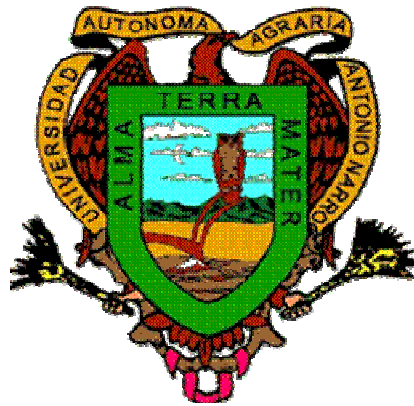


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**“ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS**



**VALIDACIÓN DEL MÉTODO MANEJO INTEGRADO (MODIFICADO) DEL  
PICUDO DE ALGODONERO EN FRANCISCO I. MADERO, COAH. Y GÓMEZ  
PALACIO, DGO.**

**TESIS**

**PRESENTA**

**JORGE MARTINEZ ROBLERO**

**COMO RIQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**TORREON, COAHUILA, MEXICO. FEBRERO DE 2011**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

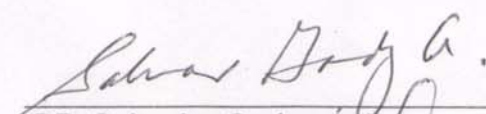
VALIDACIÓN DEL MÉTODO MANEJO INTEGRADO (MODIFICADO) DEL  
PICUDO DE ALGODONERO EN FRANCISCO I. MADERO, COAH. Y GÓMEZ  
PALACIO, DGO.

TESIS DEL C. JORGE MARTINEZ ROBLERO, ELABORADA BAJO  
SUPERVISION DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORIA Y APROBADA  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

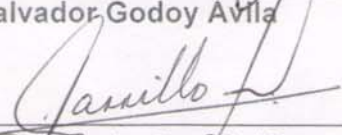
**INGENIERO AGRONOMO**

COMITÉ PARTICULAR

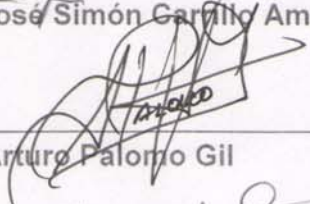
ASESOR PRINCIPAL

  
DR. Salvador Godoy Avila

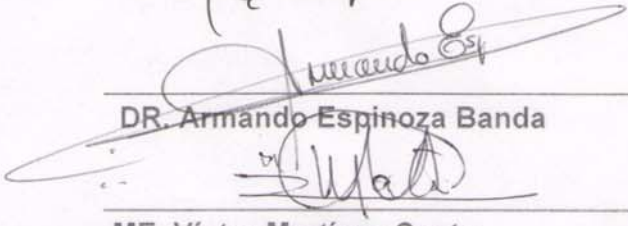
ASESOR

  
MC. José Simón Carfallo Amaya

ASESOR

  
DR. Arturo Palomo Gil

ASESOR

  
DR. Armando Espinoza Banda

ME. Víctor Martínez Cueto

COORDINADOR DE LA DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

TORREON, COAHUILA, MEXICO. FEBRERO DEL 2011

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

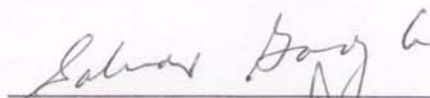
VALIDACIÓN DEL MÉTODO MANEJO INTEGRADO (MODIFICADO) DEL  
PICUDO DE ALGODONERO EN FRANCISCO I. MADERO, COAH. Y GÓMEZ  
PALACIO, DGO.

TESIS DEL C. JORGE MARTINEZ ROBLERO, QUE SOMETE A LA  
CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR Y APROBADA COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

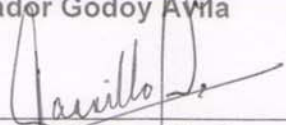
INGENIERO AGRONOMO

COMITÉ PARTICULAR

PRESIDENTE

  
\_\_\_\_\_  
DR. Salvador Godoy Avila

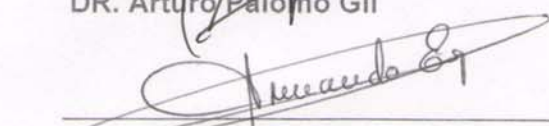
VOCAL

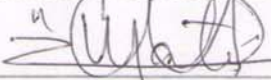
  
\_\_\_\_\_  
MC. José Simón Carrillo Amaya

VOCAL

  
\_\_\_\_\_  
DR. Arturo Palomo Gil

VOCAL

  
\_\_\_\_\_  
DR. Armando Espinoza Banda

  
\_\_\_\_\_  
M.E Víctor Martínez Cueto

COORDINADOR DE LA DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS



TORREON, COAHUILA, MEXICO. FEBRERO DE 2011

Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

## DEDICATORIAS

### A MIS PADRES

Jorge Martínez González y Elira Roblero Hernández por darme la vida con amor inmenso, por enseñarme a levantarme de las caídas y tropezones que da la vida, por implementar sus consejos para ser una buena persona ya que estuvieron conmigo en todo momento apoyándome durante el transcurso de todos mis estudios

### A MIS HERMANOS (AS)

Por qué de ellos aprendí muchas cosas de poder lograr algo en la vida, por la confianza que me brindaron y que en mi depositaron, sobre todo la motivación en momentos difíciles, formando parte de mis mejores amigos en este sueño.

## AGRADECIMIENTOS

### A Dios

Por haberme dado la oportunidad de elegir un mejor camino y que durante la carrera estuvo al final conmigo.

### A mi Alma Terra Mater

Por darme el espacio de formar parte de ella y por el conocimiento adquirido durante mi carrera y por ser la herramienta necesaria para la construcción de una meta.

### A mis asesores

PhD. Salvador Godoy Ávila

MC. José Simón Carrillo Amaya

PhD. Arturo Palomo Gil

Dr. Armando Espinoza Banda

### A mis amigos

Que durante el oportuno momento de tristeza y de felicidad siempre estuvimos juntos apoyándonos unos a otros, construyendo y viviendo la vida como toda una familia, ahora con ellos poder decir que el esfuerzo tomo su rumbo y valió la pena.

## INDICE

	Pagina
AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIAS.....	II
INDICE DE CUADROS.....	VI
INDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN.....	VIII
I. INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivo.....	5
1.2. Hipótesis.....	5
1.2.1 Hipótesis nula.....	5
1.2.2 Hipótesis alternativa.....	5
II. REVISION DE LITERATURA.....	6
2.1 Generalidades del cultivo del algodónero.....	6
2.1.1 Características sistemáticas y morfológicas.....	8
2.1.1.1 Taxonomía.....	9
2.1.1.2 Morfología.....	10
2.1.1.2.1 Forma.....	10
2.1.1.2.2 Raíz.....	10
2.1.1.2.3 Tallo.....	10
2.1.1.2.4 Rama vegetativa.....	11
2.1.1.2.5 Ramas fructíferas.....	11
2.1.1.2.6 Hojas.....	11
2.1.1.2.7 Flores.....	12

2.1.1.2.8 Fruto.....	12
2.1.1.2.9 Semilla.....	13
2.2 Principales plagas del cultivo del algodón.....	13
2.2.1 pulgones.....	14
2.2.2 Gusano bellotero <i>Heliothis zea</i> y <i>H. virescens</i> (noctuidae).....	14
2.2.3 Picudo del algodón <i>Anthonomus grandis</i> B. (curculionidae).....	15
2.2.4 Mosquito verde.....	16
2.2.5 Gusano rosado.....	16
2.3 El picudo del algodón ( <i>Anthonomus grandis</i> B.).....	16
2.4 Hábitos del picudo del algodón.....	18
2.5 Monitoreo de picudo del algodón.....	20
2.6 Muestreo de picudo de algodón.....	21
2.7 Métodos de control para el picudo del algodón ( <i>Anthonomus grandis</i> B.)..	21
2.7.1 Control cultural.....	21
2.7.1.1 Desvare, barbecho y siembra oportuna.....	22
2.7.1.2 Defoliación.....	23
2.7.2 Control genético.....	23
2.7.2.1 Variedades resistentes.....	24
2.7.3 Control mecánico.....	24
2.7.3.1 Trampeo con feromonas.....	25
2.7.4 Control químico.....	25
2.7.5 Control biológico.....	26

2.7.7 Pronósticos por unidades de calor.....	26
III. MATERIALES Y METODOS.....	30
3.1 Localización Geográfica de la Comarca Lagunera.....	30
3.1 Sistema de control químico de picudo del algodonero.....	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	36
4.1 Datos recabados en el mes de mayo del 2009.....	36
4.2 Datos recabados en el mes de junio.....	37
4.3 Datos recabados en el mes de julio del 2009.....	41
4.4 Ubicación de las áreas infestada con picudos.....	45
V. CONCLUSIONES.....	55
VII. BIBLIOGRAFIA.....	57



## INDICE DE CUADROS

Cuadro 4.2 Productor, ejido, superficie aplicada, superficie total, día de aplicación, porcentajes de postura y alimentación, producto y dosis aplicada en el cultivo del algodnero. Junio de 2009. UAAAN-UL.....	39
Cuadro 4.3 Comparación del gasto de una aplicación general comparando con el nuevo método de muestreo del picudo del algodnero y obteniendo el ahorro del productor. Junio de 2009. UAAAN-UL.....	40
Cuadro 4.4 Productor, ejido, superficie aplicada, superficie total, día de aplicación, porcentajes de postura y alimentación, producto y dosis aplicada en el cultivo del algodnero. Julio de 2009. UAAAN-UL.....	43
Cuadro 4.5 Comparación del gasto de una aplicación general comparando con el nuevo método de muestreo del picudo del algodnero y obteniendo el ahorro del productor.....	44
Cuadro 4.6 Coordenadas de la ubicación del predio del productor Jaime Hernández y el número de hectáreas.....	45
Cuadro 4.7 Coordenadas de la ubicación del predio del productor Rene Carrillo Máynez. UAAAN UL 2009.....	48
Cuadro 4.8 Coordenadas de ubicación del predio del productor Federico Ayala. UAAAN UL 2009.....	50
Cuadro 4.9 Coordenadas de la ubicación del predio del productor Ernesto Maltos. UAAAN UL 2009.....	52

## INDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Áreas infestadas con picudo del algodnero en el predio del productor Jaime Hernández González.....	46
Figura 4.2 Área infestada por picudo del algodnero en el predio de Rene Carrillo Máynez.....	48
Figura 4.3 Áreas infestada con picudo del algodnero en los predios de Federico Ayala.....	50
Figura 4.4 Área infestada con picudo del algodnero en el predio del productor Federico Ayala.....	53

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad validar el método Manejo Integrado (modificado) del Picudo de Algodonero, evaluado en el ciclo agrícola 2009. Se recopilaron datos con la ayuda del técnico encargado de la asistencia técnica del perímetro Lavín en Gómez Palacio, Durango y en el Perímetro Sacramento en Francisco I. Madero, para confirmar que este nuevo método de muestreo trae consigo un ahorro económicamente importante al productor, además de mantener al insecto plaga en niveles económicamente factibles de controlar. Se utilizó un total de 174 hectáreas infestadas de las 484.3 hectáreas muestreadas, para validar la tecnología anteriormente mencionada.

De esta investigación el resultado que se pretendió obtener fue el de demostrar que con el método usado tradicionalmente desde ya hace muchos años (cinco de oros) era difícil detectar esta plaga y por lo tanto difícil de controlar, lo cual provocaba pérdidas considerables en la producción de algodón al no detectarse a tiempo, e incluso la pérdida total de este cultivo.

Con la validación del método Manejo Integrado (modificado) del Picudo de Algodonero, se revisaron los predios de los productores, que consiste en iniciar la inspección del cultivo del algodón, ubicando el punto donde se encontró el adulto de picudo en trampa o dentro del predio (temprana localización). Sobre este

punto se hace un recorrido en forma de “U”, planta por planta hasta cubrir todo el predio de manera que se inspeccione toda el área del cultivo, y se logre detectar picudos adultos, daño por alimentación o posturas. El área infestada localizada tempranamente es delimitada para posteriormente hacer la aplicación de producto, siendo esta una medida de prevención para poder tener un control eficiente sobre esta plaga.

**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, de manera que en una pequeña superficie se utilice la máquina de motor.

En aplicaciones pequeñas logramos un menor impacto ecológico se reduce una gran daño a la fauna benéfica y existiendo benéficos para el control de otras plagas de algodónero.

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

## I. INTRODUCCION

Las plagas constituyen uno de los principales factores limitantes de la productividad del algodón, por su efecto negativo sobre los rendimientos y calidad de la fibra y semilla. Las plagas de importancia económica y/o cuarentenaria destacan el gusano rosado (*Pectinophora gossypiella* Saunders), el picudo (*Anthonomus grandis* Boheman) y el complejo gusano bellotero (*Heliothis Zea* Bodie y *H. virescens* Fabricius) que afectan al cultivo del algodón. El complejo de plagas chupadoras está formada por el pulgón (*Aphis gossypii* Glover), la conchuela (*Chlorochroa ligata* Say) y la mosquita blanca (*Bemisia argentifolii* Bellows y Perring). Las plagas cuarentenarias están distribuidas por todo el país, por lo que es necesario evitar la proliferación y dispersión de las mismas hacia las áreas libres o de baja prevalencia, mediante la instrumentación de medidas fitosanitarias que permitan su prevención, control y posible erradicación.

Los daños ocasionados por estas plagas repercuten en forma directa sobre los rendimientos obtenidos por unidad de superficie y en la calidad de la fibra, principalmente en la resistencia, causando pérdidas económicas a los productores de este cultivo en todas las zonas algodóneras del país y un decremento significativo de las divisas obtenidas por la venta de esta fibra a otros países.

Alonso, 2004

El picudo del algodnero (*Anthonomus grandis* Boheman), (Coleóptera: Curculionidae), se le considera nativo de nuestro país, cuando Flanney descubrió capsulas de algodón en cuevas prehistóricas de Oaxaca conteniendo un picudo momificado y que de acuerdo con las pruebas de carbón 14, data del año 900 de la era cristiana. Ramírez y Nava, 2006

El picudo del algodnero está considerado como el insecto plaga más destructivo del algodnero, razón por la que se considera la plaga de mayor importancia en América del 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 productor de fibra. Este insecto plaga logró establecerse como una 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 y finalmente, tiene una alta capacidad de reproducción, múltiples generaciones, sus hábitos y su adaptación a medio ambiente seco. Ramírez y Nava, 2006

Antes de que se presente la emergencia de los botones florales en primavera, los picudos adultos se alimentan de las yemas terminales y peciolos

del algodón. Pero al estar disponibles los botones florales, estos son perforados por los adultos y se alimentan de polen, estambres y pistilos. Cuando los botones florales alcanzan un tercio de su desarrollo (aproximadamente 6.3 mm de diámetro) se inicia la ovipostura, pero también puede presentarse en botones más pequeños, sin embargo, no habrá suficiente material alimenticio disponible para que un alto porcentaje de larvas alcancen el estado adulto. Al final de la temporada los huevos pueden ser depositados en bellotas pequeñas, pero prefieren botones florales. Alonso, 2004

En el método tradicional es de suma importancia inspeccionar a principios de temporada con el fin de detectar oportunamente al picudo y evitar así al máximo elevadas poblaciones y su respectivo daño. Tan pronto como la planta tenga un promedio de tres botones florales mayores de la tercera parte de su desarrollo, deberán tomarse por lo menos 100-200 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 cinco puntos. También deberán tomarse botones florales de las plantas que se encuentran en los márgenes del predio y en especial si hay cercanos montes de mezquites o cortinas rompe vientos de pinabetes, ya que las primeras infestaciones suelen iniciarse en esos sitios. Se recomienda muestrear adicionalmente 100 flores (tomadas de 5 sitios representativos del campo), para contar el número de adultos presentes. Este muestreo debe iniciarse por las orillas del campo sobre todo cerca de drenes, carreteras o áreas arboladas. Alonso, 2004

Basándose en este método tradicional, Gallegos, 2009, llega a determinar que con este método no se obtiene un control efectivo del picudo del algodnero que da como resultado en un beneficio bajo hacia el productor debido a que el número de aplicaciones de pesticidas es muy alto y consecuentemente los costos de producción también son muy altos. Lo anterior es debido a que no hay una experiencia técnica capacitada para detectar y combatir adecuadamente esta plaga. Por lo tanto propone en el 2009, una técnica que consiste en la Innovación del Método de Muestreo para la Detección de Picudo del Algodnero. La cual esta investigación tiene como finalidad modificar el método propuesto anteriormente, para poder validarlo con este trabajo.

Utilizando el nuevo método de muestreo se procede a revisar los predios de los productores, que consiste en iniciar la inspección del cultivo del algodnero de acuerdo al lugar en que se detectó adulto de picudo en trampa con feromona (grandlure) e insecticidas, ya que son importantes para detectar picudos adultos. Al encontrar picudo dentro del cultivo se hace una delimitación tomando como referencia el punto (os) exacto, a partir de ahí se hace un recorrido en forma de "U", planta por planta hasta cubrir todo el predio de manera que esta inspección abarque toda el área del cultivo y haya una seguridad de que se logre detectar si es que existen picudos adultos que haya provocado daños por alimentación o posturas sobre esta superficie, y sea delimitada de manera que se prosiga a una buena aplicación de producto. La aplicación deberá hacerse con máquina de



motor, si la zona afectada es de mayor extensión a la cual se tendría que hacer la aplicación con avión.

## **1.1 Objetivo**

Validar el método Manejo Integrado (modificado) del Picudo de Algodonero (*Anthonomus grandis Boheman*) a nivel comercial en terrenos de los productores de la Comarca Lagunera.

## **1.2 Hipótesis**

### **1.2.1 Hipótesis nula**

El método Manejo Integrado (Modificado) del Picudo de Algodonero es igual de efectivo que el método tradicional.

### **1.2.2 Hipótesis alternativa**

El método Manejo Integrado (modificado) del Picudo de Algodonero es más efectivo que el método tradicional

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Generalidades del cultivo de algodnero

Gustavo Heuze, citado por Robles, 1980. Mencionó que el cultivo del algodón fue encontrado en América por Cristóbal Colón en el año de 1492, en 1519 por Hernán Cortés en México, en 1536 en la Luisiana, por Álvaro Núñez Cabeza de Vaca, y en 1552, en Perú, por Pizarro.

El algodón actualmente es la fibra textil de mayor uso en el mundo. Su mercado cubre el 56% de todas las fibras vendidas en E.U., usada para fabricar ropa y artículos del hogar, además de sus aplicaciones para productos de uso personal no tejidos.

En México se siembran anualmente 210 mil hectáreas de algodnero, 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 del orden de los 287 mil millones de pesos, esto sitúa al algodnero como segundo productor agrícola de exportación superado únicamente por el café, por otra parte la producción de semilla ascienden a 289 mil toneladas con valor de 159 mil millones de pesos. Hernández, 2007

Hasta 1990 la Comarca Lagunera, fue la principal zona algodонера en México, debido a que en ella se sembraron, bajo condiciones de riego, el 28 % de la superficie destinada a este cultivo y se cosechaba el 35% de la producción nacional (Anónimo,1984). En el año de 1991 el algodón en la Comarca Lagunera ocupó el 2° lugar con mayor superficie sembrada con 30,000 hectáreas solo por debajo de Mexicali B.C.N., y el norte de Tamaulipas que ocuparon el primer lugar con 60,000 hectáreas establecidas para cada una de estas regiones.

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 de fito-sanidad y escasa disponibilidad de agua para riego, ha ocasionado una reducción en la superficie sembrada. Mohamed *et al.*, en 2008

Actualmente, en el cultivo del algodonero, se generan 116.4 jornales por hectárea promedio, así mismo los costos totales de operación por hectárea son de 36,107.15 pesos Moneda Nacional para este cultivo en la región lagunera. El picudo del algodonero está considerado como la plaga más destructiva del algodón en el continente americano. Godoy, 2009

El cultivo de algodonero es una actividad agrícola de gran importancia para la economía nacional. Su producto natural son los frutos, capsulas o bellotas que

al desecarse y abrir dan el producto primario denominado algodón en rama, compuesto de fibra y semilla que separan en el despepite.

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

El algodón cultivado actualmente es de *Gossypium hirsutum* y de *Gossypium barbadense*, ambas especies con  $2n$  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 a Centro América (México y Guatemala).

## **2.1.1 Características sistemáticas y morfológicas**

### **2.1.1.1 Taxonomía**

Robles ,1980. Menciona que la clasificación taxonómica del algodónero es la siguiente:

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

Según Kohel y Lewis (1984), en la actualidad los algodones cultivables comprenden cuatro especies que son:

*Gossypium herbaceum* (algodón indio), *Gossypium barbadense*(algodón egipcio), *Gossypium hirsutum* (algodón americano) y *Gossypium arboreum* (algodón asiático).

### **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.

#### **2.1.1.2.1 Forma**

La forma del algodnero es muy desarrollado, el tallo principal es erguido y su crecimiento es terminal y continuo (monopódico) las ramas secundarias y después las siguientes se desarrolla de manera continua (monopódico) o discontinua (simpódica). 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. La raíz secundaria a lo largo de la principal, las cercanas al cuello más largas, obviamente las próximas al ápice 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 hasta más de 200 cm.

#### **2.1.1.2.3 Tallo**

Una 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 (monopódico) y otra fructífera (simpódica).

#### **2.1.1.2.4 Rama vegetativa**

La 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.

#### **2.1.1.2.5 Ramas fructíferas**

Las ramas fructíferas se producen del quinto o sexto nudo del eje principal. Su crecimiento simpódico y terminal 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 alternas 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**

Las flores en una rama fructífera, se encuentran de seis a ocho brotes. 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 pétalos, 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**

El fruto es una capsula, anchamente ovoide o subglobosa, llamada glabra. Al tiempo de la maduración, se abre por las suturas de los carpelos de cada una de las celdas emerge una borra blanca de algodón. La cápsula presenta dehiscencia loculicida, con tres a cinco carpelos, que tienen de seis a nueve semillas cada uno. Las células epidérmicas de las semillas constituyen la fibra llamada algodón.



#### **2.1.1.2.9 Semilla**

En cada celda hay un promedio de seis a nueve semillas ovales, de 10.0 mm de largo y 4.0 mm de ancho, de forma ovoide y testa finamente punteada. Con 20-26 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 de ganado.

### **2.2 Principales plagas del cultivo del algodón**

Hernández, 2007. Mencionó 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.

Alonso 2004, considera que las plagas constituyen uno de los principales factores limitantes de la productividad del algodón, a través de su efecto negativo sobre los rendimientos, calidad de la fibra y semilla.

#### **2.2.1 Gusano bellotero (*Heliothis zea*B.)**

Es considerada como una de las plagas primarias más destructivas de este cultivo de fibra en todas las regiones algodoneras. Se presentan en el periodo de desarrollo de los órganos florales de los algodoneros y continua hasta la madurez de la bellotas, 80-120 días después de la siembra. La mariposa es de unos 6.5 centímetros de longitud con las alas extendidas; su color varia de castaño con reflejos bronceados hasta el verde oliváceo. Hace vuelos nocturnos para alimentarse y desovar.

Una herramienta nueva muy importante del manejo integrado de plagas de este cultivo de fibra es el algodón transgénico Bt. Presenta una actividad excelente contra gusano bellotero (excepto en flores).

### **2.2.2 Gusano rosado (*Pectinophora gossypiella*)**

Una de las principales plagas, con características de ser potencialmente destructivo, además que los insecticidas comúnmente utilizados para su control dan lugar a explosiones poblacionales de gusano bellotero y otras plagas secundarias.

Los primeros síntomas de esta plaga "*Pectinophora gossypiella*" se presentan en junio causando 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. Una vez que el algodón comienza a fructificar, la primera generación de larvas se desarrolla sobre botones florales. La larvita recién emergida penetra a los botones, cortando directamente a través de los pétalos de la flor no desarrollados, se alimenta del polen y óvulos en desarrollo.

#### **2.2.4 Mosquita blanca (*Bemisia argentifolii*)**

La mosquita blanca es un insecto chupador de amplia distribución mundial, el daño que este insecto ocasiona puede ser de tres tipos: por succión directa, por transmisión de virus y por excreciones azucaradas. Para obtener un control se muestrean 30 hojas del 5° y se obtiene el umbral económico al encontrar un promedio de 5-10 adultos, deberá iniciarse el control con el control con insecticidas cuando los adultos estén presentes y antes de que las plantas muestren síntomas de enmielado.

#### **2.2.5 Pulgón (*Aphis gossypii*)**

Las temperaturas bajas y épocas húmedas favorecen el desarrollo de esta plaga. Los daños más severos son los que ocurren desde la emergencia de los cotiledones hasta las 3 semanas de la planta aproximadamente, un pulgón que ataca muy frecuentemente al algodón, es el *frangulae* o *gossypii*. El producto más recomendado para esta plaga es el Dimetoato-40, a una dosis de 1,5-2 l/ha.

### **2.3 El picudo del algodnero (*Anthonomus grandis* B.)**

Desde su introducción en Brasil en 1983 y hasta el 2006, el picudo se ha dispersado en dirección sudoeste hacia Argentina, a una velocidad promedio de 61 km año<sup>-1</sup>, entre Sao Paulo (Brasil) y Comandante Fernández (Chaco, Argentina) (Stadler y Buteler, 2007).Igual medida de dispersión fue observada desde el Norte al Sur de Paraguay. Desde este país hacia el centro de la zona algodnora Argentina, tardó 10 años para recorrer 250 km, este progreso más lento se atribuye a las acciones llevadas a cabo en el marco del programa de erradicación del picudo del algodnero, por parte del gobierno de Argentina.

*Anthonomus grandis* fue descrita por Boheman en 1843.Sobre la base de material de México, pero los primeros registros de daños sobre algodón cultivado datan de 1880 (Monclova, México) y 1894 (Texas, EE.UU).

Se presenta 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.

Los resultados obtenidos a partir de los estudios moleculares permiten plantear alternativas a las hipótesis previas sobre el lugar de origen y el huésped ancestral del picudo. Según Burke *et al* (1986) *A. grandis* es originaria de las selvas del sur de México, área en que se registra la mayor diversidad específica de *Hampea*, género de malváceas considerado ancestral para las cinco especies del grupo de *A. grandis* (Jones & Burke, 1997 y Jones, 2001). Sin embargo, si para identificar el área de origen del picudo se tomara en cuenta la ubicación de las poblaciones con mayor variabilidad genética del insecto, entonces ésta debería situarse en América del Sur.

Adkinson *et al.*, (1982).Indicaron que el número de riesgos y la fertilización se inducena la maduración temprana del algodónero para utilizarlo como método efectivo para reducir el número de plagas, debido a que el daño causado por picudo, gusano bellotero y gusano tabacalero es más grande a medida que el ciclo avanza.

Walker y Niles, 1971. Demostraron que la variedad del ciclo corto puede producir un porcentaje muy grande de bellotas que representa el rendimiento en la primera generación del picudo (que es la menos dañina) en comparación con una variedad de ciclo intermedio que producen un porcentaje muy grande durante la segunda generación.

#### **2.4 Hábitos del picudo del algodonero**

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

El picudo del algodonero inverna como adulto en diapausa en residuos de cosecha y vara de algodón si no se lleva a cabo 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, árboles que se desarrollan en suelo bien drenados y zacate principalmente. Para realizar su invernación el picudo requiere una capa de basura que va de 1.3 a 10 cm de espesor. Cortinas en pinabetes adyacentes al predio proporcionan un mecanismo ideal para que las infestaciones de picudos se perpetúen en los campos. Alonso, 1999

Al iniciar, el ciclo, el macho se encuentra en las plantas huéspedes el cual pueden ser mezquites, desechos del desvare fitosanitario, etc. Cuando este insecto está en su alimentación libera una feromona de agrupación que atrae a ambos sexos a considerable distancia y a medida que arriba un nuevo macho también libera feromonas y atrae a otros picudos. Por esta razón las poblaciones de primavera son remolinos en pequeñas partes de lote, por lo que es muy factible que pasen inadvertidos en las primeras inspecciones. Alonso, 1999

Los primeros periodos de dispersión del picudo se presentan en primavera durante el movimiento hacia el algodonerero desde su sitio o cuarteles de invernación. También tiende a presentarse una dispersión intra e intercampos durante la temporada de desarrollo de algodón.

La dispersión más espectacular se presenta a final de temporada cuando el algodón comienza a madurar y cuando los picudos diapausicos migran hacia los cuarteles de invernación. Gran cantidad de picudos abandonan los campos al cesar la fructificación pero algunos permanecen hasta la cosecha o desvare. Durante la temporada el picudo adulto es capaz de efectuar vuelos que van de 32-80 km.

## **2.5 Monitoreo de picudo del algodonerero**

Tan pronto como la planta tenga un promedio de tres botones florales mayores de la tercera parte de su desarrollo o de aproximadamente el tamaño de un borrador de lápiz, se deberán hacer inspecciones para determinar daños. En el método tradicional deberán tomarse por lo menos 100-200 botones florales cerrados aparentemente sanos de la parte alta, media e inferior de la planta, caminando en el campo, en cruz o en *zig-zag* o en cinco puntos, aunque ahora conociendo el hábito del insecto se recomienda caminar todo el predio para así tener una buena inspección de daño del insecto y así tomar medidas preventivas. También deberán tomarse botones florales de las plantas que se encuentran en los márgenes del predio y en especial si hay cercanos montes de mezquites o cortinas rompe vientos de pinabetes ya que las primeras infestaciones suelen iniciarse en esos sitios. Valentín, 2005

Se examinan los botones florales para detectar daños por alimentación y ovipostura. Al detectar un 6% de botones dañados por alimentación y ovipostura, se alcanza un nivel de acción para manejar esta plaga.

Es de suma importancia inspeccionar el principio de temporada con el fin de detectar oportunamente al picudo y evitar así al máximo elevadas poblaciones y su respectivo daño. Pues hay que recordar que el picudo tiende a distribuirse en el campo a manera de agregados poblaciones (remolinos) grandes, medianos y chicos, lo que hace más difícil la determinación de esta plaga, pues esta



característica de diseminación de picudo ha provocado en numerosas ocasiones no sean detectadas oportunamente las infestaciones tempranas, sino hasta que la infestación este más generalizada y bajo esta circunstancias el manejo de esta plaga se torna más difícil y costosa.

## **2.6 Muestreo de picudo del algodnero**

El muestreo en campo, para el caso del picudose deben examinar al azar, del tercio superior de las plantas, un mínimo de 100 botones florales de 1 a 1.5 cm 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 examinaran 100 flores (tomadas de 5 sitios representativos del campo), para contar el número de adultos presentes. Este muestreo debe iniciarse por las orillas del campo sobre todo cerca de drenes, carreteras o áreas arboladas. Alonso, 2004

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

### **2.7.1 Control cultural**

Se supervisa la destrucción de residuos que se realizan posteriormente al periodo de cosecha. Esta actividad consiste en verificar que el productor haya

realizado la destrucción de residuos de cosecha. La primer actividad consiste en el desvare y en un periodo máximo de 15 días se deberá realizar el barbecho. Los predios que se hayan localizado con residuos de la cosecha deben de ser notificados a la Jefatura del Programa de Sanidad Vegetal, para que se proceda conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-026-FITO-1995, por la que se establece el control de plagas del algodnero.

#### **2.7.1.1. Desvare, barbecho y siembra oportuna**

La realización del desvare y barbecho fitosanitario se realiza lo más pronto posible después de la cosechay es de suma importancia, ya que tiene como finalidad evitar la alimentación de adultos sobre los botones florales y bellotas pequeñas que no alcanzaran a formar parte de la cosecha y a la vez evitar la formación de una generación extra de picudo. También, esta acción se trata de evitar el desarrollo y mayor número de picudos diapáusicos, que tienen que alimentarse antes de entrar a sus cuarteles de hibernación. Estas prácticas culturales suelen controlar hasta en un 75% las poblaciones de picudo. Rommel y Frisia, 1978

El manejo de esta plaga involucra la realización de siembras tempranas dentro del periodo establecido para la Comarca Lagunera y la utilización de variedades precoces, con la finalidad de cosechar lo más temprano posible y

evitar de esta forma daños mayores; ya que también no debe practicarse en suelo de labranza mínima o de conservación.

#### **2.7.1.2 Defoliación**

Cathey y Thomas, 1979. Indicaron que la defoliación aumenta la cosecha debido a que un mayor número de capsulas expuestas al sol tienden a abrirse, así mismo, y por la misma causa, disminuye también el ataque de plagas que pueden causar pérdidas considerables. No obstante el algodón defoliado, prematuramente puede sufrir bajas de rendimiento; esto puede ocurrir cuando dicha práctica se efectúa antes de que el 75% al 80% de las capsulas estén maduras. Por otras causas (amenaza de un mal tiempo) las pérdidas podrían ser mayores. El algodón defoliado presenta una mayor finura, lo cual puede producir una baja de calidad en el hilo manufacturado, que presenta un mayor número de cabos y nudos.

#### **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 SAGARPA, como una medida de control por la cual se eviten las altas poblaciones de plagas al reducir el tiempo para la floración y fructificación.

### **2.7.2.1 Variedades resistentes**

Bajo estas condiciones la variedades que han demostrado un buen comportamiento y recomendables para la Laguna son: Deltapine 80, Deltapine 16, Deltapine 26, Deltapine 61, Laguna 89, CIAN 95, CIAN Precoz y Nazas 87. Con excepción de Laguna 89, todas las demás tienen el mismo potencial de rendimiento cuando se les cultivo en suelos libres de enfermedades. El rendimiento promedio de estas variedades es de 4.2 ton/ha. Dependiendo de la calidad del terreno donde se siembre, de la correcta aplicación del “paquete tecnológico” y de las condiciones climatológicas anuales las variedades pueden alcanzar rendimientos superiores a las 5 ton/ha de algodón en hueso. Por el momento las variedad más productiva tanto en suelos libres de “Verticillium” como es suelos infestados por esta enfermedad lo es Laguna 89, ya que en suelos libres de “Verticillium” rinde un 10% más que Deltapine 80 y en suelos infestados un 31% más.

### **2.7.3 Control mecánico**

En el control mecánico influye el trampeo masivo del algodón. Los picudos son atraídos a una trampa o aun aparato atráctida, el cual contiene un atrayente para sexo especifico de las especies y una combinación de feromona (químico que estimula la conducta o desarrollo del insecto).

#### **2.7.3.1 Trampeo con feromonas**

A principios de temporada las trampas con feromona (grandlure) 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 algodono, 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 que la infestación este en aumento.

#### **2.7.4 Control químico**

Para el control químico de la plaga mencionada en esta Norma y la eliminación de la maleza hospedera de dicha plaga, deben usarse exclusivamente los plaguicidas específicos para cada uno, autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas,

Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), de acuerdo a la Guía de Plaguicidas Autorizados y al Catálogo Oficial de Plaguicidas. Las medidas de control químico se realizarán de acuerdo a la densidad de población de las plagas y los daños ocasionados por las mismas, según los umbrales económicos correspondientes a los sistemas de muestreo utilizados; para picudo cuando se detecte en el tercio superior de las plantas 5% o más botones florales dejados, considerando daño por ovoposición y alimentación, o si se encuentran en promedio de 5 o más adultos en 100 flores.

#### **2.7.5 Control biológico**

Para la producción masiva de los parasitoides, depredadores y hongos entomopatógenos con efectividad biológica, los organismos auxiliares de sanidad vegetal serán los responsables de promoverla y aplicarla en coordinación con los Centros Regionales de Estudios Reproducción de Organismos Benéficos (CREROB) u otro laboratorio autorizado por la Secretaría.

La liberación de los diferentes agentes de control biológico es responsabilidad de los productores, a través de los profesionales fitosanitarios aprobados como unidades de verificación contratados por los mismos directamente o por los organismos auxiliares de sanidad vegetal, bajo las

especificaciones que establezca la Delegación Estatal o Regional de la Secretaría. Para picudo el parasitoide *Catolaccus grandis* y el hongo entomopatogeno *Beauveria bassiana*.

### **2.7.6 Cultivos trampa**

Combinado la atracción feromonal con el uso de plaguicidas, se ha definido una táctica de control conocido como “cultivo trampa” consiste en establecer un lote de algodnero con fecha de siembra anterior a la empleada regionalmente. Este es infestado por las primeras poblaciones de *A. grandis*. Una vez que la plaga se establece en el cultivo, se aplican insecticidas para eliminarlo. Tavison citado por Vásquez en 1998, utilizó este sistema en Gómez Palacio, Dgo., sembrando el lote trampa 15 días antes. El empleo de esta es un arma de dos filos, ya que además de eliminar la plaga se eliminarían los enemigos naturales de estas.

### **2.7.7 Manejo Integrado (Modificado) del Picudo del Algodnero**

Alcantar en Apatzingán, Michoacán; Nava y Byerly en la Comarca Lagunera y Quiñones en el área de Delicias, chihuahua; llevaron a cabo estudios tendientes a la validación de métodos de pronósticos, para decidir el momento oportuno de

aplicación de insecticidas basado en tiempo fisiológico. Mediante esta técnica y tomando en consideración la fenología de la planta es posible pronosticar la aparición de los picos generacionales de plagas utilizando “Unidades de Calor” (días largos); de ese modo es factible intensificar el muestreo directo en ciertas etapas y decidir oportunamente la implementación de medidas de control. Vázquez, 1998

El monitoreo del picudo del algodnero consiste en utilizar trampas con feromona (grandlure), como insecticida se utilizó DIPI (Diclorvos 2,2 diclorovinil dimétil fosfato 18,6 %), ya que son importantes para detectar a tiempo la aparición de picudos adultos. Las trampas scout o leggett se colocan una cada dos hectáreas de algodón establecido después de las labores fitosanitarias, a principios de año o al momento de la siembra, recordando que la feromona artificial es menos atractiva que la feromona producidos por los machos y las capturas pueden caer a cero, a pesar de que la infestación este en aumento dentro del cultivo.

La inspección de trampas deberá realizarse muy eficientemente y a su tiempo adecuado, debe realizarse dos veces por semana en el mismo predio, para poder reducir al mínimo la reproducción del insecto plaga. Al detectarse un adulto de picudo en trampa, se ubica el punto exacto para que a partir de ahí poder hacer un recorrido en forma de “U” abarcando todo el predio para delimitarla y estar



seguro de que el picudo este introducido dentro del cultivo, o que ya haya causado daños por alimentación y posturas. Siendo esta una medida de prevención, de modo que exista otro punto de infestación en el mismo predio será delimitada de la misma manera para así proseguir con el método de Manejo Integrado Modificado del Picudo de Algodonero.

El control en este método consiste en que una vez delimitada el área infestada deberá hacerse una aplicación con una máquina de motor. Utilizando como producto Cipermetrina con una dosis de 0.5 litros por hectáreas o también el paratión metílico con dosis de 1.5 litros por hectárea, tratando de reducir lo menos posible este producto. A las aplicaciones de insecticida en campo se le agrega un adherente para la regulación del pH del agua. Las mezclas se hacen en botes o recipientes con capacidad de 50-100 litros o más, dependiendo de la cantidad de hectáreas y/o producto que se requiere aplicar; Si la superficie es mayor de cinco hectáreas, es necesario realizar la aplicación de producto con avión.

### **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 en 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 este, con los municipios de General Cepeda 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 Rio, Durango.

Gómez Palacio es una ciudad del estado mexicano de Durango, situada en la Comarca Lagunera y conurbada con las ciudades de Lerdo, Durango y Torreón, Coahuila. Es cabecera del municipio de Gómez Palacio.

El municipio se localiza en la porción oriente del estado de Durango, entre las coordenadas 25°, 33', 00" y 25° 32' 27" de latitud norte y 103° 18' 28" y 103° 40' 30 de longitud oeste a una altura de 1130m sobre el nivel del mar. En extensión ocupa: una superficie de 1082.76 km<sup>2</sup>, lo que representa el 0.9% del estado.

Francisco I. Madero. Se encuentra ubicado en la Región Lagunera, la cual concentra los municipios de Torreón, Matamoros, San Pedro, Viesca y Fco. I. Madero, del Estado de Coahuila la cual se encuentra localizadas entre las coordenadas formadas por los meridianos 101° 41' y 101° 0' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y los paralelos 24° 59' y 26° 5' de latitud norte. Al suroeste del Estado a una altura de 1100 msnm.

### **3.2 Control químico del algodonero**

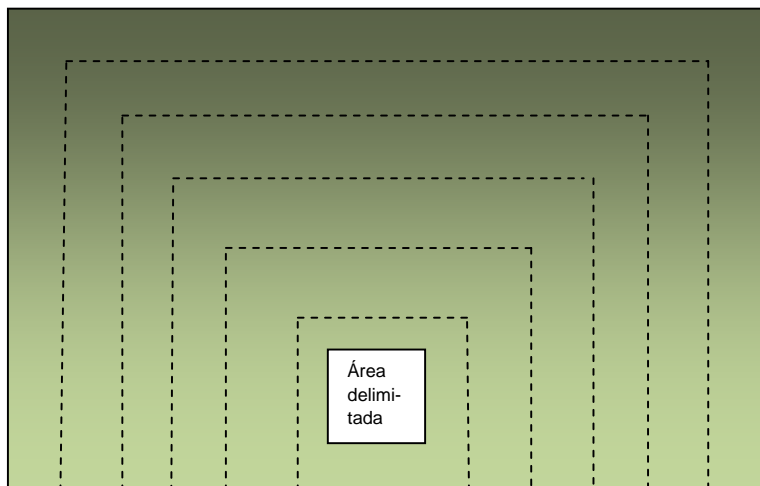
Para establecer un control químico eficaz en este cultivo bajo el método Manejo Integrado (modificado) del Picudo del Algodonero, el monitoreo y la inspección debe ser buena para reducir al mínimo la reproducción del insecto plaga.

En el monitoreo se utilizaron trampas con feromona (grandlure) ya que son importantes para detectar picudos adultos. Las trampas scout contendrá también un insecticida DIPI (Diclorvos 2,2 diclorovinil dimetil fosfato 18,6 %) las cuales se

colocaran una trampa por cada dos hectáreas ya sería principios de año o al momento de la siembra.

Pero al detectarse uno o varios insectos en trampa se inicia la inspección dentro del predio para hacer una detección temprana, se delimita la zona en el punto de la trampa donde se encontró el insecto en un forma de “U” que abarque todo el predio, tomándolo como una medida de prevención para tener una buena eficiencia con este método.

Figura 3.1 Forma de muestreo con el nuevo método Manejo Integrado (Modificado) del Picudo de Algodonero.



El control químico se basara en que una vez delimitada el punto donde se encontró el picudo, si además ocasiono daños por alimentación o posturas, se proseguirá hacer una recomendación para la aplicación del producto lo más rápido posible, para poder ser una herramienta muy básica de prevención para este método. Antes de esto algunos productores realizan una “anillada” de prevención que consiste en aplicar a cortinas rompe vientos que existan alrededor del predio. Utilizando como productos en campo la Cipermetrina con una dosis de 0.5 litros por hectárea o paratión metílico con dosis de 1.5 litros por hectárea, agregando un adherente para la regulación del pH del agua con dosis de 00 – 05 -00 por hectárea. Las mezclas se hacen en botes o recipientes donde ocupe la cantidad de agua requerida que es de 50-100 litros por hectárea o más dependiendo de la cantidad de producto que necesitemos aplicar, porque si es una superficie menos de cinco hectáreas la aplicación se hará con máquina de motor de lo contrario se aplicara con avión utilizando las mismas dosis de producto.

La validación de esta investigación se hizo con la finalidad de afirmar que con la utilización de este método Manejo Integrado (modificado) del Picudo de Algodonero distinto al efectuado sería difícil detectar y delimitar a esta plaga, lo cual provocaría pérdidas considerables en la producción e incluso la pérdida total del cultivo. Esta información se logró reunir gracias a la ayuda del técnico encargado de la asistencia técnica enfocado a la innovación del método Manejo Integrado (modificado) del Picudo de Algodonero, para observar el comportamiento del picudo en los diferentes predios muestreados.

Los datos recopilados son; nombre del productor, ubicación del predio, superficie total, superficie aplicada, número de adultos capturados, porcentajes de posturas y alimentación, costos, dosis de aplicación y el producto aplicado.

Las principales ventajas de este método son:

1. Optimización de recursos económicos para el productor, esto implica menor gasto en producto químico, mano de obra, reducción en el costo de aplicación (solo en pequeñas superficies dentro de la parcela con máquinas de motor).
2. Menor impacto ecológico, al hacer aplicaciones en pequeñas superficies se reduce el daño a la fauna benéfica teniendo beneficios para el control de otras plagas del algodón.

Cuadro 3.1 Superficie utilizada para la aplicación del método de muestreo de manejo integrado (modificado) del picudo de algodónero. UAAAN-UL 2009.

Productor	Ejido	Superficie (Ha)
Agustín Hernández	18 De Marzo	5.09
Eligio Reyes	18 De marzo	3.4
Francisco Rodríguez	18 De Marzo	3
Jesús Landeros	18 De Marzo	5.19
Juan Pablo Lozoya	18 De marzo	13.32
Raymundo Antúnez	18 De Marzo	2.4
Federico Ayala	Banco Nacional	59.87
Jaime de la Torre	Banco Nacional	9.81
Jesús Ayala	Banco Nacional	8.71
Fabián Mtz Zamarripa	Barro	4
José Isabel Salas A.	Barro	6
Manuel de la Cerda	Barro	9.86
Felipe Medrano	Barro 40	10.31
Felipe Medrano	Barro 40	4.81
Ernesto Maltos	Finisterre	50
Ernesto Maltos	Nuevo Mundo	25.02
Jaime Hernández	Florencia	61.28
Jaime Hernández	Yucatán	27.16
Rene Carrillo	Florencia	51.11
Rene Carrillo	Yucatán	20.45
JoséCovarrubias	Glorieta	7.84
Celso Noriega	Independencia	4
Juvenio Valenzuela	Independencia	5.16
Llovan gallardo	Independencia	14.68
Vicente Ríos	Independencia	4.63
Alonso García	Jiménez	3.07
Humberto García	Jiménez	2.3
José Luis Cisneros	Jiménez	4
Rubén Camacho	Jiménez	9.76
Armando Chaves	Lucero	5.2
Cruz Antúnez	Lucero	2.68
Gilberto Chaves	Lucero	19.67
Juan Miramontes	Lucero	12.33
Juan Miramontes (hijo)	Lucero	3
Ángel de la Cerda	Nuevo Barro	5.19
	<b>TOTAL</b>	<b>584.3</b>

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Con la Validación del método Manejo Integrado (modificado) del Picudo realizado durante el ciclo del cultivo del algodón 2009, la información se logró recopilar día con día, para lo cual se consideró principalmente el comportamiento de este insecto (*Anthonomus grandis*, B.).

### 4.1 Datos recabados en el mes de mayo del 2009

En los resultados obtenidos en el mes de mayo, durante el monitoreo con el método de Manejo Integrado (modificado) del Picudo de Algodonero, en el ejido Florencia, se encontró que el día 28 se localizó el primer adulto en trampa y daños recientes de alimentación, pero no se encontraron posturas. La presencia de este insecto se explica por la presencia de nogal, mezquite y nopales establecida muy cerca a estos predios de algodón. Se delimitó esa área y el día 29 se realizó una aplicación con máquina de motor abarcando un área de 1.35 hectáreas de la tabla núm. 20 que corresponden a un total de 4.5 hectáreas establecidas de algodón en el predio del productor Jaime GonzálezHernández.

Bajo este nuevo método se realizó una aplicación de producto, utilizando Cipermetrina con dosis de 0.5 l/ha y 0.625 ml/ha de adherente, generando un costo de 438.06 pesos. Obteniéndose un ahorro considerable y eficiente de 1,023



pesos. Logrando evitar infestaciones de este insecto, conlleva aun control eficiente del 100% de este picudo diapausico, que aún se encontraba alimentándose de los botones florales. No descartando la invasión de una nueva población de picudo en este predio, los que nos llevaría a delimitar el área infesta para posteriormente realizar la aplicación de producto.

Utilizando el método tradicional se hubiese esperado a que la infestación de picudo estuviera un 6 %, para así poder delimitar toda la superficie de la tabla, generando un gasto de 1,461.06 pesos. Recordando también que surge la invasión de una nueva población de picudo en este predio, lo que nos llevaría a realizar una segunda aplicación general de producto.

#### **4.2 Datos recabados en el mes de junio**

Del 1º al 6to día, en los predios del productor Jaime González Hernández en el ejido de Florencia se realizó una segunda aplicación de producto en la misma superficie, antes aplicada, debido a que se detectó la presencia de picudo adulto, daño por alimentación y ovipostura, infestándose también la tabla 11 y 12. Los daños de este insecto ocasionaron que se realizaran dos aplicaciones más, con 10 días de diferencia, se delimitaron los focos infestados, sumando en este mes un total de 12 – 05 – 00 hectáreas aplicadas. Con el mismo productor, en el ejido de Yucatán se detectaron daños de picudos, se delimitó el área infestada y se prosiguió a realizar dos aplicaciones con 8 días de diferencia, sumando 06- 05 -

00hectáreas aplicadas en el mes. En el predio del productor Rene Carrillo del ejido Florencia y Yucatán, se encontró la presencia de daños de este insecto, se ubicaron los puntos infestados y se delimitaron, prosiguiendo a una aplicación de insecticida. En Florencia se realizó una segunda aplicación de producto con avión, a una superficie de 7.5 hectáreas, ya que rebasaba el total de 5 hectáreas.

En la tabla siguiente se puede apreciar los datos recabados durante el mes de junio. Las fechas de aplicaciones varían por motivos de que el productor retrasó la aplicación o por que existió una larga fila en la zona de carga de avión, debido a que la mayoría de los productores se encontraban aplicando producto.

Cuadro 4.2 Productor, ejido, superficie aplicada, superficie total, día de aplicación, porcentaje de postura y alimentación, producto y dosis aplicada en el cultivo del algodnero. Junio de 2009. UAAAN-UL

Productor	Ejido	Superficie	Superficie		Captura		Producto	Dosis	
		Total	Aplicada	Día	Adulto	Posturas			Alimentac. %
Jaime González H.	Florencia	61.28	2.8	8	2	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
			4.7	19	1	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
			5	29	2	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
	Yucatán	27.16	2	18	2	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
			4.5	26	3	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
Rene Carrillo	Florencia	51.11	3	19	2	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
			7.5	28	6	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
	Yucatán	20.45	4.6	20	3	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
			5.9	29	6	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
AgustínHernández	18 de Marzo	5.09	1.5	14	2	0	1	Paratión Met.	1.5 L/Ha
			2.3	28	6	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
Eligio Reyes		3.4	1.2	19	4	1	1	Paratión Met.	1.5 L /Ha
Francisco Rodríguez		3	0.8	19	3	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
Jesús Landeros		5.19	1	15	3	1	1	Paratión Met.	1.5 L/Ha
			5	22	5	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
Juan Lozoya		13.32	1.5	20	2	1	1	Paratión Met.	1.5 L/Ha
Raymundo Antúnez		2.4	0.7	19	3	1	1	Paratión Met.	1.5 L/Ha
Jaime de la Torre	Banco Nacional	9.81	1.3	19	2	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
Federico Ayala		59.87	2.8	20	3	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
			3.2	29	5	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
Manuel de la Cerda	El Barro	9.86	2.9	29	3	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
FabiánMartínez		4	1.5	29	2	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
José Isabel Salas		6	2.8	28	3	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
Felipe Medrano		10.32	3.5	28	2	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
Felipe M. (Hijo)		4.8	1.8	28	2	1	1	Cipermetrina	1.5 L/Ha
Ernesto Maltos	Finisterre	50	3	30	1	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha

Cuadro 4.3 Comparación del gasto de una aplicación general comparando con el nuevo método Manejo Integrado (modificado) del Picudo de Algodonero y obteniendo el ahorro del productor. Junio de 2009. UAAAN-UL.

<b>Productor</b>	<b>Superficie Total (Ha)</b>	<b>Superficie Aplicada (Ha)</b>	<b>Gasto en Aplicación General</b>	<b>Gasto con el Método Nuevo</b>	<b>Ahorro</b>
Jaime González (Florenc.)	61.28	12.5	19893.02	4057.81	15835.20
(Yucatán)	27.16	6.5	8816.81	2110.06	6706.75
Rene Carrillo (Florenc.)	51.11	10.5	16591.58	3408.56	13183.02
(Yucatán)	20.45	10.5	6638.58	3408.56	3230.01
Agustín Hernández	5.09	2.8	2330.83	1282.19	1048.64
Eligio Reyes	3.4	1.2	1556.94	549.51	1007.43
Francisco Rodríguez	3	0.8	973.87	259.70	714.17
Jesús Landeros	5.19	2.5	2376.63	1144.81	1231.81
Juan Lozoya	13.32	1.5	6099.56	686.88	5412.67
Raymundo Antúnez	2.4	0.7	1099.02	320.54	778.47
Jaime de la torres	9.81	1.3	3184.57	422.01	2762.55
Federico Ayala	59.87	11.6	19435.29	3765.65	15669.64
Manuel de la Cerda	9.86	2.9	3200.80	941.41	2259.39
Fabián Martínez	4	1.5	1298.50	486.93	811.56
José Isabel Salas	6	2.8	1947.75	908.95	1038.80
Felipe Medrano	10.31	3.5	3346.88	1136.18	2210.69
Felipe M. (Hijo)	4.8	1.8	2198.04	824.26	1373.77
Ernesto Maltos	50	3.1	16231.25	1006.33	15224.91

Bajo el método Manejo Integrado (Modificado) del Picudo de Algodonero, durante este mes de junio se obtuvo un control del 80% eficiente, obteniendo un gasto de 26720.34 pesos, y sobre todo un ahorro de 90499.48 pesos. Basándonos en los días de retraso de aplicación de insecticida redujeron la efectividad de este método, debido a que los puntos de infestación localizados aumento en mayor porcentaje por alimentación y oviposición de picudo. En algunos casos el área

delimitada tenía que aumentar más de lo recomendado, recordando también que surgen generaciones nuevas de otros lotes infestados, por los días de retraso de aplicación.

Si la aplicación de producto se hubiese hecho bajo el método tradicional el gasto en este mes de Junio, sería de 117219.92 pesos. Obteniendo un control eficiente del 70%, debido a los daños aumentados de picudo, alimentación y oviposición, como también la colonización de generaciones provenientes de otros lotes infestados recordando que el gasto es mayor, como también su contaminación a la fauna.

#### **4.3 Datos recabados en el mes de julio del 2009**

Basado en los datos obtenidos durante este mes de junio al utilizar el método de Manejo Integrado (modificado) de Picudo del Algodonero, se obtuvo que por la presencia de nogales, mezquites o algodones ya infestados cercanamente, el picudo del algodón logró introducirse muy dentro del predio de estos productores. Los daños ocasionados por este insecto llevan a incrementar el número de aplicaciones de insecticida, tomando en cuenta que en algunos predios se ubicó exactamente a tiempo el punto infestado, lo cual bastó con solamente una aplicación de insecticida. Es el caso del productor Humberto

García, Rubén Camacho del ejido del Jiménez, Ángel de la Cerda del ejido Nuevo Barro, entre otros que se logran ver más a detalle las aplicaciones y las fechas en el siguiente cuadro.

La aplicación no debe realizarse con retraso de más de dos días con respecto a la recomendación, sin embargo existieron retrasos de 4-8 días, debido a que existía una larga fila en los días de aplicación en la zona de carga del avión o por motivos del productor a no hacer caso a la recomendación, esto lleva a que la infestación y daño de picudo se incrementa. Algunos productores como el señor Armando Chaves del ejido de Lucero, aplicó Paratión metílico con dosis de 1.5 l/ha con una maquina motor. Se ubicó exactamente los focos infestados de picudo y fueron delimitados, prosiguiendo con una buena aplicación de insecticida. Lográndose un control mayor con este método Manejo Integrado (Modificado) del Picudo de Algodonero, y una eficiencia redituable para el productor.

Cuadro 4.4 Productor, ejido, superficie aplicada, superficie total, día de aplicación, porcentajes de postura y alimentación, producto y dosis aplicada en el cultivo del algodonoero. Julio de 2009. UAAAN-UL.

Productor	Ejido	Superfic.	Superfic.	Día	Adultos	Capturas		producto	Dosis
		Total (Ha)	Aplicada (Ha)			% posturas	% Alimentac.		
Jaime González H.	Florencia	61.28	5.8	13	3	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
			6	23	3	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
	Yucatán	27.16	6.3	11	5	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
Rene Carrillo	Florencia	51.11	9	13	5	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
	Yucatán	20.45	6.4	13	4	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
AgustínHernández	18 de Marzo	5.9	1.9	15	3	1	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
Juan Lozoya		13.32	3.6	15	3	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
Jaime de la Torre	Banco Nacional	9.81	2.5	11	4	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
Federico Ayala		59.87	6.8	16	5	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
Manuel de la Cerda	Barro	9.86	3.3	13	4	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
Felipe Medrano		10.31	4	16	3	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
Ernesto Maltos	Finisterre	50	5.7	15	3	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
JoséCovarrubias	Glorieta	7.84	3	16	4	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
Llovan Gallardo	Independencia	14.68	4	16	2	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
FabiánMartínez	Barro	4	2	13	5	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
Jesús Ayala	Banco Nacional	8.71	5	17	2	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
Armando Chávez	Lucero	5.2	.9	11	1	1	1	Paratión Met.	1.5 L/Ha
			1.4	23	3	2	1	Paratión Met.	1.5 L/Ha
Cruz Antúnez		2.68	1.5	13	2	2	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
Juan Miramontes		3	0.6	13	2	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
Ángel de la Cerda	Nuevo Barro	5.19	0.6	9	3	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
			1.2	16	4	1	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
			2	23	5	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
José Luis Cisneros	Jiménez	4	1	11	3	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
			2	23	4	2	2	Cipermetrina	500 ml/Ha
Alonso García		3.07	1	15	3	1	1	Paratión Met.	1.5 L/Ha
			2	23	3	1	1	Paratión Met.	1.5 L/Ha
Rubén Camacho		9.76	0.9	17	2	0	1	Cipermetrina	500 ml/Ha
Humberto García		2.3	1	17	2	1	1	Cipermetrina	500 ml/Ha

Cuadro 4.5 Comparación del gasto de una aplicación general comparando con el nuevo método Manejo Integrado (modificado) del Picudo de Algodonero y obteniendo el ahorro del productor.

<b>Productor</b>	<b>Superficie Total (Ha)</b>	<b>Superficie Aplicada (Ha)</b>	<b>Gasto en Aplicación General</b>	<b>Gasto con el Método Nuevo</b>	<b>Ahorro</b>
Jaime González	61.28	11.8	19893.02	3830.57	16062.44
	27.16	6.3	8816.81	2045.13	6771.67
Rene Carrillo	51.11	9	16591.58	2921.62	13669.95
	20.45	10.4	6638.58	3376.10	3262.48
Agustín Hernández	5.09	2.5	1652.34	811.56	840.77
Juan Pablo Lozoya	13.32	3.6	4324.00	1168.65	3155.35
Jaime de la Torre	9.81	2.5	3184.57	811.56	2373.00
Federico Ayala	59.87	6.8	19435.29	2207.45	17227.84
Manuel de la Cerda	9.86	3.3	3200.80	1071.26	2129.54
Felipe Medrano	10.31	4	3346.88	1298.50	2048.38
Ernesto Maltos	50	5.7	16231.25	1850.36	14380.88
José Covarrubias	7.84	3	2545.06	973.87	1571.18
Llovan Gallardo	14.68	4	4765.49	1298.50	3466.99
Fabián Martínez	4	2	1298.50	649.25	649.25
Jesús Ayala	8.71	5	3988.52	2289.62	1698.90
Armando Chávez	5.2	2.3	1688.05	746.63	941.41
Cruz Antúnez	2.68	1.5	869.99	486.93	383.05
Juan Miramontes	3	0.6	973.87	194.77	779.10
Ángel de la Cerda	5.19	3.8	1684.80	1233.57	451.22
José L. Cenicerros	4	3	1831.70	1373.77	457.92
José A. García	3.07	3	996.59	973.87	22.72
Rubén Camacho	9.76	0.9	3168.34	292.16	2876.17
Humberto García	2.3	1	746.63	324.62	422.01

Bajo el método Manejo Integrado (Modificado) del Picudo de Algodonero, durante este mes de julio se obtuvo un control eficiente del 80%, obteniendo un gasto de 32230.32 pesos, y sobre todo un ahorro de 95642.22 pesos. Los días de retraso de aplicación de insecticida afectaron este método, en la mayoría de las aplicaciones desestabilizando el control, por motivos de que el picudo seguía



alimentándose y ovipositando huevecillos. Pero dada las circunstancias el método aun así es efectivo por que nos da la ventaja de hacer nuevas aplicaciones en los puntos localizados aunque aumentara el porcentaje de infestación. Así evitamos generaciones grandes de picudo a hibernar. Se tuvo un 100% de efectividad en las aplicaciones correctas a la fecha recomendada, porque se logró que el picudo no aumentara sus daños, sobre todo que el paratión metílico tiene más días de residualidad y se logró controlar este insecto con solamente una aplicación de este producto.

Si la aplicación de producto se hubiera hecho bajo el método tradicional el gasto en este mes de Julio, sería de 127872.66 pesos. Obteniendo un control eficiente del 70%, debido a los daños aumentados de picudo, alimentación y oviposición, como también la colonización de generaciones provenientes de otros lotes infestados, recordando que el gasto es mayor como también es alto la contaminación a la fauna.

#### **4.4 Ubicación de las áreas infestada con picudos**

4.6 Coordenadas de la ubicación del predio del productor Jaime Hernández y el número de hectáreas en el ejido de Florencia.

Tabla 11		
Punto	Coordenadas	Has
67	N25 52 17.5 W103 19 38.6	4.5
66	N25 52 11.1 W103 19 32.0	
65	N25 52 14.7 W103 19 27.8	
276	N25 52 21.3 W103 19 33.9	

Figura 4.1 Área infestada con picudo del algodnero en el predio del productor Jaime Hernández.



En el predio del productor Jaime Hernández del ejido Florencia, en la tabla número 20 con un área de 04 – 05-00 hectáreas. Se localizó daños de picudo y se delimitó el área infestada y el día siguiente se realizó una aplicación con

máquinade motor abarcando un área de 1.5 hectáreas. Se realizaron dos aplicaciones ya que se encontraron picudos adultos, daños por alimentación y posturas aumentando el punto de infestación a 2.5 hectáreas. Esto se debió a que el productor no tomo importancia a la recomendación, y por la colonización de generaciones que surgían por la presencia de nogales, mezquites que se tenía alrededor.

Se logró tener un control eficaz del 80% de esta plaga con este nuevo método de Manejo Modificado del Picudo del Algodonero. Obteniendo un gasto de 1298.50 pesos, y sobre todo un ahorro eficiente de 15293.08 pesos. Este productor se tardaba mucho en hacer caso a la recomendación, aunque los días de retraso de aplicación de insecticida afectaron el objetivo de este método, logró ser eficiente en la aplicación. Debido a que ya se tenían localizados los puntos de picudo, habiendo aumentado los daños, llevo a que también aumentara el área delimitada de infestación, con el objetivo de seguir controlando al picudo sobre ese punto.

Si la aplicación de producto se hubiese hecho bajo el método tradicional el gasto sería de 16591.58 pesos, obteniendo un control eficiente del 70%. Al realizarla aplicación bajo este método el daño de infestación de picudo es mucho más grande y extenso. Recordando que el gasto es mayor, como también su contaminación a la fauna.

Cuadro 4.7 Coordenadas de la ubicación del predio del productor Rene Carrillo Máynez. UAAAN UL 2009.

Tabla 11			Tabla 12		
Punto	Coordenadas	Has	Punto	Coordenada	Has
184	N25 50 32.1 W103 19 13.3	2.3	205	N25 50 23.2 W103 18 45.5	4.9
185	N25 50 46.7 W103 19 24.8		206	N25 50 23.5 W103 18 41.4	
186	N25 50 36.8 W103 19 08.7		224	N25 50 35.9 W103 18 42.1	
187	N25 50 32.0 W103 19 07.8		196	N25 50 35.9 W103 18 47.1	

Figura 4.2 Área infestada con picudo del algodón en el predio de Rene Carrillo Máynez. UAAAN UL 2009



En predio del productor Rene Carrillo del ejido Yucatán, se detectó daños de picudos, alimentación y posturas, por lo cual se procedió a delimitar el área de la tabla 11, abarcando un punto de superficie de .5 hectáreas, se tuvo que hacer una aplicación más a esta tabla, sumando 00 – 08 00 hectáreas delimitadas, teniendo un buen control en su manejo de esta plaga. En la tabla 12, de la misma manera se realizaron tres aplicaciones en los diferentes focos infestados. La primera aplicación fue en un punto de infestación de picudo, delimitada a una superficie de 00 –01 - 00 hectárea. La segunda aplicación de insecticida aumentó a 01 – 03 - 00 hectáreas, sobre esta misma área infestada. Encontrándose además otro punto infestado, delimitándolo a 00 – 09 - 00 hectáreas, lo cual llevo a proseguir con la tercera aplicación de insecticida.

Bajo el método Manejo Integrado (Modificado) del Picudo de Algodonero, se obtuvo un control eficiente del 80%, generando un gasto de 1558.2 pesos, y sobre todo un ahorro de 3213.78 pesos. La aplicación no se hizo a la fecha recomendada, porque en la zona de carga de avión existía una larga fila. Los días de retraso de aplicación de insecticida afectaron este método y cuando se realizó la aplicación de producto el daño de posturas del picudo hembra había aumentado, como también aumento los puntos y el área de infestación delimitada, esto método permite tener el control en estos puntos infestados y evitar que generaciones de picudos se vayan a hibernar.

Si la aplicación de producto se hubiese hecho bajo el método tradicional el gasto sería de 4771.98 pesos, obteniendo un control eficiente del 70%. Al realizar la aplicación bajo este método el daño de infestación de picudo es elevado a un 6%. Recordando que el gasto es mayor, y que si aplicamos una gran cantidad de producto, la contaminación a la fauna es mucho más extenso.

Cuadro 4.8 Coordenadas de ubicación del predio del productor Federico Ayala. UAAAN UL 2009.

TABLA 4			TABLA 5		
PUNTO	COORDENADAS	HAS	PUNTO	COORDENADAS	HAS
1	N25.88949 W103.37272	3.75	667	N25.88874 W103.37047	3.53
2	N25.88962 W103.37284		668	N25.88964 W103.37051	
5	N25.89068 W103.37251		669	N25.88973 W103.37031	
25	N25.89069 W103.37066		670	N25.88971 W103.36830	
26	N25.89058 W103.37057		671	N25.88960 W103.36812	
4	N25.88891 W103.37051		672	N25.88833 W103.36826	
3	N25.88882 W103.37072		673	N25.88830 W103.36915	

Figura 4.3 Área infestada con picudo del algodón en el predio del productor Federico Ayala.



En el predio del productor Federico Ayala del ejido de Banco Nacional se detectó la infestación de picudo, por lo cual se requirió realizar aplicaciones en áreas determinadas: En la tabla 4 se delimitó a 01-03-00 hectáreas, realizándose una aplicación de producto. Hubo una segunda delimitación y aplicación de insecticida debido a que se detectó otra área infestada de 00 -90 – 00 hectáreas, sobre esta misma tabla. También en la tabla 5, se detectaron dos focos infestados, uno de 00 – 60 - 00 hectáreas y la otra de 01 – 00 - 00 hectárea, prosiguiendo a la aplicación de producto, aunque existió un retraso de hasta 6 días en aplicar.

Bajo el método Manejo Integrado (Modificado) del Picudo de Algodonero, se obtuvo un control eficiente del 80%, mencionando que el picudo cuando es localizado en un punto, ahí permanecerá debido que habrá los suficientes botones florales para alimentarse. Cuando se realizó la aplicación de producto, ya se tenían daños de posturas, lo cual el producto es sistémico y no produce ningún daño a este insecto cuando se encuentra en el estado de huevo, larva o pupa, sino hasta que emerge como adulto. Este método permite que al no realizar la aplicación a tiempo, sigamos teniendo el control de este insecto en los puntos localizados en el muestreo.

Si la aplicación de producto se hubiese hecho bajo el método tradicional el control eficiente sería del 70%. Al realizar la aplicación bajo este método el daño de infestación de picudo es mucho mayor. Recordando que el gasto es mayor, y si aplicamos una gran cantidad de producto, la contaminación a la fauna es mucho más extenso.

Cuadro 4.9 Coordenadas de la ubicación del predio del productor Ernesto Maltos. UAAAN UL 2009.

TABLA 1			TABLA 2		
PUNTO	COORDENADAS	HAS	PUNTO	COORDENADAS	HAS
254	N25.99289 W103.20206	4.15	257	N25.99101 W103.20299	2.43
255	N25.99085 W103.20247		258	N25.99072 W103.20486	
256	N25.99066 W103.20270		259	N25.99204 W103.20528	
261	N25.99302 W103.20414		260	N25.99224W103.20370	
252	N25.99412 W103.20290				
253	N25.99378 W103.20278				



Figura 4.4 Área infestada con picudo del algodón en el predio del productor Federico Ayala.



En el predio del productor Ernesto Maltos del ejido Finisterre, bajo este método se hicieron las siguientes aplicaciones: el picudo se logró detectar en la tabla 2 delimitando un área de 00 – 07 - 00 hectáreas, realizando dos aplicaciones siguientes, hubo un retraso de aplicación de 5 días a la fecha recomendada. En la tabla 1 se logró detectar daños de picudo y se delimito un área de 00 – 05 - 00 hectáreas, realizando dos aplicaciones siguientes con 5 días de retraso a la fecha recomendada.

Bajo el método Manejo Integrado (Modificado) del Picudo de Algodonero, se obtuvo un control eficiente del 80%, mencionando que el picudo cuando es localizado en un punto, ahí permanecerá debido que habrá los suficientes botones florales para alimentarse. Se logró que permanecieran en esas áreas y no se extendiera la infestación de este insecto, aunque también cuando se realizó la aplicación de producto ya se tenían posturas y daños por alimentación lo cual el método no fue muy eficiente. Dada las circunstancias este método permite seguir con el control de este insecto porque ya se tienen localizados los puntos de infestación y si los daños aumentaran, el área delimitada tendría que aumentar.

Si la aplicación de producto se hubiese hecho bajo el método tradicional el control eficiente sería del 70%. Al realizar la aplicación de producto con este método, los daños de picudo son muy extensos, por lo cual existirán en el predio variaciones del ciclo de vida de este insecto. Recordando que el gasto es mayor, y si aplicamos una gran cantidad de producto, la contaminación a la fauna es mucho más extensa.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos de las 174 hectáreas infestadas, la validación del Manejo Integrado (modificado) del Picudo de Algodonero resulto más eficiente que el método tradicional, ya que se logró una temprana localización y control de esta plaga, que perjudica los altos rendimientos de fibra de este cultivo.

El método modificado resulto más eficaz que el tradicional, debido a que propicia una delimitación temprana de la superficie infestada, permite hacer la aplicación de insecticida únicamente en los focos de infestación y se reduce la reproducción de este insecto. Por lo tanto la cantidad y dosis de producto a aplicar se reduce, beneficiando al productor. Dichos beneficios consistieron en el ahorro considerable de recursos y para el medio ambiente se reduce el impacto de contaminante como a la fauna benéfica.

De las 543.3 hectáreas muestreadas con este método Manejo Integrado (modificado) de Picudo del Algodonero se encontraron 174 hectáreas infestadas daños de picudo. En dichas hectáreas infestadas se realizaron un promedio de 2 aplicaciones.

Al realizar dos aplicaciones generales en promedio a las 484.3 hectáreas, el gasto total obtenido para el control de este insecto sería de 628,863.56 pesos. Por

otra parte, el gasto realizado en la aplicación a los focos de infestación que en total fue de dos aplicaciones a 174 hectáreas fue de 119,329.2 pesos, con un ahorro de 509534.36 pesos.

Lo anterior confirma las bondades del Manejo Integrado (modificado) en comparación del manejo integrado tradicional. Es necesario aclarar que en este método el trabajo no es nada sencillo puesto que requiere mayor tiempo y concentración durante todo su ciclo. Haciéndolo correctamente se mantendrá a esta plaga en el mismo sitio y los beneficios serán redituables con un 100% de eficiencia en el control

Obtener una mayor producción de algodón se basa principalmente en la capacitación del personal técnico, para la utilización y manejo correcto de este método Manejo Integrado (modificado) de Picudo del Algodonero.

## Bibliografía

Anónimo 1984. Guía para la asistencia técnica de la Comarca Lagunera. CAELALA-CIAN-INIA-SARH. Matamoros, Coah., Pág. 104.

Alonso. E. J. 2004. Memorias del v curso de aprobación y actualización en control de pagas del algodnero. Torreón, Coahuila, México. 101-104 p.p.

Robles, S.R. 1980. Producción de oleaginosas y textiles primera edición. Editorial Limusa P. 165-172.

Kohel, R.J. and of Lewis. 1984. Cotton American Society Agronomy, Inc. Crop. Science society of America, Publishers Madison, Wisconsin, U.S.A. PP 27-31.

Lagiere, R. 1969. Algodón. Primera Edición. Editorial Blume. P.P. 20-23. Godoy, A. S. Manuscrito 2009. Sistema nacional de extensionismo agropecuario y rural, algodnero. Torreón, Coahuila, México.

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

Manjarrez, H. O. I. 2008. Respuesta del algodón a la siembra en surcos ultra-estrechos. Tesis ingeniero Agrónomo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, Torreón, Coahuila, México.

SAGARPA. Norma oficial mexicana NOM-26-FITO-1995. Por la que se establece el control de plagas del algodnero.

Cathey, G.W. y R.O. Thomas. 1979. Exogenous modification of flowering, fruiting and cut out. P 277-279. Proc. Beltwide cotton production research conferences. St. Missouri. P. 35