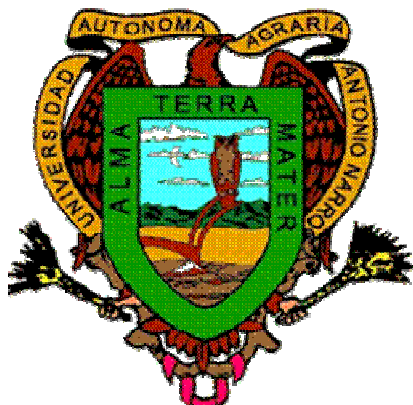


Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Unidad Laguna

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**VALIDACIÓN DEL MANEJO INTEGRADO (MODIFICADO) DEL
PICUDO DEL ALGODONERO EN SAN PEDRO Y MATAMOROS.**

POR:

ROSELIN DUARTE MENDEZ

T E S I S

PRESENTEADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL TITULO DE:

Ingeniero Agrónomo

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

FEBRERO DEL 2011.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

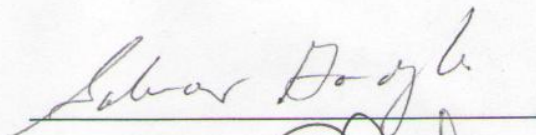
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. **ROSELIN DUARTE MENDEZ** ELABORADO BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESOR Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

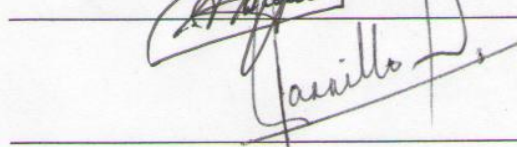
ASESOR PRINCIPAL:
DR. SALVADOR GODOY AVILA



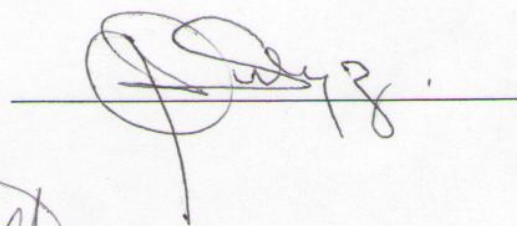
ASESOR:
DR. ARTURO PALOMO GIL

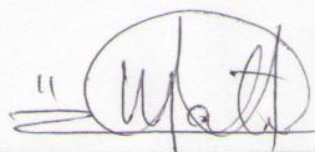


ASESOR:
MC. JOSE SIMON CARRILLO AMAYA



ASESOR:
DR. JOSE LUIS PUENTE MANRIQUEZ





M. E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

FEBRERO DEL 2011.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

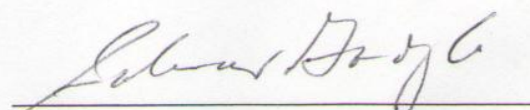
UNIDAD LAGUNA

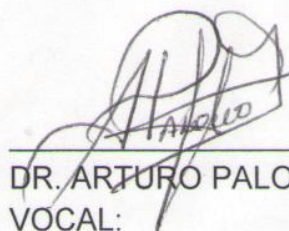
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS


TESIS DEL C. **ROSELIN DUARTE MENDEZ** QUE SE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

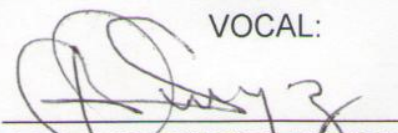
INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADO POR:


DR. SALVADOR GODOY AVILA.
PRESIDENTE


DR. ARTURO PALOMO GIL.
VOCAL:


MC. JOSE SIMÓN CARRILLO AMAYA.
VOCAL:


DR. JOSE LUIS PUENTE MANRIQUEZ
VOCAL SUPLENTE


M. E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO


Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas
FEBRERO DE 2011.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por su infinita misericordia, por haberme otorgado la vida y mantenerme con buena salud en esta formación académica, además por permitirme terminar satisfactoriamente mis estudios profesionales. ¡Gracias dios!

A mi Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro U.L. por abrirme las puertas, nutrirme de sus conocimientos y permitirme formar parte de ella.

Al Dr. Salvador Godoy Ávila por su asesoría técnica y social en el desarrollo de este trabajo.

Al Dr. Arturo Palomo Gil, al MC. José Simón Carrillo Amaya y al Dr. José Luis Puente Manríquez, por su valiosa dirección y asesoría con sus consejos y críticas en el desarrollo de esta investigación.

A mis compañeros de grupo con quienes compartimos momentos de angustia y de felicidad.

A los diferentes maestros que aportaron de sus conocimientos en mi formación profesional.

A todos mis amigos y compañeros de Montecristo.

¡A TODOS MUCHAS GRACIAS!

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIAS	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
I INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo.....	2
1.2 Hipótesis	2
1.2.1 Hipótesis nula:	2
1.2.2 Hipótesis alternativa:.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Generalidades del cultivo de algodónero	3
2.1.1 Características sistemáticas y morfológicas	5
2.2 Principales plagas del cultivo del algodónero	8
2.2.1 Pulgones (<i>Aphis gossypii</i>).....	8
2.2.2 Gusano bellotero (<i>Heliothis absoleta</i>).....	9
2.2.3 Gusano soldado (<i>spodoptera exigua</i>).....	9
2.2.4 Gusano rosado	10
2.2.5 Araña roja	10
2.3 El picudo del algodónero (<i>Anthonomus grandis B.</i>)	10
2.5 Monitoreo de picudo del algodónero	15
2.6 Muestreo de picudo del algodónero	16
2.7 Método de control para el picudo del algodónero (<i>Anthonomus grandis B.</i>)....	16
2.7.1 Control cultural.....	16
2.7.2 Desvare, barbecho y siembra oportuna.....	17
2.7.2 Control genético.....	17
2.7.3 Control mecánico	18
2.7.4 Control químico.....	19
2.7.5 Control biológico	19

2.7.6 Cultivos trampa	19
2.7.7 Pronósticos por unidades calor	20
III MATERIALES Y METODOS	21
3.1 Localización Geográfica de la Comarca Lagunera.....	21
3.2. Descripción de la propuesta de cambio en el sistema de control químico de picudo del algodonero.....	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1 Datos recabados en el mes de junio del 2009	28
4.2 Datos recabados en el mes de julio del 2009	29
4.3 datos recabados en el mes de agosto del 2009.....	31
4.4 Ubicación de las áreas infestadas con picudo	33
V. CONCLUSIONES	40
VI. BIBLIOGRAFIA	42

INDICE DE CUADROS

Cuadro 4.1. Predio, superficie total, superficie aplicada, fecha, producto y dosis aplicada al picudo del algodnero. Junio del 2009. UAAAN-UL.....	31
Cuadro 4.2. Predio, superficie total, superficie aplicada, fecha, producto y dosis aplicada al picudo del algodnero. Julio del 2009. UAAAN-UL.....	33
Cuadro 4.3. Predio, superficie total, superficie aplicada, fecha, producto y dosis aplicada al picudo del algodnero. Julio del 2009. UAAAN-UL.....	34
Cuadro 4.4 comparación del gasto de una aplicación general contra la validación del manejo (modificado) de muestreo y ahorro al productor.....	35
Cuadro 4.5 coordenadas de ubicación del predio Buen Abrigo y el número de hectáreas. UAAAN-UL 2009.....	36
Cuadro 4.6 coordenadas de ubicación del predio Eucalipto y el número de hectáreas. UAAAN-UL 2009.....	38
Cuadro 4.7 coordenadas de ubicación del predio La Luz y el número de hectáreas. UAAAN-UL 2009.....	39
Cuadro 4.8 Coordenadas de ubicación del predio Los Ángeles y el número de hectáreas. UAAAN-UL 2009.....	41

INDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Áreas infestadas de picudo del algodnero en el predio de Buen Abrigo UAAAN-UL 2009.....	36
Figura 4.2 Áreas infestadas de picudo del algodnero en el predio de Eucalipto. UAAAN-UL 2009.....	39
Figura 4.3 Áreas infestadas de picudo del algodnero en el predio de La Luz UAAAN-UL 2009.....	40
Figura 4.4 Áreas infestadas de picudo del algodnero en el predio de Los Ángeles UAAAN-UL 2009.....	42

RESUMEN

Para la realización de la investigación sobre la validación del manejo integrado (modificado) de muestreo para la detección de picudo del algodnero se recopilaron datos de los municipios de Matamoros y San Pedro Coahuila. Para reafirmar que al utilizar este nuevo método de muestreo se obtienen grandes ahorros importantes al productor, además de mantener al insecto plaga en un mismo sitio y menor impacto ecológico al medio ambiente. Se utilizaron un total de 10 parcelas con diferentes productores para realizar los trabajos correspondientes a este método, sumando un total de 420.31 hectáreas para la elaboración de esta investigación.

La finalidad de este estudio es de validar y reafirmar que con la utilización de un método distinto al efectuado tradicionalmente desde hace ya mucho tiempo (cinco de oros) sería difícil detectar a esta plaga, la cual al no detectarse a tiempo provocaría grandes pérdidas considerables en la producción de algodón, e incluso la pérdida total del cultivo.

Se revisaron los predios de los productores para validar el método de muestreo (modificado) para la detección de picudo, que consiste en hacer inspecciones del cultivo de algodnero de forma general a trampas, plantas, sequias para tener una detección temprana de la plaga. Al encontrar picudo en una parte del predio se hace el recorrido hasta cubrir todo el cultivo para identificar bien el nivel de daño y el total de superficie a barcada, para posteriormente hacer las aplicaciones del producto.

Las principales ventajas de este método son:

Disminución considerable en recursos económicos para el productor, se retoma en un menor gasto en producto químico, mano de obra, disminución en costo sobre la aplicación del producto, al no aplicar a todo el predio con avión, por lo que se haría en pequeñas superficie utilizando mochila de motor.

En aplicaciones pequeñas logramos un menor impacto ecológico reduciendo los daños a la fauna benéfica y obteniendo consigo grandes beneficios para el control de otras plagas del algodón.

Palabras claves: validación, aplicación, investigación, disminución de costos, impacto ecológico, aplicación de producto.

I INTRODUCCIÓN

El cultivo del 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 de fitosanidad y escasa disponibilidad de agua para riego, han ocasionado una reducción considerable en la superficie sembrada. (Manjarres, 2008).

El cultivo antes mencionado genera 116.4 jornales por hectárea, así mismo los costos totales de operación por hectárea son de 36,107.15 pesos moneda nacional para este cultivo en la región lagunera (Godoy, 2009).

Las plagas constituyen uno de los principales factores limitantes de la productividad del algodonero en la Comarca Lagunera, a través de su efecto negativo, sobre los rendimientos y calidad de la fibra y semilla, así como por los altos costos de su combate, ya que el uso de insecticidas representa actualmente la principal medida de control requiriéndose para ello alrededor del 30% del costo de producción total del cultivo.

El picudo del algodonero (*Anthonomus grandis* B.) está considerada como la plaga más destructiva del algodón en el continente Americano y su diseminación abarca desde los E.U.A., hasta Argentina en América del Sur.

La principal deficiencia del método tradicional se obtiene en la forma de muestreo al realizarlo en pequeños puntos y sin abarcar todo el predio, lo que nos ocasiona

un mal control para picudo del algodnero, ya que, al tener un 5% de daño por esta plaga se realizan las aplicaciones de forma general a todo el cultivo. Por esta causa es que se ha realizado la investigación sobre la validación del manejo integrado (modificado) de picudo, que consiste en colocar trampas, una por cada 2 hectáreas, para realizar los monitoreos diarios o a cada tres días. Al encontrar picudo adulto, posturas o alimentación, se hace un muestreo general del predio para determinar el área de infestación, delimitando las zonas para posteriormente realizar las aplicaciones en pequeñas superficies. (Víctor Esquivel citado por Godoy 2009)

Por las razones anteriores en el presente estudio se considero como objetivo lo siguiente

1.1 Objetivo

Validar a nivel comercial el Manejo Integrado (modificado) del Picudo del Algodnero en Terrenos de Productores.

1.2 Hipótesis

1.2.1 Hipótesis nula:

El método de manejo integrado (modificado) es igual de eficiente en el control de picudo del algodnero que el método tradicional.

1.2.2 Hipótesis alternativa:

El método de manejo integrado (modificado) es más eficiente que el método tradicional.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Generalidades del cultivo de algodonero

El algodón es la planta textil de fibra suave más importante del mundo y su cultivo es de los más antiguos. En un principio la palabra algodón significaba un tejido fino. Fue el primer textil en la India. Los primeros escritos del algodón son textos Hindúes, que datan 1500 años A.C. y libros religiosos de 800 años A.C. Su cultivo se extiende hacia el norte hasta los 47° de latitud en Ucrania y 37° de latitud en los Estados Unidos de América; y hacia el sur hasta los 32° de América del Sur y Australia.

En México la primera región en la que se cree que se cultivó el algodón fue en Veracruz. Se tenía una producción en el siglo XVI de 116 millones de libras, pero disminuyó al llegar los españoles. A partir de 1860 aumentó el interés en varias partes de México. Las zonas que se dedicaban a su cultivo están situadas al norte y cerca de los Estados Unidos.

Robles (1980). Cita que Herodoto, historiador griego llamado el “padre de la historia”, 445 años A.C. Al referirse a los habitantes de la India. Expreso lo siguiente “poseen una especie de planta que produce, en lugar de frutos una lana de una calidad más bella y mejor que la de los carneros. Los indios hacen de ella sus vestiduras.

Heuze citado por Robles (1980), mencionó que el cultivo del algodón fue encontrado en América por Cristóbal Colon en el año de 1492, en 1519 por Hernán Cortes en México, en 1536 en la Louisiana, por Álvaro Núñez Cabeza de Vaca, y en 1552, en Perú, por Pizarro.

Kohel y Lewis (1984) señalaron que las diferentes especies del género *Gossypium* se encuentran dispersos en diferentes partes del mundo. Típicamente se puede encontrar en las regiones áridas, tropicales y subtropicales.

El algodón cultivado actualmente es de las especies *Gossypium hirsutum* y *Gossypium barbadense*, ambas especies con $2(n)$ igual a 52 cromosomas. Cito genéticamente el algodón cultivado es tetraploide constituidos por 26 cromosomas grandes y 26 cromosomas pequeños. Las especies con cromosomas grandes se localizan en el viejo mundo. Por lo antes mencionado se cree que los tetraploides cultivados (*G. hirsutum* y *G. barbadense*) y un silvestre (*G. tomentosum*) son productos de cruza naturales entre especies del viejo y del nuevo mundo. La especie *G. hirsutum* geográficamente pertenece a Centro América (México y Guatemala). Y las especies *G. Barbadense* a Sud-América y *G. Tomentosum* a Hawái.

2.1.1 Características sistemáticas y morfológicas

2.1.1.1 Taxonomía

Robles (1980) menciona que la clasificación taxonómica del algodón es la siguiente:

Reino	Vegetal
División	Tracheophita
Subdivisión	Pteropsida
Clase	Angiosperma
Subclase	Dicotiledónea
Orden	Malvales
Familia	Malváceas
Tribu	Hibisceas
Genero	<i>Gossypium</i>
Especie	<i>hirsutum</i> (cultivado)
Especie	<i>barbadense</i> (cultivado)

Lagiere citado por Hernández (2007)

Nombre común: Algodón

Nombre científico: *Gossypium herbaceum* (algodón indio), *Gossypium barbadense* (algodón egipcio), *Gossypium hirsutum* (algodón americano)

2.1.1.2 Morfología

Lagiere (1969), menciona que la morfología o estructura fundamental del algodón, es relativamente simple. Varía ampliamente según la especie y bajo la influencia del ambiente, de las condiciones del cultivo y del desarrollo de la selección de la semilla.

2.1.1.2.1 Forma. El algodón es muy desarrollado, el tallo principal es erguido y su crecimiento es terminal y continuo (monopodico), las ramas secundarias y después las siguientes se desarrolla de manera continua (monopodico) o discontinua (simpodica). La longitud del tallo principal, así como la de las ramas, es variable, el conjunto constituye el porte, que varía de piramidal a esférico.

2.1.1.2.2 Raíz. La raíz principal es pivotante. Las raíces secundarias a lo largo de la principal, las cercanas al cuello son más largas, obviamente las próximas al ápice son más cortas. Las raíces secundarias se ramifican consecutivamente hasta llegar a los pelos absorbentes radicales. En suelos profundos y de buen drenaje, las raíces pueden llegar a medir hasta más de 200 cm.

2.1.1.2.3 Tallo. La planta de algodón posee un tallo erecto, con ramificación regular, crecimiento monopodial, integrado por nudos y entrenudos. De un nudo se desarrolla

una hoja y en la base del peciolo emergen dos yemas una vegetativa (monopodica) y otra fructífera (simpodica).

2.1.1.2.4 Rama vegetativa. Se encuentra en una zona cerca de la base de la planta, sobre ellas, se desarrolla directamente órganos reproductivos. Normalmente la planta desarrolla dos o tres hojas sobre la base del tallo.

2.1.1.2.5 Ramas fructíferas. Se producen del quinto o sexto nudo del eje principal. Su crecimiento simpodico y termina en cada flor. En cada una de la rama fructífera se encuentran dos yemas; una dará origen a una flor y la otra a una hoja. Las posiciones, tanto de la hoja como la de la estructura reproductiva se hacen alternada en la medida que se separan del tallo principal.

2.1.1.2.6 Hojas. Las hojas de las variedades cultivadas, generalmente tienen de tres a cinco lóbulos, puede ser de color verde oscuro o rojizo. Tienen de tres a cinco nervaduras con néctares en el envés, que excretan un fluido dulce.

2.1.1.2.7 Flores. En una rama fructífera, se encuentran de seis a ocho brotes florales. Aparecen primeramente bajo la forma de pequeñas estructuras verdes, compuestas de tres brácteas que recubren y encierran estrechamente a la futura flor o a la yema floral, se dispone en forma piramidal y se le designa comúnmente "cuadros o papalotes". La flor está constituida por el involucro, comprendiendo tres brácteas dentadas, el cáliz que son cinco sépalos soldados entre sí, la corola de cinco pétalo, el androceo con un mínimo de diez hileras de estambres, polen amarillo esférico, el gineceo con un ovario de dos a seis carpelos y un estigma de dos a seis lóbulos soldados.

2.1.1.2.8 Fruto. Es una capsula, anchamente ovoideas o subglobosas, glabras. Al tiempo de la maduración, se abre por las suturas de los carpelos de cada una de las celdas y emerge una bola blanca de algodón. Cápsula con dehiscencia loculicida, con tres a cinco carpelos, que tienen de seis a nueve semillas cada uno.

Las células epidérmicas de las capsulas constituyen la fibra llamada algodón. La longitud de la fibra varía entre 20 a 45 cm, y el calibre entre 15 y 25 micras, con un peso de 4 a 10 gramos.

2.1.1.2.9 Semilla. En cada celda hay un promedio de seis a nueve semillas ovales. Semillas de 10.0 mm de largo, 4.0 mm de ancho, de forma ovoide, testa finamente punteada. De (20-26-36) semillas por fruto. Su epidermis produce fibras largas gruesas. La semilla produce del 18 al 20% del aceite comestible, el orujo o torta se utiliza para la alimentación ganadera.

2.2 Principales plagas del cultivo del algodón

Hernández en 2007, menciona que la temperatura es el principal factor ambiental que determina que tan rápido se desarrolla las plagas, el desarrollo de estos organismos empieza solamente cuando la temperatura está arriba de un cierto punto crítico o temperatura umbral inferior de desarrollo.

2.2.1 Pulgones (*Aphis gossypii*)

Las temperaturas bajas y épocas húmedas favorecen el desarrollo de esta plaga. Cuando tenemos presencia en un 50% de las plantas, las hojas se enrollan a lo largo de los bordes y están cubiertas de mielecilla. En algodón fructificante se examinan las hojas de la parte baja, media y superior y si encontramos de 11 a 25 pulgones en promedio por hoja y mucha mielecilla en las hojas, o bien que la mielecilla se esté depositando sobre la fibra expuesta, se procede a combatirlo químicamente, pues es capaz de producir bajas en la calidad de la fibra.

2.2.2 Gusano bellotero (*Heliothis zea*)

Se presentan en el periodo de desarrollo de los órganos florales de los algodones y continúa hasta la madurez de las bellotas, 80-120 días después de la siembra. La mariposa es de unos 6.5 centímetros de longitud con las alas extendidas; su color varía de castaño con reflejos bronceados hasta el verde oliváceo. Hace vuelos nocturnos para alimentarse y desovar.

2.2.3 Gusano soldado (*spodoptera exigua*)

Es una especie plaga que se presenta en América del Norte, Asia, África, Nueva Zelanda, Australia y otros países. Las poblaciones de estas palomillas llevan a cabo migraciones periódicas que complican el control de esta especie, por muchos años fue considerado como una plaga secundaria del algodón, pero aproximadamente desde hace 15 años bajo explosiones altas empezaron a notar cambios en su comportamiento y de ser un simple gusano defoliador, pasó además a alimentarse de papalotes, bellotas chicas y medianas. Los daños realizados causan la pérdida de frutos jóvenes y pudrición de bellotas bajo condiciones húmedas.

Se presentan en los meses de octubre-diciembre. Es un pequeño insecto chupador cuya longitud alcanza aproximadamente a los 2.5 milímetros. Los huevos tienen la forma de conos muy pequeños, agrupados en núcleos muy densos.

2.2.4 Gusano rosado (*Pectinophora gossypiella*)

Los primeros síntomas de esta plaga se presentan en junio causa daños muy severos. El adulto es una mariposita de color ocre que mide 1.5 a 2 centímetros de punta a punta de las alas, que son angostas, con un fleco amplio y ligeramente puntiagudo.

Esta plaga se propaga por semillas, es posible tratar la semilla a 62° o 63° centígrados por medio de aparatos apropiados, que van acoplados a los despepitadores, fumigar las bodegas, almacenes, con bisulfuro de carbono a razón de 250 gramos por metro cubico local.

2.2.5 Araña roja (*Tetranychus telarius*)

Son muy frecuentes los ataques al algodonoero de este acaro. Puede ser combatida mediante azufrados, pudiendo emplearse mezclas de ellos como el Keltane con Tedion.

2.3 El picudo del algodonoero (*Anthonomus grandis B.*)

Es una especie natural de México y Centroamérica, sin embargo se le considera originario de nuestro país y aun mas con los descubrimientos de Flannery en cuevas prehistóricas de los zapotecas en Oaxaca donde el picudo modificado data del año 900 de la era cristiana.

Según parece su propagación se inicia en las regiones de San Luis Potosí y Monclova Coahuila de 1856 a 1862. Palmer en 1880 observo en algodones de esta última región a picudos alimentándose de frutos y aparentemente causando graves daños. Para 1882 se reporto en Matamoros Tamaulipas y en la frontera de México-Texas en 1892 cerca de Brownsville Texas. Para 1821 ya había infectado toda la faja aldonera de E.U.A.

El picudo está considerado como el insecto plaga más destructivo del algodón, razón por la que se considera la plaga de mayor importancia en América de Norte y Centroamérica, ya que los daños provocados por picudo a pesar de estarlo combatiendo con insecticidas pueden causar de un 20 a 40% de pérdidas en la cosecha de este cultivo de fibras.

Se presentan en los meses de junio- septiembre. Constituye una de las plagas de mayor importancia en el país. Origina daños tanto en el estado adulto como en el estado larvario. El adulto es un picudo de unos 6 milímetros de longitud y de color gris amarillento que se va oscureciendo con la edad a negro rojizo. Las larvas son curvadas, sin patas de color blanco sucio, y alcanzan alrededor de 12 milímetros de largo al terminar su desarrollo.

El picudo logra establecerse como plaga primaria del algodnero en las regiones agrícolas debido a las siguientes razones: la inexperiencia general para detectar y para combatir oportuna y adecuadamente las infestaciones de esta temible plaga. El picudo tiene atributos que no deben menospreciarse, como son su rápida movilidad, amplia capacidad de dispersión pues es capaz de efectuar vuelos en la temporada de 32 a 80km, tiene una alta capacidad de reproducción, múltiples generaciones, sus hábitos y su adaptación a medio ambiente seco. Alonso, (1999). Ramírez y Nava, (2006)

Adulto:

El adulto mide de 7 a 10mm de longitud, su coloración es variable, al emerger son de color café rojizo y a medida que envejecen son de color oscuro a pardo oscuro a casi negro a medida que pierden su pelo gris. Presenta un pico largo y delgado que mide casi la mitad de su cuerpo. El cuerpo tiende a endurecerse con la edad y sus élitros presentan estrías paralelas a lo largo del cuerpo y cubiertos de una pubescencia gris. Su principal característica es la presencia de dos espinas cerca del extremo del fémur frontal, siendo la espina interior más larga que la otra y presentan una sola espina en el fémur del segundo par de patas. En la parte final del pico posee un aparato bucal masticador que utiliza para barrenar las fructificaciones. Sus antenas son de forma de codo. El picudo adulto puede vivir un promedio de 50 días durante el verano, mientras los que diapausan en el otoño pueden vivir hasta la próxima temporada. Alonso, (1999). Ramírez y Nava, (2006).

Huevo:

Estos son ovalados de cerca de 0.8mm de diámetro. Su color varía de transparente a aperlado según avanza su periodo de incubación. La hembra puede depositar hasta 6 huevos diarios, con un promedio mensual de 100 huevos y de 200-300 de por vida. Su periodo de incubación es de de 3 a 5 días.

Larva:

Son de cuerpo rechoncho arrugado y de forma de "C" carecen de patas y son de color blanco cremoso. Su cabeza y partes bucales son de color café. En su máximo desarrollo llegan a medir 1.25cm. El periodo larvario es de 7-12 días.

Pupa:

Es del tipo libre y generalmente tiene la forma del adulto, pero sus patas y antenas están pegadas al cuerpo. Son de color blanco cremoso y se localizan en el interior de los papalotes y bellotas, miden de 7-10mm aproximadamente y tienen una duración de 3 a 5 días.

Ciclo de vida:

Durante el verano bajo condiciones de campo el tiempo requerido para completar el desarrollo de huevo a adulto en papalotes promedia 17 días a 30°C. Y antes de comenzar a depositar huevecillos las hembras pasan por un periodo de alimentación de 3-8 días. Pero bajo condiciones favorables de temperatura alta y humedad relativa el desarrollo es más rápido, pues los estados inmaduros requieren de 11 días y la ovipostura puede comenzar a los 3-4 días después que las hembras adultas se alimentaron.

Dado lo anterior una generación de picudo se puede completar en 24-29 días durante el verano. Durante el año pueden presentarse de 4-10 generaciones dependiendo de las condiciones climáticas.

El picudo tiende a desarrollarse más rápidamente en bellotas chicas que en grandes y lógicamente al alimentarse de papalotes se desarrollan aún más rápido. Asimismo las altas temperaturas y humedad relativa aceleran el ciclo de vida y las bajas temperaturas causan baja en el desarrollo del insecto.

2.4 Hábitos de picudo del algodonero

El picudo inverna como adulto y diapausa en residuos de cosecha y vara de algodón si no se llevo cavo el desvare y barbecho fitosanitario. Afuera de los campos de algodón inverna debajo de basura compuesta de hojas y tallos en manchones de mezquite, pinabetes, arboles que se desarrollan en el suelo bien drenados y zacates principalmente. Para realizar la invernación del picudo requiere una capa de basura que va de 1.3 a 10 cm de espesor. Las cortinas rompe vientos de pinabetes adyacentes al predio proporcionan un mecanismo ideal para que las infestaciones de picudo se perpetúen en los campos. Al iniciar el macho se encuentra en las plantas huéspedes el cual puede ser mezquites, deshechos del desvare fitosanitario etc. Cuando este insecto está en su alimentación libera una feromona de agrupación que atrae a ambos sexos a considerables distancias y a medida que arriba, un nuevo macho también libera feromona y atrae otros picudos. Por esta razón las poblaciones de primavera son en remolinos en pequeñas partes del lote, por los que es muy

factible que pasen inadvertidos en las primeras inspecciones. La dispersión más espectacular se presenta a final de temporada cuando los picudos diapausicos migran hacia los cuarteles de invernacion. Gran cantidad de picudos abandonan los campos al cesar la fructificación pero algunos permanecen hasta la cosecha, durante la temporada el picudo adulto es capaz de efectuar vuelos que van de 32-80 km. Alonso, (1999). Ramírez y Nava, (2006).

2.5 Monitoreo de picudo del algodnero

A partir de la fecha de siembra se establecen trampas con feromonas de tipo "scout", las cuales se colocan una trampa por cada 2 ha en el predio, las cuales hay que cambiarles las feromonas cada 15 días, para hacer más eficiente el monitoreo y tener el control de la entrada del picudo, principalmente para estar prevenidos con el "cuando" y "con que" empezar a manejar estas plagas. De esta manera, es posible realizar algunas estrategias, antes de la siembra, como la anillada al predio que nos servirá para matar y bajar la población y la reproducción de la plaga.

2.6 Muestreo de picudo del algodnero

Tan pronto como la planta tenga un promedio de tres papalotes mayores de la tercera parte de su desarrollo o sea de aproximadamente el tamaño de un borrador de lápiz, se deberán hacer muestreos para determinar daños. En el método tradicional deberán tomarse por lo menos 100-200 cuadros o botones florales cerrados, aparentemente sanos de la parte alta, media e inferior de la planta, caminando en el campo, en cruz o en zigzag o en 5 puntos, aunque ahora en día conociendo el hábito del insecto se recomienda caminar todo el predio para así tomar medidas preventivas. También deberán tomarse papalotes de las plantas que se encuentren en los márgenes del predio y en especial si hay montes cercanos de mezquites, cortinas rompe vientos de pinabetes, ya que las primeras infestaciones suelen iniciar en esos sitios. Valentín, (2001-2005).

2.7 Método de control para el picudo del algodnero (*Anthonomus grandis B.*)

2.7.1 Control cultural

Los productores de algodón quedan obligados a cumplir las fechas de siembra, defoliación y/o desecación, cosecha, desvare y barbecho, que la delegación Estatal o Regional de Secretaria de sanidad vegetal establezca a través del Paquete Tecnológico y Programa Fitosanitario para el cultivo del algodnero en cada Distrito de desarrollo Rural.

2.7.2 Desvare, barbecho y siembra oportuna

Lo más conveniente es realizar el desvare y barbecho, una vez terminado el ciclo anterior. De esta forma el terreno y las plagas quedan expuestos durante todo el invierno a la acción de la interperie. El beneficio principal es que reduce la primera generación proveniente de la plaga invernante. En aquellos casos donde se vaya a repetir con siembra de algodón se recomienda realizar el barbecho cruzado que ayudara a eliminar una gran cantidad de maleza durante el ciclo agrícola, Godoy (1999).

2.7.1.2 Defoliación

La aplicación de defoliantes al final del ciclo también es una práctica agronómica empleada para eliminar cuadros y bellotas pequeñas de los que ya no se obtendrán provecho, debido a que el ciclo se ha dado por terminado y solo se espera a que abran las bellotas que la planta ha “amarrado” para iniciar la cosecha. Esta labor, a la vez que elimina la posibilidad de una generación extra del insecto en el campo, facilita la recolección de la fibra. Tal como Pacheco, Sánchez y Nava citado por Vázquez en (1998) señalaron, las poblaciones se incrementan de manera notable al final de la temporada.

2.7.2 Control genético

Se deben utilizar las variedades de ciclo corto de acuerdo a los resultados de validación de las mismas, autorizadas por la Delegación Estatal o Regional de la Secretaria de agricultura, como una medida de control por la cual se eviten las altas

incidencias de plagas al reducir el tiempo para la floración y fructificación del algodónero.

2.7.2.1 Variedades resistentes

La búsqueda de resistencia vegetal al picudo ha sido una constante lucha por el mejoramiento de esta malvácea (Ceballos *et al.* Citado por Vázquez en 1998). Se han recomendado variedades precoces, con la finalidad de cosechar lo más temprano posible y evitar de esta forma daños mayores. En los E.U.A. se está trabajando experimentalmente con variedades transgénicas conteniendo la enzima colesterol oxidasa purificada de cultivos filtrados de *Streptomyces*, que presenta una fuerte actividad insecticida oral sobre larvas neonatas de picudo y que tienen acción sobre la membrana epitelial del mesenteron. Esta sustancia al ser ingerida por las hembras adultas durante el periodo de copulación/preoviposición, logran reducir hasta un 33% la oviposición y el 97% la reducción de larvas.

2.7.3 Control mecánico

Se puede utilizar el trapeo masivo de picudo del algodónero. Los picudos son atraídos a una trampa o a un (aparato atráctico) como por ejemplo, el tubo que atrae y controla a los picudos del algodónero que se conoce en ingles como el (BWACT), el cual contiene un atrayente para un sexo específico de las especies y una combinación de feromona químico que estimula la conducta o desarrollo del insecto.

2.7.3.1 Trapeo con feromonas

A principio de temporada las trampas con feromona (glandlure) son de mucha utilidad para detectar picudos adultos. Las trampas scout o leggett pueden colocarse en los lotes después de las labores fitosanitarias, a principios de año o al momento de la siembra. La feromona es muy atractiva a bajos niveles de la plaga, pero una vez que los picudos han comenzado a alimentarse del algodnero, la feromona producidos por los machos es más atractiva que la feromona artificial de las trampas y las capturas pueden caer a cero, a pesar de que la infestación este en aumento.

2.7.4 Control químico

Es una de las tácticas más utilizadas para reducir las poblaciones a través de insecticidas. A nivel mundial es el cultivo que mayor número de aplicaciones de agroquímicos utiliza para el control de sus plagas. Klees, (2007).

2.7.5 Control biológico

Mantener y multiplicar organismos benéficos: predadores y parásitos o reproducir y difundir patógenos como pueden ser hongos o virus. Klees, (2007).

Tal y como lo menciona SAGARPA, NOM-026-FITO-1995, que entre los agentes de control biológico de picudo al hongo entomopatogeno *Beauveria bassiana*. Desafortunadamente, no se cuenta con programas que pudiesen señalar algún enemigo natural como posible agente control biológico.

2.7.6 Cultivos trampa

Combinando la atracción feromonal con el uso de plaguicidas, se ha definido esta técnica de control conocido como “cultivo trampa”, consiste en establecer un lote de

algodonero con fecha de siembra anterior a la empleada regionalmente, colocados en diversos puntos del predio, regularmente donde se cree que aparecerá las primeras poblaciones de picudo para obtener un mejor control y manejo de las aplicaciones.

2.7.7 Pronósticos por unidades calor

Considerando que el control químico sólo es efectivo cuando se dirige a los adultos, se tienen buenos resultados al eliminar con insecticida a los picudos de origen invernante cuando estén depositando los primeros huevecillos de la temporada, repitiendo esta actividad cada 330 unidades calor >12 °C (cantidad de calor necesaria para completar el ciclo biológico), con lo que se eliminan los adultos de cada generación al momento en que inician el daño por oviposición. Debido a que los invernantes no llegan al cultivo en forma conjunta, ocurre un “traslape de generaciones”, por lo que es necesario dar dos aplicaciones de insecticida por generación (se presentan de tres a cuatro por ciclo) en un intervalo de 44 unidades calor (calor requerido entre la salida del adulto de los cuadros y la deposición de los primeros huevecillos). El picudo tiende a desarrollarse a más rápidamente en bellotas chicas que en grandes y lógicamente al alimentarse de papalotes se desarrollan aún más rápido. Asimismo las altas temperaturas y humedad relativa aceleran el ciclo de vida y las bajas temperaturas causan baja en el desarrollo. Alonso, (1999). Ramírez y Nava, (2006).

III MATERIALES Y METODOS

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 Palacio, Lerdo, Tlahualilo, Mapimi 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 metros sobre el nivel del mar.

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

El municipio de San Pedro está localizado en la Región Laguna del estado y cuenta con una extensión territorial de 9,942.4 Kilómetros cuadrados y una población de 93,677 habitantes. 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 al norte de la República Mexicana y tiene colindancias con los siguientes municipios: al norte con Cuatro Ciénegas, al oriente Parras de la Fuente, al sur

Viesca, al suroeste Torreón y al poniente Francisco I. Madero. A una altura de 1100 sobre el nivel del mar. Y el municipio de Matamoros se encuentra ubicado en la Región Lagunera de Coahuila, en las coordenadas 103°13'42" longitud oeste y 25° 31'41" latitud norte. A una altura de 1100 metros sobre el nivel del mar. Limita al poniente con Torreón, al oriente con San Pedro de las Colonias y Viesca, y al norte con Francisco I Madero.

Tiene una extensión de 1,003.70 Kilómetros Cuadrados, y su relieve es plano.

Su clima es seco cálido con lluvias en verano y fuertes vientos que llegan hasta los 44 kilómetros por hora en primavera que producen tolvánicas. La temperatura promedio anual oscila entre los 22 y 24 grados centígrados.

La recomendación para hacer un correcto manejo del picudo del algodonnero en campo es realizar aplicaciones de insecticidas con avión dirigidas a los alrededores de los predios de algodonnero, mezquites, asequias, malezas circundantes, en la que se sabe el adulto de picudo tiene la fase de invernación. Esta práctica se hace con el propósito de disminuir la plaga lo más posible para evitar ataques tempranos en el cultivo.

Como descripción del manejo integrado (modificado) de picudo se deben utilizar trampas tipo "escout" complementadas con atrayente sexual (feromonas), e insecticida y/o estacas mata picudos bañadas de diesel con un pegamento "seutac", una por cada hectárea y checarlas diarias o cada tercer día para hacer más eficiente la detección de picudo, esto se utiliza como un foco de alarma de las primeras generaciones de invernación.

También se deben realizar monitoreo tempranos a todo el predio ya que este insecto puede aparecer en cualquier parte del cultivo, evadiendo las trampas y así propagarse más rápido sin que nos demos cuenta. Por lo que es necesario al momento de encontrar picudo adulto, daños por alimentación y oviposturas, hacer una aplicación de insecticida inmediatamente a la zona afectada, y delimitar el área para seguir con los muestreos de cuadros, donde la recomendación es destruir los cuadros dañados por oviposturas, para interrumpir el siguiente ciclo y recolectar cuadros dañados, para ponerlos en observación para saber la emergencia de adultos, y así saber la aparición de la segunda generación del insecto plaga y controlar su diseminación con una nueva aplicación, para mantener lo más posible su control dentro de esa zona. Cuando se hace más intensa la infestación y se encuentra adultos, daños por alimentación y oviposturas en distintos puntos del predio, la plaga esta fuera de control y se realizan aplicaciones generales a todo el cultivo.

La información se obtuvo con la ayuda de los técnicos encargados de la asistencia técnica del manejo integrado del picudo del algodnero, dando las nuevas recomendaciones a los productores de este método y posteriormente hacer las comparaciones en los distintos predios muestreados.

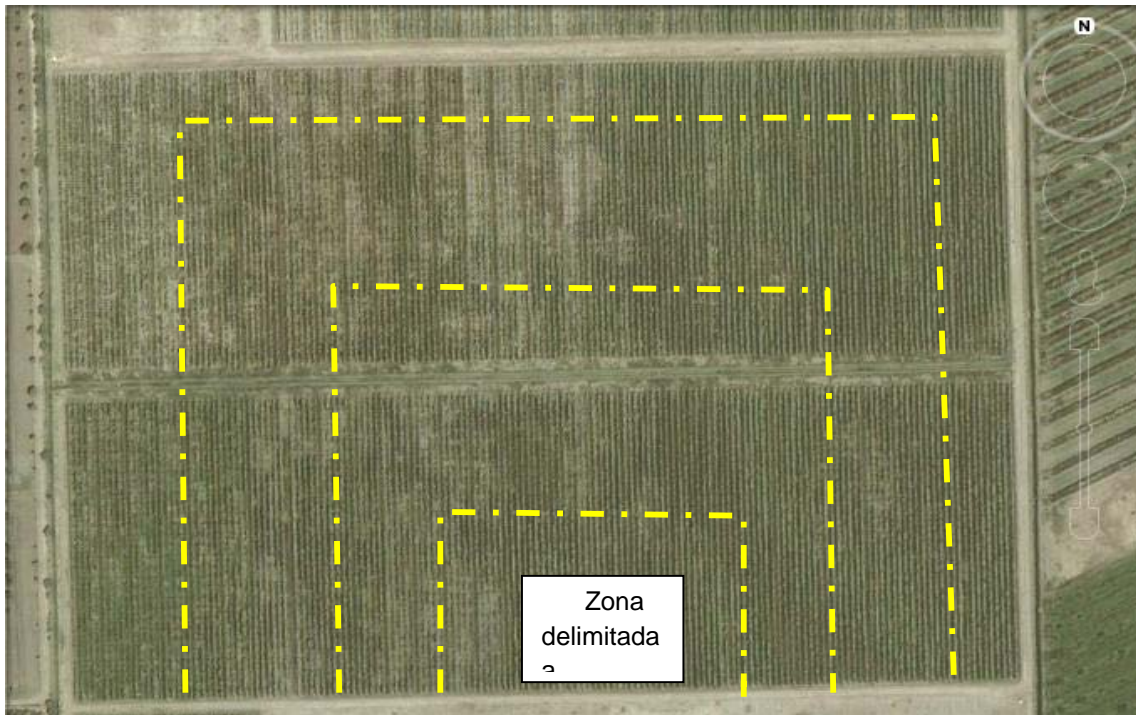
La investigación se hizo con la finalidad de comprobar que la utilización del manejo integrado de picudo del algodnero distinto al efectuado es más fácil de detectar y controlar a la plaga en la misma zona, impidiendo pérdidas considerables en la producción e incluso la pérdida total del cultivo.

Para la validación del método se tomaron dos zonas San Pedro y Matamoros Coahuila, debido a que en esas zonas se cultiva grandes cantidades de algodón y por la mayor incidencia de la plaga del picudo del algodnero.

3.2. Descripción de la propuesta de cambio en el sistema de control químico de picudo del algodnero.

Para realizar monitoreos en los predios y al chequeo de la plaga para la detección temprana de picudo se instalaron trampas a cada 2 hectáreas, y de acuerdo al lugar donde se detecto el picudo adulto, revisar el área paralelamente o en forma de “U” hasta cubrir todo el predio de tal forma que se inspeccione todo el área del cultivo, para saber que tanta superficie ha avanzado y el tiempo que lleva en el área, mediante su alimentación y oviposturas. Una vez delimitada el área y la superficie dañada recomendar inmediatamente al productor la aplicación de producto. La forma de muestreo es como se muestra en la siguiente figura. (Víctor Gallegos citado por Godoy 2009).

Figura 3.1 forma de muestreo con el método de detección de picudo del algodónero.



El área afectada se delimita con banderines de estacas o bolsas blancas para indicarle al productor, donde hacer la aplicación de insecticida en pequeñas superficies y continuar con los chequeos y destrucción de cuadros de tal forma que el manejo de la plaga sea más eficaz.

Las principales ventajas de este método son:

1.- Menor gastos de recursos económicos al productor:

a).producto químico.

b), mano de obra

c), costo de aplicación (pequeñas superficies con mochila de motor) y no hacer aplicaciones a todo el predio con avión.

2.- Menor impacto ecológico

a). Al hacer aplicaciones en pequeñas superficies se reduce el daño a la fauna benéfica para el control de algunas plagas.

b). Menor daño al ambiente y menos contaminación, al reducir la cantidad de insecticida.

Cuadro 3.1 superficie utilizada para la validación del método de muestreo para detección de picudo del algodnero.

PREDIO	SUPERFICIE	REN KG/HA
EUCALIPTO	56.9	6,025.4
ATILANO	2.62	5,919.8
FCO.IMADERO	19.5	5,645.1
HECTOR	10.7	5,485.0
SAN MARCOS	82.98	5,073.4
SANTO NIÑO	16.34	4,869.0
BUEN ABRIGO	76.33	4,775.3
LOS ANGELES	51.29	4,472.8
EL CAMBIO	20.88	4,231.8
LA LUZ	82.77	4,006.8
Total	420.31ha	

La superficie total utilizada para la realización del experimento de la validación del manejo integrado (modificado) de picudo del algodnero en los municipios de Matamoros y San Pedro fue de 420. 31 hectáreas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base al muestreo realizado en el ciclo productivo 2009 del cultivo del algodón, se recopiló información diaria del comportamiento del picudo del algodón (*Anthonomus grandis*, Boheman). Los datos recopilados se dividieron por meses, nombrando referencias como: Nombre del predio, superficie aplicada, producto y dosis, plaga y fecha.

4.1 Datos recabados en el mes de junio del 2009

En base a los resultados obtenidos en el mes de junio al realizar el monitoreo del manejo integrado (modificado) de picudo del algodón en los días 17 y 18 se encontraron alimentación, posturas y picudo adulto, en el predio del Eucalipto y se realizó la delimitación de la zona afectada recorriendo toda el área para obtener el nivel de daño y el avance de la plaga, para hacer las aplicaciones inmediatamente para tener un mejor control del insecto picudo, a un total de 5 hectáreas. El día 24 y 25 en el predio de los Ángeles se aplicaron a un total de 4.5 hectáreas en puntos diferentes, el día 24 también se aplicó en el predio de Héctor Valenzuela a un total de 0.28 hectáreas y el día 25 también se aplicó a Santo Niño a un total de 0.70 hectáreas.

Cabe mencionar que para las aplicaciones se utilizó el insecticida de Cipermetrina a dosis de 0.600 l/Ha. Y las aplicaciones se realizaron con mochilas de motor.

En el siguiente cuadro se muestran los datos obtenidos con relación al mes de junio.

Cuadro 4.1. Predio, superficie total, superficie aplicada, fecha, producto y dosis aplicada al picudo del algodonero. Junio del 2009. UAAAN-UL.

PREDIO	SUPERFICIE TOTAL	SUPERFICIE APLICADA	PRODUCTO Y DOSIS/Ha 600ML	FECHA
Eucalipto	56.90	02-00-00	Cipermetrina	17-6-09
Eucalipto	56.90	03-00-00	Cipermetrina.	18-6-09
Los Ángeles	51.29	02-00-00	Cipermetrina.	24-6-09
Héctor	10.70	00-28-00	Cipermetrina	24-6-09
Los Ángeles	51.29	02-05-00	Cipermetrina	25-6-09
Santo niño	16.34	00-70-00	Cipermetrina	25-6-09

4.2 Datos recabados en el mes de julio del 2009

En relación con los datos recabados al utilizar la validación del método (modificado) de muestreo de picudo del algodonero, se obtuvieron los siguientes resultados; El día 1 se detecto la presencia de picudo, alimentación y oviposturas en el predio de Buen Abrigo, se hizo una aplicación de insecticida a dos tablas a un total de 0.28 ha de superficie. El día 3 se encontró en el predio de Héctor y se hizo una aplicación de igual superficie 0.28 ha, el día 5 se le aplico al predio de los Ángeles a una superficie de 2 ha. Posteriormente se encontró en el predio de Buen Abrigo el día 8 y se le aplico a una superficie de 4 tablas equivalente a 0.84 ha, también se hicieron

aplicaciones de insecticidas a los predios del Eucalipto a 1.7 ha, y el Cambio a una superficie de 1ha. En el predio de Buen Abrigo el día 21 se encontró en la trampa y se aplico a 1 tabla y parte de las sequias donde probablemente provino el picudo. El día 23 se detecto daños en los predios de Atilano García a una superficie de 0.10 ha y al predio de Francisco I Madero de 0.12 ha, y en el predio de San Marcos el día 29, a 0.56 ha.

Para la aplicación de las diversas superficies se utilizo Cipermetrina con dosis de 0.600 l/ha. Con mochilas de motor y en algunos casos cuando lo permitía la planta se utilizo el tractor. De acuerdo al muestreo y la aplicación del control químico se obtuvieron los siguientes datos y se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.2. Predio, superficie total, superficie aplicada, fecha, producto y dosis aplicada al picudo del algodonero. Julio del 2009. UAAAN-UL.

PREDIO	SUPERFICIE TOTAL	SUPERFICIE APLICADA	PRODUCTO Y DOSIS/HA 600 ML	FECHA
B. Abrigo	76.33	00-28-00	Cipermetrina	1-7-09
Héctor	10.70	00-28-00	Cipermetrina	3-7-09
Los Ángeles	51.29	02-00-00	Cipermetrina	5-7-09
B. Abrigo	76.33	00-84-00	Cipermetrina	8-7-09
Cambio	20.86	01-00-00	Cipermetrina	8-7-09
Eucalipto	56.90	01-07-00	Cipermetrina	8-7-09
B. Abrigo	76.33	00-14-00	Cipermetrina	21-7-09
Atilano	2.62	00-10-00	Cipermetrina	23-7-09
Fco. I. M	19.50	00-12-00	Cipermetrina	23-7-09
S. Marcos	82.98	00-56-00	Cipermetrina	29-7-09

4.3 datos recabados en el mes de agosto del 2009

De acuerdo a los datos obtenidos del mes de agosto de la validación del método (modificado) para detección de picudo del algodonero, se obtuvo el siguiente resultado; el día 14 se detectó la presencia de daños de picudo, alimentación y

posturas, en el predio de la luz en diferentes puntos y se hizo una aplicación de insecticida abarcando un total de 13.83 ha.

Cabe señalar que en este caso se aplicó Cipermetrina con dosis de 0.500 l/ha y adherente 0.125 l/ha, con la utilización de avioneta. Del muestreo y la aplicación del control químico se obtuvo el siguiente dato y se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.3. Predio, superficie total, superficie aplicada, fecha, producto y dosis aplicada al picudo del algodonero. Julio del 2009. UAAAN-UL.

PREDIO	SUPERFICIE TOTAL/HA	SUPERFIE APLICADA/HA	PRODUCTO Y DOSIS/HA 500ML	FECHA
La Luz	82.77	13-83-0	Cipermetrina Adherente 62.5ml	14-8-09

El gasto en producto químico de insecticida fue de 6 litros y medio de Cipermetrina a un costo de \$145 pesos por litro, fue de \$942 y un litro de adherente de \$34 pesos, más los gastos de avión de \$230/ha, es de \$3,180.9 Suman un total de \$4,156.9 Para el área delimitada que fue de 13.83 hectáreas. Haciendo la evaluación del nuevo método de picudo eso fue el gasto.

Con el método tradicional se hubiera gastado en Cipermetrina \$6,000.82, en adherente \$175.8 y en avión \$19,037.1. Sumando un total de \$25,213.7. utilizando un total de "82.77 hectáreas"

(Obteniendo un ahorro para el productor de \$21,000.0 en una aplicación).

Cuadro 4.4 comparación del gasto de una aplicación general contra la validación del manejo (modificado) de muestreo y ahorro al productor.

PREDIO	SUPERFICIE TOTAL	SUPERFICIE APLICADA	GASTOS EN APLICACIÓN GENERAL	CON LA VALIDACION DEL METODO	AHORRO
EUCALIPTO	56.9	02-00-00	17,333.16	374.0	16,959.16
ATILANO	2.62	00-10-00	424.94	24.0	403.94
F.I .MADERO	19.5	00-12-00	5,940.18	110.0	5,830.18
HECTOR	10.7	00-28-00	3,259.49	168	3,091.49
SAN MARCOS	82.98	00-56-00	25,277.78	235.33	25,042.45
SANTO NIÑO	16.34	01-00-00	4,993.91	287	4,706.91
BUEN ABRIGO	76.33	00-28-0000	23,414.23	148.33	23,265.9
LOS ANGELES	51.29	02-00-00	15,624.21	374.0	15,250.21
EL CAMBIO	20.88	1-0-0	6,359.77	187	6,172.77
LA LUZ	82.77	13-83-0	25,213.7	4,213.69	21,000.0
TOTALES	420.31HA	21-17-0	127,841.37	6,121.35	121,720.2

4.4 Ubicación de las áreas infestadas con picudo

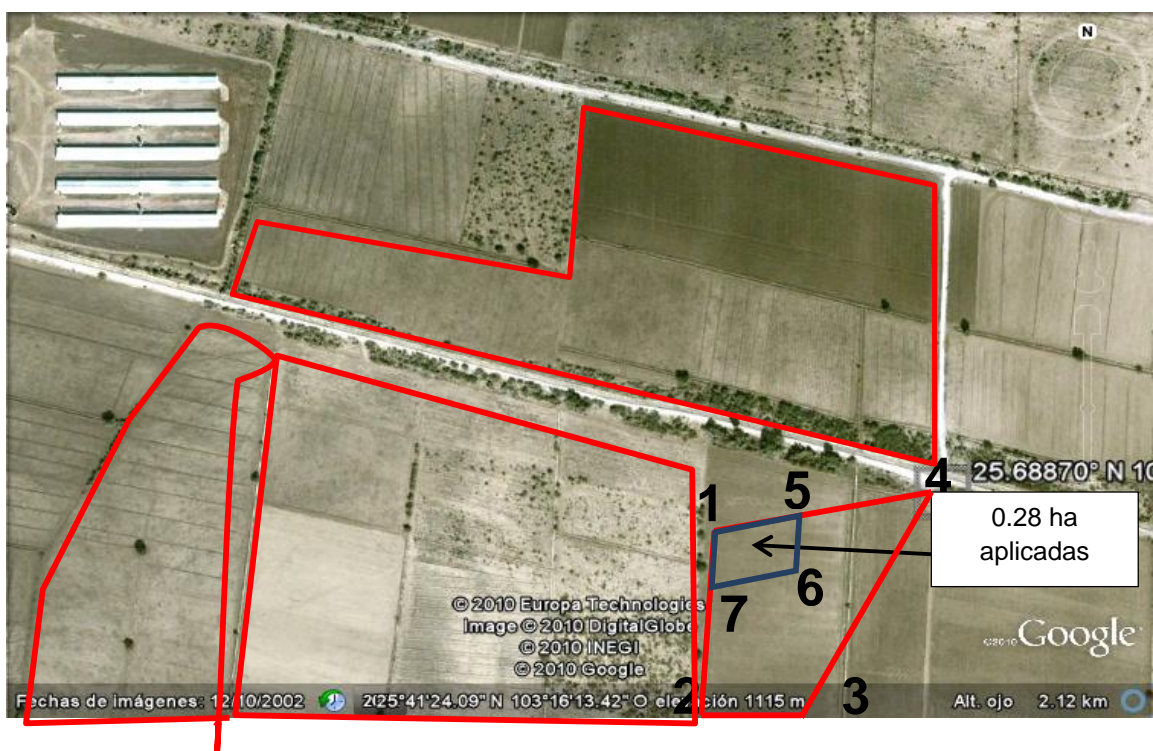
En el predio de Buen Abrigo se hizo un gasto de \$148.33 pesos en la aplicación dirigida a la superficie delimitada en la tabla 1 de 0.28 hectáreas utilizando el método

(modificado) para la detección de picudo. Al haber hecho una aplicación general el gasto habría sido de \$23,414.93 pesos. Por lo que al utilizar el nuevo método (modificado) de muestreo resulta más costeable y eficaz en ahorro al productor.

Cuadro 4.5 coordenadas de ubicación del predio Buen Abrigo y el número de hectáreas. UAAAN-UL 2009

TABLA 1	
PUNTO	COORDENADA
1	N25.68870 W103.26623
2	N25.68823 W103.26417
3	N25.68804 W103.26409
4	N.2568276 W103.26422
Superficie Total	76.33 Hectáreas

Figura 4.1 Áreas infestadas de picudo del algodón en el predio de Buen Abrigo UAAAN-UL 2009.



En el predio del eucalipto se aplicó a una superficie delimitada de 2 hectáreas con un gasto de \$374.0 pesos. En una aplicación general con Cipermetrina y la aplicación con avioneta, el gasto habría sido de \$17,333.16 pesos, el ahorro que hizo el productor fue de \$16,959.16 pesos.

Cuadro 4.6 coordenadas de ubicación del predio Eucalipto y el número de hectáreas.

UAAAN-UL 2009

TABLA 1

PUNTO	COORDENADAS
1	13 R 697821 2847637
2	13 R 697821 2847778
3	13 R 697573 2847773
4	13 R 697578 2847635
5	13 R 697578 2847635
SUPERFICIE TOTAL	56.90 HECTAREAS

Figura 4.2 Áreas infestadas de picudo del algodónero en el predio de Eucalipto.
UAAAN-UL 2009.



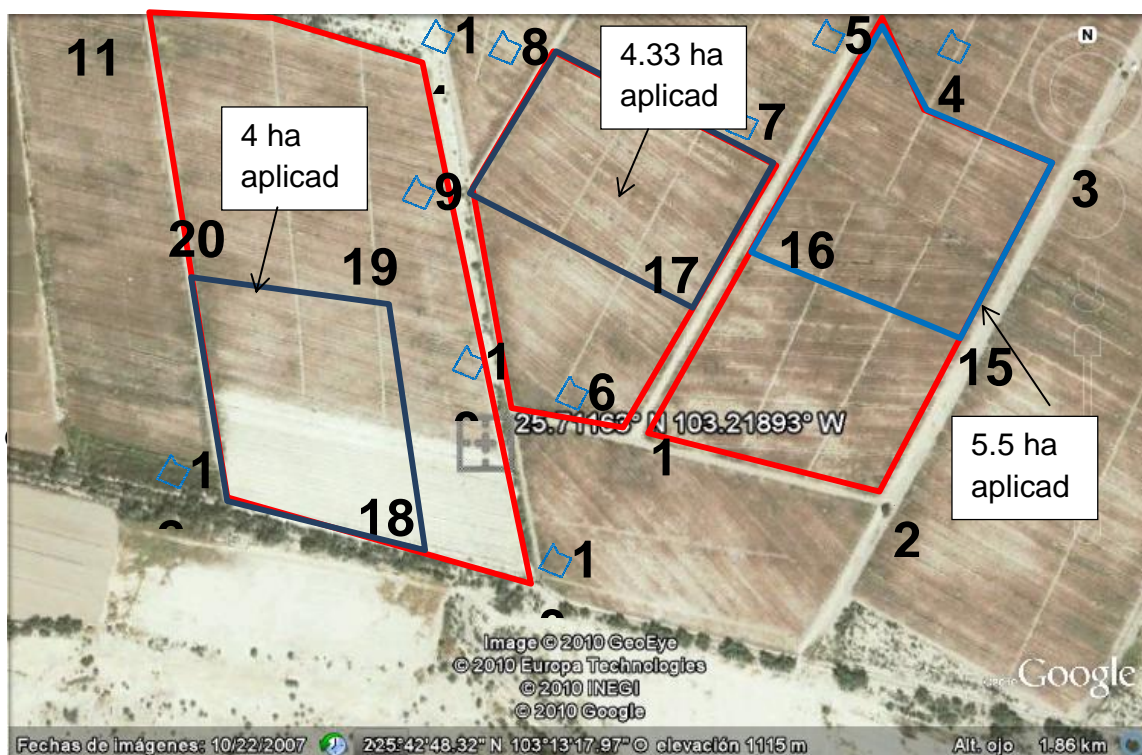
En el predio del eucalipto se hizo una aplicación a una superficie de 2 ha con un costo de \$4,243.06 pesos. Si se hubiera hecho una aplicación general el costo habría sido de \$25,389.69 pesos al haber hecho la aplicación con avioneta y los gastos adicionales de Cipermetrina más adherente para el control de la plaga.

Cuadro 4.7 coordenadas de ubicación del predio La Luz y el número de hectáreas.
UAAAN-UL 2009

TABLA 1		TABLA 2		TABLA 3	
PUNTO	COORDENADAS	PUNTO	COORDENADAS	PUNTO	COORDENADAS
1	N25.71163 W103.21893	6	N25.71026 W103.20269	11	N25.71478 W103.20668
2	N25.71221 W103.22109	7	N25.71148 W103.20212	12	N25.71479 W103.20667
3	N25.71590 W103.22181	8	N25.71148 W103.20212	13	N25.71730 W103.21144
4	N25.71613 W103.22052	9	N25.71158 W103.20244	14	N25.71730 W103.21144
5	N25.71614 W103.21975	10	N25.71228 W 10320209		
SUPERFICIE TOTAL		82.77 HECTAREAS			

En el predio de la luz se hizo una aplicación a una superficie de 13.83 ha en puntos diferentes tal y como se observa en la figura 4.3. Donde el gasto con el método (modificado) fue de \$4,213.69, las aplicaciones se realizaron con avión por el numero de hectáreas que rebasaron las mínimas para hacerlo con mochilas de motor, pero al haberse utilizado el método tradicional el gasto hubiera sido de \$25,213. Pesos. Con un ahorro de \$21,000. Pesos al productor

Figura 4.3 Áreas infestadas de picudo del algodnonero en el predio de La Luz UAAAN-UL 2009.



En el predio de los Ángeles se aplicó a una superficie de 2 hectáreas utilizando el método (modificado) de muestreo de picudo delimitando las áreas, con un gasto de 374.0 pesos la aplicación se hizo con mochila de motor, en cambio si se hubiera hecho la aplicación general con avioneta más los costos de producto de cipermetrina mas adherente, el gasto habría sido de 15, 624.21 pesos para las 51.29 hectáreas en una aplicación general.

Cuadro 4.8 Coordenadas de ubicación del predio Los Ángeles y el número de hectáreas. UAAAN-UL 2009

TABLA 1	
PUNTOS	COORDENADAS
1	N25.70992 W103.26440
2	N25.71007 W103.26284
3	N25.71189 W103.26231
4	N25.71188 W103.26231
5	N25.71172 W103.26387
SUPERFICIE TOTAL	51.29 HECTAREAS

Figura 4.4 Áreas infestadas de picudo del algodón en el predio de Los Ángeles UAAAN-UL 2009.



V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, de las 430.31 hectáreas muestreadas, la validación del método (modificado) de muestreo para detección de picudo del algodnero resulto más efectivo que el método tradicional, debido a que se logró la detección temprana de la plaga y su aplicación inmediata en pequeñas superficies, lo cual trajo consigo un mejor control en el área delimitada en el control de los ciclos del picudo adulto.

Esto nos permite ubicar las áreas contaminadas para las diversas aplicaciones y llevar a cabo los muestreos diarios de los predios dañados y la reducción de la cantidad del producto, lo que nos demuestra un ahorro considerable de recursos económicos al productor y un menor impacto ecológico a la fauna benéfica.

De las 420.31 hectáreas muestreadas con la validación del método se encontraron 21.17 hectáreas detectadas con picudo del algodnero las que fueron aplicadas en pequeñas superficies delimitadas al validar el método (modificado). El promedio general fue de 3 aplicaciones

Al haberse realizado las 3 aplicaciones generales a las 420.31 hectáreas el gasto total para el control del picudo del algodnero seria de \$383,524.11 pesos con el método tradicional. El gasto para el productor al utilizar la validación del manejo

integrado (modificado) de picudo del algodnero al hacer 3 aplicaciones a 21,17 hectáreas fue de \$18,364.05 pesos, obteniendo un ahorro de \$365,160.06 pesos.

Al hacer la validación del manejo integrado de picudo del algodnero cabe mencionar que tanto a los productores como a los técnicos que imparten la asesoría requieren de una mayor capacitación para la utilización y manejo correcto del método (modificado) de muestreo, ya que al realizar correctamente los trabajos tanto de aplicación como de monitoreo se mantendrá al insecto plaga en el mismo sitio y las aplicaciones serian en pequeñas superficies, dando así mayores beneficios económicos y ambientales.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Alonso, E. J. 1999, memoria de aprobación y actualización en el control de plagas del algodón torreón Coahuila, pp. 54-58 y 89-99.
- García, C. E. A y A. Palomo gil. 1986. Evaluación de líneas compactas y precoces en la comarca lagunera, CIAN-INIFAP-SARH.
- Godoy, A. S. Manuscritos 2009. Sistema nacional de extencionismo agropecuario y rural, algodón. Torreón Coahuila, México.
- Godoy, A, S, 1999 Memoria de aprobación y actualización en el control de plagas del algodón, Torreón Coahuila, Pp., 92 p.
- Hernández, S. A. 2007. El cultivo del algodón (*Gossypium hirsutum* L.) Monografía. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México.
- Kohel, R. J. and of Lewis. 1984. Cotton American Society of agronomy. Inc. Crop. Science society of America, publishers Madison, Wisconsin, U. S. A. Pp. 27-31.
- Klees, D, 2007. Manejo integrado de plagas del algodón.
- Lagiere, R. 1969. Algodón. Primera edición. Editorial Blume. Pp. 20-23
- Manjarres, H. O. I. 2008. Repuesta del algodón a la siembra en surcos ultra-estrechos. Tesis ingeniero agrónomo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México.
- Nelson E. V, P. Valentín, L, G. J. (2001-2005). Monitoreo del picudo del algodón. *Anthonomus grandis* (en línea). Instituto agropecuario colombiano. Sanidad vegetal No. 38.

- Ramírez, D, M. Nava, C, U. 2006. Manejo integrado de plagas del algodón (en línea). Instituto nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias.
- Robles. S. R. 1980. Producción de oleaginosas y textiles. Editorial Limusa. Primera edición. México. D.F. p.p. 165-172.
- Valdez, P.M. T. 1985. Evaluación de fostac 100 C.E para el combate químico de las plagas de algodón. Informe de investigación agrícola en algodón. P. 22.