



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la
obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Manejo Integrado de picudo negro (*cosmopolite sordidus germar*) en
el cultivo de banano (*musa AAA*).

AUTOR:

José Jasmany Torres Lamilla

TUTORA:

Ing. Agr. Cristina Maldonado Camposano MBA.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo, de como requisito previo para la
obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Manejo Integrado de picudo negro (*cosmopolite sordidus gerrar*) en
el cultivo de banano (*musa AAA*).

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Álvaro Pazmiño Pérez, M.Sc.

PRESIDENTE

Ing. Agr. David Mayorga Arias, MBA

VOCAL

Ing. Agr. Yary Ruiz Parrales, MAE.

VOCAL

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2019

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico al creador de todas las cosas, aquel que nos ama y protege, el que nos da la fuerza, valentía y la sabiduría para seguir adelante y alcanzar el éxito en nuestra vida, él es DIOS.

A mis padres **José Raúl Torres Vera** y **Clara Leticia Lamilla Torres**, ellos son una gran motivación, los que hacen que todos los días de mi vida exista algo muy importante que aprender, y apreciar, ellos son la mayor bendición que DIOS me ha dado.

Finalmente, mis hermanos **Raúl Torres Lamilla** y **María José Torres Lamilla** **junto** a mi esposa **Vanessa Naveda R.** y mi hija **Jatziry Torres N.** Que siempre están brindándome esa fortaleza y confianza que son muy importantes en la vida para seguir adelante y poder cumplir cada mete que me proponga.

AGRADECIMIENTO

Al finalizar esta etapa muy importante en mi vida, como es el ser profesional, quiero agradecer infinitamente a Dios, por habernos permitido alcanzar este objetivo tan deseado.

Agradezco especialmente con todo mi amor infinito a mis padres, que cuando los tiempos se pusieron difíciles, ellos sin pensarlo dos veces, me dieron fuerza junto a muchísimas ganas para seguir adelante, sin rendirme, a mis tíos, mis primos, que junto a mis familiares y amigos me han dado su apoyo incondicional en el trayecto de mi vida.

A mi tutor de tesis, la Ing. Agr. **Cristina Maldonado**, MBA, quien, con paciencia, sabiduría y amabilidad, supo ayudarme en la realización de mi proyecto.

La responsabilidad por la investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones, presentadas en este componente practico son de exclusividad del autor.



JOSÉ JASMANY TORRES LAMILLA

RESUMEN

Este documento examina el papel de la gestión integrada, que propone utilizar todos los métodos de control, para mantener a la población de una plaga en niveles inferiores al umbral del daño económico, a través de la investigación de libros y autores de tesis relacionadas con la gestión de la plaga *picudo negro* (*cosmopolite sordidus germar*) en el cultivo de banano, los datos analizados demuestran que para el control de este insecto se lo puede realizar utilizando trampa o también realizando preparado natura con agua ají picante dejando hervir entre unos 15 a 20 minutos y luego aplicar en la planta entre otra sugieren dejar actuar a depredadores naturales como es el coleópteros *hololepta sp* y *alegoria dilatata* que son depredadores de larva y huevo también se indica que la hormiga de genero *camponotus sp* puede encontrarse con frecuencia en las plantaciones de banano depredando larvas del picudo negro han demostrado que pueden controlar mucho en el ataque de esta plaga según alguna investigaciones para obtener un mejor control de picudo negro se debe realizar principalmente un control químico, utilizando nematicidas con actividad insecticida aplicados en la base de la mata.

Este constituye el método más difundido para el control de picudo negro, las medidas de control químico han sido establecidas también con el uso de trampas, colocando algún tipo de insecticida como medio para reducir la población de picudo. La creciente demanda de banano para exportación, ha hecho que los agricultores opten por el uso de insecticidas de alto impacto como Carbofuran y Clorpiriphos Dadas las altas poblaciones de picudo existentes las aplicaciones de insecticidas tienen que ser necesariamente repetidas a lo largo del año para así de esta manera tener un mejor control del ataque del picudo en la plantación y de esta manera obtener un mejor producción y productividad.

Palabra clave: Manejo, Integrado, (*cosmopolite sordidus*), plaga, banano.

SUMMARY

This paper examines the role of integrated management, which proposes using all methods of control, to keep the population of a pest below the threshold of economic damage, through the research of books and authors of theses related to the management of the black weevil plague (*Cosmopolite sordidus* Germar) in banana cultivation, the analyzed data show that for the control of this insect it can be done using a trap or also making a natural preparation with hot pepper water, boiling between 15 and 20 minutes and then apply on the plant among others suggest to let act natural predators such as the coleoptera *hololepta* sp and *allegory dilatata* that are predators of larva and egg also indicates that the ant of genus *Camponotus* sp can be found frequently in banana plantations preying black weevil larvae have shown that they can control a lot in the attack of this pest According to some investigations to obtain a better control of black weevil, a chemical control should be carried out mainly, using nematicides with insecticide activity applied at the base of the mat.

This is the most widespread method for the control of black weevil chemical control measures have also been established with the use of traps, placing some type of insecticide as a means to reduce the boll weevil population. The growing demand for bananas for export, has caused farmers to opt for the use of high impact insecticides such as Carbofuran and Clorpiriphos. Given the high populations of existing picudo insecticide applications have to be repeated throughout the year in order to this way to have a better control of the attack of the weevil in the plantation and in this way obtain a better production and productivity.

Keyword: Integrated, management, (*Cosmopolite sordidus*), banana, pest.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN.....	vi
SUMMARY	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	2
1.1 Definición del tema de estudio.....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Justificación.....	3
1.4 Objetivos	3
1.4.1 Objetivos General.....	3
1.4.2 Objetivos Específicos	3
1.5 Fundamentación teórica	4
1.6 Ciclo biológico de <i>Cosmopolites Sordidus Germar</i>	5
1.6.1 Distribución geográfica de <i>Cosmopolites Sordidus Germar</i>	6
1.5.2 Importancia de <i>Cosmopolites Sordidus Germar</i>	6
1.6.3 Hábitos y daños.....	6
1.7 Mecanismos de control de <i>Cosmopolites Sordidus Germar</i>	7
1.7.1 Control cultural	7
1.7.2 Control orgánico.....	7
1.7.3 Control biológico.....	8
1.7.4 Control químico	8
1.8 Hipótesis	9
1.9 Metodología de la investigación.....	9
1.9.1 Localización.....	9
1.9.2 Métodos de la investigación.....	10
CAPÍTULO II.....	10
2.1 Desarrollo del caso.....	10
2.1.1 Antecedentes del Manejo Integrado de Plagas (MIP).....	10
2.1.2 Fundamentación.....	11
2.2. Principios básicos del Manejo Integrado de Plagas (MIP)	11
2.2.1 Manejo integrado de plagas (MIP).....	11
2.2.2 Generalidades de <i>Cosmopolites Sordidus Germar</i>	12
2.2.2.2 Orígenes y Ubicación geográfica de <i>Cosmopolites Sordidus Germar</i>	13

2.2.4.6 Enemigos naturales de <i>Cosmopolites Sordidus Germar</i>	13
2.2 Situaciones detectadas.....	13
2.3 Soluciones Planteadas	13
2.4 Practica de manejo del picudo negro <i>Cosmopolite Sordidus Germar</i> en la hacienda Isabel María	14
Trampa tipo sandwich.....	14
Trampa tipo gaveta	14
Trampa tipo disco.....	14
Trampa tipo sandwich químico	15
2.4.1 Distanciamiento de las trampas cultural de picudo negro en el cultivo de banano.....	15
2.4.1 Resultados de los tipos de trampa.....	16
2.5 Conclusiones.....	20
2.5 Recomendaciones.....	20
BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXOS	24

I. INTRODUCCIÓN

El banano (*Musa AAA*) es el cuarto cultivo de mayor importancia a nivel mundial por ser el sustento económico y alimenticio de millones de personas en más de 120 países, principalmente en América Latina y el Caribe (ALC), donde la producción se encuentra en manos de pequeños y medianos productores, con manejo en su mayoría de los casos de manera tradicional, destinando el 87 % de la producción al consumo local y el 13 % al comercio internacional.

El banano se cultiva en Ecuador en pequeñas, medianas y grandes fincas para su exportación, generando más de \$ 1250 millones de dólares al año en divisas. La industria bananera es de gran importancia para el desarrollo socioeconómico en la región, pero es necesario modificar el sistema actual de producción empleando tecnologías que tiendan a reducir la cantidad de agroquímicos utilizados. En América Latina y el Caribe (ALC), en los últimos años, se ha registrado una considerable reducción en la productividad tanto de banano como de plátano; acompañado de un deterioro físico, químico y biológico de los suelos, como consecuencia principalmente del uso intensivo de agroquímicos.

La importancia del daño que ocasiona el Picudo Negro en plantaciones de musáceas es que debido al hábito nocturno de los adultos estos pueden pasar desapercibidos hasta cuando los daños ocasionados a plantas son evidentes, económicamente significativos y muy tarde para realizar controles, un fuerte ataque a nuevas plantaciones puede ser devastador pudiendo llegar a matar un alto porcentaje de la siguiente generación de hijos. Los picudos además de matar las plantas jóvenes, incrementan el volcamiento en plantaciones viejas.

En la actualidad el daño que causa el picudo negro en las musáceas reduce hasta el 28 % del racimo lo cual representa una menor producción anual.

CAPITULO I

Marco Metodológico

1.1 Definición del tema de estudio

El Banano (*Musa AAA & Cavendish*) es una fruta de origen tropical, de forma oblonga; durante su desarrollo éstos se doblan geotrópicamente y según el peso, hace que el pedúnculo también se doble. Esta reacción determina la forma del racimo. Los plátanos son polimórficos, pudiendo contener de 5 a 20 manos, cada una con 2 a 20 frutos; siendo su color amarillo verdoso o amarillo. La producción de banano para la exportación se considera una actividad tecnológica y económica diferente a la producción del banano como alimento de primera necesidad. La producción destinada a la exportación se sirve únicamente de unas cuantas variedades seleccionadas por su alto rendimiento, su durabilidad en el transporte de larga distancia, su calidad y su aspecto.

1.2 Planteamiento del problema

El picudo negro es una de las principales plagas en la producción de banano. Ecuador enfrenta obstáculos al aplicar medidas para salvar la producción de la fruta.

La plaga del picudo negro y rayado en el banano en poblacionales altas se considera como una plaga de mucha importancia económica, ya que su daño es directo a la planta.

Cuando el picudo supera el umbral económico (4-5 insectos por trampas), este produce daños severos al cultivo, en su estado larval del insecto es más dañino, produciendo galerías en el cormo lo que obstruye el paso del agua y los nutrientes a la planta del banano.

Preguntas para el análisis del problema

El presente trabajo de investigación se realizó en base a las siguientes preguntas.

- ✓ ¿Cuál de los tipos de picudos predomina más en dicha investigación?
- ✓ ¿Cuál de los tipos de trampas utilizados lograra la mayor captura de insectos?
- ✓ ¿Cuál de los picudos es más susceptible a los productos utilizados?

1.2 Justificación

Los picudos del banano en su fase larval se alimentan del corno produciendo galerías, las cuales bajo altas infestaciones al mismo y al sistema radical provocan desbalances nutricionales, pudriciones y caída de las plantas e incluso por medio de las perforaciones permite el paso a microorganismos patógenos. “Estos insectos plagas en poblaciones altas provocan pérdidas en los rendimientos del cultivo que oscilan entre un 30 % hasta un 90 % (Vergara 2015).

El trabajo previo del control de picudo negro en banano se realizó porque el ataque de este insecto está afectando a la producción del banano y está generando una gran pérdida económica.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivos General

- Obtener Información del manejo integrado del picudo negro (*cosmopolite sordidus germar*) en el cultivo de banano (*musa AAA*).

1.4.2 Objetivos Específicos

- realizar prácticas de manejo para el control del picudo negro mediante el uso de insecticida de baja toxicidad y entomopatógeno.
- Establecer cuál de los tipos de control muestra una mejor eficacia en la captura del insecto picudo negro (*cosmopolite sordidus germar*)

1.5 Fundamentación teórica

La planta de banano tiene una gran tolerancia a la acidez del suelo, oscilando el pH entre 4,5-8, siendo el óptimo 6,5. Por otra parte, el banano se desarrolla mejor en suelos planos, con pendientes del 0-1% (Villareal., *et al* 2013).

El picudo negro ocasiona daño a la planta en cualquier estado de desarrollo, la larva se alimenta y se desarrolla dentro de la cepa, formando galerías y túneles los síntomas se manifiestan con amarillamiento de la hoja, debilidad, poco desarrollo y formación de racimos defectuoso (Armendáriz., *et al* 2016).

Los picudos negros son atraídos por las plantas recién cortadas, lo que convierte a los colinos y cepas que se utilizan como semilla en materiales especialmente susceptibles al ataque y a la propagación de la plaga en plantaciones nuevas. En plantaciones establecidas, la plaga produce túneles en la periferia del cormo, provoca pudrición del mismo, reducción del vigor y caída de la planta. (Zapata, 2016).

El ataque del picudo al banano limita la absorción de nutrientes, reduce el vigor de las plantas que se traduce en una mayor facilidad de volcamiento por el viento, demora la floración y aumenta la susceptibilidad del cultivo a otras plagas y enfermedades. Por la lesiones del picudo en la periferia del cormo, son aprovechadas por microorganismos fitopatógenos como *Ralstonia solanacearum*, *Fusarium sp.*, *Erwinia sp.*, y *Colletotrichum sp.*, que contribuyen a incrementar las pérdidas de plantas en campo (Precilla., *et al* 2010).

Para monitoreo de picudo se colocan 25 trampas/ha tipo disco y se pueden capturar un promedio de 15 picudos/trampa/día y las trampas pueden ser colocadas cerca o lejos de la planta hospedera y esto es lo influye en las capturas, dependiendo de la relación entre el comportamiento de búsqueda de pareja y la planta hospedera. (Rojas., *et al* 2006).

Trampa tipo cepa: sus variantes incluyen tres tipos de corte que se hacen a la cepa de un pseudotallo que mide entre 40 y 50 cm de altura, entre ellos están

tipo cuña, tipo cepa sencilla, tipo cepa modificada en forma de “V” y en la base de la cepa.

Trampa de pseudotallos en el suelo: se hacen tres cortes en forma de rodajas a un pseudotallo de 40 a 50 cm de largo.

Trampa tipo sándwich: Sus variantes incluyen corte vertical y se cubren con hojas para propiciar un microclima para el desarrollo de hongos entomopatógenos (Medina & Vallejo 2010)

1.6 Ciclo biológico de *Cosmopolites Sordidus Germar*

a) Ciclo de vida

(Gold & Messiaen, 2000). menciona que el ciclo de vida de cosmopolite sordidus germar está constituido por lo siguiente cuatro etapas.

b) Huevo

El huevo es un ovulo alargado, mide cerca de 1mm de largo y es de un color blanco puro. Se han registrado tasas de ovoposición de más de un huevo por día, pero más comúnmente, la ovoposición es estimada a un huevo por semana. **(Imagen 1).**

c) Larva

Llega a medir 12 mm de largo. Es de un color de blanco cremoso, robusta, corpulenta, sin pata, e caracteriza por estar curvada e hinchada al centro (segmentos abdominales del 4 al 6). **(Imagen 2).**

d) Pupa

Son de color blanca, miden casi 12 mm de largo comienza notarse de forma adulta. El último segmento abdominal con una espina ventral y dos espinas a los lados, superficie dorsal con cuatro papilas, con una espina cada una. **(Imagen 3).**

e) Adulto

Esto son negro o café muy oscuro. Bajo condiciones tropicales, la etapa del huevo dura normalmente entre 6 a 8 días, mientras que el periodo larva dura entre 20 a 25 días, la incubación toma cerca de 8 días en el verano y después de eclosionar, la larva hace túnele en los tejidos de la planta huésped. Estas desarrollada por completo luego de alrededor de 20 días. Luego de los cuales cavan hasta cerca de la superficie del bulbo y de la cámara oval en la que estas pupan, los adultos emergen en 5 a 8 días (Gold & Messiaen 2000). **(Imagen 4).**

1.6.1 Distribución geográfica de *Cosmopolites Sordidus Germar*

Cosmopolites Sordidus Germar se encuentra distribuido en todas las zonas donde se cultiva plátano y banano, tanto en el Ecuador como en el exterior; razón por la cual, a este insecto se le considera como el más grande enemigo de estas y otras musáceas. En nuestro país, en banano la infestación es mayor zona oriental de la Costa ecuatoriana; en plátano, la zona de mayor incidencia es la de El Carmen, Provincia de Manabí. (Orellana & Vera 1987).

1.5.2 Importancia de *Cosmopolites Sordidus Germar*

Cosmopolites Sordidus Germar es uno del insecto considerado más importantes del banano porque el daño que causa la larva en el cormo de la musáceas, de la periferia hacia el centro. Esto impide o reduce la salida de las raíces, debilitando la planta; por consiguiente, reduce los rendimientos entre 25% y 90% en el mundo. (Hernández, Cubas & Montes, 2002)

1.6.3 Hábitos y daños

Cosmopolites Sordidus Germar es un insecto que causa daño a las plantas de banano por las larvas al momento de alimentarse, las mismas que realizan galerías en la cepa, daño cuyo diámetro se agranda a medida que se desarrolla la larva, llegando a alcanzar de 8 a 10 mm; Además, la galería pueden ser puerta de entrada de microorganismos patógeno tales como *fusarium oxysporum* agente causal del Mal de panamá y *Ralstonia solanacearum*. (Gold & Messiaen 2000). **(Imagen 5).**

1.7 Mecanismos de control de *Cosmopolites Sordidus Germar*

1.7.1 Control cultural

Las prácticas culturales son un conjunto de operaciones que están orientadas a mejorar la producción de un cultivo y que en ocasiones colaboran con el control de plagas y enfermedades. En principio plantas más vigorosas van a ser más resistentes al ataque del picudo Los adultos del picudo son atraídos por: **(Imagen 6)**.

- ✓ Humedad
- ✓ Residuo de la cosecha
- ✓ Malezas
- ✓ No fertilización adecuada
- ✓ No riego oportuno
- ✓ Deshije
- ✓ Deshoje
- ✓ Deschante

1.7.2 Control orgánico

En el control orgánico se ocupa de controlar el número y de reducir los daños ocasionados por las plagas.

Hervir durante 15 minutos 25 ajís picantes en 1 galón de agua, agregar 250 g de jabón de lavar y hervir por 5 minutos más y mezclas 1 litro de solución en 16 litros de agua y aplique a la base de la planta. Moler 30 g de semillas y 80 g de hojas de neem, agregue 1 litro de agua deje reposar entre 8 a 12 horas, filtre y aplique una dosis de 5 a 7 ml por litro de agua cada 6 días.

También se puede usar tierra de diatomeas que son algas fosilizadas que cuentan con una cobertura de sílice. Es un insecticida muy eficaz ya que actúa de forma mecánica, los insectos no pueden generar resistencia a él, lo que si ocurre en otros insecticidas.

1.7.3 Control biológico

Son muchos los microorganismos (hongos, virus, bacterias, protozoarios, nemátodos y microplasmas) que actúan independientemente o asociados sobre el complejo de insectos plagas. Sin embargo, su aplicación es limitada para el combate de picudo en banano, y en condiciones de campo la información es muy escasa. Se han encontrado varios enemigos naturales del picudo negro, señalando que los depredadores de larvas y huevos, sobresalen los coleópteros *Hololepta sp.* y *Alegoria dilatata*. También se indica que las hormigas del género *Camponotus sp.* Pueden encontrarse con frecuencia en las bananeras, depredando larvas del picudo negro. Otros depredadores son las “tijeretas” (*Dermaptera: Forculidae*). En Ecuador, en los cantones de El Carmen (Manabí) y Buena Fe (Los Ríos), es común encontrar cinco enemigos naturales del picudo negro, de los cuales, tres son depredadores de larvas; el coleóptero y las hormigas “tostadas” (*Camponotus sp.*). (Rivera 2011). **(Imagen 7)**.

1.7.4 Control químico

Los métodos de control para el picudo negro del banano probablemente varían de sistema a sistema y reflejan la importancia y el estado de la plaga del picudo negro.

El control de la plaga que se realiza en las plantaciones comerciales es principalmente químico, utilizando nematicidas con actividad insecticida aplicados en la base de la mata. Este constituye el método más difundido para el control de picudo negro. (Rivera 2011).

Las medidas de control químico han sido establecidas también con el uso de trampas, colocando algún tipo de insecticida como medio para reducir la población de picudo. La creciente demanda de banano para exportación, ha hecho que los agricultores opten por el uso de insecticidas de alto impacto como Carbofuran y Clorpirifos. Dadas las altas poblaciones de picudo existentes las aplicaciones de insecticidas tienen que ser necesariamente repetidas a lo largo del año. (Rivera 2011). **(Imagen 8)**.

1.7.5 Control con trampa de feromonas

El trapeo con feromona es una técnica desarrollada aprovechando una de las características biológicas de los picudos. Ellos se comunican por una sustancia química y su agudo sentido del olfato. Esta sustancia es producida por los machos y tanto machos como hembras reaccionan al percibirla y se dirigen a la fuente del olor. Por tal razón, esta sustancia es denominada feromona de agregación.

La feromona les sirve a los picudos para la orientación a distancia (hasta 250 metros), pero por sí sola no es suficiente para un trapeo eficiente, pues se necesita adicionalmente una fuente de alimento que sea atractiva para los picudos. En una trampa sin el cebo alimenticio, los picudos son atraídos hasta la trampa, pero no entran en ella. La feromona es una molécula simple y tan pequeña que puede pasar por la pared del sobre plástico en que viene empacada y que permite la difusión de la feromona a una tasa estable, pero variable de acuerdo a la temperatura. La duración de la feromona es de 2–3 meses dependiendo de la exposición a temperaturas altas (por ejemplo, la exposición directa al sol). (Tovar, Sánchez & Márquez. 2006). **(Imagen 9)**.

1.8 Hipótesis

Una de los productos utilizados Terbufos y la tipo de trampas tipo gaveta para el manejo de picudos tendrá mejor efecto sobre la población del banano.

1.9 Metodología de la investigación

1.9.1 Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en la Hacienda Isabel María 1 que se encuentra ubicada en el kilómetro 11 vía Babahoyo - Baba, provincia de Los Ríos.

La zona presenta un clima de tipo tropical húmedo, con temperatura media anual de 24 a 26 °C; una precipitación anual de 2329.8 mm/año; humedad relativa de 88%. Coordenadas geográficas de latitud norte 22° 16' 7,4489", latitud oeste 4° 41' 15,04305" con una altitud de 8 msnm.

1.9.2 Métodos de la investigación

Para el desarrollo de este trabajo se realizó revisión de literatura de distintos libros, revistas e internet, y consulta a profesionales en la hacienda donde se realizó dicha práctica en base a su experiencia en campo y cátedra, que con mucha paciencia, sobre todo usando técnicas de síntesis y reflexión de los contenidos sobre mecanismos de control del insecto plaga (*cosmopolite sordidus germal*) en el cultivo de banano.

CAPÍTULO II

2.1 Desarrollo del caso

2.1.1 Antecedentes del Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Persistencia de la acción.

Porque no se perjudica al medio ambiente, ni se provoca un desequilibrio ecológico al fortalecer el efecto de los controladores naturales, más bien al contrario, provoca que las fuerzas reguladoras de las poblaciones se mantengan.

Alta eficiencia en el control de plagas

No permite que estas sobrepasen los umbrales económicos, practicando inspecciones programadas, oportunas y precisas, con intervenciones de naturaleza química o biológica.

El picudo negro (*cosmopolite sordidus germal*) pasa por cuatro estadios con un estado pupal hasta convertirse en adulto, en estado de larva en sus primeros instares se la reconoce por su color blanco cremoso que mide 1-1.5 mm son curvada en forma de C apodas, provistas de mandíbulas de color café grandes y bien desarrolladas, pasan por cinco estadios con un periodo de 22-120 días (Armendáriz., *et al* 2016).

Nivel de daño económico

De 4 a 5 individuos por trampa.

2.1.2 Fundamentación

El banano posee excepcionales propiedades nutricionales. Esta fruta tiene más que merecida su forma de súper alimento por lo completo que es, además de su delicioso sabor dulce.

Hace más de 2000 años ya se cultivaba el plátano en Asia, más concretamente en Malasia y la India. De estas regiones pasó a África a través de Madagascar y los españoles lo llevaron hasta América (Bermeo, 2015).

2.2 Principios básicos del Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Según (Girardo, 2003), menciona que los principios básicos del manejo integrado de plagas, son:

Exclusión

La exclusión busca prevenir prioritariamente la entrada de las plagas a los campos de cultivo

Supresión

La supresión es el intento de suprimir las plagas por debajo de los niveles a los cuales ellas podrían causar daños económicos

Erradicación

La erradicación pretende la entera eliminación de una plaga determinada

Plantas resistentes

La creación de plantas resistentes señala el esfuerzo por desarrollar variedades sanas y vigorosas que serán resistentes a determinada plaga

2.2.1 Manejo integrado de plagas (MIP)

Manejo

El manejo se refiere al intento de controlar las poblaciones de plagas de una manera planificada y sistemática manteniendo su número o daño dentro de un nivel aceptable. (Girardo, 2003).

Integrado

Se refiere a que un amplio e interdisciplinario enfoque es iniciado, usando principios científicos de protección de cultivos para fusionar en un sistema simple una variedad de métodos y tácticas. (Girardo, 2003).

Plaga

Las plagas incluyen insectos, ácaros nematodos, fitopatógenos, malezas y vertebrados que adversamente afectan la calidad y rendimiento de los cultivos. (Girardo, 2003)

2.2.2 Generalidades de *Cosmopolites Sordidus Germar*

2.2.2.1 Clasificación taxonómica del picudo negro.

Según (Rayado, 2013).

Reino: **Animalia**

Filo: **Arthropoda**

Subfilo: **Mandibulata**

Clase: **Insecta**

Subclase: **Pterygota**

Orden: **Coleóptera**

Suborden: **Polyphaga**

Superfamilia: **Curculionoidea**

Familia: **Curculionidae**

Subfamilia: **Dryophthorinae**

Género: **Cosmopolites**

Especie: **sordidus**

2.2.2.2 Orígenes y Ubicación geográfica de *Cosmopolites Sordidus Germar*

El *Cosmopolites Sordidus Germar* es originario del sureste de Asia, posible de la región indo-malasia donde fue descrito por Germar en 1924 y posteriormente se fue distribuido en diferentes países como china, el midió este de áfrica, Australia y Brasil esto fue un por el año 1990 y con el transcurso del tiempo se propago a nivel mundo.

Se encuentra ubicado en “todas las regiones productoras de banano del mundo tanto en países tropicales y subtropicales, este insecto se adapta mejor en ambientes húmedos” (Orellana & Vera 1987).

2.2.4.6 Enemigos naturales de *Cosmopolites Sordidus Germar*

Goitia & Cerda (1998). Nos indica que el 50 % de la población de larvas y pupas puede ser regulada de forma natural por diversas especies de depredadores entomopatogenos y parasitoides se recomienda se efectuó una adecuada colonización del depredador *Polistes erythrocephalus*, con la técnica de trasladar los nidos de sitios de refugios a zonas ubicadas cerca del cultivo, para que ejerza una mejor actividad como depredadora hacia *Cosmopolites Sordidus Germar*. **(Imagen 10)**.

2.2 Situaciones detectadas

Entre las situaciones detectadas están:

- ✓ Plantaciones de banano infectadas por el insecto plaga picudo negro y picudo rayado.
- ✓ Reducción de la producción de fruta del banano por la causa del insecto plaga

2.3 Soluciones Planteadas

Las soluciones planteadas son:

- ✓ Difundir la información obtenida en base al control del insecto plaga picudo negro.

- ✓ Realizar el control del insecto plaga picudo negro a base de cuatro tipos de control los cuales son tipo sanduche, disco, químico y de gaveta.

2.4 Practica de manejo del picudo negro *Cosmopolite Sordidus Germar* en la hacienda Isabel María

Trampa tipo sanduche

La trampa tipo sanduche se la realiza utilizando de 40 a 60 centímetro de residuo de seudotallo dejado por la cosecha haciendo un corte a lo largo del seudotallo en la parte del medio se le coloca un pedazo de hoja, dedo (fruto) o vena en la cual se va generar un espacios para que la trampa no quede totalmente cerrado y puede ingresar fácilmente el picudo negro y luego realizar su captura, la trampa debe quedar cubierta por una para que le de sombra ya que el insecto le huye al sol. **(Imagen 11)**

Trampa tipo gaveta

Esta trampa se la realiza en una planta cosechada que este plantada realizando un corte en V utilizando parte del seudotallo y parte del cormo se hace un corte de 20 a 40 centímetros, luego de realizar el corte se retira ese pedazo para luego colocar un pedazo de hoja en lka parte del medio en la cual va a generar un espacio para que ingrese fácilmente el picudo negro y luego se lo pueda capturar. **(Imagen 12)**

Trampa tipo disco

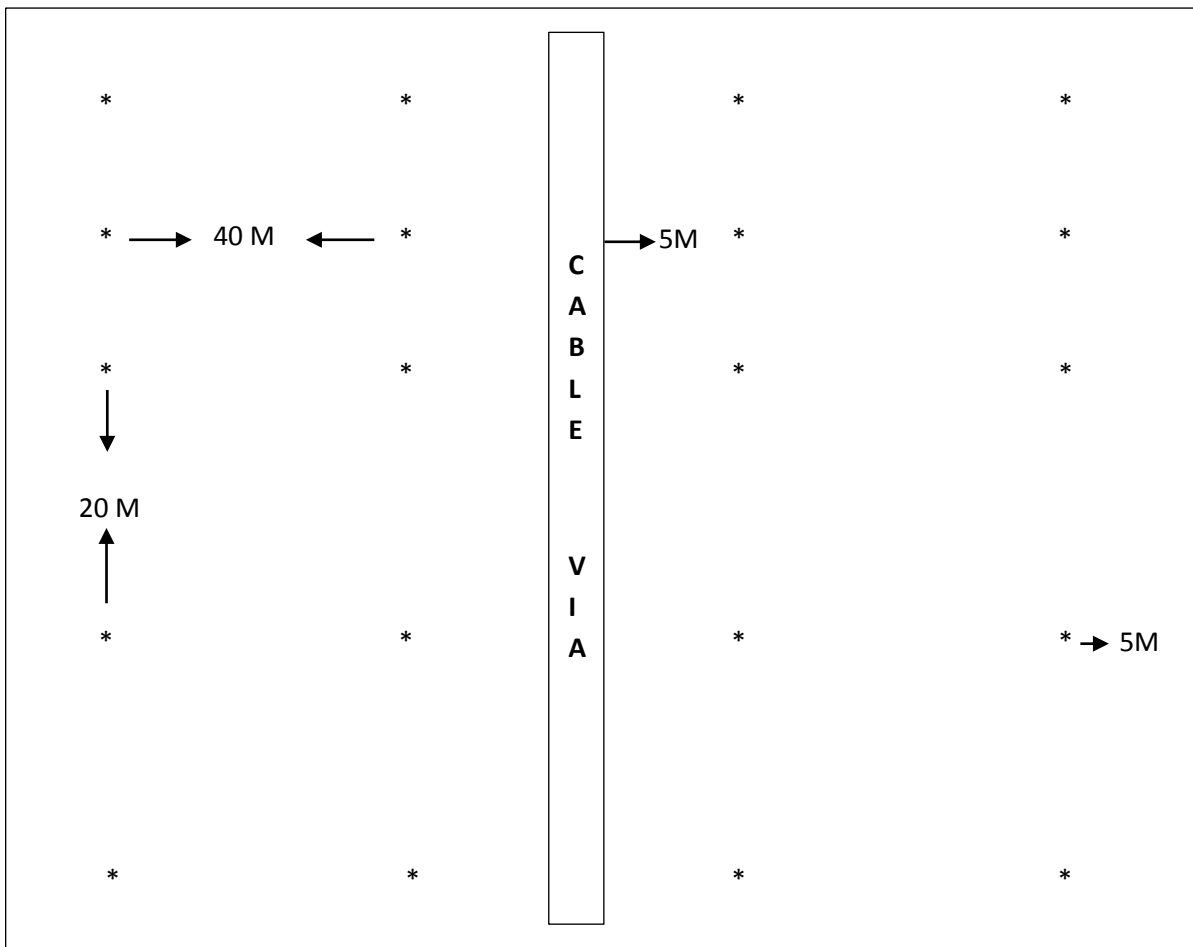
La trampa tipo disco se la realiza utilizando de 40 a 50 centímetros de residuos de seudotallo dejado por la cosecha, haciendo un corte circular quedando en dos partes el seudotallo en la parte del medio se le coloca un pedazo de hoja en la cual se va generar un espacio por donde va ingresar fácilmente el insecto y luego realizar su captura, la trampa debe quedar cubierta por una para que le de sombra ya que el insecto le huye al sol. **(Imagen 13)**

Trampa tipo sandwich químico

La trampa tipo sandwich se la realiza utilizando de 40 a 60 centímetro de residuo de seudotallo dejado por la cosecha haciendo un corte a lo largo del seudotallo en la parte del medio se le coloca a 5 a 10 gramos del plaguicida solvigo luego de aplicar el plaguicida se le coloca un pedazo de vena o dedo (fruto) en la cual se va generar un espacio por donde va ingresar fácilmente el picudo luego de ingresar a la trampa el insecto tiene a morir porqué se alimenta del seudotallo ya contaminado con el plaguicida. **(Imagen 14)**

2.4.1 Distanciamiento de las trampas cultural de picudo negro en el cultivo de banano

Los lotes que se realizó el control fue el lote #3 con trampa tipo sandwich, lote #5 trampa tipo gaveta, lote #7 trampa tipo disco, la distancia de cada trampa va expresada en el siguiente cuadro colocando 20 trampas/hectárea.



2.4.1 Resultados de los tipos de trampa

CONTROL TIPO SANDUCHE						
TOMAS DE DATOS DE TRAMPA CULTURALES DE PICUDOS NEGRO RECOLECCION DE COSMOPOPLITE SORDIDUS						
HACIENDA: ISABEL 1				LOTE : 3	FECHA DE INSTALACION 22/10/2018	
# DE TRAMPA	Fecha de recoleccion de datos					
	24/10/2018		25/10/2018		26/10/2018	
	N	R	N	R	N	R
1	2	1	3	0	0	1
2	0	1	2	0	2	0
3	3	0	1	0	2	0
4	3	0	4	1	5	1
5	1	0	5	0	1	1
6	4	1	3	0	2	1
7	0	0	3	1	4	1
8	2	0	2	1	5	0
9	1	1	1	0	3	1
10	3	1	5	0	1	1
11	0	1	3	0	1	1
12	1	0	4	0	2	1
13	1	0	1	0	2	0
14	1	0	5	1	1	1
15	3	0	0	0	3	1
16	2	1	2	0	4	1
17	2	0	3	1	5	0
18	3	1	2	0	1	2
19	0	1	3	0	0	1
20	4	2	2	0	2	0
Total	36	11	54	5	46	15
Total de picudo negro	136					
Total de picudo rayado	31					
Promedio de picudo negro	2,27					
Promedio de picudo rayado	0,52					

CONTROL TIPO GAVETA						
TOMAS DE DATOS DE TRAMPA CULTURALES DE PICUDOS NEGRO RECOLECCION DE COSMOPOPLITE SORDIDUS						
HACIENDA: ISABEL 1				LOTE : 5		FECHA DE INSTALACIÓN 22/10/2018
# DE TRAMPA	FECHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS					
	24/10/2018		25/10/2018		26/10/2018	
	N	R	N	R	N	R
1	3	1	3	0	7	0
2	3	0	1	0	0	1
3	2	0	4	0	3	1
4	0	1	3	1	3	0
5	3	1	3	1	2	0
6	2	1	4	1	5	2
7	0	0	4	0	2	1
8	3	1	5	0	3	0
9	4	1	3	0	5	0
10	2	1	3	1	3	1
11	3	0	0	2	3	1
12	2	0	3	0	5	1
13	3	0	5	0	5	1
14	3	0	3	1	4	1
15	2	1	3	0	3	0
16	3	0	3	1	5	1
17	5	1	5	1	3	0
18	1	1	1	0	6	0
19	4	0	3	1	3	1
20	3	1	3	0	5	0
Total	51	11	62	10	75	12
Total de picudo negro	188					
Total de picudo rayado	33					
Promedio de picudo negro	3,13					
Promedio de picudo rayado	0,55					

CONTROL TIPO DISCO						
TOMAS DE DATOS DE TRAMPA CULTURALES DE PICUDOS NEGRO RECOLECCION DE COSMOPOPLITE SORDIDUS						
HACIENDA: ISABEL 1				LOTE : 7		FECHA DE INSTALACIÓN 22/10/2018
# DE TRAMPA	FECHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS					
	24/10/2018		25/10/2018		26/10/2018	
	N	R	N	R	N	R
1	1	0	3	0	2	0
2	0	0	0	1	3	0
3	0	1	3	1	1	0
4	2	0	2	1	1	1
5	1	0	2	0	0	1
6	3	1	2	0	2	0
7	0	1	3	0	4	1
8	1	0	1	0	0	1
9	2	0	2	0	5	1
10	0	1	1	0	0	1
11	0	0	3	1	5	1
12	0	0	0	1	0	1
13	1	1	0	1	3	0
14	3	1	6	0	2	1
15	4	1	3	1	3	0
16	0	1	0	0	2	0
17	3	1	2	1	3	1
18	0	0	2	0	0	1
19	2	0	4	0	2	0
20	1	0	2	0	3	0
Total	24	9	41	8	41	11
Total de picudo negro	106					
Total de picudo rayado	28					
Promedio de picudo negro	1,77					
Promedio de picudo rayado	0,47					

CONTROL TIPO SANDUCHE (QUÍMICO)				
TOMAS DE DATOS DE TRAMPA CULTURALES DE PICUDOS NEGRO RECOLECCION DE COSMOPOPLITE SORDIDUS				
HACIENDA: ISABEL 1			LOTE : 9	FECHA DE INSTALACIÓN 23/10/2018
# DE TRAMPA	FECHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	25/10/2018		26/10/2018	
	N	R	N	R
1	4	1	6	1
2	7	1	5	0
3	5	3	3	1
4	4	1	7	0
5	3	0	5	5
6	5	0	6	0
7	1	0	4	1
8	7	0	5	1
9	9	0	0	5
10	5	1	3	1
11	3	5	5	0
12	4	1	4	1
13	4	0	3	4
14	6	1	7	1
15	2	5	11	0
Total	69	19	74	21
Total de picudo negro	143			
Total de picudo rayado	40			
Promedio de picudo negro	4,77			
Promedio de picudo rayado	1,33			

2.5 Conclusiones

La investigación sobre el control del insecto picudo negro (*cosmopolite sordidus germar*) se concluye en que:

- ✓ El picudo negro (*cosmopolite sordidus germar*) pasa por cuatro estadios con un estado papal hasta convertirse en adulto, en estado de larva en sus primeros instares se la reconoce por su color blanco cremoso que mide 1-1.5 mm son curvada de forma apodas.
- ✓ La aplicación del plaguicida de ingrediente activo (**solvigo**) en la trampa tipo sandwich ayuda controlar en gran cantidad al picudo negro.
- ✓ Se puede realizar control biológico a base de microorganismos (hongos, virus, bacterias, protozoarios y nematodos) que actúan independientemente o asociados sobre el complejo de insectos plagas. Entre los principales enemigos naturales existen los hongos entomopatógenos, (*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*).

2.5 Recomendaciones

Luego de analizada la información se puede recomendar lo siguiente:

- ✓ Aplicar el plaguicida solvigo como una alternativa para el manejo de los picudos negros y rayados en banano, porque presentó la mayor cantidad en promedio de 5 insectos muertos por trampa
- ✓ Monitorear el daño de los picudos (*Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus*) en estado larval para su control.
- ✓ Realizar la trampa tipo gaveta para la recolección de picudos negro del banano especialmente en banano.

BIBLIOGRAFÍA

- Armendáriz, I., & Landázuri, P., & Taco, J., & Ulloa, S. (2016). Efectos del control del picudo negro (*cosmopolites sordidus*) en el plátano. *Agronomía mesoamericana*, 27 (2), 319-327.
- Arias de López, M., Mendoza Mora, J., Valarezo Cely, O., & Chávez Moreira, F. (1992). Tecnología disponible para la problemática entomológica en cultivos del Litoral.
- Bermeo Arce. (2015). *El marco integrador del control y fundamentación y origen del banano* (bachelor's thesis, machala: universidad técnica de machala).
- Carballo, M. (2001). Opciones para el manejo del picudo negro del plátano. *Manejo integrado de plagas (Costa Rica) N°*, 59.
- Cardona, C. G., Hincapié, J. C. A., & Loaiza, M. A. (2009). Evaluación biológica del manejo de picudos y nematodos fitopatógenos en plátano (*Musa AAB*). *Acta Agronómica*, 58(4), 260-269.
- Cibrián Tovar, J., Carrillo Sánchez, J. L., & Márquez Santos, M. (2006). Evidencia de feromonas producidas por hembras del picudo del nopal, *metamasius spinolae* (gyllenhal)(coleoptera: curculionidae). *Agrociencia*, 40(6).
- Galán Saúco, V. (1992). Los frutales en condiciones climáticas para el cultivo del banano en los trópicos y subtrópicos ii (banano). *Mundi-prensa, madr., spain*.
- Giraldo, G (2003). Manejo integrado de plagas – mip. Centro internacional de agricultura tropical – ciat. Proyecto comunidades y cuencas. (pag-1).
- Goitia, W., & Cerda, H. (1998). Hormigas y otros insectos asociados a musáceas y su relación con *cosmopolites sordidus* germar (coleoptera: curculinoide);[ants and other insects associated to bananas and their relationship with *cosmopolites sordidus* germar (coleoptera: curculinoide)]. *Agronomía tropical (venezuela)*.(, 48(2), 209-224.
- Gold, C. S., & Messiaen, S. (2000). El picudo negro del banano *cosmopolites sordidus*. *Inibap, plagas de musa, hoja divulgativa*, 4, 1-4.

<https://www.portalfruticola.com/assets/uploads/2017/09/manejo-integrado-de-plagas-2.pdf>

Hernández, A. C., Cubas, A. P., & Montes, M. M. (2002). Métodos alternativos para el control del picudo de la platanera *cosmopolites sordidus* germar, 1.824 (coleoptera: curculionidae). *Actividades del icia en bananeras*, 75.

Medina, C., & Vallejo, L. F., (2010) métodos de muestreo para evaluar poblaciones de picudos del plátano (coleoptera: curculionidae, dryophthorinae) en el departamento de caldas-colombia.

<https://camilomedina.files.wordpress.com/2010/03/metodos-de-muestreo-para-picudos-del-platano2.pdf>

Orellana, F., & Vera, H. (1987). Combate del picudo negro en el material de siembra el plátano.

Precilla, Balladares, & Wilfrido Israel (2010). *Dinámica de la población de cosmopolites sordidusg, metamasius hemipterus l. y enemigos naturales en la hda. Celia María*. BS thesis. Machala: Universidad Técnica de Machala, 2010.

Rayado, E. (2013) evaluación de picudo negro y rayado en el cultivo de banano. Universidad de las fuerzas armadas-espe carrera de ingeniería agropecuaria santo domingo informe de entomología.

[Http://www.academia.edu/download/32507311/picudo.docx](http://www.academia.edu/download/32507311/picudo.docx)

Rojas, J. U. L. I. O., González Hernández, H., Ruiz Montiel, C., Rangel Reyes, D. N., Ceja, E. I., García Coapio, G., & del Real Laborde, I. (2006). Optimización de un sistema de monitoreo/trampeo masivo para el manejo del picudo del agave, *Scyphophorus acupunctatus* Gylh. In *Simposio sobre Trampas y atrayentes en detección, monitoreo y control de plagas de importancia económica. Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur. Manzanillo, Colima, México* (pp. 51-58).

Rivera, N. (2011). Eficacia de *beauveria bassiana* (balsamo) vuillemin 1912 como controlador biológico de *cosmopolites sordidus* germar 1824 (coleoptera: dryophthoridae) en una plantación de banano en la región caribe de costa rica.

Vergara, E. (2016). Evaluación de dosis de insecticidas y tipos de trampas en el manejo de picudos (COSMOPOLITES SORDIDUS Y METAMASIVUS HEMIPTERUS), En el cultivo de banano (MUSA AAA), en la zona de Babahoyo (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil; Facultad de Ciencias para el Desarrollo).

Zapata, K. (2016). Control Biológico y Etológico de picudo negro (Cosmopolites sordidus) en el cultivo de banano en la provincia de El Oro.

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6938/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRONO-16.pdf>.

Anexos



Imagen 1: Huevos de *Cosmopolites Sordidus G.*



Imagen 2 Larva de *Cosmopolites Sordidus G.*



Imagen 3: Pupa de *Cosmopolite Sordidus G.*



Imagen 4: Adulto de *Cosmopolite Sordidus G.*



Imagen 3: habita de *Cosmopolite Sordidus G.*



Imagen 5: Labor de limpieza a la planta de banano



Imagen 7: Hormigas “tostadas” (Camponotus sp.).



Imagen 8: Preparación de producto químico



Imagen 9: Trampa con feromonas



Imagen 10: *Polistes erythrocephalus*



Imagen 11: Trampa Tipo Sanduche



Imagen 12: Trampa Tipo Gaveta



Imagen 13: Trampa Tipo Disco



Imagen 14 Trampa Tipo Sanduche quimico



Implementación De Trampa



Construcción De Trampas



Colocación De Trampa



Toma De Datos