



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo final de graduación

Modalidad pasantía

“Estudios de comportamientos del picudo del algodonero en base a las estrategias del Manejo Integrado de Plaga”.

Alumna: VUCKO JESSICA DEL ROSARIO

Año: 2019



Título de la pasantía

“Estudios de comportamientos del picudo del algodonero en base a las estrategias del MIP”.



Alumna:

VUCKO, Jessica Del Rosario

L.U. 9573

Asesor:

Ing. Agr. (MSc) Ayala, Oscar Rolando

Tribunal Evaluador:

Ing. Agr. Dirchwolf, Pamela.

Ing. Agr. Garcia, Jorge.

Ing. Agr. Sáez, Sebastián.



Índice

	Introducción.....	4
	Objetivos.....	5
	Clasificación taxonómica.....	6
	Aspectos biológicos.....	7
	Mecanismos de dispersión.....	11
	Materiales y métodos.....	15
	Resultados.....	22
	Discusión.....	29
	Conclusión.....	30
	Apunte personal y profesional.....	31
	Bibliografía.....	32



Introducción

El algodón, *Gossypium hirsutum* L., es una especie de la familia de las malváceas originario de las regiones tropicales y subtropicales; es un cultivo industrial del que se obtiene una fibra vegetal de gran importancia. La actividad algodonera tiene tres vertientes: la producción de fibra, hilo y textil. Además de estos usos, sus semillas se aprovechan para la producción de aceite (SIAP, 2014).

El Picudo del Algodonero, *Anthonomus grandis* Boheman, es la plaga más importante del cultivo de algodón en toda América ya que causa graves daños; en 1843 fue descripto sobre la base del material de México, los primeros registros de daños sobre algodón cultivado datan de 1880 en Monclova-Méjico y en 1894 Texas- Estados Unidos. La campaña de erradicación del picudo llevada a cabo en el sur de Estados Unidos obligó a reemplazar el algodón por otros cultivos. Sin embargo, el picudo nunca pudo erradicarse del área comprendida entre Texas y California, por lo que existen hospederos alternativos al algodón, como ser la familia de las Compositae, Solanáceas, Euphorbiaceae, Leguminosae y otras Malvaceae. En Argentina el picudo fue hallado por primera vez en Misiones - Parque Nacional Iguazú, una zona donde no se cultivaba algodón, un año después (1994) se encontró en zonas algodoneras de Formosa, en 1996 en Corrientes, en 1998 se identificó un ejemplar del picudo procedente de trampas de feromonas ubicadas en la provincia de Salta, Colonia Santa Rosa casi en la frontera con Bolivia y en el 2003 en la provincia del Chaco (Lanteri et al., 2003).

A su vez trae problemas fitosanitarios más importantes con un gran impacto en la producción, es considerada la principal plaga del algodón en América; y la más destructiva, debido a su capacidad biológica de reproducción, dispersión y colonización. El área sembrada con este cultivo ha decrecido notablemente en los últimos años. Las causas son atribuidas a los altos costos de inversión y a los bajos precios en el mercado. Como una medida alternativa, se ha considerado el buen Manejo Integrado de Plagas, que consiste en reducir al mínimo la aplicación de insecticidas al cultivo de algodón para controlarlo (Vázquez, 1998).

El MIP es el uso inteligente de todos los recursos o métodos que el agricultor tiene disponible para proteger a sus cultivos del ataque del insectos plagas, hongos y malezas. Buscando bajar la cantidad de plaga en el cultivo, para que estas no puedan causar daño a la planta, por lo tanto no es necesario gastar esfuerzos y dinero para su control; disminuir el uso de plaguicidas, convirtiendo a estos productos en el último recurso disponible. Esto se logra agrupando en una gran variedad de métodos complementarios: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales y culturales para el control de plagas (Casquete y Montaño, 2015).



Objetivos

Objetivos Generales:

- Adquirir los conocimientos y habilidades en el manejo de la plaga.
- Conocer la dinámica de la población de picudo en el cultivo de algodón y en montes aledaños.
- Desarrollar habilidades en la redacción de informes.

Objetivos Específicos:

- Establecer la dinámica en el ingreso y egreso de la plaga al cultivo.
- Distribución efectivamente las trampas para capturar a los diapausantes.

Comentado [p1]: Fijate la redacción



Clasificación taxonómica

Nombre Científico: *Anthonomus grandis* Boheman

Clasificación Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Coleóptera

Familia: Curculionidae

Género: Anthonomus

Especie: grandis

Nombre común: Picudo del algodonero, Picudo del algodón.

Inglés: Mexican cotton boll weevil, boll weevil, cotton boll weevil, cotton boll (CABI, 2015).



Aspectos biológicos

Descripción morfológica

Huevo:

Una hembra comienza a colocar los huevos, ovipositiendo entre 3 y 10 por día dependiendo de la temperatura pudiendo alcanzar una media de 250 a 300 huevos durante su vida (Degrande, 1991).

Los huevos recién depositados son de color blanco lechoso, posteriormente se tornan café; de forma ligeramente ovalados de aproximadamente 0,85 mm en longitud x 0,5 mm. Las hembras los deposita uno por uno en el interior de botones florales o cápsulas tiernas, donde realiza un orificio con el pico y luego de colocar el huevo lo obturan. (Alonso, 1983).

Larva:

El cuerpo es rugoso, en forma de “C” y de color blanco cremoso, la cápsulacefálica y las partes bucales son de color café, carece de patas y pasa por cuatro instares. Mide 12 mm de longitud en su instancia final (Pfdat, 1971; Vázquez, 1998).

Pupa:

Es de tipo pupa libre, recién formada es de color blanco, posteriormente se torna de color marrón. Su tamaño varía de 0,95 a 1,27 mm de longitud. Se desarrolla dentro de capsulas tiernas (Alonso, 1983; Pacheco, 1985).

Adulto:

El adulto es un pequeño insecto que mide entre 4 y 8 mm, es de color café rojizo el cual cambia con la edad a un color pardo oscuro, cuya característica principal es la presencia de un pico curvo de coloración oscura, de una longitud igual a la mitad del largo de su cuerpo, presenta un aparato bucal masticador el cual realiza los orificios en los pimpollos, flores y cápsulas. Sus alas anteriores o élitros son duras con líneas paralelas que cubren completamente el abdomen, el segundo par de alas son grisáceas y se encuentran plegadas bajo el primer par. Otra característica es la presencia de antenas geniculadas que se insertan más o menos en la mitad del pico y que se doblan permitiendo que puedan ingresar en forma conjunta con el pico al interior de las estructuras (Mondino, 2016).



Como carácter taxonómico distingible, en el fémur de las patas anteriores tiene dos dientes o espolones, el interior es más larga que el exterior; en las patas medias solo tiene un diente. (Pacheco, 1985).

El picudo del algodonero presenta una metamorfosis completa, todas desarrollándose desde pimpollos a cápsulas. Las hembras inserta los huevos y tapa el orificio con una sustancia pegajosa secretada por la glándulas accesorias; generalmente deposita un huevo por pimpollo y a finales de temporada, estos son colocados tanto en botones florales como en pequeñas capsulas y llega a depositar varios huevos (SENASA - Perú, 2000; Garza y Terán, 2001). (Fig. 1).

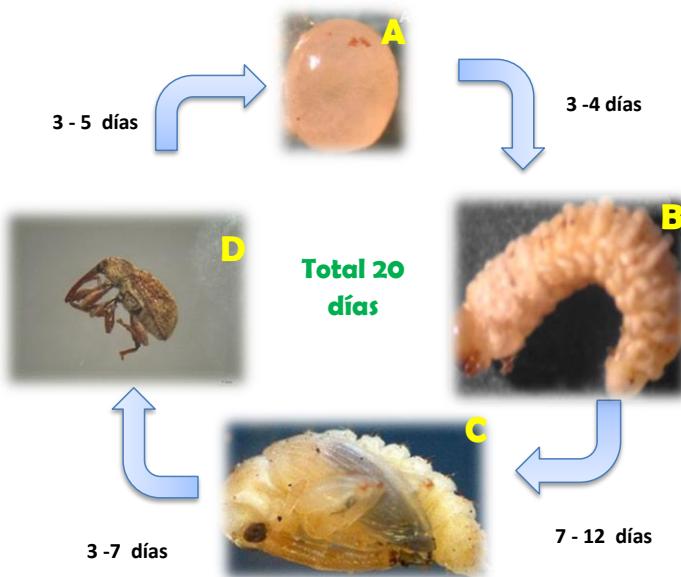


Figura N° 1: Ciclo biológico de *A. grandis*: A Huevo, B Larva, C Pupa, D Adulto. A –C Fuente http://www.utcrops.com/cotton/cotton_insects/pests/boll_weevil.htm. D Fuente Facultad de Ciencias Agrarias UNNE.



Daños: El picudo adulto realiza dos tipos de daños: uno directo por alimentación y otro indirecto por oviposición.

Daño por alimentación: El daño por alimentación lo realizan tanto machos como hembras. El picudo para alimentarse se ubica en la mitad superior del pimpollo, introduce su pico y come los estambres e inclusive los óvulos en el interior dejando una perforación sobre el mismo. Casi nunca un pimpollo ovipositado es comido por un adulto y viceversa o sea casi nunca una hembra pondrá un huevo en un pimpollo comido.

Los picudos preferentemente se alimentan de polen por lo que su estructura reproductiva preferida son los pimpollos, pero también es posible observar los daños en las flores, siendo en los pétalos donde se puede apreciar las perforaciones realizadas por el insecto en busca de su alimento preferido. Hacia el final de la temporada y ante la inexistencia de pimpollos y flores, los adultos perforan las cápsulas de pequeña edad para alimentarse de la semilla y de esa manera, incorporar sustancias grasas que lo preparen para el período de hibernación. (Mondino, 2015). (Fig. 2 A)

Daño por ovoposición: Se trata de un daño indirecto ya que los huevos colocados por las hembras al cabo de 3 a 4 días se transforman en larvas quienes son las que causan el daño al alimentarse de las estructuras reproductivas interiores. Transcurridos de 3 a 5 días, entre el 2º y 3º estadío larval, comienza el proceso de abscisión del pimpollo atacado ya que aumenta en su interior la concentración de pectinasas (King, 1973). Las brácteas se abren, su color vira del verde al amarillo, para posteriormente caer al suelo en donde, primero las larvas y luego las pupas, completan su ciclo y se transforman en adultos. Normalmente las hembras colocan un solo huevo en el interior del pimpollo para asegurar la alimentación de la larva y muy raramente se puede encontrar más de una larva en su interior ya que en ese caso, solo una consigue desenvolverse (Degrande, 1991). (Fig. 2 B)



Figura N° 2 : Distintos tipos de daños. A daño por alimentación la fecha indica fecha indica orificio aprox. de 2 mm de diámetro. B daño por oviposición.
(Fuente: INTA Santiago del Estero)

Para evaluar las preferencias de alimentación o de oviposición del picudo según el tamaño de diferentes estructuras, se conoce que los mismos no prefieren pimpollos de 1,5 a 2 mm (cabeza de alfiler), en estos pimpollos las hembras no ovipositan; luego los mismos llegan a un tamaño 3 a 3,5 mm (cabeza de fósforo); y continua su crecimiento 5 a 6 mm ; 7 a 8 y 9 a 10 mm de diámetro; en la etapa de prefloración, el mayor número de oviposición se registró en pimpollos de 5 a 8 mm, y la supervivencia de picudos adultos fue mayor en pimpollos de 7 a 10 mm. (Fig. 3). Los picudos prefieren cápsulas de 10 - 30 mm de diámetro para la oviposición y alimentación. (Greenberg et al., 2004).

Las hembras prefieren colocar sus huevos en pimpollos de por lo menos 7 a 10 días de edad o en aquellos que han alcanzado en promedio unos 7 mm de diámetro y ubicados en la mitad superior de la planta.

PERIODO DE PREFERENCIA DEL PICUDO

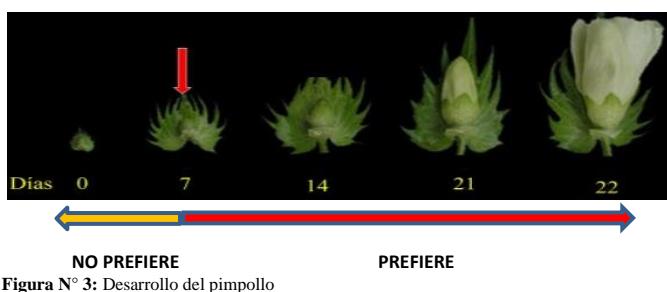


Figura N° 3: Desarrollo del pimpollo
(Fuente: INTA Santiago del Estero).



Mecanismos de dispersión:

El picudo del algodonero puede moverse entre 60-70 km en busca de alimento o hábitat de hibernación.

A pesar de las medidas fitosanitarias que se tomaron contra la plaga, esta se logró dispersar más hacia el sur del continente, en Paraguay se detectó por primera vez en 1991, en la frontera Paraguay-Argentina en 1994, en 1999 en Bolivia y en la principal zona de cultivo de algodón Chaco, Argentina se detectó en el 2006; desde su introducción a Brasil en 1983 y hasta el 2006 en Argentina, el picudo se ha dispersado a una velocidad promedio de 61 km por año (Stadler y Buteler, 2007).



Factores Abióticos que influyen en el ciclo biológico del picudo:

El ciclo biológico del picudo del algodonero está directamente relacionado con una temperatura de 27-28°C y con una humedad del 50 al 60%. (Grossman, 1930). Greenberg et al. (2005) citan que el picudo se desarrolla entre las temperaturas de 16°C a 32°C y que la velocidad de la tasa de desarrollo del picudo está linealmente relacionada con la temperatura.



Diapausa o Hibernación:

Es un estado fisiológico pre establecido 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. (Mondino, 2016).



Control del Picudo

Etológico (trampas feromonas): Utilización de trampas que son eficientes para atraer y/o detectar picudos al inicio y fin del ciclo del cultivo; cuando hay menos competencia con picudos machos en el campo.

Las trampas sirven para:

- *Detectar la presencia antes de la siembra y al inicio del cultivo.
- *Evaluar nivel y movimiento poblacional del insecto.
- *Monitorear densidad de población cuando ya está en el lote (y puede ayudar a suprimir poblaciones).
- *Detectar lugar de ingreso al lote y época de aparición.

Trampas tipo Scout

Es fundamental que las Trampas se mantengan visibles y por encima de la altura de las plantas a medida que ésta va creciendo 1,2 a 1,5 m. (INTA EEA Sáenz Peña).

Se deben utilizar trampas de feromonas, con la finalidad de monitorear las poblaciones, determinar los lugares de hibernación, detectar las primeras capturas en el lote para establecer estrategia.



La trampa utilizada en la experiencia fue la **Scout**.



Figura N° 4: Constituyentes de la trampa para picudo.

Esencialmente está constituida por:

***Cuerpo de la trampa:** (cilindro basal) plástico de color verde claro, abierto en el extremo inferior 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 atractivo a cortas distancias.

* **Cono con rejilla:** plástica flexible que presenta una gran cantidad de orificios en forma de rejilla en toda su superficie 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 y de ser necesario limpiado, ya que las arañas suelen tejer sus redes para capturar a los insectos obturando el orificio.

***Cilindro colector:** de material plástico rígido y transparente que apoya en el aro exterior del cono y 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. Es importante mantener limpios estos orificios de excrementos y tierra producto del asentamiento de pájaros, ya que al taparse impide la difusión de las feromonas. Una solución al problema de



asentamiento de pájaros, es la colocación de un palo a unos 30 cm de distancia de la trampa y cuya altura debe superarla en unos 20 cm.

En el interior del cilindro colector se coloca la feromona en un “dispenser” o plaqeta de forma cuadrada de constitución esponjosa protegida por una lámina de plástico en ambas caras que permite la liberación controlada y constante del producto.

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).



***Feromona:** la feromona natural es secretada por el macho y actúa como agente de agregación y atractante sexual. La feromona sintética fue denominada Grandlure por Hardee et al. (1972); Tumlinson et al. (1969) identificaron y sintetizaron los cuatro componentes de la feromona del picudo, Carroll y Rummel, (1985); White & Rummel, (1978) determinaron que estos cuatro componentes eran dos alcoholes y dos aldehídos.

***Soporte:** puede ser una estaca o poste de 1,5 metros de alto, insertos en una ranura del poste o sujetos mediante alambre u otro elemento. El material debe ser de madera con durabilidad a largo plazo como por ejemplo: Algarrobo (*Prosopis sp.*), Quebracho (*Schinopsis sp.*, *Aspidosperma sp.*) etc.

***Instalación:** se coloca generalmente en los bordes del lote, donde no moleste al paso de maquinarias, en sitios bien iluminados, no sombríos y con buena circulación de aire.



Materiales y métodos

Lugar de realización

La pasantía se llevó a cabo en el campo del Sr. VUCKO Miguel, situado a 6 km de la Ruta Nacional N° 16 Km, cuya superficie destinada al trabajo final fue de 50 ha en el Lote 44 del Departamento Quilipí, Provincia del Chaco, coordenadas S 26° 53' 54" W 60° 18' 20". Se sembró en forma directa en surco estrecho 52 cm, la variedad DP 1238 BG/RR, el día 20 de octubre del año 2018. Figura N° 6

Las muestras se procesaron en el laboratorio de Zoología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNNE.

Las microfotografías se obtuvieron del servicio a terceros de la Sala de microscopia; con un microscopio estereoscópico LEICA EZ4D con cámara digital integrada conectada a un Software LAS EZ.



Figura N° 6: Lote en floración de la variedad DP 1238.

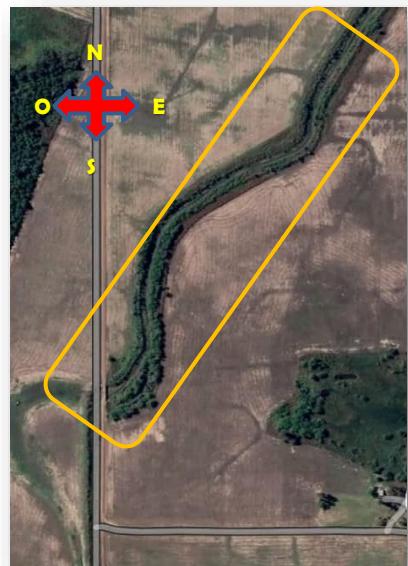


Figura N° 7: Imagen satelital del lote utilizado para el ensayo.



Figura N ° 8 Ubicación de las 10 trampas enumeradas de Sur -Este.



Momento de realización

El trabajo se llevó a cabo durante la campaña agrícola 2018/2019.

El día 1º de Agosto del año 2018 se visitó y recorrió el lote, se instalaron trampas para monitorear el refugio de los picudos, las cuales fueron provistas por SENASA, la disposición de las trampas respondió a un patrón perimetral delimitada por el cultivo, las mismas fueron ubicadas al borde del monte a 80-100 metros entre ellas, con un total de 10 trampas en todo el área de estudio (Fig. 8).



El cambio de feromonas se realizó cada 15 días.



Figura N° 9: En la imagen se puede observar cómo fueron ubicadas las trampas al borde del monte en el lote donde se estaba preparando para su posterior siembra de algodón.

La ubicación de dichas trampas fueron georeferenciadas, arrojando las siguientes ubicaciones:

Comentado [p2]: georreferenciadas

TRAMPAS	S	W
1	26° 54' 46,6"	60° 18' 18,5"
2	26° 54' 47,3"	60° 18' 19,8"
3	26° 54' 52,1"	60° 18' 20,9"
4	26° 54' 56,8"	60° 18' 21,9"
5	26° 54' 58,1"	60° 18' 22,1"
6	26° 54' 59,5"	60° 18' 23"
7	26° 54' 60,8"	60° 18' 24,9"
8	26° 54' 61,9"	60° 18' 25,6"
9	26° 54' 62,4"	60° 18' 26,8"
10	26° 54' 63,9"	60° 18' 27,7"

Tabla N°1: Ubicaciones georefenciadas de las 10 trampas monitoreadas.



La actividad de georeferenciar los puntos de capturas, por medio del GPS (Fig. 10 B) resultó de gran utilidad para observar los diferentes grados de latitudes (Tabla 1) por es allí donde el picudo diapausante ingresa y egresa por ese mismo punto, de esta manera tener un seguimiento de monitoreo y registro como complemento, se utilizó el anemómetro digital multifunción (Fig. 10 A) que aporta temperaturas y humedad del ambiente (Tabla 2), esta observación se realizó cada 15 días cuando se procedían al conteo de los insectos y cambio de feromonía, luego se promediaron. En el Gráfico 2 se puede observar los 5 momentos de observación del monitoreo de las trampas.

Comentado [p3]: ver redacción

Comentado [p4]: ver redacción

Fecha	Temperatura °C	Humedad %
Agosto	13	83%
Septiembre	19	89%
Octubre	25	87%
Noviembre	29	91%
Diciembre	22	94%

Tabla N°2: Valores de temperatura y humedad registradas mensualmente.



Gráfico N° 1: Momentos del monitoreo de las trampas respecto a temperatura y humedad ambiente.



Figura N° 10: Instrumentos utilizados para medir temperatura-humedad y ubicación.
A: Anemómetro digital multifunción, **B:** Sistema americano de navegación y localización mediante satélite-GPS.



Toma de muestra

El monitoreo se realizó cada 15 días, en los cuales se remplazaba la feromonía por una nueva y a su vez registraba el número de picudos presentes en el cilindro colector, sin retirarlos del mismo, porque esos mismos picudos que ingresaban producían el efecto de agregación y congregación para los demás (Tabla 3). También se registraba la temperatura y humedad presente (Tabla 2). Al finalizar el muestreo en la fecha 15/12/2018 se retiraron el total de picudos por trampas, los cuales fueron llevados a laboratorio donde se utilizaron los siguientes materiales para análisis. (Fig. 11 A).



Tabla de campo

TRAMPAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total Fecha
FECHAS											
01/08/2018	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16/08/2018	2	1	0	1	0	3	0	2	0	1	10
31/08/2018	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	5
15/09/2018	2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	8
31/09/2018	2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	8
15/10/2018	2	1	2	1	0	1	1	1	0	1	10
30/10/2018	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	9
15/11/2018	2	0	0	1	1	1	1	2	1	1	10
31/11/2018	3	1	1	1	1	2	1	1	1	2	14
15/12/2018	2	1	1	0	2	3	2	1	0	1	13
Total Trampa	18	7	8	8	6	14	7	8	3	9	88

Tabla N° 3: Registro total de las 10 trampas en el lote, detallando para cada una de las trampas la cantidad de picudos presentes en el cilindro colector.



Figura N° 11. A Elementos del laboratorio. B Instrumental óptico, lupa.



Resultados

Los insectos capturados en las trampas, el último día de observación 15/12/2018 fueron colocados en recipientes herméticos con tapa a presión (Fig. 11 A), para ser llevados a la Cátedra de Zoología Agrícola - Facultad de Ciencias Agrarias, previo rotulado del mismo por trampa. El objetivo en el laboratorio fueron en primer lugar contarlos por trampa (Tabla 3) y luego separar por sexo machos y hembras (Tabla 4), teniendo en cuenta las características del largo del rostro “*pico*”, longitud de inserción de antenas al extremo del rostro y estructura superficial, se pudieron observar estas características en las microfotografías tomadas para picudos hembras y machos, también esta separación de sexo permitió tener una noción de que los primeros machos capturados con la feromona sintética a cuantas hembras congregan al final de la captura (Fig. 12 A-B y 13 A-B).

TRAMPAS	TOTAL	♀	♂
1	18	11	7
2	7	4	3
3	8	5	3
4	8	3	5
5	6	3	3
6	14	6	8
7	7	4	3
8	8	6	2
9	3	2	1
10	9	5	4

Tabla 4: Cantidad de machos y hembras por trampas.

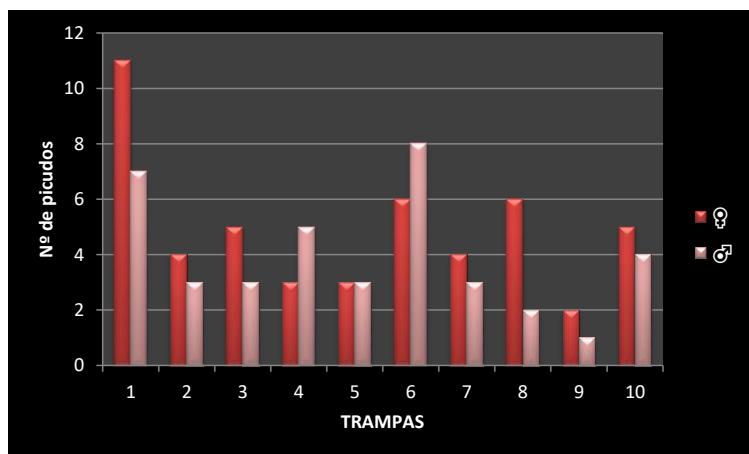


Gráfico2: Representación en barras de machos y hembras por trampas

La Trampa 1 presento la mayor cantidad de picudos hembras con un total de 11, para los individuos machos la trampa que presento mayor cantidad de estos fue la Trampa 6. La menor cantidad de hembras y machos capturados se registró en la Trampa 9.

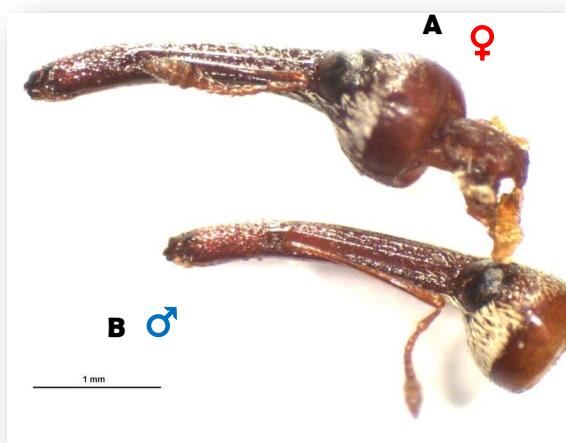


Figura N° 12: Largo de rostro y estructura superficial, características que me permiten separar machos de hembras. **A** rostro de hembra. **B** rostro del macho.

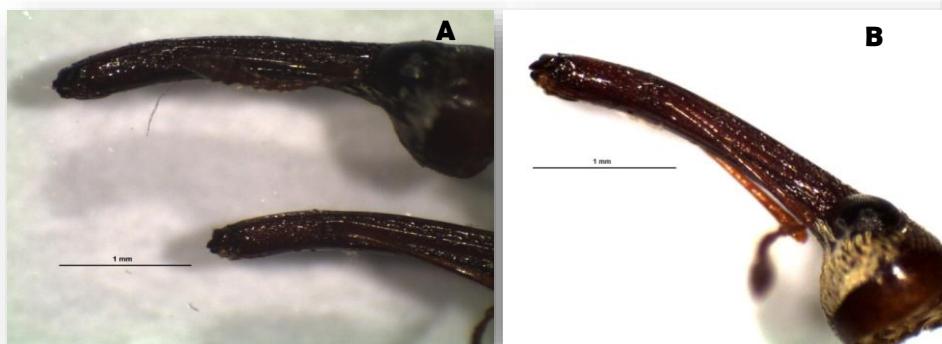


Figura 13: **A** Detalle del rostro de la hembra. **B** Detalle del rostro del macho

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

 **Machos:** presentan rostro más corto de 0,8-1mm (Fig. 14 C-D), grueso y poroso, para considerar la longitud del rostro la referencia utilizada fue la inserción de la antena hasta el extremo del rostro, otro carácter a tener en cuenta es el tamaño del adulto que es pequeño de 4 - 6 mm (Fig. 14 A-B), el cual no es tan usado como los otros caracteres para la identificación de sexo. La importancia de los machos al inicio de la captura es que generan una feromonía de agregación y congregación que atrae tanto a hembras como a machos. Cuanto más se alimentan mayor es la producción de feromonía y por lo tanto la atracción de numerosos individuos hacia la fuente de alimento. Asimismo esta capacidad se incrementa cuando los picudos consumen algodón cultivado.

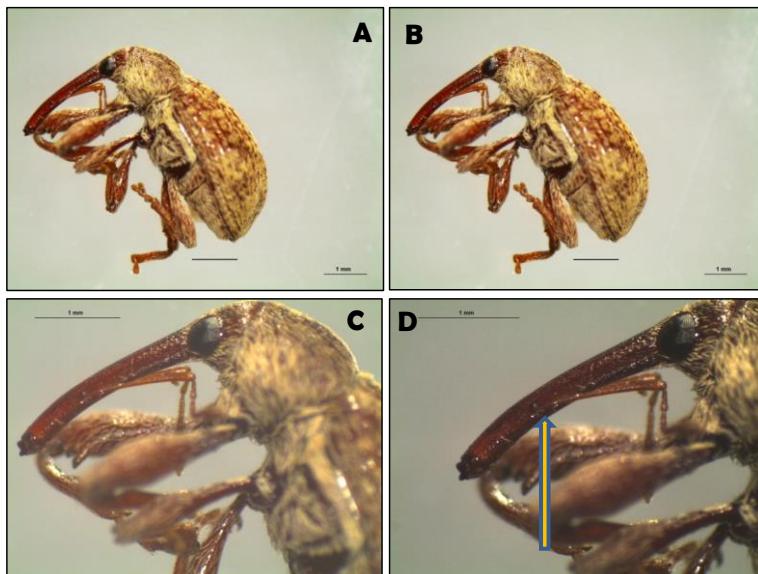


Figura 14: Caracteres morfológicos del adulto macho. **A-B** Macho describiendo tamaño. **C** detalle del rostro. **D** detalle del rostro la flecha indica inserción de la antena.



Hembra: presentan rostro más largo 1,2 -1,6 mm (Fig. 15 C-D), fino y liso, para considerar la longitud del rostro la referencia utilizada fue la inserción de la antena hasta el extremo del rostro. Otro carácter a tener en cuenta es el tamaño del adulto que es grande de 5 - 7 mm (Fig. 15 A-B), el cual no es tan usado como los otros caracteres para la identificación de sexo. La importancia de capturas de las hembras tiene un rol importante en la reproducción.

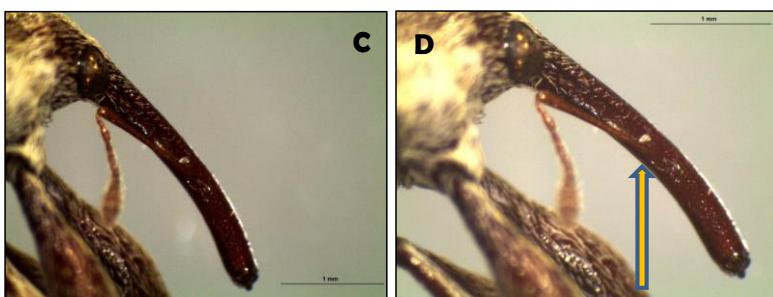
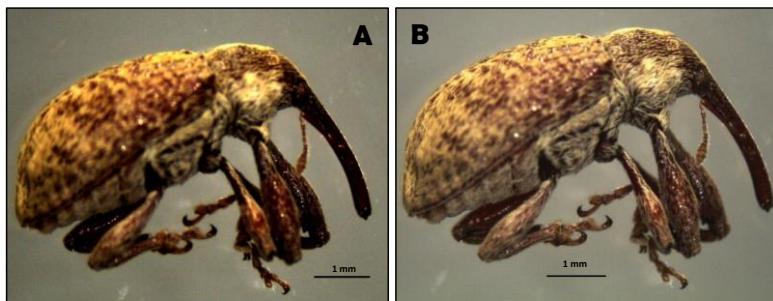


Figura 15: Caracteres morfológicos del adulto hembra. **A-B** Hembra describiendo tamaño. C detalle del rostro. **D** detalle del rostro la flecha indica inserción de la antena.

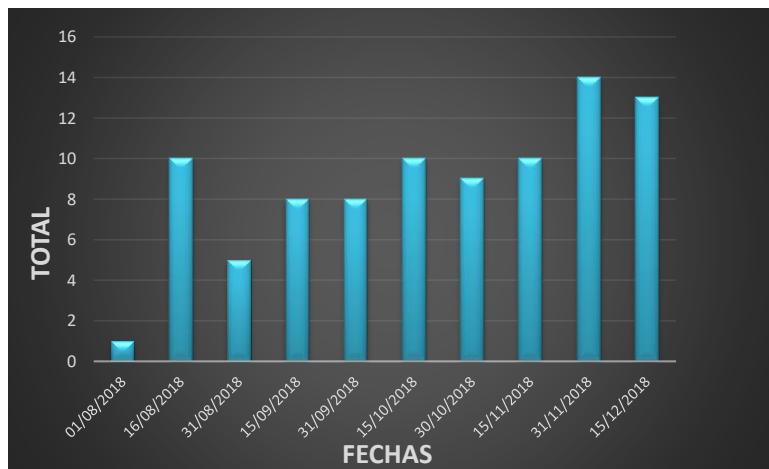


Grafico N° 3: Captura de picudos desde pre-siembra hasta fructificación.

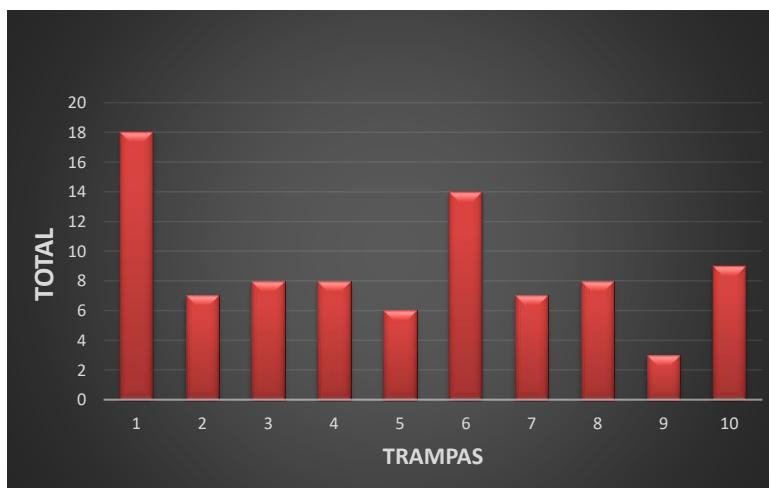


Grafico N°4: Captura totales por trampas.



El Grafico 3 muestra cual es el número de picudos que se registraron por fechas, el mayor número se observaron el 31 de Noviembre con un total de 14 picudos, y el menor número el 1º de Agosto al terminar de distribuir las 10 trampas, ese mismo día de haberlas colocadas con un total de 1 picudo.

El Grafico 4 nos muestra el total de picudos que se registraron por trampas en el tiempo, que se llevó a cabo la observación de datos que va desde el 01/08/2018 al 15/12/2018. En la Trampa 1 se observaron la mayor cantidad de picudos capturados 18 con un total de 11 hembras y 7 machos, y en la Trampa 9 se observaron la menor cantidad de picudos capturados 3 con un total de 2 hembras y 1 macho.



Discusión

Según estudios de la campaña anterior hecho por el propietario del campo e ingenieros a cargo, hubo una zona donde se presentó un ataque masivo de la plaga en el lote, por lo que se decidió tomar ese lote para el estudio. La Trampa 1 se encuentra en la intersección de un canal y con lote del campo vecino, el cual no presentó destrucción de rastrojo en tiempo y forma sabiendo que al no realizar esta práctica, el cultivo rebrota siendo un foco de atracción para el insecto, por lo que se pudo inferir que la mayoría de capturas en la Trampa 1 en este ciclo productivo se debió a las cercanías del lote en cuestión, en la Trampa 9 presentaron la menor captura, esto se puede deber a la ubicación de la trampa que fue colocada en un lugar sombrío; este factor puede ser considerado como negativo ya que pierde eficacia la feromonía, porque lo que la radiación rompe los enlaces de dos alcoholes y dos aldehídos entonces se libera en forma gradual. Para el Gráfico 4 las capturas totales por trampas que mejor se comportaron fue la Trampa 1 y la Trampa 6. El Gráfico 3 muestra la captura de los picudos por fecha, donde se observaron que luego de colocar las 10 Trampas el día 01/08/2018, al regresar y controlar cada una de ellas se observaron picudos en la Trampa 1, ese mismo día de haberla colocado. Se observaron que los incrementos de la población en captura fueron en aumento hasta llegar a un pico máximo en Noviembre - Diciembre, momento en que la planta se encuentra en floración siendo óptima para el crecimiento de la plaga.



Conclusión

A partir de los resultados de este trabajo, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Adquirí conocimientos y destrezas en la vigilancia de la plaga, conociendo la dinámica y biología de la población del picudo en el cultivo de algodón y en montes aledaños en un campo ubicado en la zona de Quítilipi, Chaco. El monitoreo me permitió detectar la presencia temprana de la plaga, y así obtener bajo daño en el cultivo, disminución en el daño económico y mayor calidad en la producción.

Se observaron que las poblaciones de picudos diapausantes que ingresan y egresan en forma de cono son encontrados al borde del monte, debido a que los picudos adultos tratan de evitar gastos energéticos teniendo vuelos cortos con trayectoria de desplazamientos acotados, éste lugar fue evaluado anteriormente, teniendo en cuenta el área con mayor presencia de la plaga en la campaña anterior, allí se colocaron las trampas con feromonas para realizar el estudio en cuestión; cabe aclarar que en la periferia del lote se encontraban trampas colocadas por SENASA, de las cuales no se realizó el estudio y éstas contenían feromonas e insecticidas.

La distribución de las trampas en el lote se comportaron eficientemente capturando a los diapausantes.

La ejecución y desarrollo del trabajo final de graduación me permitió obtener un extenso conocimiento de la plaga en cuestión, regulando o bajando la cantidad de la misma, para que esta no puedan causar daño al cultivo, así lograr una estrategia de bajo impacto ambiental haciendo el uso efectivo de las trampas y evitando interferencia y muerte del insecto con pastillas de insecticidas, una mejor calidad de fibra y conocer la problemática de la zona en la cual resido.



Apporte personal y profesional

Este trabajo me permitió hacer un buen manejo etológico antes de la siembra y durante el desarrollo del cultivo, y conocer el nivel poblacional de la plaga en cuestión, esto es determinante para hacer un adecuado uso de potencial de daño en el cultivo, esto es una herramienta muy útil para el productor.

Como aporte profesional destaco para que el control etológico sea efectivo, debo aportar datos determinantes de manejo, como el bajo impacto ambiental, mantener baja la población de la plaga y también el daño económico.

Sería importante continuar investigando sobre el comportamiento de la plaga, a lo que respecta a la tasa de mortandad de adultos, larvas y huevos en relación a la temperatura y humedad en la latitud de producción del algodón, el buen manejo cultural de las áreas próximas al cultivo.



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. 11-13.
- CARROL, S. C.; RUMMEL, D. R. (1985) Relationship between time of boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) emergence from winter habitat and response to grandlure-baited pheromone traps. *Environmental Entomology*, 14, (4), 447-451.
- Degrande P. E. (1991). Aspectos biológicos del picudo. En: Bicudo do algodoeiro: manejo integrado (Degrande P.E. Ed.), 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*, 52 (1):134-136.
- Garza, U.E. y Terán V.A.P. (2001). Manejo integrado de las plagas del algodonero en la planicie huasteca. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental.
- Greenberg, S.M., Setamou, M., Sappington, T.W., Liu, T.X., Coleman, R.J. and Armstrong, J.S. 2005. Temperature-dependent development and reproduction of the boll weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Insect Science*, 12: 449-459.
- 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.
- 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.
- MARENGO R., ALVAREZ A. AND WITHCOMB. (1987) El picudo mejicano del algodonero. Asunción del Paraguay. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 94.
- Mc Kibben, G.H., J.W. Smith, W.L. Mc Govern and E.J. Villavaso (1993). Improvements to the Boll Weevil Bait Stick. Proc. Beltwide Prod. Res. Conference, National Cotton Council, Memphis, TN.
- Mondino M. (2016). Picudo del algodonero: conociendo al enemigo. *Revista Campo para Todos Año XVI*, 101, 11-12. ISSN 1515-2200.
- LANTERI, A. A., A. MARVALDI & S. SUÁREZ. (2002). Gorgojos de la Argentina y sus plantas huéspedes. Tomo I: Apionidae y Curculionidae. Publ. Especial SEA 1: 1-96.
- Lloyd E.P. (1986). Ecología do bicudo do algodoeiro. En: Barbosa S., Lukefahr M.J. & Braga Sobrinho R. (eds). O bichido do algodoeiro, 135-144. Brasilia: 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., Carroll S. C. and Trichilo P.J. (1996) Climatic data-based analysis of boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) overwintering survival and spring emergence. *Environ. Entomol.* 25(5):882-894.



SIAP. 2014. Servicio de Información (2016) Agroalimentaria y Pesquera. Ciclo agrícola 2014. En línea: http://www_siap.gob.mx/cierredelaproducciónculturalporcultivo/.



Citas web consultadas

CABI (2015). Invasive Species Compendium. *Anthonomus grandis* (Mexican cotton boll weevil). CAB International. United Kingdom. Recuperado de <http://www.cabi.org/isc/datasheet/5735>

Casuso, M., Tarragó, J., Herrera, G., Nadal, N. (2012). Influencia de los factores ambientales sobre las poblaciones de picudo del algodonero *Anthonomus grandis* Boheman (Coleóptero: Curculionidae) del Sudoeste del chaco Argentino. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-poster_workshop_climatepest_2012.pdf.

Cracogna, M., Sosa, M. A., Gregoret, O., Martínez, O., Fogar, M., Simonella, M. A., Mondino, M. (2011). Guía de manejo del cultivo de algodón con presencia zonal de picudo (*Anthonomus grandis* Boheman). Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-guia_manejo_picudo.pdf.

Miranda, J. E., Morais Rodrigues, S.M. (2016). Manejo do Bicudo-do- algodoeiro em Áreas de Agricultura Intensiva. Recuperado de <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/manejo-efetivo-do-bicudo-do- algodoeiro>.

Mondino, M. (2015). Picudo del Algodonero: conociendo a la plaga más peligrosa del cultivo. 20. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_picudo_del_algodonero_conociendo_a_la_plaga_mas_peligrosa_del_cultivo.pdf

NARDI, M. G. (2017). Pasado, presente y futuro de la erradicación del picudo algodonero en los Estados Unidos. 57. https://inta.gob.ar/sites/default/files/erradicacion_del_picudo_algodonero_2017_05_10.pdf

SENASICA-DGSV. (2016). Picudo del algodonero (*Anthonomus grandis* Boheman 1843) (Coleóptero: Curculionidae). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria Dirección General de Sanidad Vegetal- Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria-Grupo Especialista Fitosanitario. Ficha Técnica. Tecámac, México 12 p. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/171911/Ficha_Tecnica_Picudo_del_Algodonero.pdf