



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación Modalidad Pasantía

Título: Medición de efectividad de distintos métodos de captura del Picudo Algodonero, *Anthonomus grandis* (B).

Alumno: Lupi, Maximiliano Emanuel

Director: Ing. Agr. (MSc) Oscar Rolando Ayala.

Año: 2019

ÍNDICE

Introducción	3-10
Clasificación Taxonómica. Biológica	4-5
Diapausa o Hibernación.....	6
Estrategias de Vigilancia.....	7
Objetivos	11
Lugar de Realización.....	12
Tareas Desarrolladas.....	13-20
Procesamiento de datos	20 -28
Recolección y conteo.....	20-21
Análisis de Laboratorio	22- 28
Observaciones	29
Comentarios.....	30
Aportes Personal– Profesional	31
Bibliografía.....	32-34
Anexo.....	35-36

INTRODUCCIÓN

El algodón (*Gossypium hirsutum*) es uno de los cultivos comerciales más importantes a escala mundial, tanto para las grandes fincas con tecnología de punta, como para las pequeñas de escasos recursos en países en vías de desarrollo. Se cultiva en el sistema convencional en especial con la práctica del monocultivo. El sistema convencional implica el laboreo del suelo anterior a la siembra con maquinaria -arados- que corta e invierte total o parcialmente los primeros 15cm de suelo; significa más de una operación con corte e inversión del suelo.

La importancia económica del algodón es debida principalmente, a la propia fibra. Constituye un rubro de gran importancia socio-económico para el país, por constituir una de las principales fuentes de trabajo del sector rural y de ingreso de divisas. Otros productos derivados de la semilla son utilizados por industrias para diversas funciones. Este cultivo agrícola se realiza fundamentalmente en las provincias de Chaco, Santiago del Estero, Salta y Formosa. Las actividades relacionadas a la producción del textil han representado históricamente una de las principales fuentes de ingreso y de empleo de las poblaciones del Nordeste y Noroeste.

A partir de la década del '90, el sector algodonero argentino experimentó una serie de cambios, como consecuencia de mejores precios en el mercado internacional, sumado a la apertura de la economía. Los resultados se reflejaron en registros históricos en: superficie sembrada, producción y volúmenes exportados, superándose el millón de hectáreas sembradas y obteniéndose los mayores volúmenes en cuanto a producción y exportaciones de fibra. Sin embargo, a fines de la misma década del '90, la combinación de factores tales como la caída en los precios internacionales, el incremento en la volatilidad de los mercados, el posicionamiento tecnológico de cultivos competidores, sumado a la ocurrencia de adversidades climáticas y la aparición de diferentes plagas provocó la desaceleración y el eventual parálisis que generó el retroceso del sector algodonero en el país.

Paralelamente la presencia de *Anthonomus grandis* en diferentes países de América del Sur ha sido considerada como resultado de introducciones sucesivas a causa del comercio del algodón. La secuencia temporal en que fue registrada es la siguiente: Venezuela 1949, Colombia 1951, Brasil 1983, Paraguay 1991, Argentina 1993 y por último Bolivia 1997 (Lanteri, 2003).

Esta plaga fue descrita por Boheman en 1843 pero los primeros registros de daños sobre algodón cultivado datan de 1880 (Monclova, México) y en 1894 (Texas, EEUU). Desde entonces ocurrió una rápida y devastadora invasión del cinturón algodonero del sur de EE.UU de modo que en el año 1916 el picudo se hallaba en la costa Atlántica. La campaña para su erradicación llevada a cabo en dicho país obligó a reemplazar el algodón por otros cultivos. Sin embargo, la especie nunca pudo erradicarse del área comprendida entre Texas y California, por lo que existen hospederos alternativos al algodón, como ser especies en las Malváceas, Compositae, Solanaceae, Euphorbiaceae y Leguminoseae (Burke *et al.* 1986).

En EE.UU. la presencia del picudo se produjo por una dispersión natural desde las selvas del sur de México, a lo largo de las costas Pacíficas y del Golfo. Dicha dispersión habría acompañado la diferenciación de algunos de sus huéspedes nativos de los géneros *Gossypium* y *Cienfuegosia*. A partir de entonces, la selección natural habría favorecido la adaptación de las poblaciones de picudo a nuevas condiciones ambientales, de modo que cuando comenzó el cultivo extensivo en el cinturón del sudeste de EE. UU. había poblaciones capaces de colonizar las nuevas áreas cultivadas, es decir, ambas condiciones fueron necesarias para que se produjera esa espectacular invasión en las zonas algodoneras: la disponibilidad de algodón y la presencia del picudo pre- adaptados a vivir en ambientes marginales, más áridos y secos que los de su área de distribución original (Burke *et al.* 1986).

En la Argentina el picudo fue hallado por primera vez en Misiones en una zona donde no se cultiva algodón, el Parque Nacional Iguazú; un año después se encontró en zonas algodoneras de Formosa (1994) y subsecuentemente en Corrientes (1996) y en Chaco (2003). Asimismo, en 1998 se identificó un ejemplar de picudo procedente de trampas de feromonas ubicadas en la provincia de Salta (Colonia Santa Rosa), casi en la frontera con Bolivia (Lanteri, 2003).

Clasificación Taxonómica. Aspectos Biológicos

Se lo puede describir como un insecto de metamorfosis completa, huevo-larva-pupa-adulto. Los estadios inmaduros huevo-pupa-larva se desarrollan dentro del órgano fructífero. Es de hábito diurno; está activo entre las 9 y 17 hs, especialmente en días claros y luminosos. Cuando se siente perturbado contrae sus miembros y se deja caer fingiendo estar muerto. El rango de temperatura óptima para el picudo es de 24 y 29 °C con alta H⁰.

La hembra vive alrededor de 50 días en verano, llega a poner en promedio 100 huevos en todo su ciclo de vida a razón de 3 a 10 por día. Se alimentan preferiblemente de los órganos florales y fructíferos del algodón, del polen de flores abiertas o de botones florales. Dichos botones presentan orificios de profundidad variable y distinta ubicación según se trate de daño por alimentación o de ovoposición. Los orificios de alimentación se localizan en la mitad superior de los botones florales. Se los reconoce porque no están obturados y suelen presentar un halo amarillo. Los de ovoposición se localizan en la mitad inferior de los botones florales, son reconocidos al tacto ya que las hembras lo sellan con mezcla de secreciones tomando el aspecto de una verruga, reconocible al tacto.

En cuanto a su descripción morfológica presenta huevos de color blanco crema, lisos y elípticos de 0,8 mm x 0,5 mm. Las hembras los depositan en el plano ecuatorial inferior de botones flores o capsulas tiernas, donde realizan un orificio con el pico y luego de colocar los huevos lo obturan. Las larvas tienen forma de "C", Endopterigotos, son ápodas, de color blanco crema, con la cabeza de color café claro, con numerosos pliegues que le dan el aspecto corrugado. Miden alrededor de 6 mm de largo x 3 mm de ancho. Pasan por tres estadios larvales, todo en el interior del órgano fructífero.

Las pupas dentro de los botones florales o capsulas tiernas son de color blanco crema, de 4 a 6,5 mm de longitud; sin cobertura lo que permiten distinguir el pico descansando sobre la parte ventral del cuerpo, en su último estadio los ojos se oscurecen.

Los adultos son pequeños entre 4 a 9 mm de largo incluyendo el pico x 3 mm de ancho. Son de color pardo rojizo cuando emergen de la pupa y se tornan castaño grisáceo a medida que envejecen. Las alas presentan estrías profundas encontrándose entre ellas pelos cortos cenicientos que también cubren casi todo el cuerpo. Tienen el cuerpo cubierto de pelos, en forma de escamas ásperas de color pálido amarillento. El pico o rostro que es ligeramente encorvado, lleva inserto un par de antenas en la altura del tercio próximo a la boca; en el extremo se encuentran las piezas del aparato bucal masticador. Presenta antenas geniculadas. El primer par de patas con femurs robustos y dos espolones en el ápice de la cara interna; y en los fémures del segundo y tercer par de patas hay un solo espolón (Mondino, 2016).

Diapausa o Hibernación

Es un estado fisiológico preestablecido genéticamente. Se caracteriza por una paralización del sistema reproductivo (cese de gametogénesis, atrofia de gónadas), aumento en el contenido de grasas, reducción del contenido de agua y de la respiración. Un adulto que entró en diapausa puede sobrepasar 130 días sin alimentarse durante ese período. Esta hibernación por lo general ocurre cerca o sobre residuos de la cosecha, así como también, en bordes de las áreas protegidas presentes en la periferia de los campos de algodón, es decir, en los primeros metros del monte. El picudo del algodnero adulto pasa el invierno en hibernación o "diapausa" sin alimentarse y regresa al algodón a principios de la primavera del año siguiente (Garza y Terán, 2001).



Figura N° 1 Ciclo Biológico del picudo

Es considerada la principal plaga de algodón en América y la más destructiva, debido a su capacidad biológica de reproducción, dispersión y colonización (Vázquez, 1998) y es uno de los problemas fitosanitarios más importantes y de mayor impacto en la producción de algodón.

Se buscó en esta pasantía incrementar los conocimientos acerca de los métodos de control existentes con la finalidad de reconocer su efectividad.

En este sentido, resultó importante, monitorear la población de picudos adultos durante la siembra, mediante la instalación de trampas de feromonas en lotes de producción.

Estrategias de Vigilancia

La feromona es una sustancia química natural excretada por los machos junto con los excrementos, después de alimentarse de botones florales o cápsulas pequeñas con el objetivo de atraer a las hembras de la especie. Cuando la alimentación de los machos es con hojas o brotes tiernos (etapa vegetativa del algodón), la cantidad de feromona producida es muy pequeña (Manessi, 1997). Es por ello, que la eficiencia de atracción de la feromona es muy buena cuando no se presentan estructuras reproductivas en el cultivo, existiendo numerosas verificaciones científicas acerca de la preferencia de los adultos por las estructuras reproductivas ante la presencia simultánea de las dos feromonas, la artificial en la trampa y la natural excretada por el macho. Tumlinson et al. (1969) identificaron y sintetizaron los cuatro componentes de la feromona del picudo la que fue denominada “*glandure*” por Hardee et al. (1972). Conjuntamente con la feromona se coloca en el cilindro colector otro dispenser o plaqueta (a veces es una pequeña briqueta) con un insecticida que tiene por objetivo producir la muerte del insecto y de esa manera asegurar la captura en el interior de la trampa.

El INTA recomienda el monitoreo del lote 60 días previos a la siembra, partiendo de la colocación de trampas de feromonas cada 100 metros en lotes pequeños y rodeando todo su perímetro. Si es grande (más de 100 ha) se puede aumentar la distancia hasta un máximo de 300 metros entre trampas. Si no se dispone de trampas suficientes, es importante que se coloque al menos una por lote para conocer la presencia o ausencia del picudo.

Las trampas constan de tres partes, un cuerpo que hace de cilindro colector, una pantalla cónica y una cámara de recolección. El color amarillo-verdoso del cilindro imita el color de las plantas donde el insecto se alimenta y vive. Una feromona artificial contenida en un dispenser se coloca en la cámara de recolección para atraer a los picudos, tanto machos como hembras, junto con un dispenser de insecticida para matarlos. El dispenser consiste en una pequeña tableta de cloruro de polivinilo (un tipo de plástico) aproximadamente de 2 x 2 cm, en ellos se anota la fecha de colocación en el envés. La trampa sirve para detectar la presencia, evaluar nivel y movimiento poblacional del insecto, ver los lugares de ingreso al lote (cuando está rodeado en todo su perímetro) y la época de aparición del picudo en cada zona.

El picudo ingresa al lote desde las zonas de refugio invernal, que pueden ser montes, pastizales, cunetas o desagües. Por eso, es preferible la colocación de trampas en estos sectores. Las mismas deben ser ubicadas en zonas soleadas, libre de malezas o pastizales y alejadas de caminos muy transitados, a una altura entre 1,20 a 1,50 m desde el suelo. Una vez instalado el cultivo, la misma siempre debe quedar por arriba del follaje de este. Debe mantenerse limpia permanentemente y en posición vertical. Los dispenser deben ser cambiados cada 15 o 20 días, dejando en la trampa el anterior, de esta forma se mantiene un nivel constante de feromona en el aire a través del tiempo, atrayendo en forma eficiente a los picudos. Así al tercer cambio recién se descarta el primer dispenser, siendo muy importante no arrojar al suelo en los alrededores de la trampa los dispenser que se descartan, los mismos deben ser colocados en recipientes y llevados para su posterior destrucción lejos de la trampa. Cada trampa debe revisarse una vez a la semana, registrando en una planilla la fecha y la cantidad de picudos capturados discriminados por color. También debe identificarse en la planilla el lote y la ubicación de la/las trampas.

Resulta muy importante, entonces, eliminar las poblaciones existentes antes de la siembra. Realizar aplicaciones en todo el borde del lote, del lado en el cual se encuentra la trampa en una franja de no menos de 40 metros, mojando el monte o pastizal donde cree que pueden estar los picudos. Si las capturas siguen en las semanas siguientes, volver a repetir la aplicación en los bordes del lote. El monitoreo de las trampas se realiza desde los 60 días previos a la siembra y durante todo el ciclo del cultivo, lo que posibilita pensar en el momento y en las formas de realizar las aplicaciones.

A los efectos explicativos de este trabajo es valiosa la descripción de las trampas que también se han utilizado en esta experiencia:

Trampa de SCOUT: esta trampa está constituida por un cilindro basal de plástico de color verde claro, abierto en el extremo inferior pero parcialmente cerrado en el extremo superior ya que presenta 5 orificios por donde se comunica con el cono (4 laterales y uno central). El color verde claro del cilindro imita el color de las plantas donde el insecto se alimenta y sirve como atrayente a cortas distancias. El cono de constitución plástica flexible presenta una gran cantidad de orificios en forma de rejilla en toda su superficie y que remata en el punto superior con un orificio de salida que comunica con el interior del cilindro colector. Este orificio debe ser periódicamente inspeccionado.

A unos 4 cm por debajo del extremo del cono, presenta un aro en donde asienta el cilindro colector superior. Este cilindro es de material plástico rígido y transparente que se apoya en el aro exterior del cono que lleva en su interior a la feromona y el insecticida. En su porción inferior posee 4 apéndices que encastran dentro de los 4 orificios superiores del aro del cono y que con un suave giro permite que el cilindro quede trabado y adherido firmemente al conjunto. En su porción superior presenta numerosos orificios por donde se difunde el olor de la feromona pero cuyos diámetros impiden la entrada y/o salida de los insectos. En el interior del cilindro colector se coloca la feromona que una plaqueta de forma cuadrada de constitución esponjosa protegida por una lámina de plástico en ambas caras que permite la liberación controlada y constante del producto.

Trampa T.O.M.I (Trampa de Observación Mata Insectos): es fácil de construir, de bajo costo y ambientalmente seguro. Actúa a base de feromonas. Iván Bonacic Kresic, su creador, destacó la efectividad de esta nueva trampa. Diciendo que “controla y erradica una plaga mediante el uso de feromonas sintéticas atrayentes, reduciendo la aplicación de métodos químicos masivos”.

Para su construcción sólo se necesitan unos pocos materiales de plomería: un metro de caño de polipropileno, una cupla, un buje reducción, un tapón y un taladro. También algunas botellas de plástico descartables. La estructura de la trampa es de plástico y consta de tres partes desmontables: un tubo central que se une a un cono con contratapa, una tapa o cubierta y un vaso cilíndrico con tapón. En el cuerpo central del dispositivo hay perforaciones por donde emanar las feromonas, mientras que en el vástago central se encuentran las ranuras por donde ingresan los insectos. En tanto, en el interior de la cámara de captura se ubica el surtidor de insecticida, que actúa por contacto. Las feromonas sintéticas y el color de la trampa llaman la atención del picudo algodonero, que es conducido hasta un dispositivo de captura masiva diseñado para su detección, monitoreo y control. Una vez adentro, el insecto queda atrapado en el cilindro colector. Allí entra en contacto con el insecticida y muere.

Trampa PLATTO: Es un tubo de fabricación nacional con características similares al importado, que se encuentra actualmente en proceso de registración en el SENASA, conocido como DAC (dispositivo de atracción y control). Usualmente conocido como “tubo mata picudo”. Fue desarrollado originalmente por la Unidad de Investigación del Picudo (BWRU) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) en Mississippi, equipo que también desarrolló la

tecnología de esterilización del picudo y la creación de la feromona “glandure” (Mc Kibben et al, 1993).

Este trabajo de pasantía pretende reconocer que trampa resulta más adecuada en el cultivo algodonero, para un mejor rendimiento de la producción.

Objetivo General:

- Medir la efectividad de distintos métodos de captura del picudo algodonero.

Objetivos Específicos:

- Evaluar la eficiencia en captura de *antonomis grandis* en diferentes trampas de feromona.
- Determinar cuál de los métodos de captura resulta más eficiente.
- Caracterizar la proporción de machos y hembras.

Lugar de Realización:

Este Proyecto de pasantía se llevó a cabo en el Lote N° 83 de la Colonia Juan José Paso, Departamento Mayor Luis Jorge Fontana de la ciudad de Villa Ángela Chaco, Propiedad del Sr Roberto Guzowski.



Figura N° 2: Fotografía satelital de lote donde se realizó la experiencia

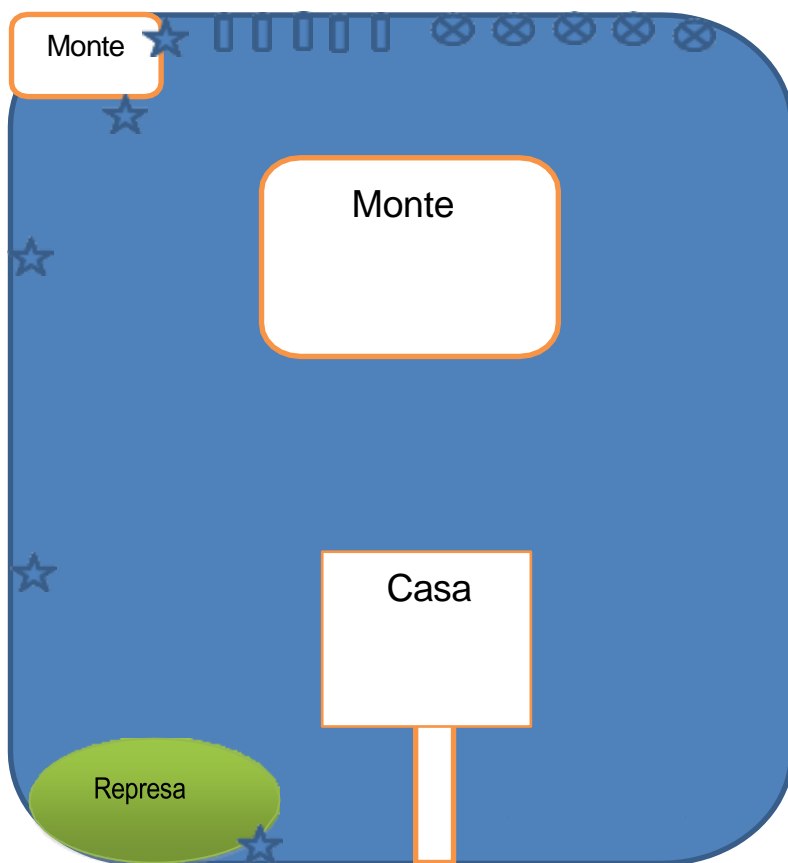
Tareas Desarrolladas:

1. Revisión bibliográfica del tema.
2. Visitas al lote experimental, para estudiar y generar datos sobre la metodología de efectividad de distintos métodos de captura del Picudo Algodonero.
3. Colocación de la trampas.
4. Revisión y colecta de individuos.
5. Acondicionamiento del material. Agregación de feromonas en trampas Scout. Las TOMI a cargo del productor.
6. Determinación del sexo de los individuos.
7. Procesamiento de datos obtenidos y análisis de los resultados.

Colocación y Distribución de Trampas:

El siguiente esquema muestra la manera en que se ubicaron las diferentes trampas. Las mismas se colocaron en la zona periférica, teniendo en cuenta la existencia de montes (uno ubicado en el sudoeste y otro en el centro del lote) como también una represa, tal como lo demuestra el esquema. Cabe aclarar que las trampas TOMI fueron plantadas por el agricultor al alrededor del lote, previamente a las demás. Se consideró la disposición de trampas PLATTO Y SCOUT en la periferia teniendo en cuenta que el picudo ingresa desde las zonas de refugio invernal (montes, pastizales, cunetas o desagües). Las mismas fueron puestas en zonas soleadas, libres de malezas o pastizales y alejadas de caminos transitados.

ESQUEMA DEL LOTE



TRAMPAS PLATO



TRAMPAS SCOUT



TRAMPAS TOMI





Figura N° 3 Fotografías de trampas TOMI.

- * Descripción: 60 días anteriores a la siembra el productor colocó estas trampas, con una distancia entre ellas de 100 a 150 mts.



Figura N° 4 Fotografía Trampa SCOUT



Figura N° 5: Fotografía Trampa PLATTO

Descripción: Las trampas PLATTO Y SCOUT se colocaron 30 días antes de la siembra a los efectos de completar el presente estudio.



Figuras N° 6 Fotografía del lugar dónde fueron colocadas SCOUT Y PLATTO, zona periférica en fecha 27/10/17.

Luego de la colocación de las trampas se realizaron visitas periódicas -una vez al mes- al Lote y en cada una de ellas se observaron las distintas secuencias de la aparición del Picudo algodónero.



Figura N° 7: Fotografía del lote antes de la floración.



Figuras N° 8: Fotografía del lote en una de las visitas de toma de muestras en fecha 29/12/2017 (floración).



Figura N° 9: Fotografías de captura de picudos en trampas TOMI.



Figura N° 10: presencia de picudo en trampa en Scout.

Procesamiento de Datos

Recolección y conteo:

En los siguientes cuadros se exponen la cantidad de picudos capturados en las diferentes trampas en los momentos de recolección (noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo).

Trampas	1	2	3	4	5
<u>TOMI</u>					
24-nov	16	12	0	0	2
29-dic	18	12	0	0	3
02-ene	18	12	0	0	3
10-feb	18	12	0	0	3
24-mar	18	12	0	0	3
<u>SCOUT</u>					
24-nov	0	0	0	3	0
29-dic	0	0	0	3	0
02-ene	0	0	0	3	0
10-feb	0	0	0	3	0
24-mar	0	0	0	3	0
<u>PLATTO</u>					
24 nov	0	0	0	0	0
29 dic	0	0	0	0	0
02 ene	0	0	0	0	0
10 febrero	0	0	0	0	0
24 marzo	0	0	0	0	0

Cuadro N° 1: Cantidad de individuos encontrados en cada trampa.

A modo ilustrativo se representan los datos anteriormente señalados:

Gráfico N° 1: Cantidad de insectos en trampa TOMI

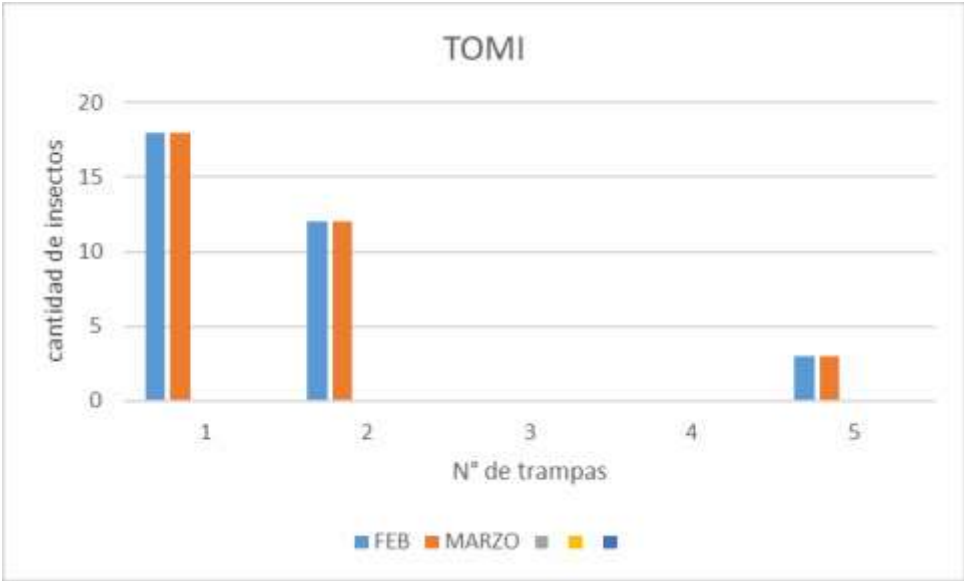
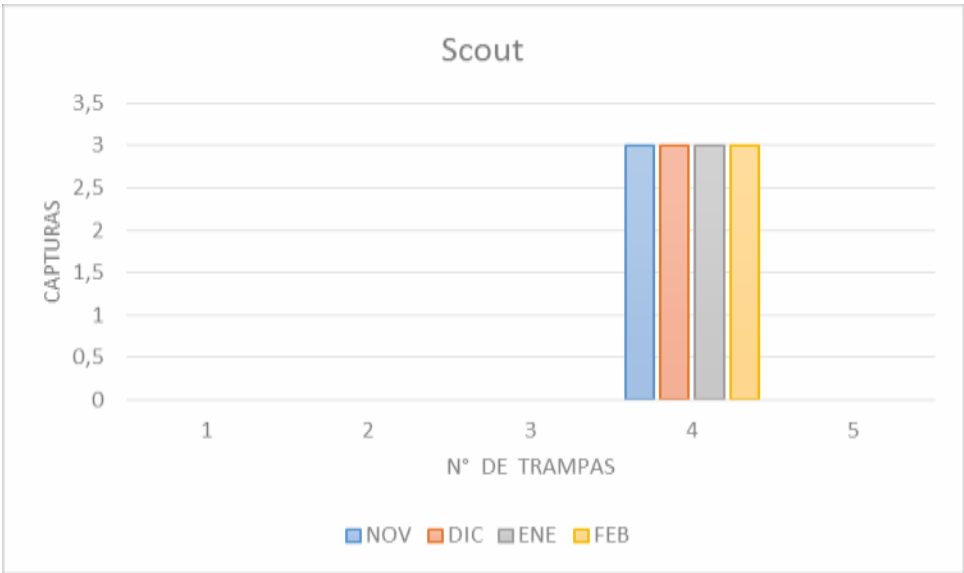


Gráfico N° 2: Cantidad de insectos en trampa Scout



Análisis de Laboratorio

Se efectuó el conteo de los individuos encontrados por trampa y luego se los separó por sexo: machos y hembras, considerándose las características particulares tales como el largo del rostro (*pico*), la longitud de inserción de antenas a extremo del rostro y estructura superficial; pudiéndose observar estas características en las microfotografías:

TRAMPAS	TOTAL	♀	♂
TOMI	33	18	15
SCOUT	3	2	1
PLATTO	0	0	0

Cuadro N° 2 Cantidad de hembras y machos encontrados

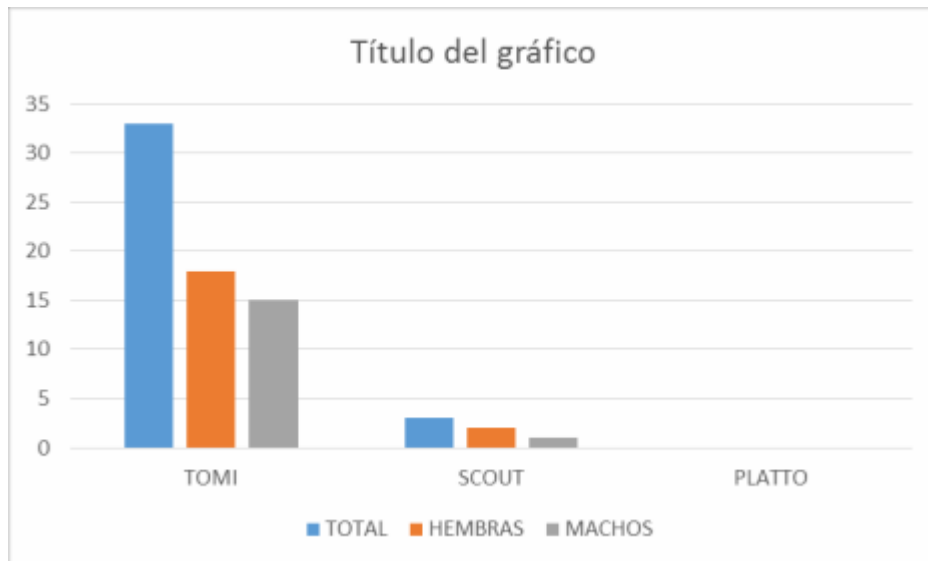


Grafico N° 3: ilustrativo de las capturas por sexo



Figura N° 11: Fotografía del Largo de rostro y estructura superficial, características que permiten separar machos de hembras.

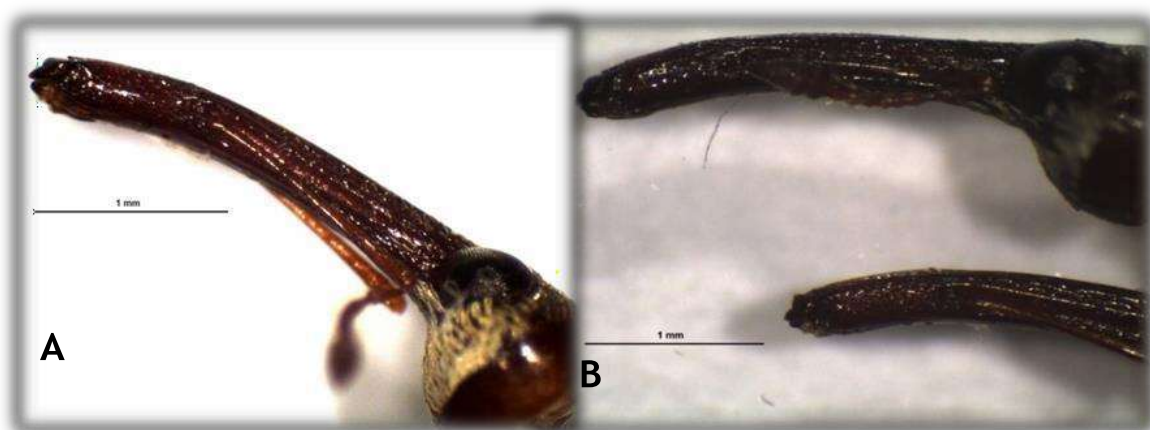


Figura N° 12: **A** Detalle del rostro del macho. **B** Detalle del rostro hembra.
La flecha indica donde se inserta la antena

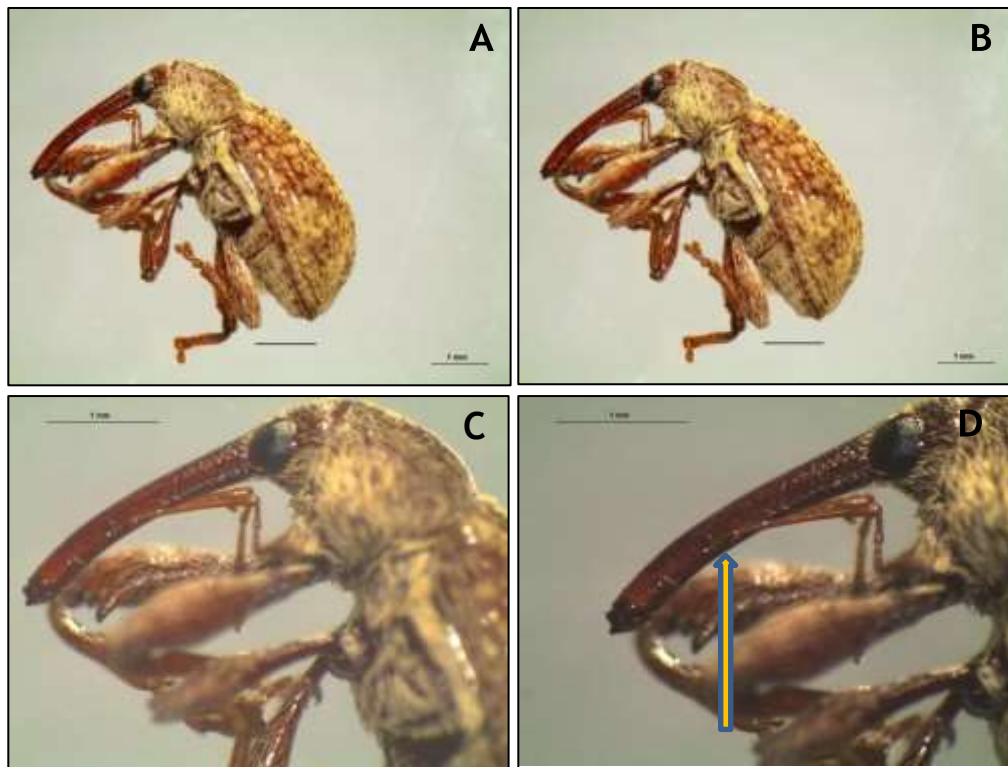


Figura N° 13: Caracteres morfológicos del adulto macho.

A-B Macho describiendo tamaño.

C detalle del rostro. **D** detalle del rostro la flecha indica inserción de la antena.

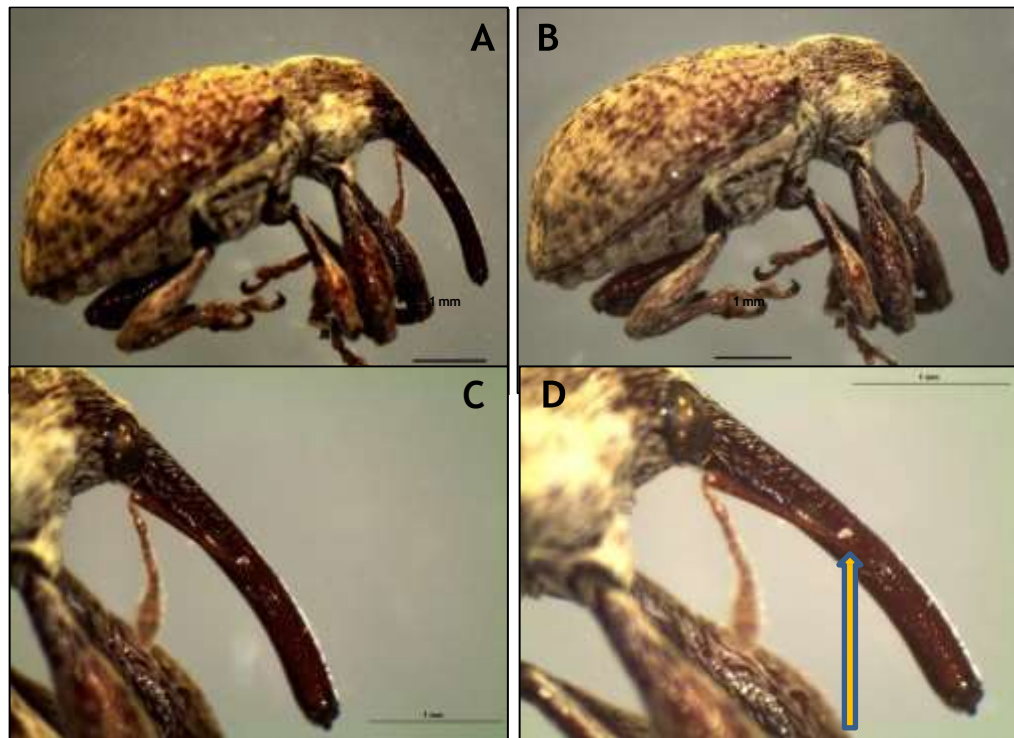


Figura N° 13: Caracteres morfológicos del adulto hembra. **A-B** Hembra describiendo tamaño. **C** detalle del rostro. **D** detalle del rostro la flecha indica inserción de la antena.

Los caracteres que permitieron la separación de macho y hembra son los siguientes:

Machos: presentan rostro más corto (0,8-1mm), grueso y poroso, la referencia para la longitud del rostro fue la inserción de la antena hasta el extremo del rostro, otro caracteres el tamaño (pequeños 4 - 6 mm), el que no es tan usado como los demás caracteres para la identificación de sexo.

Hembra: su rostro es más largo (1,2 -1,6 mm), fino y liso, la referencia para considerar la longitud del rostro fue la inserción de la antena hasta el extremo del rostro. Su tamaño es más grande (5 - 7 mm).

Análisis de datos:

Pruebas Muestras Independiente

□ Medidas de resumen

Medidas de resumen de las trampas en el cultivo de Algodón

<u>Trampas</u>	<u>n</u>	<u>Media</u>	<u>D.E.</u>	<u>CV</u>	<u>Mín</u>	<u>Máx</u>
Scout	25	0,60	1,22	204,12	0,00	3,00
Platto	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tomi	25	6,48	7,25	111,92	0,00	18,00

n= nro. de observaciones, **Media**: promedio, **DE**: desvío estándar, **CV**: coeficiente de variación (%), **Min**: valor mínimo **Máx.**: valor máximo.

La trampa que presenta mayor media fue TOMI, con 6,48 insectos pero presenta un alto coeficiente de variación, indicando que es muy variable la cantidad de insectos encontrados por trampa, luego quien presenta en promedio 0,60 insectos fue la trampa Scout (cono) presentando un coeficiente de variación de por encima del 100 % (204,12). La trampa Platto a lo largo del estudio no presentó captura de insectos.

□ Pruebas de muestras independientes

Es una prueba que permite probar la hipótesis sobre la esperanza de la variable aleatoria definida como una diferencia de medias muestrales. Se asume que se dispone de dos muestras distribución. La prueba puede ser vista como una herramienta para la comparación de medias (esperanzas) en dos poblaciones (distribuciones).

Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	pHomVar	T	p-valor	prueba
Scout	Platto	25	25	0,60	0,00	<0,0001	2,45	0,022	Bilateral

De la prueba de muestras independientes (T) se observa que existen diferencias en las trampas scout y platto p-valor < 0,05. El pHomVar es altamente significativo, se rechaza la hipótesis nula de homogeneidad de varianzas, indicando que existe heterogeneidad en los datos.

Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	pHomVar	T	p-valor	prueba
Scout	Tomi	25	25	0,60	6,48	<0,0001			

De la prueba de muestras independientes (T) se observa que existen diferencias en las trampas scout y platto p-valor < 0,05. El pHomVar es altamente significativo, se rechaza la hipótesis nula de homogeneidad de varianzas, indicando que existe heterogeneidad en los datos.

<u>Grupo 1</u>	<u>Grupo 2</u>	<u>n(1)</u>	<u>n(2)</u>	<u>Media(1)</u>	<u>Media(2)</u>	<u>pHomVar</u>	<u>T</u>	<u>p-valor</u>	<u>prueba</u>
Platto	Tomi	25	25	0,00	6,48	<0,0001	-4,47	0,0002	Bilateral

De la prueba de muestras independientes (T) se observa que existen diferencias en las trampas Tomi y Platto p-valor < 0,05. El pHomVar es altamente significativo, se rechaza la hipótesis nula de homogeneidad de varianzas, indicando que existe heterogeneidad en los datos.

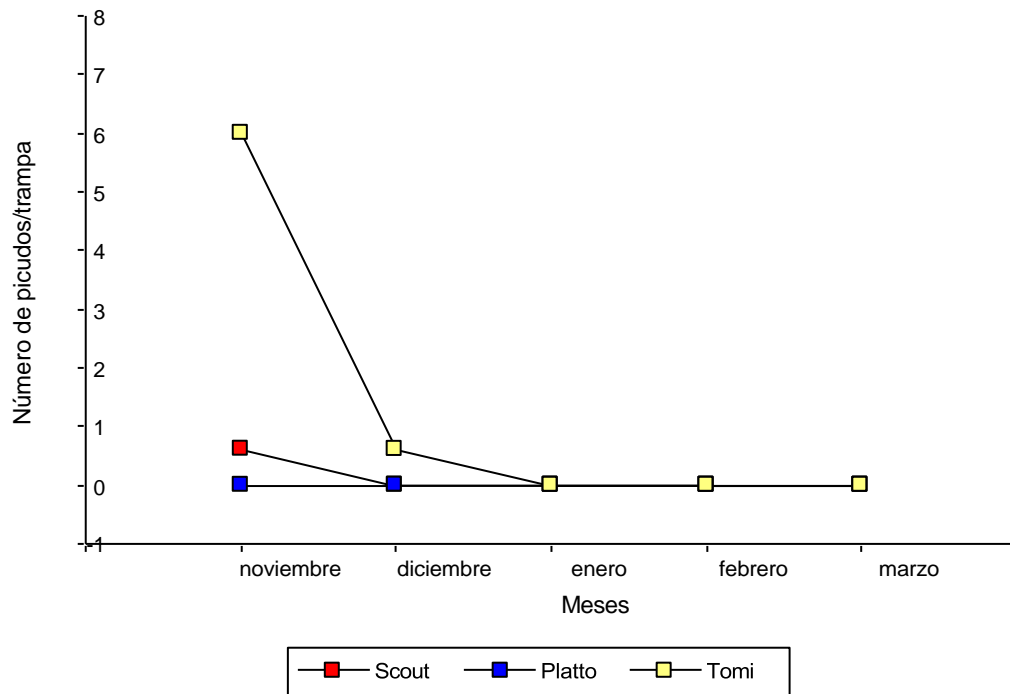


Gráfico N° 3: promedio de picudos por trampa en el cultivo de algodón

Trampas	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Scout-Cono	nro de picudos	25	0,60	1,22	204,12	0,00	3,00
Platto	nro de picudos	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tomi	nro de picudos	25	6,48	7,25	111,92	0,00	18,00

Trampas	Fecha	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Scout-Cono	diciembre	5,00	0,60	1,34	223,61	0,00	3,00
	enero	5,00	0,60	1,34	223,61	0,00	3,00
	febrero	5,00	0,60	1,34	223,61	0,00	3,00
	marzo	5,00	0,60	1,34	223,61	0,00	3,00
	noviembre	5,00	0,60	1,34	223,61	0,00	3,00
Platto	diciembre	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	enero	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	febrero	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	marzo	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	noviembre	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tomi	diciembre	5,00	6,60	8,05	121,97	0,00	18,00
	enero	5,00	6,60	8,05	121,97	0,00	18,00
	febrero	5,00	6,60	8,05	121,97	0,00	18,00
	marzo	5,00	6,60	8,05	121,97	0,00	18,00
	noviembre	5,00	6,00	7,48	124,72	0,00	16,00

- Esta prueba me permitió observar la variabilidad existente entre las diferentes trampas. Otros factores podrían haber influido como el clima, el ambiente, etc; los que no fueron controlados en este trabajo.

OBSERVACIONES

En relación al método de captura más eficiente se observó que de las tres trampas analizadas, **TOMI** ha sido la de mayor porcentaje de captura visualizada, la difusión de la feromona ha sido mayor y el diseño del material más apropiado. Por su diseño que es de fabricación casera tiene mayor poder de dispersión de feromona.

En cuanto a los demás métodos se registró:

Trampa SCOUT (cono): El porcentaje de insectos encontrados ha sido menor en relación al método TOMI y sólo se halló en una sola trampa. El recipiente donde los captura es de menor tamaño y el poder de difusión de la feromona “a mi criterio” no alcanza a ser eficiente. En esta no se ha colocado insecticida.

Trampa PLATTO: No se recolectó insectos en ninguna trampa ni en el suelo alrededor de ellas. El material donde se aloja la feromona es un 60% más grande que las dos anteriores, el contenido de insecticida era mayor.

Se ha observado que la mayor captura de picudos ha sido de hembras con un total de 15 para las TOMI y de 2 para las SCOUT. Esto es importante para el reconocimiento del periodo de reproducción y en los machos el de agregación - congregación. La cantidad del total de insectos fueron obtenidos en el mes: Noviembre, periodo anterior a la floración.

COMENTARIOS

La colocación y observación de las trampas me ha posibilitado identificar la presencia del picudo e identificar la eficiencia en cada una de ellas, en un campo ubicado en Villa Ángela, Chaco.

La mayor recolección obtenida por las trampas TOMI es atribuida al poder de difusión de la feromona, por su estructura de fabricación y la manera en se han dispuesto en el lote (considerando los puntos estratégicos). Estas trampas han sido puestas de manera correcta teniendo en cuenta la concentración poblacional de los diapausantes. Lo que me posibilitó también determinar la dinámica de los insectos manteniendo un punto de referencia de ingreso y egreso al lote. Es decir, que el picudo ingresó al lote desde las zonas invernales (montes, pastizales, cunetas, etc) luego del periodo del invierno

-hibernación o "diapausa"- y posiblemente regresó al campo a principios de la primavera.

La experiencia de este trabajo final me dejó un extenso conocimiento de la plaga en cuestión, del buen uso de las prácticas agrícolas y del control etológico como estrategia de bajo impacto ambiental.

APORTE PERSONAL - PROFESIONAL

El uso de las trampas con feromonas permite establecer relaciones entre las capturas en trampas y los sectores del campo dónde comienzan los ataques. También reducir poblaciones, ya que no solamente captura los insectos, si no que al contener insecticida los mata, por lo que un número adecuado de trampas ubicadas estratégicamente, puede emplearse como medida para controlarlo. Debido a que el nivel poblacional fluctúa en base a diversos aspectos como: climáticos y de manejo, considero que se debe contar con información suficiente de lo que está ocurriendo con las poblaciones de insectos en el lote y zonas circundantes, a fin de tomar decisiones correctas. Podría decirse que el error más común es tratar de combatir la plaga solamente con la realización de numerosas y costosas aplicaciones de productos químicos y no contemplar el método de captura del picudo algodonero como efectivo para prevenir y controlar. Este método aporta datos determinantes de manejo, es de bajo costo ambiental y genera un desafío en el conocimiento. De implementarlo, las técnicas de aplicación de borduras serían innecesarias; propiciando la conservación de poblaciones de insectos benéficos.

Como aporte profesional destaco a las trampas TOMI las que han sido las más efectivas en este estudio, siendo de fabricación casera. Para su implementación se requiere de la predisposición del productor. Sería conveniente trabajar en la concientización y difusión de su efectividad.

La continuidad en este tipo de investigación resulta necesaria para reducir la aplicación de insecticidas al mínimo con el fin de proteger al medio ambiente. Concluir la eficiencia de las diferentes trampas llevará años de experiencias en estudios similares a este.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- *Alonso, E.J. 1983. Manual fitosanitario de los principales cultivos de la región lagunera. Ed. Unidad de capacitación y divulgación. SARH. Lerdo Durango. P. 11-13.
- *CABI. 2015. Invasive Species Compendium. *Anthonomus grandis* (Mexican cotton boll weevil). CAB International. United Kingdom. En línea: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/5735> Fecha de consulta 17 de mayo de 2016.
- * CARROL, S. C.; RUMMEL, D. R. Relationship between time of boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) emergence from winter habitat and response to grandlure-baited pheromone traps. *Environmental Entomology*, v. 14, n. 4, p. 447-451, 1985.
- *Degrande P. E. 1991. Aspectos biológicos del picudo. En: *Bicudo do algodoeiro: manejo integrado* (Degrande P.E. Ed.), págs. 11-20. UFMS/EMBRAPA-UEPAE Dourados, Brasil.
- * Fye R.E., McMillian W.W., Hopkins A.R. 1959. Time between puncture by the boll weevil and fall of the punctured cotton square. *Journal of Economic Entomology*, Volume 52 (1):134–136.
- *Garza, U.E. y Terán V.A.P. 2001. Manejo integrado de las plagas del algodón en la planicie huasteca. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental.
- *Grossman E.F. 1930. Control of the cotton boll weevil by insect enemies. *Science* 69:361-362
- * Hardee, D.D.; McKibben, G.H.; Gueldner, R.C.; Mitchell, E.B.; Tumlinson, J.H. & Corss, W.H. (1972). Boll weevils in nature response to glandure; a synthetic pheromone. *J. Econ. Entomol.* 65:97-100.
- * <http://www.encarta.msn.com>
- * <http://www.fas.usda.gov/cotton>
- * <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/9525/index.html>
- * <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/9525/regula.html>
- * <http://filebox.vt.edu/cals/cses/chagedor/boombust.html>
- * http://www.infoaserca.gob.mx/coberturas/alg_calr.asp
- * <http://www.cientec.or.cr/ciencias/articulos2.html>

- * <http://www.agrored.com.mx/agrocultura/62-temperatura.html>
- * <http://www.agriculturayganaderia.com/algodon.html>
- * <http://www.ufg.edu.sv/museo/libro03.html>
- * http://www.uacam.mx/cesvecam/p_algodon.htm
- * <http://www.gaipm.org/id/cottoni.html>

*Johnson, W.L., Cross, W.H., Legget, J.E., McGovern, W.L., Mitchell, H.C. & Mitchell, E.B.

1975. Dispersal of marked boll weevil: 1970- 1973 studies. Ann. Entomol. Soc. Am. 68: 1018-1022.

* King, E.E. 1973 Endo-polymethylgalacturonase of boll weevil larvae, *Antbonomus*.

grandis: an initiator of cotton flower bud abscission. J. Insect. Physiol. 19: 2433-2437.

*Lanteri, A, 2013. El picudo algodonnero en Argentina, principales resultados e implicancia de los estudios moleculares, La Plata, Revista Sociedad Entomológica.

* MARENGO R., ALVAREZ A. AND WITHCOMB. El picudo mejicano del algodonnero. Asunción del Paraguay. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1987. p 94.

*Mondino M. 2016. Picudo del algodonnero: conociendo al enemigo. Revista Campo para Todos Año XVI, Nº 101, pág. 11-12. ISSN 1515-2200.

*Lloyd E.P. 1986. Ecologia do bicudo do algodoeiro. En: Barbosa S., Lukefahr M.J. & Braga Sobrinho R. (eds). O bicudo do algodoeiro, pp. 135-144. Brasília: EMBRAPADDT, Documentos 4.

*Pacheco, M.C. 1985. Plagas de los cultivos agrícolas de Sonora y Baja California. 1a. Ed. Edit. CIANO. Cd. Obregón Son.

*Parajulee M.N., Slosser J.E., Carrol S. C. and Trichilo P.J. Climatic data-based analysis of boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) overwintering survival and spring emergence. Environ.Entomol. 1996. 25(5):882-894.

*Pfadt, R.E. 1971. Insect Pests of Cotton. 343-373. In: Fundamentals of Applied Entomology. Second Edition. R. E. Pfadt (Editor). Mc. Millan Co. Inc. New York.

* Rummel D.R. & Summy K.R. Ecology of the boll weevil in the United States cottonbelt. *Southwestern Entomologist*. 1997. 22 (3): 356-376.

*SENASA-Perú. 2000. Monitoreo preventivo del picudo mexicano del algodón (Anthonomus grandis Boheman). Manual del sistema de trampa. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Sanidad Vegetal, Lima, Perú, 35 p.

*Stadler, T., and Buteler, M. 2007. Migration and dispersal of Anthonomus grandis (Coleoptera: Curculionidae) in South America. *Soc. Entomol. Argent.* 66 (3-4): 205-217.

*Tumlinson, J.H.; Hardee, D.D.; Gueldner, R.C.; Thompson, A.C.; Hedin, P.A. & Minyard, J.P. (1969) Sex pheromone produced by male boll weevil; isolation, identification and synthesis. *Science* 166:1010-1012.

*Vucko, J. 2019, Corrientes, "Estudios del comportamiento del picudo algodón en base a las estrategias del MIP", Pasantía Ingeniería Agronómica. Aportes de fotografías.

ANEXO

LOTE EL 83 – GUZOWSKI- DATOS CAMPAÑA ALGODÓN 2017-2018

Aplicaciones campaña algodón 2017-2018					
Establecimiento:		Lote El 83			
Propietario:	Guzowski, Roberto				
Cuit:		20-13866504-7			
Superficie (has)		50			
Variedades	Nu opal (mitad oeste)				
	BGRR 1238 (mitad este)				
Fecha de siembra:		7/10/2017			
	Producto	Marca comer	Unidad	Dosis	Picos
11/12/2017 Correcto F					D513
	Coadyuvante	Nugen	L/1000 L	1	
	Sulfato de NH4+	Sulfadeg	L/ha	0.5	
	Glifosato	Randup	Kg/ha	1	
		control max			
	Fipronil		cm3/ha	20	
	Acetoclor	Harness	L/ha	0.5	
01-02-18	Coadyuvante	Nugen	L/1000 L	0.5	D513
	Fertiliz. Foliar	Mastermins	L/ha	1	
	Bifentrin+	Talisman	cc/ha	350	
	Carbosulfan				
	Cloruro de	Cycocel	cc/ha	40	
	Cloromecuato				
16-02-18	Lambdacialotrina		cc/ha	100	D513
	Imidacloprid	Imimax	g/ha	100	
	Bern		L/ha	1,5	
	Fertiliz. Foliar	Mastermins	L/ha	2	
	Cloruro de	Cycocel	cc/ha	80	
	cloromecuato				
21-02-18	Lambdacialotrina		cc/ha	100	D513
	Cloruro de	Cycocel	cc/ha	50	
	cloromecuato				

Variedad Nuopal: 16-18-17-22-23 nudos/plantas. Promedio 19,2

Bochas/plantas: 14-18-19-22-28. Promedio 20,2

3-4 bochas/rama fructífera

Variedad 1238: 9-10-13-13-14 nudos/plantas. Promedio 11,8

Bochas/plantas: 8-8-10-14-16. Promedio 11.2

El rendimiento promedio del lote fue 3100 kg/ha en bruto y 36% de rinde al desmote con calidad C ½