senate Doc. No. 305.

INIFAP (en línea) manejo integrado de plagas del cultivo del algodón en la huasteca de San Luis Potosí. (www.campopotosino.gob.mx/modulos/tecnologiasdesc.php?id=68) (18 de febrero 2011)

INTA S/F (en línea) PICUDO DEL ALGODONERO *Anthonomus grandis* Boh.

(<http://www.inta.gov.ar/saenzpe/entomologia/Picudo%20del%20Algodonero%20para%20PECAL.pdf>) (20 de febrero 2011)

Jones, W. R. 1998 (en línea) Hospederas silvestres y origen del picudo del algodón: implicaciones para su control biológico, (http://www.controlbiologico.org.mx/Vedalia/Volumen%205_1998/050402.pdf) (20 de febrero 2011)

Kearns, C. A. y D. W. Inouye 1993. "Techniques for pollination biologists." University Press of Colorado, Niwot, Colorado, U.S.A.: 78-82.

Lanteri, A. A., V. A. Confalonieri, y M. A. Scataglini 2003. El picudo del algodnero en la Argentina: Principales resultados e implicancias de los estudios moleculares. Rev. Soc. Entomol. 62 (3-4): 1-15

Manjarres, H. O. I. 2008. Respuesta del algodn a la siembra en surcos ultra estrecho. Tesis Ingeniero Agrnomo. Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro unidad Laguna. Torreón, Coahuila, Mexico (sin publicar).

Negro, A.J.M. 2004 (en linea) alergia al polen (http://www.alergomurcia.com/pdf/Alergia_al_polen.pdf) (13 de febrero 2010)

Nilson, S. 1978. On palynological terminology aspects and projects: Proceedings of theinte international palynological conference. Lucknow. 4(1):218-221.

OEIDRUS 2011 (en línea) generalidades del algodn (<http://www.oeidrus-bc.gob.mx/sispro/algodonbc/Descargas/algodon.pdf>) (19 de febrero 2011)

Ollerton, J. 1999. The evolution of pollinator-plant relationships within the arthropods. Bol. S.E.A. Vol. Monografico N° 26 pp 741-758

Pucaltex, 2011 Historia y evolución de los textiles (<http://wwsobrelalgod%C3%B3n/Historiayevolucion.spx>) (23 de febrero 2011)

Reyes-Carrillo, J.L., R. Muñoz Soto, P. Cano Ríos, F. A. Eischen y E. Blanco Contreras 2009b "Atlas del polen de la Comarca Lagunera, México". Guzmán Editores, México, D. F. 347 p.

Ridgway, R. L., L. A. Bariola y D. D. Hardee 1971. Seasonal movement of boll weevils near the High Plains of Texas. *J. Econ. Entomol.* 64(1): 14-19.

Rummel, D. R. y P. L. Adkisson 1970. Distribution of boll weevil infested cotton fields in relation to overwintering habitats in the High and Rolling Plains of Texas. *J. Econ. Entomol.* 63: 1906-1909.

Rummel, D. R. y K. R. Summy 1997. Ecology of the boll weevil in the United States cottonbelt. *Southwest. Entomol.* 86: 1212–1222

SAGARPA 2010a (En línea) picudo del algodónero
(<http://www.jlsvyaqui.org.mx/Picudo.htm>) (09 de noviembre del 2010)

SAGARPA 1995b (en línea) norma oficial mexicana NOM-026-FITO-1995
(faolex.fao.org/docs/texts/mex17889.doc) (19 de febrero 2011)

SAGARPA (S/F)c (en línea) control genético
(www.sagarpa.gob.mx/DesarrolloRugal/Publicaciones/Lists/Agricolas/Attachments/6/A-11-1.pdf). (19 de febrero 2011).

Smith, J. W. 1998. Boll Weevil Eradication: Area-wide Pest Management. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 91

Unidad de alergia Infantil Hospital la Fe. 2002 (en línea) polen y alergia (<http://www.alergiainfantillafe.org/polenyalergia.htm>) (consulta 17 de febrero de 2011)

United States Agriculture Department 1997 (en línea) Programa Cooperativo para erradicar al Picudo del picudo del algodón en Nuevo México/Oeste de Texas (http://www.aphis.usda.gov/plant_health/ea/downloads/nmwteasp.pdf) (19 de febrero 2011)