

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**EVALUACIÓN DE DIFERENTES TRAMPAS PARA EL CONTROL DEL
PICUDO NEGRO (*Cosmopolites sordidus* G.) Y PICUDO RAYADO
(*Metamasius hemipterus*) EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa
acuminata* AA) VAR. BABY BANANA, EN AUCAYACU, 2022**

Línea de investigación: Agricultura y Biotecnología Agrícola

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO

TESISTA

ESPIRITU FALCON, Jhon Iván

ASESORA

Dra. GUTIERREZ SOLÓRZANO, María Betzabé

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Le dedico el resultado de este trabajo a toda mi familia. Principalmente, a mis padres que me apoyaron y contuvieron en todo momento. Gracias por enseñarme a trabajar unidos y afrontar las dificultades sin perder las esperanzas de lograr los objetivos de la vida.

También quiero dedicarle este trabajo a mi amigo Leo Chuquicahua Quintos por permitirme ejecutar la investigación de tesis en su parcela ubicado en el sector de Cotomonillo – Aucayacu.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que me han apoyado en la realización de esta tesis. En primer lugar, deseo agradecer a mis padres por el apoyo durante mi formación académica, así mismo agradezco a la “Universidad Nacional Hermilio Valdizán”, que por medio de sus instalaciones y servicios han permitido el desenvolvimiento como estudiante.

También quiero agradecer a mi asesora de tesis, Dra. María Gutiérrez Solórzano, por su paciencia, guía y sabiduría durante todo el proceso de investigación. Sus comentarios y sugerencias me han ayudado a mejorar este trabajo.

Además, quiero agradecer a los Jurados de Tesis por su valioso asesoramiento y orientación, así como a mis amigos y familiares por su apoyo emocional y motivación constante.

Por último, quiero agradecer a todos los participantes de mi estudio, cuya colaboración ha sido esencial para obtener los resultados presentados en esta tesis.

A todos ellos, mi más sincero agradecimiento.

RESUMEN

El uso de trampas de pseudotallo es una técnica importante en la producción de banano y plátano, ya que permite el control efectivo de la plaga de picudo negro y rayado de una manera segura, económica y sostenible, que pueden perjudicar hasta más del 50% la producción de banano. La investigación se desarrolló en la Finca Don Leo posicionado a latitud 8°51'40.85"S, longitud 76° 8'26.24"O y a 551 msnm coordenadas que ubican en el caserío de Cotomonillo, distrito de José Crespo y Castillo (Aucayacu), Leoncio Prado, Huánuco. En dicha finca se instaló en ensayo sobre una plantación de banano de 432 individuos, sobre ellas se colocaron cada semana las trampas tipo cuña, disco y de piña, adicionando melaza + clorpyrifos. Pasados 24, 48 y 72 horas de colocados las trampas, se efectuaron los conteos de ejemplares de picudos negros y rayados a las ocho horas del día. En el control de picudo negro, la trampa de corte tipo cuña resultó ser la más efectiva en el control de picudos negros, logrando controlar 3569 ejemplares y manteniendo un control constante en evaluaciones realizadas a las 24, 48 y 72 horas. La evaluación inicial registró el mayor control en un periodo de tiempo determinado, con 1284 picudos negros en 24 horas.

En el control de picudo rayado, la trampa de piña fue la más efectiva controlando 6858 ejemplares. Sin embargo, su eficacia en el control fue variable, alcanzando el mayor nivel de control a las 24 horas en la tercera evaluación y a las 48 horas en las últimas evaluaciones, con 2674 y 2180 picudos rayados, respectivamente.

Palabras claves: trampas, atrayentes, pseudotallo, picudo negro, picudo rayado.

ABSTRACT

The use of pseudostem traps is an important technique in the production of bananas and plantains, as it allows for effective control of black and striped weevils in a safe, economical, and sustainable manner. These pests can damage banana production by more than 50%. The research was conducted at Finca Don Leo located at latitude 8°51'40.85"S, longitude 76° 8'26.24"W, and 551 meters above sea level in the community of Cotomonillo, district of José Crespo y Castillo (Aucayacu), Leoncio Prado, Huánuco. The study was carried out on a banana plantation of 432 plants, where wedge, disc, and pineapple traps were installed weekly, with the addition of molasses + chlorpyrifos. Weevil specimens were counted at eight o'clock in the morning after 24, 48, and 72 hours of trap placement. In the control of black weevils, the wedge trap was the most effective, capturing 6569 specimens and maintaining constant control in evaluations conducted at 24, 48, and 72 hours. The initial evaluation recorded the highest number of captures in a given period of time, with 1284 black weevils captured in 24 hours.

In the control of striped weevils, the pineapple traps was the most effective, capturing 6858 specimens. However, its control effectiveness was variable, with the highest level of capture occurring at 24 hours in the third evaluation and at 48 hours in the last evaluations, with 2674 and 2180 striped weevils captured, respectively.

Keywords: traps, attractants, pseudostem, black weevil, striped weevil.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE	v
INTRODUCCIÓN	viii
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Fundamentación o situación del problema.....	1
1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problema específico.....	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Formulación del objetivo general y específicos	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivo específico.....	4
1.5. Limitaciones	4
1.6. Formulación de hipótesis general y específica	4
1.6.1. Hipótesis general	4
1.6.2. Hipótesis específicas.....	5
1.7. Variables	5
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables	5
II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes.....	7

2.2. Bases teóricas	9
2.2.1. El banano	9
2.2.2. Picudo negro (<i>Cosmopolites sordidus</i>).....	11
2.2.3. Picudo rayado (<i>Metamasius hemipterus</i>)	13
2.2.4. Trampas y atrayentes para el control de picudos	15
2.3. Bases conceptuales	16
2.4. Bases epistemológicas	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. Ámbito	18
3.2. Población.....	20
3.3. Muestra.....	20
3.4. Nivel y tipo de investigación	20
3.5. Diseño de investigación.....	20
3.6. Método, técnicas e instrumentos de recojo de datos de campo.....	23
3.7. Procedimiento	23
3.8. Tabulación y análisis de datos.....	25
3.9. Consideraciones éticas.....	25
IV. RESULTADOS.....	26
4.1. Efecto de las trampas en el nivel de control de adultos de picudo negro	26
4.1.1. A las 24 horas.....	26
4.1.2. A las 48 horas.....	28
4.1.3. A las 72 horas.....	31
4.2. Efecto de trampas en el control de adultos picudo rayado	35
4.2.1. A las 24 horas.....	35
4.2.2. A las 48 horas.....	38
4.2.3. A las 72 horas.....	41

V. DISCUSIÓN	45
5.1. En el control de adultos picudo negro	45
5.2. En el control de adultos picudo rayado.....	46
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS	48
LITERATURA CITADA	49
ANEXOS.....	55
NOTA BIOGRÁFICA.....	63

INTRODUCCIÓN

El banano es una de las frutas más importantes en la dieta humana. Es rico en carbohidratos, vitaminas y minerales, y se consume de diversas formas, como crudo, cocido, frito o en postres. (Maathuis et al. 2021). En el año 2021, la producción de banano en el Perú se llevó a cabo en una superficie de 176,250 hectáreas. Como resultado de la actividad agrícola, se obtuvieron un total de 2,384,714 toneladas de este fruto, con un rendimiento promedio de 13,530 kilogramos por hectárea. El cultivo de banano o plátano está presente en todos los departamentos del país, pero San Martín es el que cuenta con la mayor extensión sembrada y producción, con 35,472 hectáreas y 463,028 toneladas, respectivamente. Por otro lado, Tumbes se destaca por tener el rendimiento más alto, con un promedio de 21,804 kg/ha. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego 2021).

En la región de Huánuco, el cultivo de banano tiene una gran importancia económica y la provincia de Leoncio Prado es el principal productor de este fruto. Con una superficie agrícola sembrada de 158.25 hectáreas, los agricultores de la provincia han logrado una producción total de 111,432 toneladas de banano. El manejo realizado por los agricultores de la provincia permite obtener un rendimiento medio de 11,791 kilogramos por hectárea durante la campaña agrícola 2021 (Dirección Regional de Desarrollo Agrario Huánuco 2021).

La falta de mayores destrezas y habilidades de los agricultores, así como la utilización de tecnología moderna en el proceso productivo, ha permitido que el rendimiento del cultivo sea mayor que en otros departamentos. Entre los mayores problemas que enfrentan los agricultores es el ataque de los picudos del banano. El picudo negro y rayado son una plaga de importancia económica en el cultivo de banano, poblaciones altas causan considerables daños cuando las larvas hacen huecos o galerías dentro de los rizomas, lo cual permite la introducción de enfermedades y pudriciones que debilitan la base de la planta (Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) 2013).

El uso de trampas de pseudotallo ha demostrado ser una técnica efectiva para el control de la plaga de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus*. Estas trampas están diseñadas para atraer y capturar a los escarabajos adultos, impidiendo que se reproduzcan y reduciendo así su población. Las trampas consisten en un tubo de plástico colocado alrededor del pseudotallo de la planta de banano o plátano, con un cebo a base de atrayentes alimenticios en su interior. Los escarabajos son atraídos por el cebo y quedan atrapados en el interior del tubo, evitando que se reproduzcan y dañen las plantas.

La presente tesis estudia las trampas de pseudotallo, que por los resultados obtenidos demuestran la efectividad de estos en el control de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus*. La tesis aborda cinco capítulos troncales, como el problema de la investigación, el marco teórico del estudio, los materiales y métodos de la investigación, los resultados obtenidos en cuadros y figuras estadísticas y la discusión de los resultados, como apartados se redactan las conclusiones, recomendaciones, literatura citada y los anexos.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación o situación del problema

El cultivo de banano y plátano es afectado por dos plagas importantes que causan daños económicos como son *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus*, su control puede ser un desafío debido a la resistencia que estas plagas han desarrollado a los insecticidas organofosforados y piretroide, la falta de opciones de control efectivas y sostenibles, su capacidad de adaptación a las prácticas de manejo y la necesidad de reducir el impacto ambiental de los métodos de control (Valderrama et al. 2018).

El control de *Cosmopolites sordidus* es complicado debido a la falta de eficacia de los pesticidas utilizados, y a que la aplicación de los mismos puede afectar la calidad del suelo (Mejía et al. 2020), además ha desarrollado resistencia a varios insecticidas utilizados para su control, lo que ha llevado a una disminución en la efectividad de los tratamientos y una mayor dificultad para controlar la plaga (Ismail et al. 2019). De la misma manera, el control de *Metamasius hemipterus* efectúa daños negativos a la producción del cultivo de plátano y su control es igual de complicado, debido a su capacidad para desarrollar resistencia a los pesticidas utilizados (Rios et al. 2019).

Las pérdidas económicas por los daños de *Cosmopolites sordidus* en las plantaciones de banano reduce más del 50% de la producción en el mundo (Ploetz et al. 2015). En África y América Latina causa pérdidas económicas que oscilan entre los \$200 y los \$400 millones USD anuales (Gold et al. 2001). En plantaciones al sur de México causó una reducción del 46,7% en la producción, equivalente a \$19,500 USD por hectárea (Orozco-Santos et al. 2017). En las Antillas Francesas la producción de las plantaciones de plátano se redujo en 35%, lo que se tradujo en una pérdida económica de alrededor de €5,400 EUR por hectárea (Tixier et al 2007).

Los daños de *Metamasius hemipterus* a las plantaciones de plátano en México, ha reducido el 35,6% de la producción, lo que simboliza una pérdida económica de alrededor de \$21,000 USD por hectárea (Orozco-Santos et al. 2018), en las Antillas

Francesas, la reducción de la producción se ha estimado en 43%, el cual representa pérdida económica de alrededor de €14,000 EUR por hectárea (Teisson et al. 2019), en Ghana causó una pérdida económica de alrededor de \$118 USD por tonelada de banano producido, lo que equivale a una pérdida total de alrededor de \$2.4 millones USD para la industria bananera (Abudulai et al. 2016).

La falta de información y capacitación sobre el manejo integrado de plagas es un obstáculo para el control efectivo de estas plagas en el cultivo de plátano (Murillo et al. 2017), por lo que hace necesario desarrollar métodos de control integrado de plagas que incluyan la utilización de trampas, la educación y capacitación de los agricultores y la implementación de prácticas agrícolas sostenibles (Fernández et al. 2019). Aunque no hay literatura científica específica que aborde la problemática del control de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus* en el cultivo de banano en Perú, sí existen estudios que muestran la importancia de estas plagas en el cultivo de plátano en América Latina y que podrían ser aplicables a Perú.

1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos

1.2.1. Problema general

¿Cuál será la eficiencia de las diferentes trampas para el control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.) y picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) en el cultivo de banano (*Musa acuminata* AA) var. Baby banana en Aucayacu, 2022?

1.2.2. Problema específico

¿Cuál será la eficiencia del uso de las trampas corte en cuña, disco y piña en el control de adultos de picudo negro en el cultivo de banano?

¿Cuál será la eficiencia de las trampas de tipo corte en cuña, disco y piña en el control de adultos de picudo rayado en el cultivo de banano?

1.3. Justificación

Cosmopolites sordidus, es un insecto que puede afectar seriamente la producción de banano debido a los daños que causa a los rizomas de la planta. Cuando las

poblaciones de esta plaga son elevadas, las larvas del insecto pueden hacer agujeros o galerías dentro de los rizomas, lo que puede debilitar la planta y permitir la entrada de enfermedades y pudriciones, como la *Erwinia* sp. Estos daños pueden tener un gran impacto económico en la producción de banano (Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) 2013).

La propagación del picudo negro de la banana se ha visto facilitada por el aumento del comercio internacional de bananas y por la falta de medidas de control adecuadas en algunos países. La plaga ha causado daños significativos a los cultivos de banana en países de América Latina, Asia y África (CABI 2021). Un estudio realizado por Ploetz et al. (2015) señala que el picudo negro de la banana es una de las plagas más importantes que afectan a la producción de bananas en todo el mundo.

Metamasius hemipterus también conocido como picudo rayado del banano puede causar daños significativos al banano. Un estudio realizado por Orozco-Santos et al. (2018) destaca la importancia de *Metamasius hemipterus* como una plaga importante en la región neotropical. El estudio indica que esta plaga puede causar daños significativos a las palmeras, lo que puede afectar la producción de frutos y la calidad de las palmeras utilizadas en paisajismo.

El control etológico puede ser una herramienta efectiva para el control de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus* en el cultivo de banano. La comprensión del comportamiento y la comunicación de las plagas permite desarrollar estrategias de control más precisas y específicas que reducen el uso de pesticidas químicos y promueven la sostenibilidad de la producción agrícola. Además, importante implementar medidas de control adecuadas para prevenir la introducción y propagación de esta plaga y minimizar su impacto en la producción y el paisajismo.

La utilización de trampas de pseudotallo para el control de *Cosmopolites* es una técnica de bajo impacto ambiental y económico en comparación con otros métodos de control. Además, esta técnica es fácil de implementar y no requiere el uso de pesticidas u otros químicos que puedan ser dañinos para la salud humana y el medio ambiente.

1.4. Formulación del objetivo general y específicos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la eficiencia de las diferentes trampas para el control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.) y picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) en el cultivo de banano (*Musa acuminata* AA) var. baby banana en Aucayacu, 2022.

1.4.2. Objetivo específico

Determinar la eficiencia de las trampas corte en cuña, disco y piña en el control de adultos de picudo negro en el cultivo de banano.

Determinar la eficiencia de las trampas corte en cuña, disco y piña en el control de adultos de picudo rayado en el cultivo de banano.

1.5. Limitaciones

El estudio tuvo limitaciones en cuanto a infraestructura y equipos necesario de laboratorio para identificar la proporción de los sexos de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus*. Por otro lado, se tuvo la dificultad de que el dueño de la parcela realizó la aplicación con insecticida días antes de la 6ta evaluación, lo que permitió que las trampas capturen la menor cantidad de picudos negros y rayados. También se tuvo dificultad para encontrar un campo de banano donde se realice un buen manejo agronómico desde el inicio de la plantación.

1.6. Formulación de hipótesis general y específica

1.6.1. Hipótesis general

El uso de diferentes trampas tendrá una eficiencia significativa para el control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.) y picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) en el cultivo de banano (*Musa acuminata* AA) var. baby banana en Aucayacu 2022.

1.6.2. Hipótesis específicas

El uso de las trampas corte en cuña, disco y piña tendrá eficiencia significativa en el control de adultos de picudo negro en el cultivo de banano.

El uso de la trampa corte en cuña, disco y piña tendrá eficiencia significativa en el control de adultos de picudo rayado en el cultivo de banano.

1.7. Variables

- a) Variable independiente: diferentes trampas.
- b) Variable dependiente: control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) y picudo rayado (*Metamasius hemipterus*).
- c) Variable interviniente: Aucayacu.

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables

a) Trampas

Dispositivos empleados para atraer y capturar o destruir insectos. Su uso principal es la detección de la presencia de insectos, así como la determinación de su presencia en diferentes épocas del año y su cantidad, con el objetivo de planificar otros métodos de control. En algunas ocasiones, las trampas pueden ser usadas para destruir directamente a los insectos (Cisneros 1995).

b) Control del picudo negro y rayado

El control del picudo se orienta al uso de material de plantación sano, manejo del hábitat y conocimiento del comportamiento de estos insectos, sistema de cultivo apropiado, destrucción o trozado de residuos de cosecha, trampeo y la aplicación del control biológico (Torres 2012).

Cuadro 1. Variables operacionalizadas en indicadores para la investigación

Variab les		Indicadores
Independiente	Trampas	Trampa en cuña
		Trampa en disco
		Trampa en piña
Dependiente	Control del picudo negro (<i>Cosmopolites sordidus</i>) y picudo rayado (<i>Metamasius hemipterus</i>).	Control de adultos de picudo negro
		Control de adultos de picudo rayado
Interviniente	Aucayacu	Condiciones de clima
		Zona de vida y uso de suelo

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Aguilera (2002). En una investigación para evaluar el monitoreo y control del picudo negro del plátano usando diferentes trampas y atrayentes, llegó a la conclusión de que la trampa rampa con feromona cosmolure y la Trampa artesanal con feromona cosmolure, fueron más efectivas para la captura del Picudo Negro mientras que la Trampa disco con melaza fue la más efectiva en la captura del Picudo Rayado. Donde el tiempo de duración efectivo de la feromona cosmolure fue de un mes y se observó que en plantaciones de segundo ciclo de producción se obtuvo mayores capturas de picudos por trampas que en plantaciones de primer ciclo. También en las trampas artesanales con feromona cosmolure, el efecto en capturas de picudo negro fue similar a las trampas rampas con feromona cosmolure, pero siendo la primera más barata en el control de esta plaga.

Muñoz (2001), en estudios similares obtuvo que la trampa semicilíndrica pseudotallo longitudinal y disco, fueran estadísticamente iguales entre sí y menos efectivas para picudo rayado que la trampa cepa. La trampa de corte en cuña en el pseudotallo resultó ser la menos atractiva para el picudo rayado; el promedio de captura registrada en la misma fue de 117,58 ejemplares.

Román et al. (2017). En una investigación de evaluación de cuatro tipos de trampas para el monitoreo de *Metamasius hemipterus* en plátano barraganete. al evaluar la factibilidad de los diferentes tipos de trampa, la de mayor captura y con diferencia significativa con el resto, fue la trampa de pseudotallo longitudinal, con promedio de 423,3 ejemplares capturados.

Según, Espinoza (2019). En una investigación de determinación de la eficiencia de diferentes trampas para el control de *Cosmoplites sordidus* en banano orgánico. Se evaluó la eficiencia de diferentes trampas (tocón, sándwich y rampa) para el control de *C. sordidus.*, donde se empleó 13 tratamientos completamente al azar, usando distintos atrayentes (Picudín, esencias de coco y piña, Feromona Cosmolure y melaza)

y medios de muerte (*Beauveria bassiana* y Microorganismos de Montaña), la lectura de los picudos capturados se realizó a 24, 48 y 72 horas. Los resultados en cuanto a picudos capturados y en función a las horas de lectura, el T1 (Trampa Tocón + *Beauveria bassiana*) y T3 (Trampa tocón + Picudín) con un promedio de 19 y 13 respectivamente, la mayor captura de picudos negros se evidenció a las 72 horas.

El artículo publicado por Rojas et al (2019) empleo trampas artesanal con garrafa y otra con pseudotallo de corte en V añadiendo atrayentes naturales de piña, plátano maduro, rizoma de plátano y placenta de cacao para el monitoreo de picudo negro y rayado. El estudio se llevó a cabo en la localidad de El Carmen, en el que se colocaron los dos tipos de trampas, siendo la trampa de pseudotallo la que logró la captura promedio de 3,11 y 7,81 adultos de picudo negro y rayado respectivamente. La trampa pseudotallo de corte en V con la atrayente placenta de cacao logró capturar 3,47 picudos negros, en cambio con el atrayente rizoma de plátano se capturaron 10,82 picudos rayados en promedio. Se observó que los descensos en la temperatura favorecieron el incremento de picudos capturados.

La investigación publicada por Barraza y Chavarría (2020) respecto a la eficiencia de las trampas de pseudotallo de tipo bisel, de caída (pitfall), sándwich cilíndrico y en pie tipo V para capturar al picudo negro (*Cosmopolites sordidus*). El estudio se dio en la comunidad de Canglón (República Dominicana) en un área de producción comercial de plátano se instalaron las cuatro trampas con atrayentes y evaluadas a las 64 horas después. La evaluación de las trampas determinó que el de tipo V logro capturar mayor número de adultos de *Cosmopolites sordidus*, debido a que ofreció alta resistencia a las condiciones climáticas.

La investigación que realizaron Farah et al (2022) fue en demostrar la eficacia de trampas en tipo V y sándwich posicionado en la planta a 25, 50 y 100 cm. para controlar al picudo negro, para ello se efectuó el conteo a las 72 horas de la instalación de las trampas. El resultado de las evaluaciones evidenció mayor captura al ubicar a las trampas a 25 cm de altura, especialmente para el tipo sándwich, con 11,50 adultos en promedio, y en el conteo general promedio con 34 ejemplares evaluados a las 72 horas, reduciéndose la tasa de capturas en la última evaluación con 10,25 capturas

promedio. Producto del uso de las trampas también se logró capturar 19,50 adultos de *Metamasius hemipterus* y 2,31 adultos *Rhynchophorus palmarum* en promedio.

La tesis efectuada por Semaren (2022) determinó el efecto de las trampas hechas de bambú y botellas de plástico con los atrayentes trozos de caña chancada, plátano maduro, afrecho de masato y rizoma de plátano en el control de *Cosmopolites* sp y *Metamasius* sp en las comunidades de Pacayacu, Dos de mayo, Candungos y Soledad. Las trampas construidas no demostraron efecto significativo, pero con los atrayentes rizoma de plátano atrajo 259 adultos de *Cosmopolites* sp y con el cebo de caña capturó a 151 adultos de *Metamasius* sp. El atrayente de afrecho de masato no tuvo buen comportamiento en la captura de *Cosmopolites* sp y *Metamasius* sp indistintamente del tipo de trampa utilizada.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. El banano

El Sudeste Asiático se considera el lugar de origen de los bananos. Su cultivo se desarrolló simultáneamente en Malasia y las Islas de Indonesia (Solís 2007). La variedad de banano Orito también es denominada “Finger Banana”, “Lady Banana” o “Baby Banana”, y en Perú es conocido como 'Moquicho o Biscochito'. En Centro y Sudamérica las plantaciones son producidas de forma orgánica y tradicional (Villalva 2017).

Las especies *Musa acuminata* y *Musa balbisiana*. se clasificaron en cuatro secciones, y tres grupos según su dotación genética, uno de ellos descendería de la Sección Eumusa, de donde provienen la mayoría de los bananos y plátanos comestibles. Los que provienen de *M. acuminata* se designan con la letra A, y los de *M. balbisiana* con la letra B. Los cultivares diploides pueden pertenecer al grupo genómico AA o al AB, mientras que los triploides pertenecen a los grupos genómicos AAA (Cavendish y Gros Michel (no hubo hibridación), AAB (Plátanos como Curraré y Dominico) y ABB (Guineos como Cuadrado y Pelipita) (Cheesman, citado por Arévalo 2018).

El moquicho o baby banana cuyo nombre científico es *Musa acuminata* AA, es una variedad del banano, pero más pequeña, su tamaño promedio oscila entre los 9 a 14 centímetros. Su cultivo se da en zonas tropicales, con niveles medios de humedad, los tipos de suelos pueden ser muy diversos; lo que sí cabe destacar es que esta fruta no es estacional, su producción es ininterrumpida durante todo el año (Villalva 2017).

El banano es una planta herbácea perenne de la familia Musaceae y el género *Musa*. Tiene un tallo subterráneo (rizoma) y hojas grandes y verdes en la parte superior del tallo. (Heslop-Harrison y Schwarzacher, 2007). La planta de banano puede crecer hasta una altura de 3 a 9 metros, dependiendo de la variedad y las condiciones de crecimiento. Produce flores de color amarillo o rosado en racimos colgantes que surgen del tallo principal. (Simmonds and Weatherup, 2020). El fruto del banano es una baya de forma alargada, con una piel gruesa y de color amarillo, rojo o verde, y una pulpa dulce y suave. Las semillas del banano son pequeñas, negras y tienen forma ovalada, pero son poco desarrolladas y no se comen. (Lescot et al. 2019).

El banano requiere una temperatura cálida y húmeda para crecer adecuadamente. La temperatura ideal para el crecimiento y la producción de frutos es de 24 a 27°C durante el día y de 18 a 21°C durante la noche. Las temperaturas por debajo de 14°C o por encima de 38°C pueden afectar negativamente el crecimiento y la calidad de los frutos. (FAO, 2020). Además, requiere una alta humedad relativa (entre el 75% y el 85%) para crecer y desarrollarse correctamente. Una humedad relativa baja puede causar estrés hídrico y reducir el tamaño y la calidad de los frutos. (Simmonds y Weatherup, 2020). En cuanto a precipitación exige una dotación anual de 1500 a 2500 mm, para un crecimiento y producción óptimos. La falta de agua o el exceso de lluvia pueden afectar negativamente el crecimiento y la calidad de los frutos. (Maathuis et al., 2021).

El banano crece mejor en suelos bien drenados, profundos, ricos en materia orgánica y con un pH entre 5,5 y 7,0. Los suelos arcillosos y arenosos pueden ser adecuados siempre y cuando tengan buena fertilidad y estén bien drenados. (FAO, 2020). Los tipos de suelo más recomendables para obtener una buena cosecha económica de banano son los suelos de textura media, desde franco arenoso, muy fino

y fino, hasta franco arcilloso. El exceso de humedad produce un mal desarrollo de la planta y la pudrición de sus raíces (Torres 2012).

La profundidad del suelo no debe ser menor de 0.80 a 1.20 m, aunque del 80-90 % de sus raíces se localizan en los primeros 30 cm. Con un elevado contenido de materia orgánica (>2.5 %), humus, potasio y magnesio considerándose suficiente 200-300 mg de potasio/Kg de suelo; la relación K/Mg debe estar de 0.25 en suelos arenosos y de 0.5 en suelos más pesados y de conductividad eléctrica hasta de 7 mmhos; y un pH entre 6 y 7.5 (Solís 2007).

2.2.2. Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*).

El picudo negro del banano es un insecto que pertenece a la familia Curculionidae de la orden coleóptera. Este insecto tiene un tamaño de 10 a 15 mm y generalmente se encuentra viviendo libremente o entre las vainas foliares, en la base de la planta o asociado con los residuos del cultivo (Torres 2012).

A) Morfología y biología

El cuerpo de *C. sordidus* mide alrededor de 10-12 mm de longitud y es de color marrón oscuro a negro. Las antenas son cónicas y tienen una longitud aproximada de la cabeza y el tórax juntos (Jaramillo et al. 2006). El rostro del insecto es largo y curvo, con una longitud de aproximadamente 1,5 veces la longitud de la cabeza. El tórax es convexo y el abdomen es alargado y cilíndrico. Los élitros son cortos y anchos, y cubren solo una parte del abdomen (Hoddle et al. 2002).

El ciclo de vida completo de *C. sordidus* puede durar de 45 a 90 días dependiendo de las condiciones ambientales. (Jaramillo et al. 2006). Las hembras de *C. sordidus* ponen sus huevos dentro de los rizomas de las plantas de banano y plátano, cuyo tiempo de incubación de los huevos es de aproximadamente 5 días (Hoddle et al. 2002). Las larvas emergen de los huevos y comienzan a alimentarse de los tejidos internos del rizoma, el desarrollo larval dura alrededor de 25 a 30 días (Jaramillo et al., 2006) y pasan por tres estadios larvales antes de convertirse en pupas (Hoddle et al. 2002). La pupa se forma dentro del rizoma y dura aproximadamente 10 días antes de que emerja el adulto (Hoddle et al., 2002).

Algunos adultos pueden vivir hasta cuatro años, la mayoría vive alrededor de un año. La tasa de oviposición del picudo negro del banano puede ser de más de un huevo por día, aunque más comúnmente se estima que es de un huevo por semana. La hembra del insecto deposita los huevos individualmente en los agujeros que excava con su pico, y estos son de forma ovalada y de color blanco (Torres 2012).

B) Daños producidos en la planta de banano

Las larvas de *Cosmopolites sordidus* se alimentan de los tejidos internos del rizoma de la planta, causando una disminución en la capacidad de la planta para absorber agua y nutrientes, lo que puede llevar a una reducción en el rendimiento del cultivo. Además, esto puede debilitar la estructura de la planta y reducir su capacidad de sostener la carga de los racimos de frutas, lo que puede llevar a la caída de los mismos (Jaramillo et al. 2006, Musa et al. 2012, Karamura et al. 2018). Las galerías que las larvas dejan en el rizoma también pueden servir como puerta de entrada para patógenos, lo que aumenta el riesgo de infección y pudrición en la planta. (Hoddle et al. 2002, Musa et al. 2012).

La presencia de *Cosmopolites sordidus* en los cultivos de banano y plátano puede aumentar la incidencia de otras plagas y enfermedades en la planta debido a la debilidad de la misma. Por ejemplo, la mosca de la fruta (*Bactrocera spp.*) ha sido encontrada en mayor abundancia en bananos infestados con *Cosmopolites sordidus*. (Karamura et al., 2018) Además, la infestación de *Cosmopolites sordidus* puede aumentar la tasa de pérdida de hojas en la planta, lo que puede llevar a una reducción en la fotosíntesis y, en consecuencia, una disminución en la producción de carbohidratos y, finalmente, una disminución en el tamaño y peso de los frutos. (Musa et al. 2012)

C) Condiciones favorables de supervivencia

C. sordidus es un insecto que prefiere condiciones de sombra y humedad, por lo que se puede encontrar con mayor frecuencia en plantaciones de banano con sombreado y riego. Además, la presencia de residuos de cosecha y maleza puede

proporcionar un ambiente favorable para la reproducción de este insecto. La temperatura óptima para la reproducción de este insecto está entre los 25 y 30°C, y su desarrollo se detiene por debajo de los 15°C (Hoddle et al., 2002). Este insecto prefiere condiciones de alta humedad y puede tolerar hasta un 90% de humedad relativa (Jaramillo et al. 2006), además tiene preferencia para su supervivencia suelos ricos en materia orgánica y bien drenados, y su presencia es más común en suelos arcillosos o arenosos (Vásquez et al. 2011).

2.2.3. Picudo rayado (*Metamasius hemipterus*)

Metamasius hemipterus, conocido comúnmente como picudo rayado, es un insecto de la familia Curculionidae que ha sido catalogado como plaga secundaria en cultivos de musáceas. Este insecto, originario de la caña, se ha propagado desde el Caribe hasta América del Sur central, causando importantes daños en los cultivos al destruir los tejidos y debilitar las plantas (Aguilera 2002).

Según Belalcázar y Toro (1991), el picudo rayado es considerado una plaga secundaria que aparece después de que el cultivo ha sido afectado por el picudo negro. Esta plaga se asocia con plantaciones de plátano que presentan heridas, desequilibrios nutricionales, fermentación o pudrición de residuos de cosecha, lo que ocasiona la formación de galerías en el pseudotallo que son similares a las producidas por el picudo negro.

A) Morfología y biología

Los adultos miden entre 12 y 25 mm de longitud y tienen un cuerpo alargado de color marrón rojizo con rayas blancas y negras en el tórax y las alas élitros. La cabeza es de forma rectangular y está parcialmente escondida debajo del pronoto. Presenta un rostro largo y curvo, con antenas cortas y pubescencia negra en los ojos. El pronoto es más ancho que largo y está cubierto de pubescencia negra y amarilla en forma de manchas y rayas. Los élitros son alargados y de color marrón rojizo con tres rayas blancas y negras longitudinales en cada uno. El abdomen es alargado y presenta una serie de anillos de pubescencia negra y amarilla en su superficie. Las patas son cortas y robustas, de color marrón oscuro y presentan espinas en la tibia. (Espinosa et al. 2014).

El huevo eclosiona en 9-11 días y la larva se desarrolla en el interior del tejido del pseudotallo de la planta durante 40-45 días (Jaramillo et al. 2006), estas construyen galerías en el interior del pseudotallo, lo que las protege de los depredadores y de los insecticidas (Díaz et al. 2004). La pupa se forma en una cámara hecha en el tejido del pseudotallo, donde se completa la metamorfosis en aproximadamente 14 días. El adulto emerge y permanece en el interior del pseudotallo durante 4-6 días antes de salir al exterior, tienen hábito nocturno y se esconden en el suelo durante el día, se alimentan de tejidos foliares y florales de las musáceas, mientras que las larvas se alimentan de los tejidos del pseudotallo (Jaramillo et al. 2006). Los adultos se aparean en el pseudotallo de la planta y la hembra deposita los huevos en las fisuras y grietas del pseudotallo (Díaz et al. 2004).

B) Daños producidos en banano

Las larvas y adultos de *M. hemipterus* se alimentan de los tejidos internos de los pseudotallos de la planta, lo que puede debilitar la estructura de la planta y reducir su capacidad para absorber nutrientes y agua (López et al., 2011), estos daños pueden manifestarse como hojas amarillas, amarronamiento y marchitez de las hojas, disminución del tamaño y peso de los frutos y, en casos extremos, la muerte de la planta (Gallo et al., 2002). Las galerías que las larvas dejan en los pseudotallos pueden servir como puerta de entrada para la entrada de patógenos, lo que aumenta el riesgo de infección y pudrición en la planta (Vallejos et al., 2014).

C) Condiciones favorables para su desarrollo

No se han encontrado citas o referencias bibliográficas específicas que describan las condiciones favorables de *Metamasius hemipterus*. Sin embargo, se sabe que esta plaga es común en áreas tropicales y subtropicales donde se cultiva plátano y banano, y puede ser más prevalente en plantaciones con prácticas deficientes de manejo integrado de plagas y en donde las plantas están debilitadas por factores abióticos o bióticos (Belalcázar y Toro, 1991). Por lo tanto, se puede inferir que las condiciones favorables para la presencia de *M. hemipterus* son aquellas que favorecen el crecimiento de las musáceas y que también pueden generar heridas o pudriciones en

las plantas, proporcionando un ambiente adecuado para la alimentación y reproducción del insecto

2.2.4. Trampas y atrayentes para el control de picudos

En un estudio llevado a cabo en Ecuador, se evaluó el uso de trampas de pseudotallo impregnadas con el insecticida deltametrina para el control de *C. sordidus* en cultivos de banano. Los resultados mostraron que las trampas de pseudotallo fueron efectivas para reducir la población de gorgojos en los cultivos y disminuir los daños causados por la plaga (Cueva et al., 2012). En otro estudio efectuado en Costa Rica, se comparó la efectividad de las trampas de pseudotallo con otros métodos de control de *C. sordidus*, como la aplicación de insecticidas y la eliminación de residuos de cultivo. Los resultados mostraron que las trampas de pseudotallo fueron igual de efectivas que los otros métodos de control, pero con la ventaja de ser más económicas y respetuosas con el medio ambiente (García et al., 2011).

Carballo (2001) indica que se usan diversos tipos de trampas, como un método eficaz para la captura de la plaga, debido a que son de una tecnología de bajo costo, el uso de residuos de cosecha irrumpe el ciclo del insecto, disminuye el uso de insecticidas, se mantiene en el equilibrio la biodiversidad al degradarse en poco tiempo. Algunas trampas probadas son:

- a. Trampa de tipo disco o sándwich: se produce utilizando una sección del pseudotallo de una planta de banano cosechada que mide alrededor de 50 a 60 centímetros de longitud. Esta trampa consiste en dos secciones del pseudotallo dispuestas como un sándwich, con una cuña ubicada en el espacio entre las dos secciones para permitir la entrada de los picudos. Es importante que el área donde se coloca la trampa esté libre de maleza. El atrayente se coloca dentro de las dos secciones y se cubre con hojas de banano para evitar la deshidratación y proporcionar sombra.
- b. Trampa corte en cuña: técnica que consiste en utilizar una planta de banano cosechada y anclada en el suelo, a la que se le hace un corte transversal u oblicuo a una distancia de 20-30 centímetros del suelo, o bien, un corte total de la planta a una altura de 15 centímetros y se realizan cortes en el

cormo. Una ventaja de esta trampa es que emite un olor más fuerte que atrae principalmente a los picudos negros

- c. Disco de cepa modificado: es similar a la anteriormente descrita, pero en lugar del corte transversal u oblicuo, se hacen dos cortes inclinados o en bisel hacia adentro y se coloca encima un trozo de pseudotallo con la misma forma.
- d. Trampa elevada: es similar a la trampa tipo sándwich en términos de metodología, pero su aplicación difiere en que se coloca en la parte superior entre dos pseudotallos, a una altura de 150 cm
- e. Trampa de piña: se basa en el uso de la fruta de piña, que se corta en trozos cuadrados para atraer al insecto con su olor característico.

2.3. Bases conceptuales

Atrayentes químicos

Se refiere a sustancias que provocan que los insectos se dirijan hacia la fuente que emite el olor. Existen dos tipos de atrayentes químicos, los que están relacionados con los olores de los alimentos y los que están relacionados con los olores que atraen sexualmente a los insectos entre sí (Cisneros 1995).

Atrayentes de alimentación

Son compuestos que están relacionados de alguna manera con los alimentos, como por ejemplo la fragancia de las flores para aquellos insectos que se alimentan de polen o néctar, sustancias asociadas con la descomposición o fermentación de los alimentos, o incluso sustancias que producen respuestas similares sin tener una relación química aparente con los alimentos (Cisneros 1995).

Pseudotallo

Es de color blanco al inicio, pero cambia a verde cuando se expone a la luz solar. Es recto, rígido y cilíndrico. Anatómicamente, tiene una estructura similar al cormo, pero difiere en el grosor de la corteza, que es más delgada, y en la composición del sistema vascular, que solo consta de haces que formarán parte del sistema foliar (Torres 2012).

Trampas de detección o monitoreo:

Estos elementos se emplean para identificar el inicio de la infestación estacional de una plaga, sus cambios de intensidad durante la temporada y su desaparición al final de la misma. Este conocimiento es útil para decidir si y cuándo es necesario aplicar insecticidas u otros métodos de control (Cisneros 1995).

2.4. Bases epistemológicas

La epistemología positivista es una corriente filosófica que sostiene que el conocimiento científico es la única forma legítima de conocimiento y que solo puede obtenerse mediante la observación empírica y la experimentación rigurosa (Ramos 2008, Pérez 2015, Mejía 2022). Para Comte, la finalidad de la ciencia es el entendimiento empírico, que se adquiere a través de la observación directa o experimentación rigurosa. De esta afirmación, Carnap deduce que todo lo que puede ser llevado a medición y cuantificación es absolutamente real.

A pesar de que Kant no fue positivista, es posible encontrar algunos aspectos que pueden relacionarse con el positivismo en su obra. Por ejemplo, Kant defendió que el conocimiento verdadero se alcanza a través de la experiencia y la observación directa de los hechos, y que la razón tiene un papel fundamental en la interpretación y organización de estos datos empíricos. Además, Kant estableció que la ciencia debe buscar leyes universales y necesarias que expliquen los fenómenos observados, lo cual también es una idea central del positivismo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito

La investigación se realizó en la finca Don Leo del caserío de Cotomonillo a unos 20 minutos del distrito de José Crespo y Castillo (Aucayacu), en la provincia de Leoncio Prado que corresponde al departamento de Huánuco. La evaluación se llevó a cabo los meses de junio, julio y agosto del 2022 en plantaciones de un año y medio de edad en adelante.

La finca Don Leo se posiciona a latitud $8^{\circ}51'40.85''S$, longitud $76^{\circ} 8'26.24''O$ y a 551 msnm, cuyas coordenadas corresponden a la zona de vida bosque muy húmedo - Tropical (bmh-T), en dicha zona durante los días de evaluación se osciló la temperatura mínima entre 21,5 a 23,6 grados Celsius, la máxima fue de 24,0 a 32,0 grados Celsius (Figura 1). La humedad relativa estuvo de 83 a 95%; tanto la temperatura como la humedad relativa tuvo mayor predominancia durante el mes de julio. Las lluvias estuvieron ausentes por cinco semanas, la menor predominancia fue en junio y julio, sólo hubo mayor precipitación en la última semana de agosto (Figura 2).

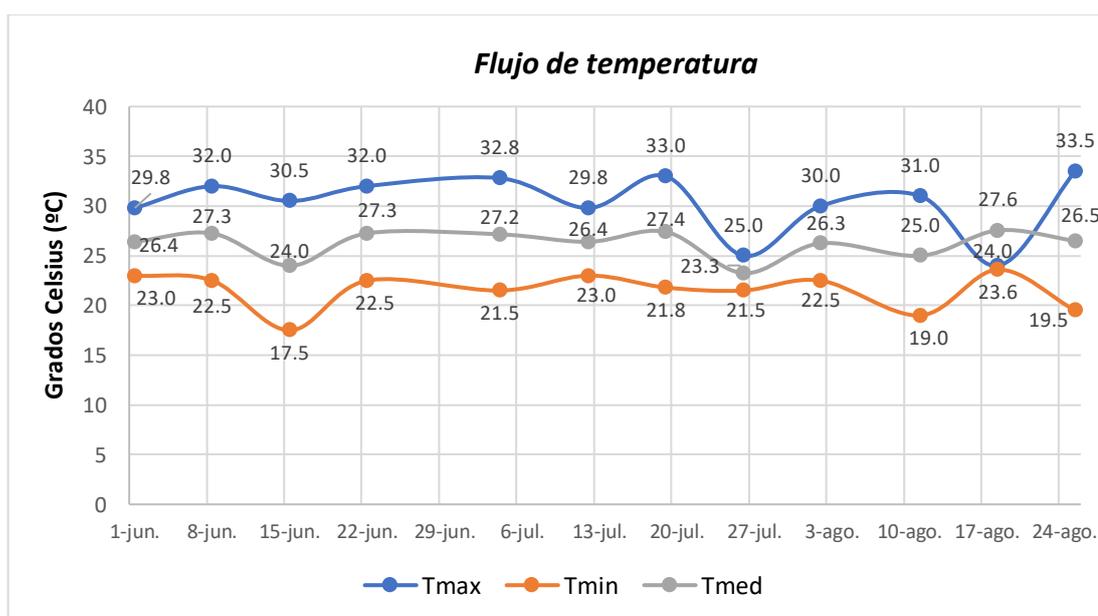


Figura 1. Flujograma de temperatura máxima, mínima y media durante el 01 de junio al 25 de agosto del 2022. Estación Meteorológica - SENAMHI Aucayacu.

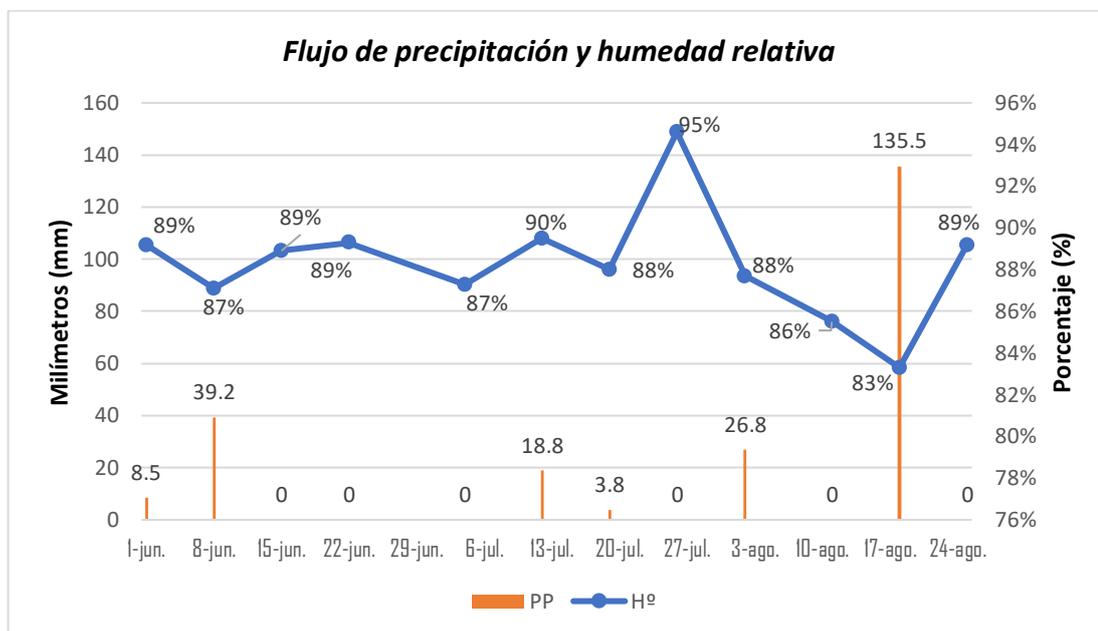


Figura 2. Flujograma de precipitación y humedad relativa durante el 01 de junio al 25 de agosto del 2022. Estación Meteorológica - SENAMHI Aucayacu.

Los suelos de la Finca Don Leo presentan características del orden Entisol, correspondientes al gran grupo de los Udifluents, subgrupo Typic Udifluents, serie Monzón. Desde el punto de vista fisiográfico, estos suelos se encuentran en terrazas bajas con pendientes planas. Ocupan una superficie de 5,494 hectáreas, lo que representa el 0.20% del área total estudiada. Estos suelos tienen perfiles sin desarrollo genético, siendo el perfil tipo AC el más común. Tienen una profundidad moderada, drenaje imperfecto a bien drenado, textura moderadamente fina y una variedad de colores, incluyendo rojo débil, gris rojizo y pardo grisáceo.

De acuerdo a la capacidad de uso mayor de los suelos, la finca Don Leo muestra suelos aptos para cultivos en limpio con calidad agroecológica baja y limitantes por suelo e inundación. En términos químicos, estos suelos tienen una reacción fuertemente ácida a ligeramente ácida, con un pH que oscila entre 5,19 y 6,27. La capacidad de intercambio catiónico varía entre 12,00 y 14,40 meq/100 g de suelo, con una baja saturación de bases. Además, tienen un contenido de materia orgánica media, que va del 2,55% al 3,95%, pero presentan cantidades disponibles de fósforo y potasio.

3.2. Población

La población estuvo conformada por 504 plantas de banano variedad Baby Banana de un año y medio de edad en adelante, los cuales mostraron semejanza morfológica y etaria.

3.3. Muestra

Conformada por 432 plantas por unidad experimental, donde se construyeron e instalaron 12 trampas por surco para cada tratamiento, designando un surco para cada semana de evaluación durante los tres meses de investigación.

3.4. Nivel y tipo de investigación

Esta investigación se clasifica como de nivel Experimental, ya que se manipula de manera intencional la variable independiente con el fin de medir su efecto en la variable dependiente y luego comparar los resultados con un grupo de control o testigo (Salinas Jacobo et al. 2013). Para el estudio, se manipuló de forma deliberada e intencional la variable independiente en diferentes trampas, efecto o respuesta observable en la variable dependiente en el control de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus*

Este tipo de investigación se considera Aplicada, ya que se aplican los principios de la ciencia con el objetivo de obtener resultados concretos a plazos inmediatos (Salinas Jacobo et al. 2013). Para la investigación se consideró las teorías científicas de la etología de los insectos, con el fin de determinar como el uso de distintas trampas resuelve el problema causado por el picudo en el cultivo del banano.

3.5. Diseño de investigación

De acuerdo con Salinas Jacobo et al. (2013), el presente trabajo de investigación fue Experimental, y se empleó el Diseño Completamente al Azar (DCA) con 3 tratamientos y 12 repeticiones, los que en total hacen 36 unidades experimentales. Y cuyo modelo estadístico se representa en la siguiente expresión matemática:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + e_{ij}$$

Para:

j = 1, 2, 3,.....t (t simboliza número de trampas)

i = 1, 2, 3,..... r_j (r_j como el número de repeticiones en el tratamiento j-ésimo)

El presente estudio de investigación se centrará en el factor “Trampas” los cuales serán de tres tipos en cuña, disco y piña, el medio atrayente fue el mismo en todas las trampas a base de melaza con una sustancia química de muerte el clorpyrifos a una dosis de 2 ml por 1 litro de agua. Los monitoreos de las trampas se realizaron a las 24, 48 y 72 horas.

Cuadro 2. Claves, tratamientos en estudio y periodo de monitoreo

Claves	Tratamientos	Monitoreo
T 1: CCMC	Trampa de corte en cuña + melaza + clorpyrifos	24, 48, 72 horas.
T 2: DMC	Trampa de disco + melaza + clorpyrifos	24, 48, 72 horas.
T 3: PMC	Trampa de piña + melaza + clorpyrifos	24, 48, 72 horas.

El campo experimental tendrá un área de 3150 m² (35 x 90 m), en donde se dispusieron tres parcelas experimentales de 35 m de largo y 30 m de ancho, lo que representa un área de 90° m², sin calles o caminos entre cada parcela experimental con (Figura 3). Cada parcela experimental contenía 144 plantas de banano de 1 año y medio con diseño de plantación en cuadrado 2,5 x 2,5 m. Se seleccionaron a 12 plantas de banano de los surcos centrales como parte del área neta experimental.

(Figura 4)

Cuadro 3. Dimensiones del campo y parcela experimental

Experimento	Dimensiones / área	Métrica
Campo experimental	Ancho	90 m
	Largo	35 m
	Área	3150 m ²
Parcela experimental	Ancho	35 m
	Largo	30 m
	Área	1050 m ²

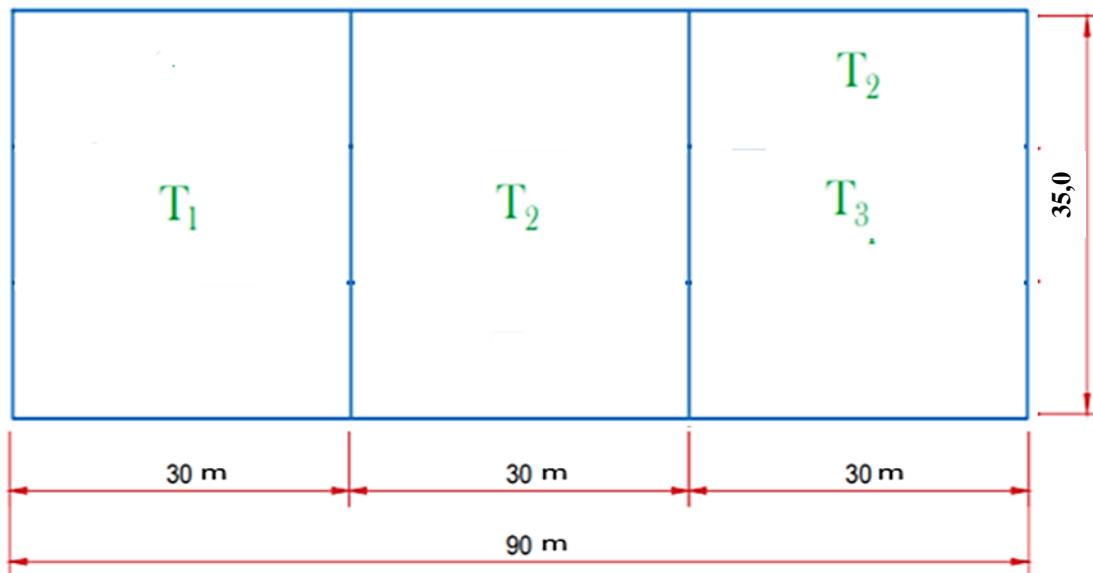


Figura 3. Diseño y dimensiones del campo de experimentación

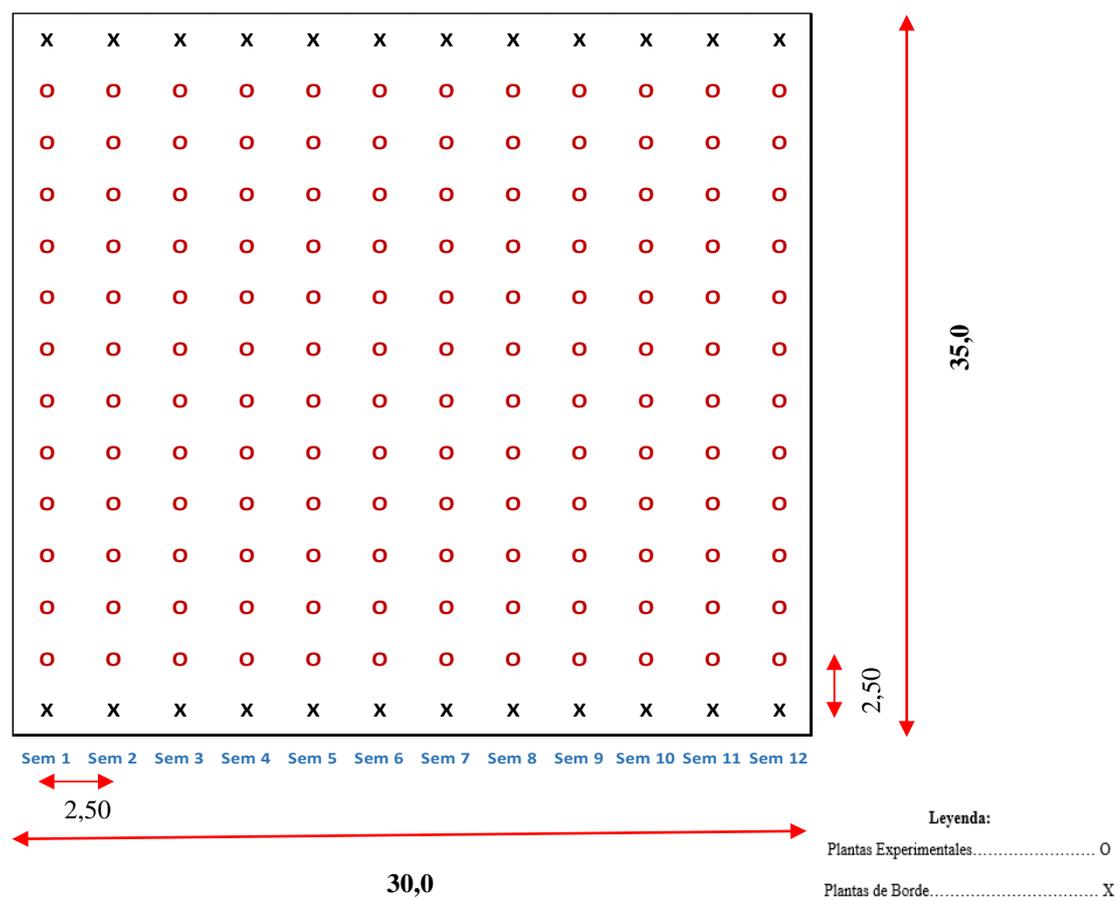


Figura 4. Croquis detallado de la parcela experimental

3.6. Método, técnicas e instrumentos de recojo de datos de campo

El método de investigación de la presente tesis fue deductivo-analítico, que parte de un razonamiento universal hacia un individual, descomponiendo en indicadores para observar las causas, la naturaleza y los efectos. Para ello, se efectuó la siguiente metodología de evaluación:

- a) **Número de picudo negro por trampa:** Se evaluaron las plantas trampa de la parcela experimental, en ellas se procedió a contar el número de picudos negros atraídos y muertos por trampa. La evaluación de las trampas tuvo lugar a las 24, 48 y 72 horas después de haberse realizado la trampa

- b) **Numero de picudo rayado por trampa:** Se llevó a cabo la evaluación de las plantas trampa en la parcela experimental, en la que se contó la cantidad de picudos rayados atraídos y muertos por trampa. La evaluación de las trampas se realizó después de 24, 48 y 72 horas desde la colocación de las mismas.

Los datos acerca de la eficacia de las trampas para el picudo negro y rayado fueron registrados mediante la técnica de la observación de la variable dependiente. Asimismo, se empleó la técnica del fichaje que permitirá el manejo de la información de las fuentes bibliográficas.

Por otro lado, se dispuso del instrumento planillas de evaluación para el registro de los conteos de picudos negros y rayados para las 12 semanas de evaluación, también se requirió el uso del instrumento diario de campo, con el fin de registrar aspectos referidos al manejo del cultivo de banano, como: la fecha de instalación de las trampas, y sobre las actividades de campo.

3.7. Procedimiento

La investigación se dio inicio al seleccionar las plantas de banano que conformaran el campo experimental, estos cumplieron que los bananos no muestren algún daño causado por picudo negro, rayado y se encuentren en estado reproductivo, usando el pseudo tallo de plantas cosechadas para las trampas tipo cuña y disco. Una vez identificado las plantas de banano y señalado el campo experimental, se procedió

a efectuar el retiro de residuos inorgánicos (botellas, bolsas, latas, etc) y el deshierbo de malas hierbas con machete por una ocasión, ya que ocurrió en estación de verano. Seguido se realizó el deshoje y deschante de las plantas de banano, los cuales permitieron reducir lugares del hospedaje para el picudo negro lo cual recurrirán a la trampa.

Las trampas se elaboraron el 30 de mayo del 2022, siendo las ocho horas del día, se instalaron 12 trampas por tratamiento. Para ello se siguió la siguiente metodología:

- a. Trampa corte de cuña (T1:CCMC): El procedimiento inició con la elección de plantas recién cosechadas, las cuales fueron cortadas a una altura de 15 cm del suelo y sus cormos fueron divididos en varias partes. A continuación, se agregó melaza como atrayente y clorpyrifos como insecticida de control, en una proporción de 2 ml por litro de agua a la trampa. Luego, se cubrieron las trampas con hojas del banano para proporcionar oscuridad, mayor humedad y comodidad al picudo adulto.
- b. Tratamiento trampa de disco (T2: DMC): Se llevó a cabo el corte del pseudotallo en un tramo de 50 a 60 cm, dividiéndolo en dos partes para quitar el verdadero tallo y dejar un espacio vacío en el centro. Se incorporaron melaza como atrayente y clorpyrifos como insecticida de control, a una dosis de 2 ml por litro de agua. Después, se colocó la trampa junto a la base de una planta y se cubrió con hojas de banano para proporcionar oscuridad, mayor humedad y comodidad.
- c. Tratamiento de piña (T3: PMC): Para este método de control, se utilizó la pulpa de piña y su cáscara picadas en trozos. Después se agregó melaza como atrayente y clorpyrifos como insecticida de control a una proporción de 2 ml por cada 1 L de agua, se colocó la trampa en la base de las plantas. Posteriormente, se cubrirá la trampa con hojas de banano para evitar la deshidratación de la trampa y proporcionar oscuridad.

3.8. Tabulación y análisis de datos

Para la prueba de hipótesis se usó el test de Fischer al nivel de significación de 5 % de las fuentes de variabilidad de Trampas (tratamientos). Para la prueba de comparación de medias se utilizó el test de Scheffé al nivel de significación de 5%. para distinguir grupos significativos y no significativos.

Cuadro 4. Fuentes de variación del DCA y los grados de libertad (gl)

Fuente de Varianza (F.V)		Grados de libertad (gl)
Trampas	(t-1)	11
Error experimental	(r-1) (t-1)	4
Total	(tr-1)	35

Fuente: Salinas Jacobo et al (2013).

3.9. Consideraciones éticas

Respecto a la práctica de la benevolencia, la investigación no tuvo efectos negativos en el medio ambiente ni afectó a la población humana o animal. Su contribución se enfocó en un mejor manejo de los insecticidas, evitando la manipulación irresponsable de la sustancia química.

Por otro lado, se practicó la autonomía, donde el investigador financió el proyecto de investigación y utilizó la plantación de banano de propiedad un amigo cercano, ubicado en la finca Don Leo, del caserío de Cotomonillo, distrito de José Crespo y Castillo durante todo el período de la investigación. El asesor colaboró en las evaluaciones y trabajo de campo.

La gestión del estudio se realizó practicando la justicia, sin fabricar información, a fin de obtener resultados precisos y útiles que contribuyan al avance del conocimiento científico. Se siguió los principios de la investigación científica, como la objetividad, la transparencia y la honestidad, para garantizar que los resultados sean confiables y puedan ser replicados en estudios posteriores. La integridad en la recopilación, el análisis y la presentación de los datos fue fundamental para asegurar la calidad y la credibilidad de la investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Efecto de las trampas en el nivel de control de adultos de picudo negro

4.1.1. A las 24 horas

Los test de Fischer ($p=0,05$) para el control de adultos de picudo negro a las 24 horas de la 1ra a la 12ma evaluación (Cuadros 5 y 6), determinaron que en Trampas tuvieron efecto significativo. Además, la variabilidad cuantificada en los coeficientes de variabilidad (CV) estableció la precisión de las evaluaciones al estar por debajo del 30%, asimismo las desviaciones estándares representan la estrecha diferencia entre los datos obtenidos. Los promedios oscilaron entre 3,56 (1ra eval.) y 6,03 (2da eval.) de adultos.

Cuadro 5. Cuadros Medios del test de Fischer ($=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 24 horas de la 1ra a la 6ta evaluación. Datos transformados $\sqrt{X + 1}$

FV	gl	1ra eval.	2da eval.	3ra eval.	4ta eval.	5ta eval.	6ta eval.
Trampas	2	1,68*	4,48*	9,51*	4,84*	2,08*	10,23*
Error	32	0,27	0,24	0,26	0,18	0,17	0,19
Total	35						
% CV		25,49	19,16	22,56	19,74	19,01	18,27
Promedio		3,56	6,03	5,06	4,06	4,00	5,36
Desv. Estándar		± 0,15	± 0,14	± 0,15	± 0,12	± 0,12	± 0,13

Cuadro 6. Cuadros Medios del test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 24 horas de la 7ma a la 12ma evaluación. Datos transformados $\sqrt{X + 1}$

FV	gl	7ma eval.	8va eval.	9na eval.	10ma eval.	11ma eval.	12ma eval.
Trampas	2	14,20*	9,87*	12,93*	5,41*	9,78*	6,90*
Error	32	0,23	0,10	0,15	0,13	0,09	0,17
Total	35						
% CV		22,33	15,94	16,54	16,10	13,32	18,71
Promedio		4,67	3,67	5,39	4,33	4,69	4,58
Desv. Estándar		± 0,14	± 0,09	± 0,11	± 0,10	± 0,09	± 0,12

Los test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 24 horas de la 1ra a la 12ma evaluación (Figura 5 y 6), establecen que la trampa T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpyrifos) obtiene mayor efecto significativo que las demás trampas, esto posiblemente debido a las características de la trampa T1 como altura del corte respecto al suelo, diámetro de corte, uso de hoja para favorecer la oscuridad, la poca manipulación del hombre y la humedad del corno crean un medio apto para el refugio de los picudos adultos ocasionando una confusión aparente a sus gustos. además se evidencia grupos no significativos entre las trampas T2: DMC (disco + melaza + clorpyrifos) y T3: PMC (piña + melaza + clorpyrifos) en la mayoría de evaluaciones, excepto a la 2da, 6ta y 11ma evaluación donde se disgregan en dos grupos significativos, es decir diferentes.

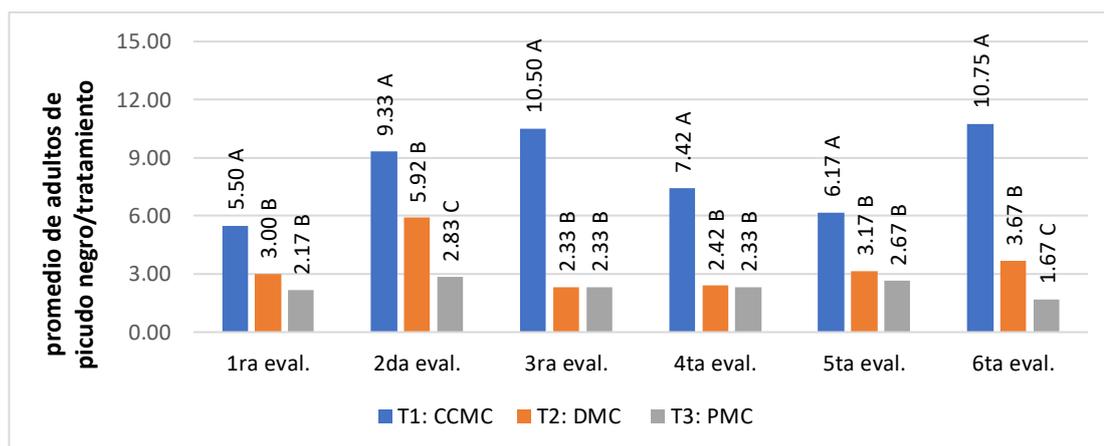


Figura 5. Grupos significativos y no significativos del test de Scheffé ($p=0,05$) el control de adultos de picudo negro a las 24 horas de la 1ra hasta la 6ta evaluación.

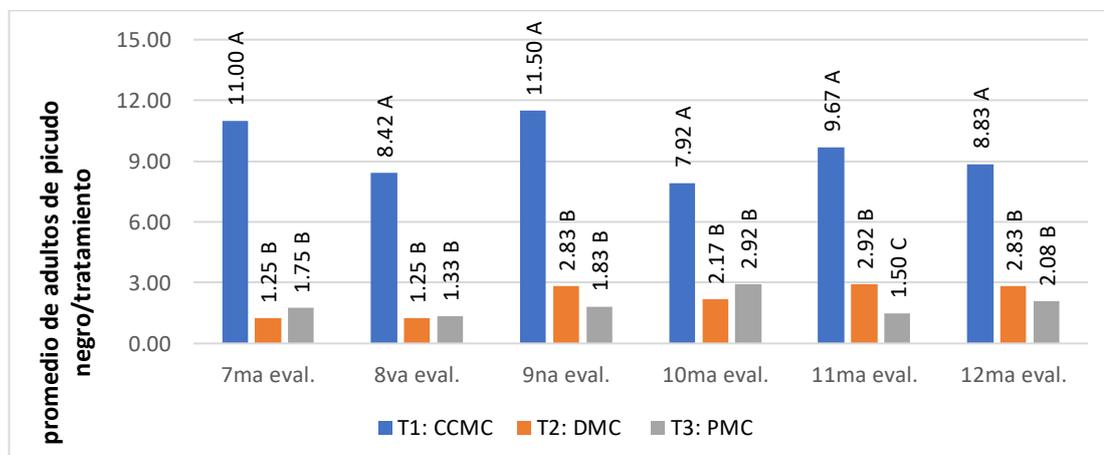


Figura 6. Grupos significativos y no significativos del test de Scheffé ($p=0,05$) para el control de adultos de picudo negro a las 24 horas de la 7ma hasta la 12ma evaluación.

El control total de adultos de picudo negro durante las doce evaluaciones evidencia un flujo superior y variable al usar la trampa T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpyrifos), teniendo descensos de control a la 5ta (la más baja), 8va, 10ma y 12ma evaluación, esto debido a que en esas fechas se tuvo precipitación según reportes de SENAMI y también se realizaron labores culturales como deshoje, deschante y cosecha, el mayor efecto de control se logró reportar a la 3ra, 6ta, 7ma y 9na evaluación con 126, 129, 132 y 138 adultos controlados respectivamente. Las trampas T2: DMC (disco + melaza + clorpyrifos) y T3: PMC (piña + melaza + clorpyrifos) obtuvieron similar control, sin embargo, se puede observar mayor control de la trampa T2 en la 2da, 5ta, 6ta, 9na, 11ma y 12ma evaluación.

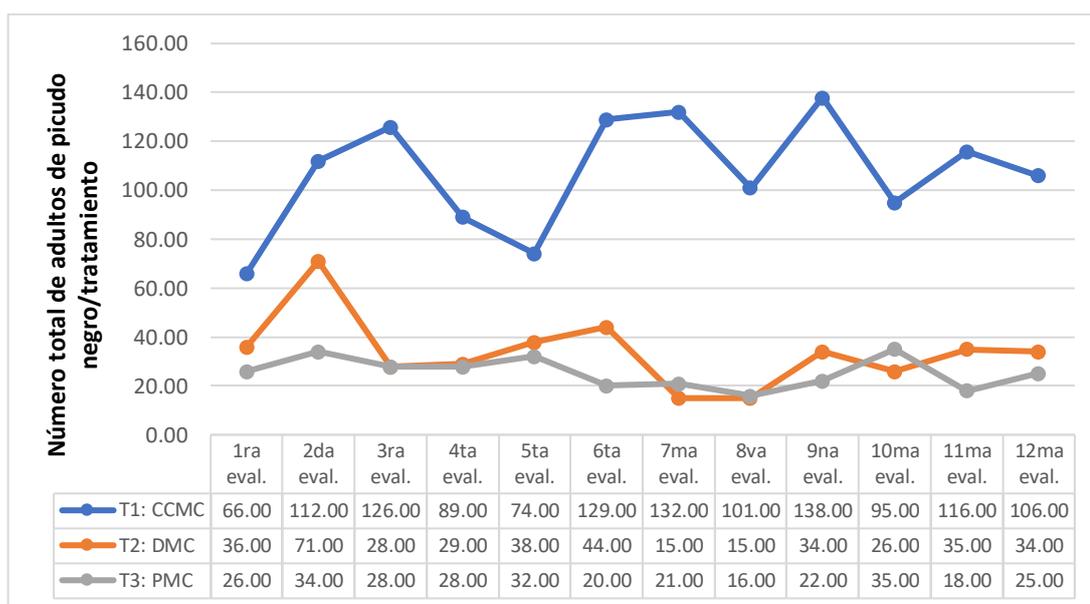


Figura 7. Control total de adultos de picudo negro a las 24 horas desde la 1ra hasta la 12ma evaluación.

4.1.2. A las 48 horas

Realizados los test de Fischer ($p=0,05$) para el control de adultos de picudo negro a las 48 horas de la 1ra a la 12ma evaluación (Cuadros 7 y 8), establecieron que las trampas empleadas ejercieron un significativo efecto. La variabilidad de los datos se cuantificaron mediante los coeficientes de variabilidad (CV), los cuales estuvieron por debajo del 30%, lo que indica confianza en la procedencia de los datos y del

análisis estadístico realizado; las desviaciones estándares registradas expresan la diferencia reducida entre los datos obtenidos. Los promedios oscilaron entre 2,39 (4ta eval.) y 4,61 (10ma eval.) de adultos de picudo negro.

Cuadro 7. Cuadrados Medios del test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 48 horas de la 1ra a la 6ta evaluación. Datos transformados $\sqrt{X + 1}$

FV	gl	1ra eval.	2da eval.	3ra eval.	4ta eval.	5ta eval.	6ta eval.
Trampas	2	6,31*	7,97*	4,04*	1,77*	6,12*	8,81*
Error	32	0,16	0,16	0,07	0,12	0,17	0,16
Total	35						
% CV		21,40	18,68	14,84	19,77	20,56	19,20
Promedio		3,08	4,03	2,67	2,39	3,50	3,97
Desv. Estándar		± 0,12	± 0,12	± 0,08	± 0,10	± 0,12	± 0,12

Cuadro 8. Cuadrados Medios del test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 48 horas de la 7ma a la 12ma evaluación. Datos transformados $\sqrt{X + 1}$

FV	gl	7ma eval.	8va eval.	9na eval.	10ma eval.	11ma eval.	12ma eval.
Trampas	2	9,86*	11,09*	8,53*	11,35*	12,43*	8,77*
Error	32	0,22	0,13	0,10	0,15	0,08	0,12
Total	35						
% CV		22,66	17,67	15,60	17,96	14,76	17,42
Promedio		4,17	4,03	3,78	4,61	3,58	3,56
Desv. Estándar		± 0,14	± 0,10	± 0,09	± 0,11	± 0,08	± 0,10

Los test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 48 horas de la 1ra a la 12ma evaluación (Figura 8 y 9), revela que la trampa T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpyrifos) representa al grupo significativo de mayor efecto en comparación a las demás trampas, esto posiblemente debido a la elaboración de la trampa; la altura del corte respecto al suelo, diámetro de corte, uso de hoja para favorecer la oscuridad, la poca manipulación del hombre y la humedad del cormo crean un medio apto para el refugio de los picudos adultos ocasionando una

confusión aparente a sus gustos, asimismo se evidencia grupos no significativos entre las trampas T2: DMC (disco + melaza + clorpirifos) y T3: PMC (piña + melaza + clorpirifos) en la mayoría de evaluaciones, excepto a la 2da evaluación donde se comportan como dos grupos significativos, en esta evaluación las tres trampas tienen un efecto distinto e independiente.

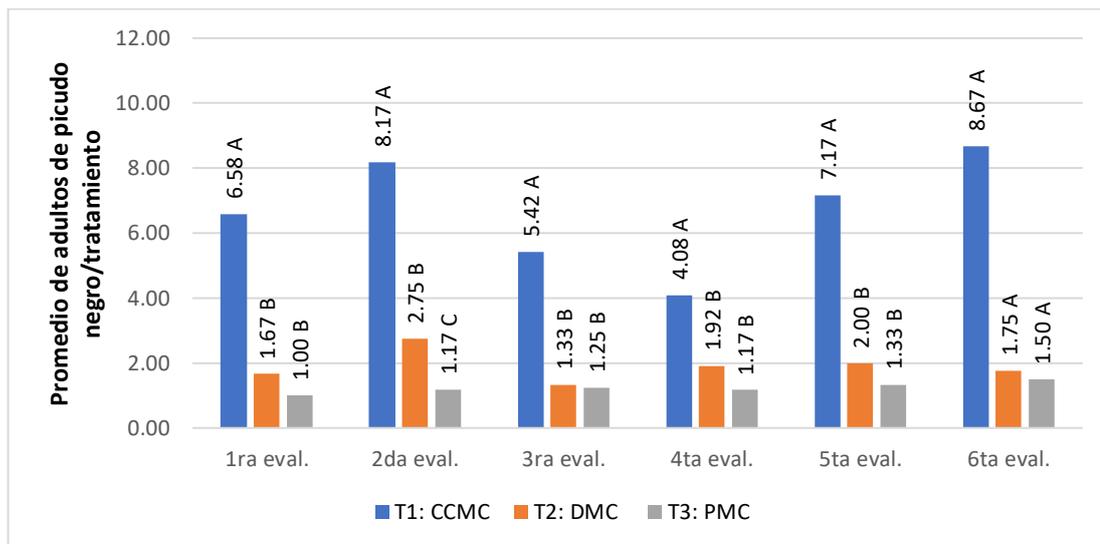


Figura 8. Grupos significativos y no significativos del test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 48 horas de la 1ra hasta la 6ta evaluación.

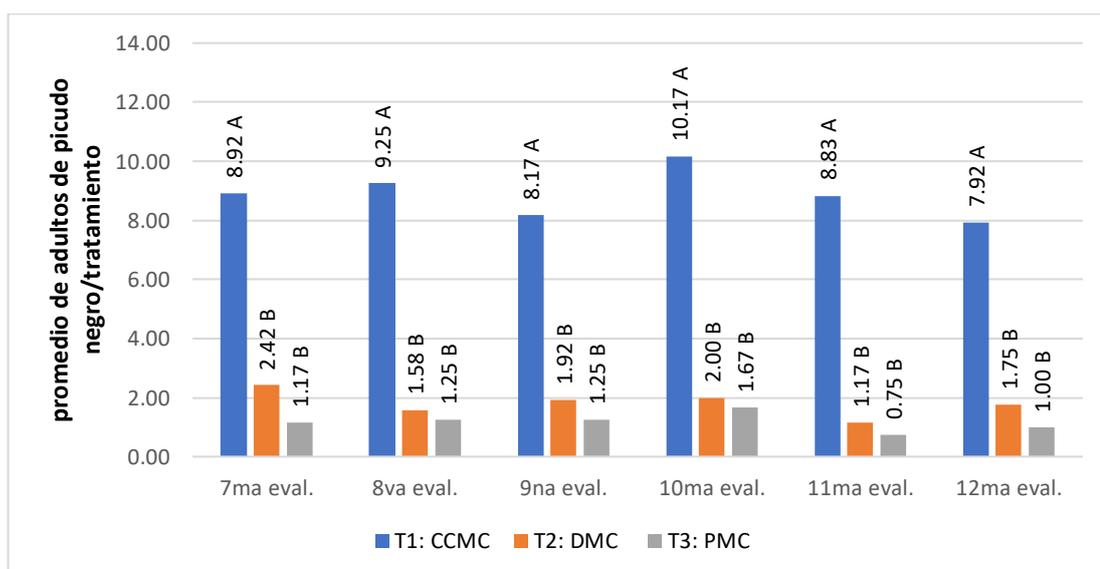


Figura 9. Grupos significativos y no significativos del test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 48 horas de la 7ma hasta la 12ma evaluación.

El control total de adultos de picudo negro durante las doce evaluaciones a las 48 horas, revela alta fluctuación con la trampa T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpyrifos), logrando captura masiva en número de adultos, sin embargo, se evidencian descensos de control en la 3ra, 4ta (más baja), 9na, 11ma y 12ma evaluación, esto debido a que en esa fechas se tuvo precipitación según reportes de SENAMI y también se realizaron labores culturales como deshoje, deschante y cosecha de banano. El mayor número de adultos se consiguió con la trampa T1: CCMC se observó en la 2da, 6ta, 7ma, 8va y 10ma reportando 98, 104, 107, 111 y 122 adultos de picudo negro. En cambio, la trampa T2: DMC (disco + melaza + clorpyrifos) fue ligeramente superior a la trampa T3: PMC (piña + melaza + clorpyrifos), siendo similar en la 3ra, 6ta, 8va y 10ma evaluación, sin embargo, estas dos trampas no superaron los 40 adultos controlados durante los conteos realizados.

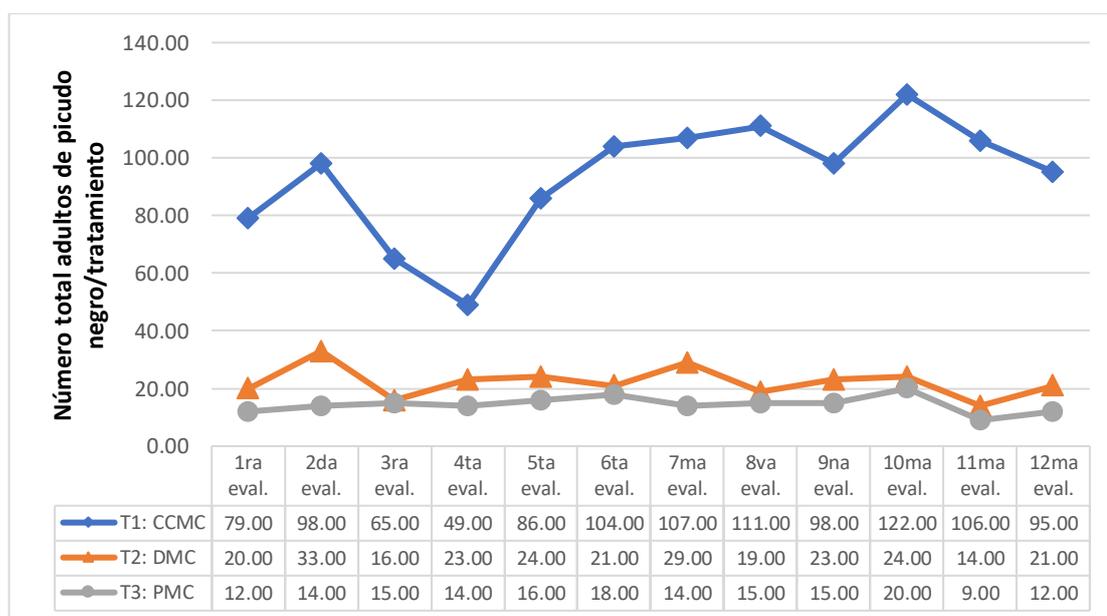


Figura 10. Control total de adultos de picudo negro a las 48 horas desde la 1ra hasta la 12ma evaluación.

4.1.3. A las 72 horas

Los test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 72 horas de la 1ra a la 12ma evaluación (Cuadros 9 y 10), determinaron que las trampas utilizadas tuvieron efecto significativo. Además, la variabilidad cuantificada en los coeficientes de variabilidad (CV) establecieron la precisión de las evaluaciones hechas

al estar por debajo del 30%, asimismo la desviaciones estándares reportados revelan la mínima diferencia entre los datos registrados. Los promedios fluctuaron entre 2,00 (4ta eval.) y 5,00 (1ra eval.) de adultos de picudo negro.

Cuadro 9. Cuadrados Medios del test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 72 horas de la 1ra a la 6ta evaluación. Datos transformados $\sqrt{X + 1}$

FV	gl	1ra eval.	2da eval.	3ra eval.	4ta eval.	5ta eval.	6ta eval.
Trampas	2	9,98*	3,14*	6,06*	2,38*	10,51*	9,85*
Error	32	0,35	0,12	0,09	0,04	0,08	0,14
Total	35						
% CV		26,01	18,77	17,61	12,54	13,97	18,48
Promedio		5,00	2,72	2,36	2,00	3,67	3,86
Desv. Estándar		± 0,17	± 0,10	± 0,09	± 0,06	± 0,08	± 0,11

Cuadro 10. Cuadrados Medios del test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 72 horas de la 7ma a la 12ma evaluación. Datos transformados $\sqrt{X + 1}$

FV	gl	7ma eval.	8va eval.	9na eval.	10ma eval.	11ma eval.	12ma eval.
Trampas	2	12,38*	11,64*	10,64*	12,51*	12,84*	9,61*
Error	32	0,15	0,15	0,11	0,09	0,22	0,07
Total	35						
% CV		17,79	19,39	16,15	14,33	22,23	14,09
Promedio		4,72	3,72	3,81	4,25	4,44	3,31
Desv. Estándar		± 0,11	± 0,98	± 0,10	± 0,09	± 0,14	± 0,08

Los test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 72 horas de la 1ra a la 12ma evaluación (Figura 11 y 12), determinan que la trampa T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpyrifos) integra el grupo significativo en todas las evaluaciones alcanzando el mayor promedio de control, esto probablemente debido a la forma de elaboración de la trampa con respecto a la altura del corte desde suelo, diámetro de corte, uso de hoja para favorecer la oscuridad, la poca manipulación del hombre y la humedad del corno que crean un medio apto para el refugio de los

picudos adultos ocasionando una confusión aparente a sus gustos. Las trampas T2: DMC (disco + melaza + clorpyrifos) y T3: PMC (piña + melaza + clorpyrifos) conforman el grupo no significativo en la mayoría de evaluaciones, excepto a la 5ta, 6ta y 7ma evaluación donde estos divergen en grupos significativos, es decir, en estas evaluaciones las trampas se comportan de manera distinta.

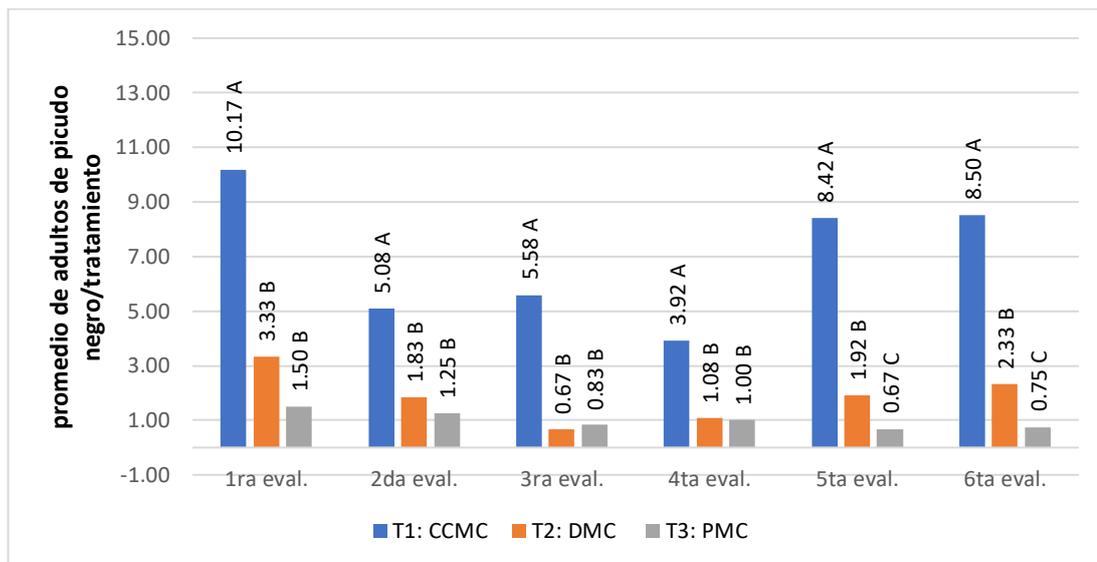


Figura 11. Grupos significativos y no significativos del test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 72 horas de la 1ra hasta la 6ta evaluación.

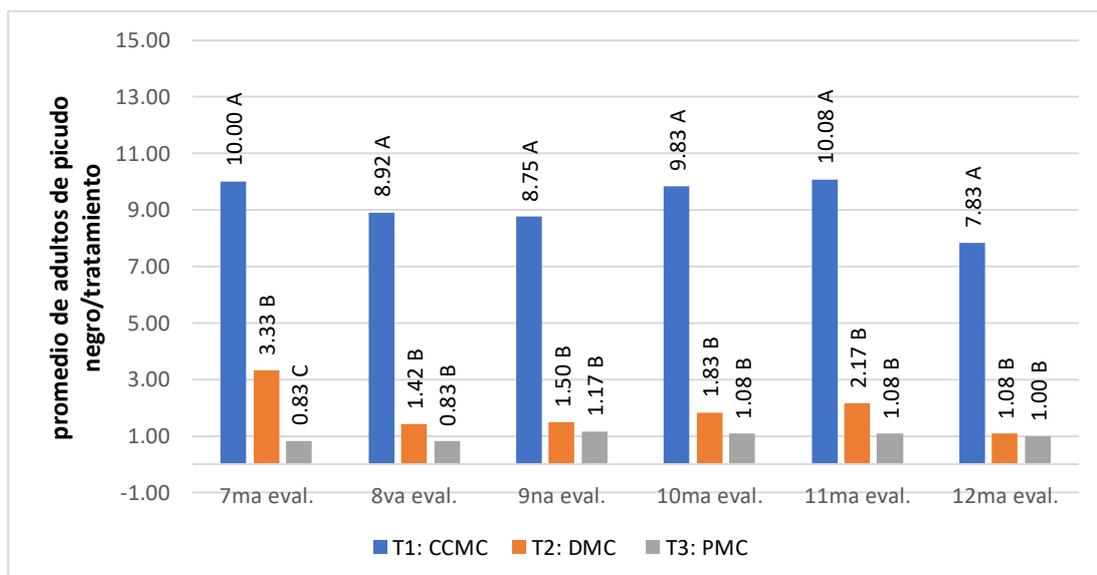


Figura 12. Grupos significativos y no significativos del test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo negro a las 72 horas de la 7ma hasta la 12ma evaluación.

El control total de adultos de picudo negro durante las doce evaluaciones a las 72 horas, expresa que la trampa T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpirifos), obtuvo mayor control de adultos en las 12 evaluaciones respecto a las demás trampas, sin embargo, se observan un alto descenso de control en la 2da, 3ra y 4ta evaluación esto debido a que en la segunda semana de evaluación se presentaron lluvias y la cuarta semana, posiblemente porque se tuvo cosecha de banano , luego se incrementó el control en la 5ta evaluación, para mantenerse fluctuante hasta la 12ma evaluación donde ocurrió otro descenso del control. El mayor efecto de control se obtuvo en la trampa T1: CCMC en la 1ra, 7ma y 11ma evaluación reportando 122, 120 y 121 adultos controlados de picudo negro. En cambio, el control de adultos por la trampa T2: DMC (disco + melaza + clorpirifos) fue ligeramente superior a la trampa T3: PMC (piña + melaza + clorpirifos), siendo similar en la 2da, 3ra, 4ta, 8va, 9na y 12ma evaluación, sin embargo, estas dos trampas no superaron los 40 adultos controlados durante los conteos efectuados.

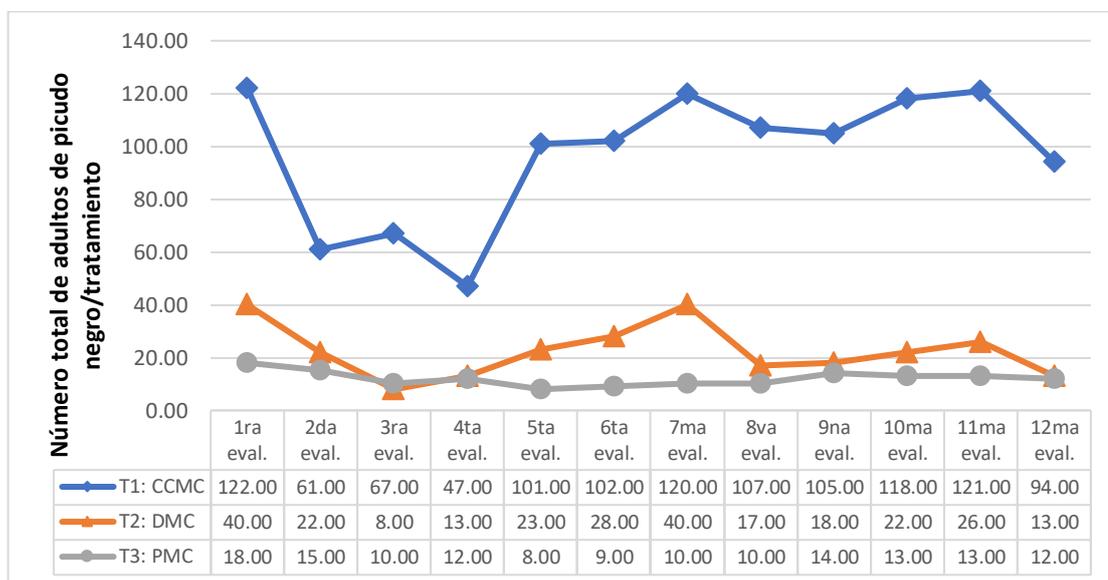


Figura 13. Control total de adultos de picudo negro a las 72 horas desde la 1ra hasta la 12ma evaluación.

La trampa T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpirifos) logró tener una tasa similar de control a las 24, 48 y 72 horas de colocado la trampa, registrando porcentajes similares de 35,97; 31,38 y 32,64 % respectivamente. No obstante, en las trampas T2: DMC (disco + melaza + clorpirifos) y T3: PMC (piña + melaza +

clorpirifos) sólo se evidencia alto índice de control a las 24 horas con 42,99 y 48,96 % respectivamente, ya que en los siguientes momentos la tasa de control disminuye.

Cuadro 11. Tabla de contingencia para tasa de control de adultos de picudo negro a las 24, 48 y 72 horas.

Trampas	24 horas		48 horas		72 horas		Total	
	FO	FA%	FO	FA%	FO	FA%	FO	FA%
T1: CCMC	1284,00	35,97	1120,00	31,38	1165,00	32,64	3569	100,00
T2: DMC	405,00	42,99	267,00	28,34	270,00	28,66	942	100,00
T3: PMC	305,00	48,96	174,00	27,92	144,00	23,11	623	100,00

FO: Frecuencia observada

FA: Frecuencia absoluta

4.2. Efecto de trampas en el control de adultos picudo rayado

4.2.1. A las 24 horas

Los test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 24 horas de la 1ra a la 12ma evaluación (Cuadros 12 y 13), determinaron que las trampas instaladas tuvieron efecto significativo en la 1ra, 2da, 3ra, 4ta, 6ta, 9na y 10ma evaluación, mientras que las evaluaciones no mencionadas fueron no significativas. Los coeficientes de variabilidad (CV) reportados por debajo del 30% y las desviaciones estándares obtenidas establecieron la precisión de las evaluaciones realizadas. Los promedios variaron entre 5,72 (1ra eval.) y 23,06 (2da eval.) de adultos de picudo rayado.

Cuadro 12. Cuadrados Medios del test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 24 horas de la 1ra a la 6ta evaluación. Datos transformados $\sqrt{X + 1}$

FV	gl	1ra eval.	2da eval.	3ra eval.	4ta eval.	5ta eval.	6ta eval.
Trampas	2	1,86*	17,65*	10,21*	1,99*	1,34ns	23,74*
Error	32	0,48	1,91	1,37	0,25	1,03	0,31
Total	35						
% CV		28,86	29,75	29,09	12,40	25,83	14,25
Promedio		5,72	23,36	17,06	15,56	15,47	15,97
Desv. Estándar		± 0,20	± 0,40	± 0,34	± 0,14	± 0,29	± 0,16

Cuadro 13. Cuadrados Medios del test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 24 horas de la 7ma a la 12ma evaluación. Datos transformados $\sqrt{X + 1}$

FV	gl	7ma eval.	8va eval.	9na eval.	10ma eval.	11ma eval.	12ma eval.
Trampas	2	2,85ns	0,07ns	0,88*	2,92*	0,68ns	2,23ns
Error	32	1,30	0,50	0,21	0,67	0,37	0,97
Total	35						
% CV		27,66	18,37	11,40	18,81	14,97	24,69
Promedio		16,78	14,22	15,14	18,67	16,03	16,03
Desv. Estándar		$\pm 0,33$	$\pm 0,20$	$\pm 0,13$	$\pm 0,24$	$\pm 0,18$	$\pm 0,28$

Los test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 24 horas de la 1ra a la 12ma evaluación (Figura 14 y 15), establecen que la trampa T3: PMC (piña + melaza + clorpirifos) tuvo un efecto diferente a las trampas T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpirifos) y T2: DMC (disco + melaza + clorpirifos) en las evaluaciones 1ra, 3ra, 6ta, 7ma, 9na y 10ma. No obstante, en las evaluaciones 3ra, 9na y 10ma esto debido a la fermentación de la piña al pasar los días. la trampa T3 fue igual a la trampa T1 y a su vez fue distinto a la trampa T2, Asimismo, en las evaluaciones 5ta, 8va, 11ma 12ma las trampas usadas tuvieron el mismo efecto. En la 2da evaluación se vio afectada por efecto de las lluvias sobre todo la trampa T3, las trampas T1 y T2 fueron semejantes, pero en la evaluación 6ta las trampas mostraron el efecto distinto

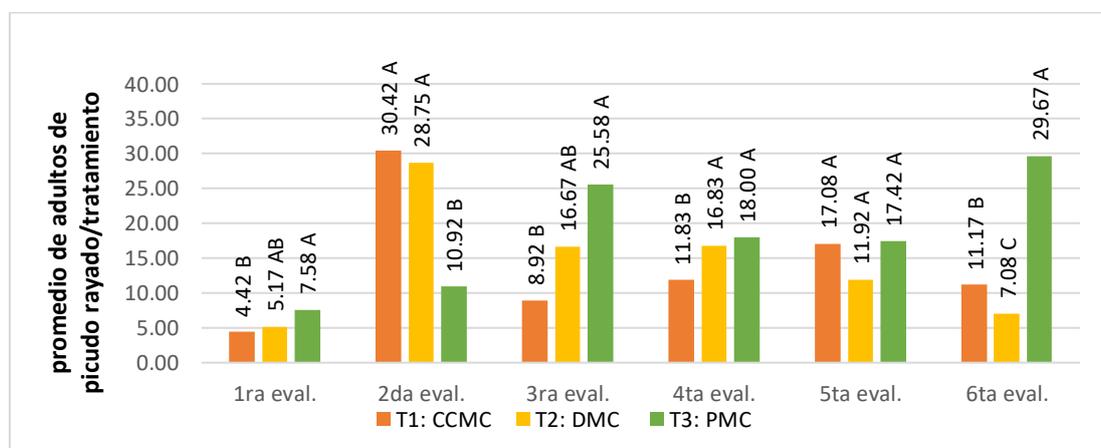


Figura 14. Grupos significativos y no significativos del test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 24 horas de la 1ra hasta la 6ta evaluación.

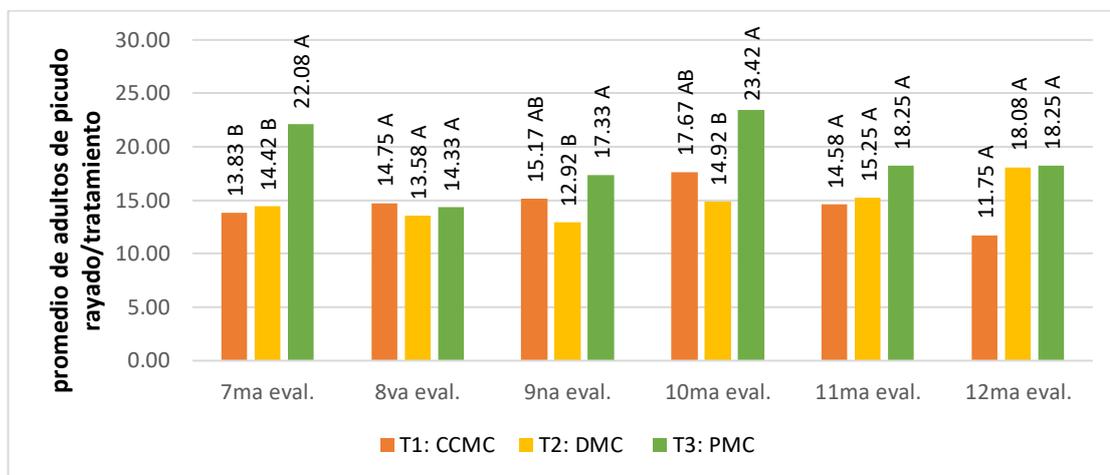


Figura 15. Grupos significativos y no significativos del test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 24 horas de la 7ma hasta la 12ma evaluación.

El control total de adultos de picudo rayado durante las doce evaluaciones a las 24 horas, expresa que T3: PMC (piña + melaza + clorpirifos) destacó en controlar mayor número de adultos a partir de la 3ra hasta la 12ma evaluación, ocurriendo en la 6ta evaluación la mayor captura con 356 picudos. T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpirifos) y T2: DMC (disco + melaza + clorpirifos) registran similar control en la 1ra y 2da evaluación, en esta última se dio la mayor captura de adultos con 365 y 345 picudos respectivamente, en las evaluaciones siguientes, el control de adultos fue similar entre ellos a partir de la 7ma hasta la 12ma evaluación. El control más bajo de adultos se dio en la trampa T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpirifos) para la 1ra evaluación con 53 picudos y la trampa T2: DMC (disco + melaza + clorpirifos) en la 6ta evaluación con 85 picudos posiblemente debido a las labores culturales realizadas antes de ejecutar la investigación .

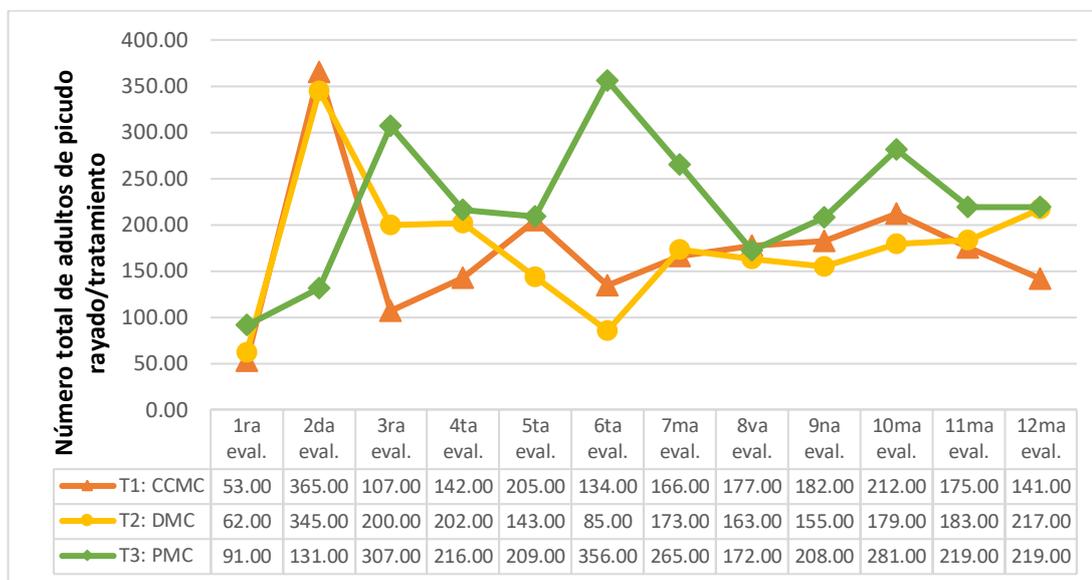


Figura 16. Control total de adultos de picudo rayado a las 24 horas desde la 1ra hasta la 12ma evaluación.

4.2.2. A las 48 horas

Los test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 48 horas de la 1ra a la 12ma evaluación (Cuadros 14 y 15), determinaron que las trampas usadas como método de control mostró efecto significativo en la mayoría de evaluaciones, excepto en la 2da y 8va evaluación donde las trampas en estudio tuvieron el mismo efecto. Los coeficientes de variabilidad (CV) reportados por debajo del 30% y las desviaciones estándares obtenidas comprobaron la precisión de las evaluaciones realizadas. Los promedios variaron entre 3,97 (6ta eval.) y 15,19 (7ma eval.) de adultos de picudo rayado durante las 12 evaluaciones realizadas a las 48 horas.

Cuadro 14. Cuadros Medios del test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 48 horas de la 1ra a la 6ta evaluación. Datos transformados $\sqrt{X + 1}$

FV	gl	1ra eval.	2da eval.	3ra eval.	4ta eval.	5ta eval.	6ta eval.
Trampas	2	3,70*	1,06ns	6,19*	6,78*	2,84*	8,81*
Error	32	0,67	0,38	0,42	0,38	0,76	0,16
Total	35						
% CV		28,82	17,86	18,12	17,97	22,73	19,20
Promedio		7,89	11,19	12,44	11,50	14,58	3,97
Desv. Estándar		± 0,24	± 0,18	± 0,19	± 0,18	± 0,25	± 0,12

Cuadro 15. Cuadrados Medios del test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 48 horas de la 7ma a la 12ma evaluación. Datos transformados $\sqrt{X + 1}$

.FV	gl	7ma eval.	8va eval.	9na eval.	10ma eval.	11ma eval.	12ma eval.
Trampas	2	2,48*	2,22*	0,61ns	4,52*	1,80*	6,93*
Error	32	0,27	0,49	0,22	0,46	0,20	0,87
Total	35						
% CV		13,18	18,66	12,93	17,98	11,52	25,38
Promedio		15,19	13,75	12,58	13,81	14,03	13,78
Desv. Estándar		± 0,15	± 0,20	± 0,14	± 0,20	± 0,13	± 0,27

En los test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 48 horas en las 12 evaluaciones (Figura 17 y 18), establecen que en las evaluaciones 7ma y 10ma, el T3: PMC (piña + melaza + clorpirifos) fue diferente a T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpirifos) y T2: DMC (disco + melaza + clorpirifos), siendo estos dos no significativos; en las evaluaciones 1ra, 5ta y 12ma, el T3: PMC solo difiere al T1: CCMC; en las evaluaciones 3ra, 4ta y 11ma, el T3: PMC y T2: DMC forman un grupo no significativo y fueron distintos a T1: CCMC. En la 6ta evaluación, T1: CCMC difiere de T2: DMC y T3: PMC, asimismo en la 8va evaluación solo difiere de T2: DMC. En las evaluaciones 2da y 9na las trampas fueron iguales.

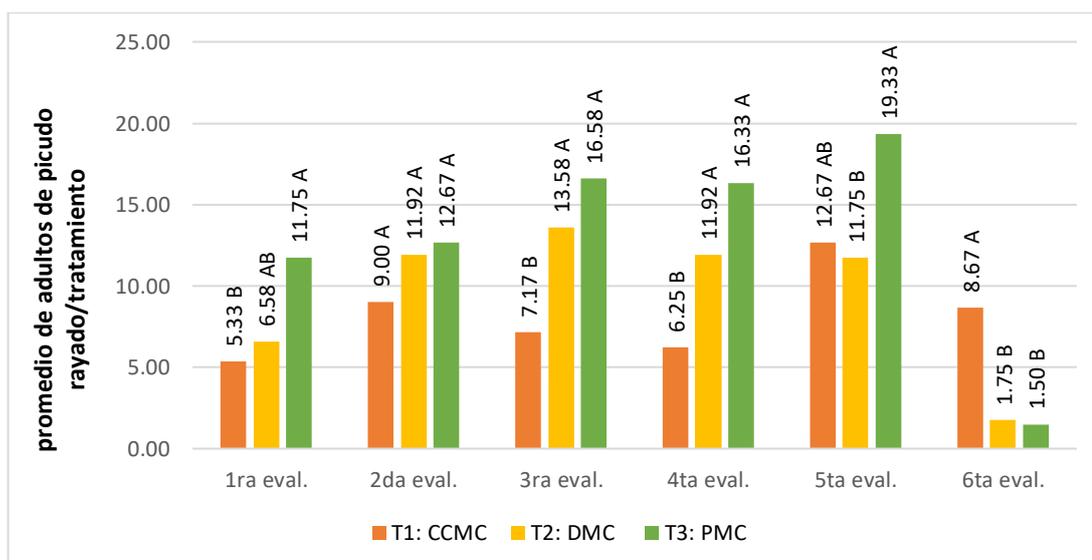


Figura 17. Grupos significativos y no significativos del test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 48 horas de la 1ra hasta la 6ta evaluación.

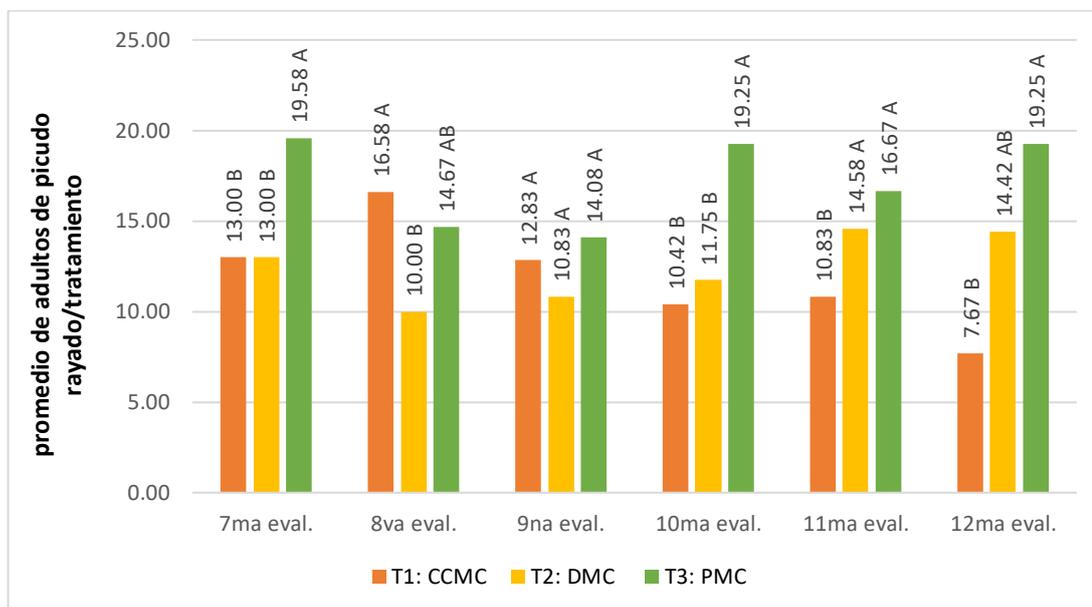


Figura 18. Grupos significativos y no significativos del test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 48 horas de la 7ma hasta la 12ma evaluación.

El control total de adultos de picudo rayado durante las doce evaluaciones a las 48 horas, señala que la trampa T3: PMC (piña + melaza + clorpirifos) obtuvo mayor control en la mayoría de evaluaciones efectuadas, excepto en las evaluaciones 2da, 6ta, 8va y 9na, sin embargo, se evidenció mayor control en las evaluaciones 5ta y 7ma con 232 y 235 picudos respectivamente. La trampa T2: DMC (disco + melaza + clorpirifos) obtuvo mayor control que la trampa T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpirifos) en las primeras cuatro y las últimas dos evaluaciones, pero el control de adultos de la trampa T1: CCMC fue superior al T2: DMC en las evaluaciones 5ta, 6ta, 8va y 9na. Por otro lado, en la 6ta evaluación se evidenció una baja población de adultos de picudo rayado, posiblemente por las precipitaciones manifestadas y labores culturales realizadas, afectando el control en las trampas T2: DMC y T3: PMC, pero la trampa T1:CCMC pudo conseguir mayor control de adultos de picudo rayado.



Figura 19. Control total de adultos de picudo rayado a las 48 horas desde la 1ra hasta la 12ma evaluación.

4.2.3. A las 72 horas

Los test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 72 horas para las doce evaluaciones (Cuadros 16 y 17), establecieron que las trampas en estudio mostraron significativo efecto en las evaluaciones 2da, 3ra, 9na, 10ma, 11ma y 12ma, sin embargo no existe evidencia estadística en las evaluaciones 5ta, 6ta, 7ma y 8va. Los coeficientes de variabilidad (CV) reportados se encuentran por debajo del 30% y las desviaciones estándares obtenidas demostraron la precisión de las evaluaciones efectuadas. Los promedios oscilaron entre 9,19 (7ma eval.) y 21,42 (1ra eval.) de adultos de picudo rayado..

Cuadro 16. Cuadros Medios del test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 72 horas de la 1ra a la 6ta evaluación. Datos transformados $\sqrt{X + 1}$

FV	gl	1ra eval.	2da eval.	3ra eval.	4ta eval.	5ta eval.	6ta eval.
Trampas	2	2,23ns	4,35*	4,76*	4,98*	0,56ns	0,78ns
Error	32	0,95	0,51	0,54	0,18	0,54	0,70
Total	35						
% CV		21,10	19,71	22,06	13,10	19,63	24,86
Promedio		21,42	12,94	10,89	10,11	13,50	11,06
Desv. Estándar		± 0,28	± 0,21	± 0,21	± 0,12	± 0,21	± 0,24

Cuadro 17. Cuadrados Medios del test de Fischer ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 72 horas de la 7ma a la 12ma evaluación. Datos transformados $\sqrt{X + 1}$.

.FV	gl	7ma eval.	8va eval.	9na eval.	10ma eval.	11ma eval.	12ma eval.
Trampas	2	0,12ns	0,02ns	0,71*	3,85*	2,02*	4,12*
Error	32	0,41	0,22	0,18	0,55	0,18	0,65
Total	35						
% CV		20,49	14,62	12,39	19,84	12,37	24,95
Promedio		9,19	9,56	10,89	13,64	11,00	10,36
Desv. Estándar		± 0,18	± 0,14	± 0,12	± 0,21	± 0,12	± 0,23

Efectuados los test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 72 horas en las 12 evaluaciones (Figura 20 y 21), establecen que la trampa T3: PMC (piña + melaza + clorpirifos) fue estadísticamente diferente a las demás trampas en las evaluaciones 10ma, 11ma y 12ma, sin embargo fue semejante al efecto de la trampa T2: DMC (disco + melaza + clorpirifos) pero diferente de la trampa T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpirifos) en las evaluaciones 2da y 4ta. Asimismo, el efecto de las trampas T3: PMC y T1: CCMC son semejantes y estos diferentes al efecto de la trampa T2: DMC en las evaluaciones 1ra y 9na. Por otro lado, no se evidencia significación entre las trampas en las demás evaluaciones realizadas.

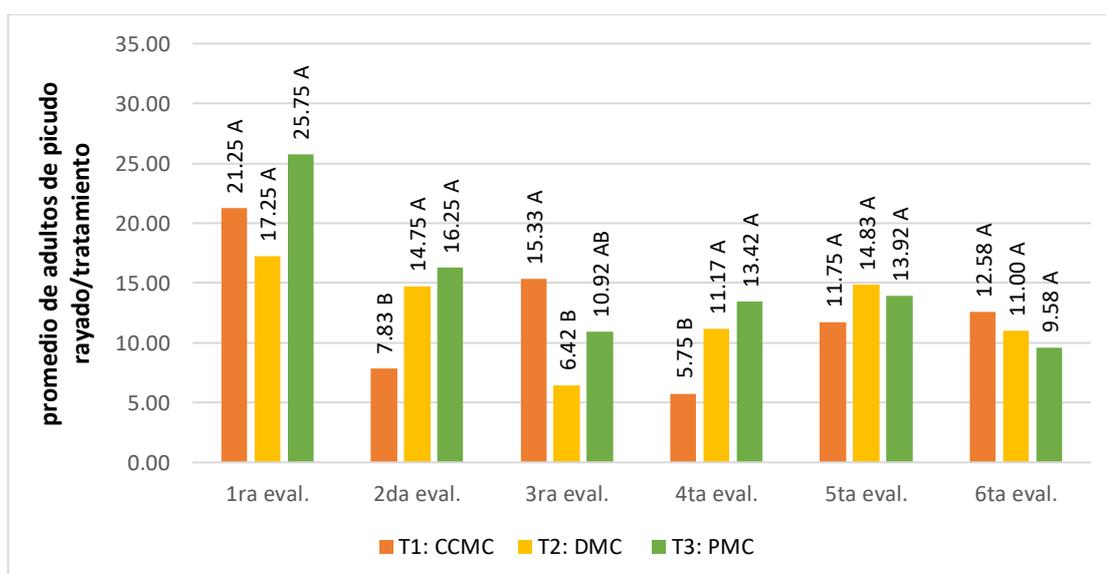


Figura 20. Grupos significativos y no significativos del test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 72 horas de la 1ra hasta la 6ta evaluación.

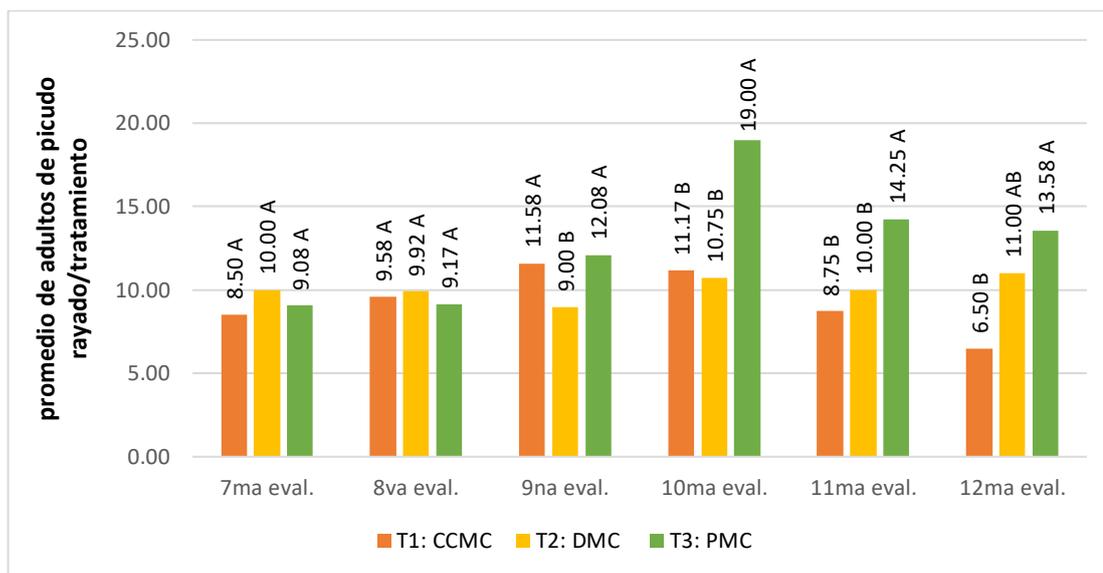


Figura 21. Grupos significativos y no significativos del test de Scheffé ($p=0,05$) en el control de adultos de picudo rayado a las 72 horas de la 7ma hasta la 12ma evaluación.

El control total de adultos de picudo rayado durante las doce evaluaciones a las 72 horas, indica que el control total fue similar a partir de la 5ta a la 8va evaluación. En las cuatro primeras evaluaciones, la trampa T3: PMC obtuvo mayor control total en la 1ra, 2da y 4ta evaluación, solo en la 3ra evaluación la trampa T1: CCMC fue superior. En las tres últimas evaluaciones, la trampa T3: PMC logró controlar mayor cantidad de adultos con 145, 228 y 171 picudos respectivamente.

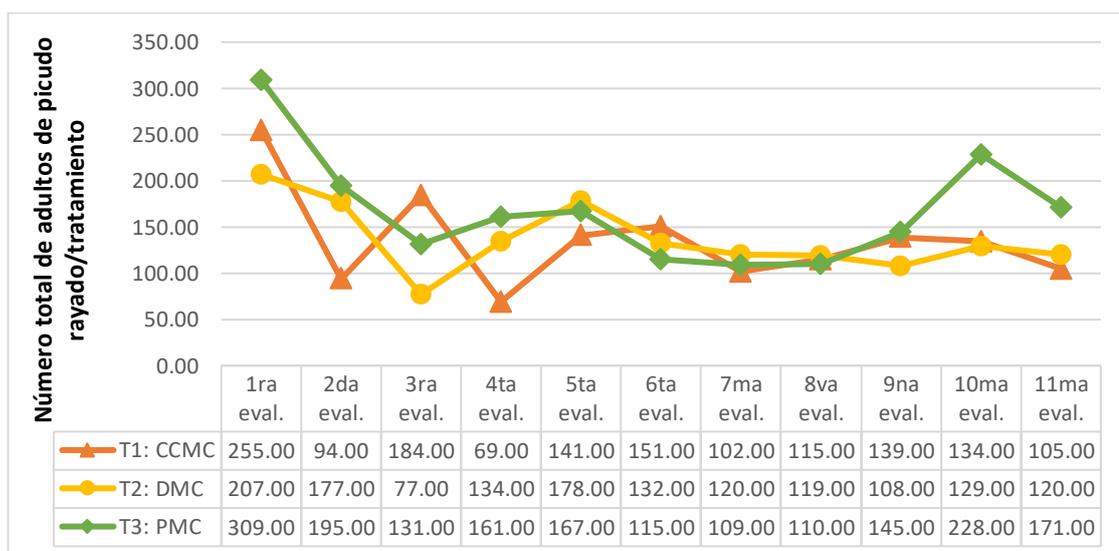


Figura 22. Control total de adultos de picudo rayado a las 72 horas desde la 1ra hasta la 12ma evaluación.

La trampa T3: PMC (piña + melaza + clorpirifos) logró tener mayor tasa de control de adultos de picudo rayado en las 24, 48 y 72 horas, específicamente a las 24 horas donde se consigue la mayor tasa de control con 38,99%, dicha tasa fue disminuyendo a 31,79 y 29,22% a las 48 y 72 horas respectivamente. La trampa T2 : DMC (disco + melaza + clorpirifos), consigue mayor tasa de control a las 24 horas con 2107 adultos (39,57%), en las posteriores esta tasa desciende a las 48 horas (29,77%), pero logra aumentar a las 72 horas (30,67%), el mismo comportamiento se evidencia en la trampa T1: CCMC (Corte de cuña + melaza + clorpirifos), mayor tasa de control a las 24 horas con 2059 picudos (40,60%), a las 48 horas la tasa se reduce a 28,50% y a las 72 horas alcanza una tasa ligeramente elevado a 30,90%

Cuadro 18. Tabla de contingencia para tasa de control de adultos de picudo rayado a las 24, 49 y 72 horas.

Trampas	24 horas		48 horas		72 horas		Total	
	FO	FA%	FO	FA%	FO	FA%	FO	FA%
T1: CCMC	2059	40,60	1445	28,50	1567	30,90	5071	100
T2: DMC	2107	39,57	1585	29,77	1633	30,67	5325	100
T3: PMC	2674	38,99	2180	31,79	2004	29,22	6858	100

FO: Frecuencia observada.

FA: Frecuencia absoluta.

V. DISCUSIÓN

5.1. En el control de adultos picudo negro

La trampa CCMC (corte de cuña + melaza + clorpirifos) (T1) demostró efecto significativo en el control de adultos de picudo negro durante las evaluaciones realizadas a las 24, 48 y 72 horas después de instalado la trampa logrando 8,92; 7,78 y 8,09 ejemplares en promedio, es decir evidenció un efecto inmediato y permanente. Este resultado coincide con los reportes de Rojas et al (2019) que al emplear el corte en V del pseudotallo y la atrayente placenta de cacao tuvo mayor proporción de control adultos de picudo negro; asimismo se corrobora con la investigación de Barraza y Chavarría (2020) que las trampas con pseudotallo cortadas en V capturó alto número de picudo negro.

Por otro lado, si analizamos el medio atrayente usado, nos indica que al añadir un insumo que otorgue muerte al picudo negro, genera mayor capacidad de control, es así que, en el estudio de Espinoza (2019) logró obtener mayor control de adultos al emplear la trampa tocón + *Beauveria bassiana*, igualmente en Aguilera (2002) empleó trampa artesanal de plátano y la feromona cosmolure logró controlar mayor número de picudos negros, solo que en este último sólo se consigue el control de picudos negros, mas no del picudo rayado.

La altura posicional de la trampa corte de cuña + melaza + clorpirifos (T1) fue a 30 cm del suelo, límite recomendado según Carballo (2001), el cual logro influir en el control de picudos negros, hecho que se corrobora en Farah et al (2022) quienes al colocar la trampa tipo sándwich a 25 cm logro obtener un nivel alto de control entre 10,25 a 11,50 adultos promedio de picudo negro.

Estos resultados obtenidos han demostrado que la trampa elaborada a partir de pseudotallo tipo cuña logró controlar mayor cantidad de picudos, debido a que la trampa tipo cuña consigue atraer en mayor proporción a adultos de picudo negro por la liberación de un olor característico (Carballo 2001), compuesto por sustancias

semioquímicas proveniente del material vegetal fresco lo que hace más preferible al picudo negro (Farah et al. 2022).

5.2. En el control de adultos picudo rayado

Las trampas estudiadas no lograron un efecto significativo permanente en el control de picudos rayados, solo hubo diferencias significativas destacables de la trampa PMC (piña + melaza + clorpirifos) (T3) a partir de la 3ra evaluación a las 48 horas después de instalada la trampa, logrando controlar en promedio 16.58 ejemplares y en total 2180 ejemplares. Es evidente que las trampas usadas también atraen a los picudos rayados, tal es así, que diversos investigadores reportan en sus estudios el control de picudo rayado en conjunto con adultos de picudo negro (Muñoz 2001, Aguilera 2002, Román et al. 2017, Rojas et al. 2019, Semaren 2022, Farah et al. 2022), debido a que el picudo rayado se presenta en años posteriores al picudo negro, coexistiendo juntos en el plátano (Belalcázar y Toro 1991, Aguilera 2002).

Las trampas DMC (disco + melaza + clorpirifos) y CCMC (corte de caña + melaza + clorpirifos) mostraron promedios y acumulados parecidos en las 24, 48 y 72 horas después de fabricado las trampas, siendo la trampa DMC que logró mayor control de picudos rayados. Suceso que coincide a lo señalado por Aguilera (2002) quien indicó que la trampa disco con melaza es más efectivo en el control de picudos rayados. Asimismo, el atrayente usado (melaza) logró su función y atrajo mayor número de picudos entre 11 a 14 ejemplares en promedio a las 24, 48 y 72 horas, el cual fue superior a lo conseguido con rizomas de plátano reportado en Rojas et al (2019). Esto indica que el atrayente más apropiado para controlar o monitorear picudos rayados es la melaza de caña.

CONCLUSIONES

Las conclusiones a los que derivó el estudio se formularon en base a los objetivos e hipótesis de la investigación, los cuales son las siguientes:

1. Durante las evaluaciones, se encontró que la trampa de corte cuña fue la que tuvo mayor efectividad en el control de picudos negros. En total, esta trampa logró controlar 3569 ejemplares y demostró un control constante en las evaluaciones realizadas a las 24, 48 y 72 horas después de haber sido instalada. Es importante destacar que, en la evaluación inicial, a las 24 horas de la instalación de la trampa, se controló 1284 picudos negros, lo que representa el mayor control en un periodo de tiempo determinado.
2. La trampa de piña resultó ser la más efectiva en el control de picudos rayados, atrapando un total de 6858 ejemplares. Sin embargo, la eficacia del control fue variable, logrando su mayor nivel de control a las 24 horas a partir de la tercera evaluación y a las 48 horas en las últimas evaluaciones realizadas, con 2674 y 2180 picudos rayados, respectivamente.

RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

El presente estudio científico determinó resultados que pueden servir de fuente fundamental para futuros estudios, por lo cual es necesario brindar a la comunidad académica y técnica las siguientes recomendaciones o sugerencias

1. Los resultados del control de picudos negros permiten recomendar el uso de la trampa de corte cuña, al lograr mayor nivel de control de forma permanente durante las 24, 48 y 72 horas.
2. Para reducir las poblaciones de picudo rayado se sugiere, en base a los resultados, la instalación de la trampa piña, ya que permitió controlar mayor número de especímenes durante las 24 y 48 horas.
3. Efectuar otras investigaciones usando otros tipos de trampas del pseudotallo y con atrayentes diferentes al usado en el estudio como rizomas o frutos maduros de banano.
4. Complementar el control de picudo negro y rayado con insecticidas microbianos, como *Beauveria bassiana*.
5. Estudiar la efectividad de trampas caseras con botellas o tubos de PVC en el control de picudo negro y rayado.
6. Efectuar investigaciones en plantaciones de plátano como el ingire, bellaco, donde el daño del picudo es mayor en dichas plantaciones.

LITERATURA CITADA

- Abudulai, M, Huis, AV, y Braimah, H. 2016. Damage assessment and economic losses due to banana weevil, *Cosmopolites sordidus* and banana stem weevil, *Odoiporus longicollis* in banana in Ghana (en línea). *Journal of Applied Biosciences*, 101, 9645-9658. Consultado 12 ene. 2023. Disponible en <https://doi.org/10.4314/jab.v101i1.8>
- Aguilera, LR. 2002. Evaluación de seis tipos de trampas para el monitoreo y control del Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus*) y Picudo Rayado (*Metamasius hemipterus*) en la plantación de plátano de Zamorano (en línea). Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras. Consultado el 19 feb. 2023. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2211/1/CPA-2002-T013.pdf>
- Arévalo, CG. 2018. Hongos asociados al Falso Mal de Panamá en el cultivo de banano orgánico en el valle del Chira Sullana, Piura (en línea). Tesis Ing. Agr. UNP. Piura, Perú. Consultado 24 feb. 2023. Disponible en <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1281>
- Barraza, E y Chavarría, S. 2020. Evaluación de la eficiencia de diferentes tipos de trampas de pseudotallo, para la captura del picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus*, Germar, 1824), en la Provincia de Darién, República de Panamá (en línea). *Revista de Investigación de la Universidad de Panamá*. 30(1): 53-56. Consultado 24 feb. 2023. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=651769121004>
- Belalcázar, J y Toro, H 1991. Plagas del banano (en línea). Centro Internacional de Agricultura Tropical. Consultado 12 feb. 2023. Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.12324/12434>
- CABI. (2021). *Cosmopolites sordidus* (banana weevil). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/12815>
- Carballo, M. (2001). Opciones para el manejo del picudo negro del plátano. Consultado el 17 de diciembre del 2021. Disponible en <http://www.sidalc.net/repdoc/A1750E/A1750E.PDF>

- Castillo, JA, Valdez, Carrasco, JM, González-Hernández, H. 2014. Insectos plaga que afectan a palmeras ornamentales y oleaginosas en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 5(8): 1341-1355.
- Cisneros, FH. 1995. Control de plagas agrícolas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 313 p.
- Cueva, B., Posso, M., Cruz, E., & Delgado, J. (2012). Control del picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus* Germar) con trampas de pseudotallo y deltametrina. *Revista Colombiana de Entomología*, 38(1), 98-102.
- Díaz, M. T., Rodríguez, C. R., & Castillo, M. A. (2004). Aspectos biológicos del picudo rayado del banano *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae) en condiciones de laboratorio. *Agronomía Tropical*, 54(2), 177-187.
- Dirección de Desarrollo Agrario y Riego. 2021. Campaña agrícola (en línea). Consultado 8 mar. 2023. Disponible en <http://agricultura.regionhuanuco.gob.pe/pagina/20>
- Espinosa, P. J., Suárez, E. A., Romero, M. A. (2014). Diagnóstico y monitoreo de plagas de importancia económica en cultivos de banano y plátano. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito, Ecuador.
- Espinoza, YM. 2019. Determinación de la eficiencia de diferentes trampas para el control de picudo negro (*Cosmopolites Sordidus* G.) en banano orgánico. (En línea). Consultado el 15 junio del 2021. Disponible en: <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/263>
- FAO. (2020). Cultivo del banano. [En línea] Disponible en: <http://www.fao.org/3/Y0900S/y0900s03.htm>
- Farah, S; Bajaan, G; Amador, C; Hasang, E; Alvarado, A. 2022. Eficacia de trampas etológicas para el control de *Cosmopolites sordidus* en banano (*Musa* spp) en la Hacienda Mechita del Cantón Pueblo viejo en Ecuador (en línea). *Revista Tecnológica - ESPOL* 34(4): 69–79. Consultado 23 feb. 2023. Disponible en <https://doi.org/10.37815/rte.v34n4.976>
- Fernández, E., Castillo, L., Sánchez, L., & Obando, G. (2019). Desafíos del manejo integrado de plagas en el cultivo de plátano: el caso del picudo negro *Metamasius*

- hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae) en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 30(2), 479-495. <https://doi.org/10.15517/am.v30i2.37375>
- García, M., Chinchilla, C., Hernández, R., & Hidalgo, E. (2011). Evaluación de métodos alternativos de control para el gorgojo negro del plátano *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) en plátano Hartón (*Musa AAB* Simmonds) en el Cantón de San Carlos, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 35(1), 11-25.
- Gold, C. S., Pena, J. E., Karamura, D. A., Sikora, R. A., & Tuschall, J. R. (2001). Banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar (Insecta: Coleoptera: Curculionidae). In *Handbook of Agricultural Entomology* (pp. 789-800). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-07680-9_39
- Heslop-Harrison, J., & Schwarzacher, T. (2007). Domestication, genomics and the future for banana. *Annals of applied biology*, 150(2), 117-129.
- Hoddle, M. S., Hoddle, C. D., & Faleiro, J. R. (2002). Biological control of banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) with *Steinernema carpocapsae* (Nematoda: Steinernematidae) and *Heterorhabditis bacteriophora* (Nematoda: Heterorhabditidae) in the field. *International Journal of Pest Management*, 48(2), 89-95. doi: 10.1080/09670870110103850
- Ismail, R., Mahadi, M. A., & Omar, D. (2019). Pesticide resistance in banana weevil, *Cosmopolites sordidus*: Current status and future perspectives. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 160, 75-81.
- Jaramillo, J., Borgemeister, C., & Baker, P. S. (2006). *Insectos y ácaros de importancia agrícola en América Central*. CATIE.
- Karamura, E., Karamura, D., Turyagyenda, L. F., Tinzaara, W., Batte, M., & Gold, C. S. (2018). Impact of the banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae), on banana (*Musa* spp.) yield and socio-economic status of farmers in Uganda. *African Journal of Agricultural Research*,
- Lescot, T., Hwang, I., Li, R., Gaut, B. S., & Yoo, M. J. (2019). The genome sequence of the wild banana *Musa acuminata* subsp. *malaccensis* reveals a lineage-specific architecture of the plantain genomic region. *Molecular biology and evolution*, 36(9), 1879-1892.

- López, E., Cuda, J. P., & Overholt, W. A. (2011). Biology, host range, and potential distribution of *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae), a new pest of ornamental bromeliads in Florida. *Florida Entomologist*, 94(3), 394-401.
- Maathuis, F. J., Joyce, D. C., & Terry, L. A. (2021). Bananas and plantains. In *Postharvest Physiology and Biochemistry of Fruits and Vegetables* (pp. 501-514). Elsevier.
- MAG (Ministerio de agricultura y ganadería). 2013. Aspectos tecnológicos del plátano. (En línea). Consultado el 13 de febrero del 2021. Disponible en: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/manual_platano_04.pdf
- Mejía, L. C., Bustillo, A. E., Chávez, E. A., & Ramos, N. P. (2020). Control de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) con hongos entomopatógenos en un cultivo de plátano. *Revista Colombiana de Entomología*, 46(1), 27-33.
- Mejía-Rivas, J. 2022. Los paradigmas en la investigación científica (en línea). *Rev. Ciencia Agraria*. 1(3): 7-14. Consultado 23 feb. 2023. Disponible en <https://doi.org/10.35622/j.rca.2022.03.001>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. 2021. Perfil productivo de los principales cultivos a nivel regional (en línea). Consultado 4 mar. 2023. Disponible en <https://bit.ly/3ZWXInS>
- Murillo, J., González, G., & Araya, J. E. (2017). Control integrado de plagas en el cultivo de plátano en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 28(2), 419-434.
- Musa, P., Karamura, D., Tinzaara, W., Tushemereirwe, W., & Gold, C. S. (2012). The banana weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae), a review of the state of knowledge in the East and Central African region. *African Journal of Agricultural Research*, 7(25), 3657-3670.,
- Orozco-Santos, M., Jiménez-Gómez, P., & González-Hernández, H. (2017). Economic impact of the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) on the productivity of banana farms in southern Mexico. *Florida Entomologist*, 100(2), 362-366. <https://doi.org/10.1653/024.100.0208>
- Orozco-Santos, M., Sánchez-Ramos, I., & Vargas-Mendoza, C. F. (2018a). Picudos de las palmeras en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89(4), 1186-1195.

- Orozco-Santos, M., Jiménez-Gómez, P., & González-Hernández, H. (2018b). Economic impact of *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Dryophthoridae) on the productivity of banana farms in the southern region of Mexico. *Journal of Economic Entomology*, 111(1), 144-149. <https://doi.org/10.1093/jee/tox310>
- Pérez, J. 2015. El positivismo y la investigación científica (en línea). *Revista Empresarial, ICE-FEE-UCSG*. 9(3): 29-34. Consultado 24 feb. 2022. Disponible en <https://bit.ly/3EyyW59>
- Ploetz, R. C., Kepler, A. K., & Daniells, J. (2015). Banana and plantain—an overview with emphasis on Pacific Island cultivars. *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*, 10. <https://bit.ly/3Zqc141>
- Ramos-Galarza, CA. 2015. Los paradigmas de la investigación científica (en línea). *Av. Psicol.* 23(1): 9-17. Consultado 24 feb. 2023. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/282731622>
- Rios, E. C., Silva, J. P. G., Alves, L. A., & Souza, M. F. (2019). Manejo de *Metamasius hemipterus* L. en plantaciones de plátano en Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 41(3), e-538.
- Rojas, JA; Maldonado, CE; Meza, OS; Lazo, Y; Palacios, JC. 2019. Uso de trampas con atrayentes para el monitoreo de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius* spp. en plátano barraganete (en línea). *Ctro. Agr.* 46(2): 58-63. Consultado 23 feb. 2023. Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v46n2/0253-5785-cag-46-02-58.pdf>
- Román, VA, Rojas, JA y Ostaiza, KJ. 2017. Evaluación de cuatro tipos de trampas para el monitoreo de *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae) en plátano barraganete (en línea). *Centro Agrícola*. 44(3):91-93. Consultado 20 feb. 2022. Disponible en http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V44-Numero_3/cag13317.pdf
- Samaren, D. 2022. Control etológico del picudo del plátano (*Cosmopolites* sp y *Metamasius* sp) en Alto Santiago-Rio Santiago, provincia Condorcanqui- Amazonas – 2020 (en línea). Tesis Ing. Agr. San Martín, Perú, UNTRM. Consultado 23 feb. 2023. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.14077/3001>

- Simmonds, N. W., & Weatherup, S. T. (2020). Bananas. In Genetic Improvement of Tropical Crops (pp. 261-292). Springer.
- Solís, A. 2007. El cultivo de plátano (genero musa) en México (en línea). Monografía Ing. Agr. UAA. Coahuila, México. Consultado 16 mar. 2021. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/4956>.
- Teisson, C., Wermelinger, B., Villet, A., & Voegtlin, D. J. (2019). Economic impact of the banana weevil, *Metamasius hemipterus* sericeus (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae), on banana production in the French West Indies. *Crop Protection*, 116, 68-73. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.10.002>
- Tixier, P., Salmon, F., & Damour, G. (2007). Banana weevil *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) management with pheromone traps in a French West Indies banana orchard. *Crop Protection*, 26(4), 599-605. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2006.05.008>
- Valderrama, A., Cotes, A. M., & Rodríguez, D. (2018). Desafíos del manejo integrado de plagas en el cultivo de plátano en Colombia: el caso de la broca del plátano (*Cosmopolites sordidus*) y el picudo negro (*Metamasius hemipterus*). *Acta Agronómica*, 67(1), 98-107. <https://doi.org/10.15446/acag.v67n1.65856>
- Vallejos, R. F., Kranz, J., Krauthausen, H. J., Götz, M., & Tisserat, N. A. (2014). A review of the biology and management of the *Metamasius* palm weevils. *Florida Entomologist*, 97(1), 16-27.
- Vásquez, J. G., Quintero, M. J. B., & Arango, R. E. (2011). Efecto de la fertilización y el manejo del suelo sobre *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) en banano. *Revista Colombiana de Entomología*, 37(2), 190-195.
- Villalva, JF. 2017. Utilización de fundas impregnadas con Neem x, para el manejo del Tripsen orito en el recinto Argentina del cantón Cumandá (en línea). Tesis Ing. Agr. UTA. Cevallos, Ecuador. Consultado 12 feb. 2023. Disponible en <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24869>
- Torres, S. 2012. Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira. (en línea). SWISS CONTACT. Piura, Perú. Consultado 22 ene. 2021. Disponible en: <https://bit.ly/3xU4EGe>

ANEXOS

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN HUANUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

Nombre del investigador: Jhon Ivan, Espiritu falcon

1. Título de la Investigación: “Evaluación de diferentes trampas para el control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.) y picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) en el cultivo de banano (*Musa acuminata* AA) var. baby banana, en Aucayacu, 2022.”.

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
Problema general ¿Cuál será la eficiencia de las diferentes trampas para el control del picudo negro (<i>Cosmopolites sordidus</i> G.) y picudo rayado (<i>Metamasius hemipterus</i>) en el cultivo de banano (<i>Musa acuminata</i> AA) en Aucayacu, 2022?	Objetivo General Determinar la eficiencia de las diferentes trampas para el control del picudo negro (<i>Cosmopolites sordidus</i> G) y picudo rayado (<i>Metamasius hemipterus</i>) en el cultivo de banano (<i>Musa acuminata</i> AA) en Aucayacu, 2022.	Hipótesis general El uso de diferentes trampas tendrá una eficiencia significativa para el control del picudo negro (<i>Cosmopolites sordidus</i> G.) y picudo rayado (<i>Metamasius hemipterus</i>) en el cultivo de banano (<i>Musa acuminata</i> AA) var. baby banano en Aucayacu 2022.	Variable indep.: diferentes trampas Variable dep.: Control de picudo negro y rayado. V. Interviniente: Condiciones agroecológicas de Aucayacu.	Trampa de corte cuña Trampa en disco Trampa piña
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Indicadores	
¿Cuál será la eficiencia del uso de las trampas corte en cuña, disco y piña en el control de adultos de picudo negro en el cultivo de banano?	Determinar la eficiencia de las trampas corte en cuña, disco y piña en el control de adultos de picudo negro en el cultivo de banano.	El uso de las trampas corte en cuña, disco y piña tendrá eficiencia significativa en el control de adultos de picudo negro en el cultivo de banano.	Trampas corte en cuña, disco y piña Nivel de control de adultos de picudo negro	Monitoreo 24, 48 y 72 horas Número de picudos negros
¿Cuál será la eficiencia de las trampas de tipo corte en cuña, disco y piña en el control de adultos de picudo rayado en el cultivo de banano?	Determinar la eficiencia de las trampas de tipo corte en cuña, disco y piña en el control de adultos de picudo rayado en el cultivo de banano.	El uso de la trampa corte en cuña, disco y piña tendrá eficiencia significativa en el control de adultos de picudo rayado en el cultivo de banano.	Trampas corte en cuña, disco y piña Nivel de control de adultos de picudo rayado	Monitoreo 24, 48 y 72 horas Número de picudos rayados

Nivel y Tipo de Investigación	Población y Muestra	Diseño de la Investigación	Técnicas de Recolección de Información	Instrumentos de Recolección de Información
<p>Tipo de Investigación Aplicada, ya que se aplican los principios de la ciencia con el objetivo de obtener resultados concretos a plazos inmediatos (Salinas Jacobo et al. 2013). Para la investigación se consideró las teorías científicas de la etología de los insectos, con el fin de determinar como el uso de distintas trampas resuelve el problema causado por el picudo en el cultivo del banano.</p> <p>Nivel de Investigación nivel Experimental, ya que se manipula de manera intencional la variable independiente con el fin de medir su efecto en la variable dependiente y luego comparar los resultados con un grupo de control o testigo (Salinas Jacobo et al. 2013). Para el estudio, se manipuló de forma deliberada e intencional la variable independiente en diferentes trampas, efecto o respuesta observable en la variable dependiente en el control de <i>Cosmopolites sordidus</i> y <i>Metamasius hemipterus</i></p>	<p>La Población La población estuvo conformada por 504 plantas de banano variedad Baby Banano de un año y medio de edad en adelante, los cuales mostraron semejanza morfológica y etaria.</p> <p>La Muestra. Conformada por 432 plantas por unidad experimental, cada una de ellas con 36 plantas por tratamiento, donde se construyeron e instalaron 12 trampas por surco, designando un surco para cada semana de evaluación durante los tres meses de investigación.</p>	<p>Tipo de Diseño De acuerdo con Salinas Jacobo et al. (2013), el presente trabajo de investigación fue Experimental, y se empleó el Diseño Completamente al Azar (DCA) con 3 tratamientos y 12 repeticiones, los que en total hacen 36 unidades experimentales.</p> <p>Técnicas Estadísticas Para la prueba de hipótesis se usó el test de Fischer al nivel de significación de 5 % de las fuentes de variabilidad de Trampas (tratamientos). Para la prueba de comparación de medias se utilizó el test de Scheffé al nivel de significación de 5%. para distinguir grupos significativos y no significativos.</p>	<p>Técnicas Bibliográficas Fichas de registro o localización Nos permitirá registrar aspectos fundamentales de los materiales leídos y que ordenadas sistemáticamente nos servirán de valiosa fuente para elaborar el marco teórico.</p> <p>Técnicas de Campo Observación Para registrar los datos sobre la variable dependiente, respecto a la eficacia de control que tendrán las trampas para el picudo negro y rayado.</p>	<p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fichas de resumen • Fichas bibliográficas • Instrumentos de campo <p>Bibliográfica Fichas de localización (bibliográficas, hemerográficas).</p> <p>Fichas de investigación Fichas de investigación (resúmenes textuales).</p> <p>Instrumentos de Campo Libreta de campo. Fichas de registro.</p>

ANEXO 2. PLANILLA DE DATOS REGISTRADOS DE PICUDO NEGRO

PICUDO NEGRO												
24 HORAS - PROMEDIO												
Trampas	1ra eval.	2da eval.	3ra eval.	4ta eval.	5ta eval.	6ta eval.	7ma eval.	8va eval.	9na eval.	10ma eval.	11ma eval.	12ma eval.
T1: CCMC	5,50	9,33	10,50	7,42	6,17	10,75	11,00	8,42	11,50	7,92	9,67	8,83
T2: DMC	3,00	5,92	2,33	2,42	3,17	3,67	1,25	1,25	2,83	2,17	2,92	2,83
T3: PMC	2,17	2,83	2,33	2,33	2,67	1,67	1,75	1,33	1,83	2,92	1,50	2,08
Prom	3,56	6,03	5,06	4,06	4,00	5,36	4,67	3,67	5,39	4,33	4,69	4,58
48 HORAS - PROMEDIO												
T1: CCMC	6,58	8,17	5,42	4,08	7,17	8,67	8,92	9,25	8,17	10,17	8,83	7,92
T2: DMC	1,67	2,75	1,33	1,92	2,00	1,75	2,42	1,58	1,92	2,00	1,17	1,75
T3: PMC	1,00	1,17	1,25	1,17	1,33	1,50	1,17	1,25	1,25	1,67	0,75	1,00
Prom	3,08	4,03	2,67	2,39	3,50	3,97	4,17	4,03	3,78	4,61	3,58	3,56
72 HORAS - PROMEDIO												
T1: CCMC	10,17	5,08	5,58	3,92	8,42	8,50	10,00	8,92	8,75	9,83	10,08	7,83
T2: DMC	3,33	1,83	0,67	1,08	1,92	2,33	3,33	1,42	1,50	1,83	2,17	1,08
T3: PMC	1,50	1,25	0,83	1,00	0,67	0,75	0,83	0,83	1,17	1,08	1,08	1,00
Prom	5,00	2,72	2,36	2,00	3,67	3,86	4,72	3,72	3,81	4,25	4,44	3,31

PICUDO NEGRO												
24 HORAS - SUMA												
Trampas	1ra eval.	2da eval.	3ra eval.	4ta eval.	5ta eval.	6ta eval.	7ma eval.	8va eval.	9na eval.	10ma eval.	11ma eval.	12ma eval.
T1: CCMC	66,00	112,00	126,00	89,00	74,00	129,00	132,00	101,00	138,00	95,00	116,00	106,00
T2: DMC	36,00	71,00	28,00	29,00	38,00	44,00	15,00	15,00	34,00	26,00	35,00	34,00
T3: PMC	26,00	34,00	28,00	28,00	32,00	20,00	21,00	16,00	22,00	35,00	18,00	25,00
Prom	42,67	72,33	60,67	48,67	48,00	64,33	56,00	44,00	64,67	52,00	56,33	55,00
48 HORAS - SUMA												
T1: CCMC	79,00	98,00	65,00	49,00	86,00	104,00	107,00	111,00	98,00	122,00	106,00	95,00
T2: DMC	20,00	33,00	16,00	23,00	24,00	21,00	29,00	19,00	23,00	24,00	14,00	21,00
T3: PMC	12,00	14,00	15,00	14,00	16,00	18,00	14,00	15,00	15,00	20,00	9,00	12,00
Prom	37,00	48,33	32,00	28,67	42,00	47,67	50,00	48,33	45,33	55,33	43,00	42,67
72 HORAS - SUMA												
T1: CCMC	122,00	61,00	67,00	47,00	101,00	102,00	120,00	107,00	105,00	118,00	121,00	94,00
T2: DMC	40,00	22,00	8,00	13,00	23,00	28,00	40,00	17,00	18,00	22,00	26,00	13,00
T3: PMC	18,00	15,00	10,00	12,00	8,00	9,00	10,00	10,00	14,00	13,00	13,00	12,00
Prom	60,00	32,67	28,33	24,00	44,00	46,33	56,67	44,67	45,67	51,00	53,33	39,67

ANEXO 3. PLANILLA DE DATOS REGISTRADOS DE PICUDO RAYADO

PICUDO RAYADO												
24 HORAS - PROMEDIO												
Trampas	1ra eval.	2da eval.	3ra eval.	4ta eval.	5ta eval.	6ta eval.	7ma eval.	8va eval.	9na eval.	10ma eval.	11ma eval.	12ma eval.
T1: CCMC	4,42	30,42	8,92	11,83	17,08	11,17	13,83	14,75	15,17	17,67	14,58	11,75
T2: DMC	5,17	28,75	16,67	16,83	11,92	7,08	14,42	13,58	12,92	14,92	15,25	18,08
T3: PMC	7,58	10,92	25,58	18,00	17,42	29,67	22,08	14,33	17,33	23,42	18,25	18,25
Prom	5,72	23,36	17,06	15,56	15,47	15,97	16,78	14,22	15,14	18,67	16,03	16,03
48 HORAS - PROMEDIO												
T1: CCMC	5,33	9,00	7,17	6,25	12,67	8,67	13,00	16,58	12,83	10,42	10,83	7,67
T2: DMC	6,58	11,92	13,58	11,92	11,75	1,75	13,00	10,00	10,83	11,75	14,58	14,42
T3: PMC	11,75	12,67	16,58	16,33	19,33	1,50	19,58	14,67	14,08	19,25	16,67	19,25
Prom	7,89	11,19	12,44	11,50	14,58	3,97	15,19	13,75	12,58	13,81	14,03	13,78
72 HORAS - PROMEDIO												
T1: CCMC	21,25	7,83	15,33	5,75	11,75	12,58	8,50	9,58	11,58	11,17	8,75	6,50
T2: DMC	17,25	14,75	6,42	11,17	14,83	11,00	10,00	9,92	9,00	10,75	10,00	11,00
T3: PMC	25,75	16,25	10,92	13,42	13,92	9,58	9,08	9,17	12,08	19,00	14,25	13,58
Prom	21,42	12,94	10,89	10,11	13,50	11,06	9,19	9,56	10,89	13,64	11,00	10,36

PICUDO RAYADO												
24 HORAS - SUMA												
Trampas	1ra eval.	2da eval.	3ra eval.	4ta eval.	5ta eval.	6ta eval.	7ma eval.	8va eval.	9na eval.	10ma eval.	11ma eval.	12ma eval.
T1: CCMC	53,00	365,00	107,00	142,00	205,00	134,00	166,00	177,00	182,00	212,00	175,00	141,00
T2: DMC	62,00	345,00	200,00	202,00	143,00	85,00	173,00	163,00	155,00	179,00	183,00	217,00
T3: PMC	91,00	131,00	307,00	216,00	209,00	356,00	265,00	172,00	208,00	281,00	219,00	219,00
Prom	68,67	280,33	204,67	186,67	185,67	191,67	201,33	170,67	181,67	224,00	192,33	192,33
48 HORAS - SUMA												
T1: CCMC	64,00	108,00	86,00	75,00	152,00	104,00	156,00	199,00	154,00	125,00	130,00	92,00
T2: DMC	79,00	143,00	163,00	143,00	141,00	21,00	156,00	120,00	130,00	141,00	175,00	173,00
T3: PMC	141,00	152,00	199,00	196,00	232,00	18,00	235,00	176,00	169,00	231,00	200,00	231,00
Prom	94,67	134,33	149,33	138,00	175,00	47,67	182,33	165,00	151,00	165,67	168,33	165,33
72 HORAS - SUMA												
T1: CCMC	255,0	94,0	184,0	69,0	141,0	151,0	102,0	115,0	139,0	134,0	105,0	78,0
T2: DMC	207,0	177,0	77,0	134,0	178,0	132,0	120,0	119,0	108,0	129,0	120,0	132,0
T3: PMC	309,0	195,0	131,0	161,0	167,0	115,0	109,0	110,0	145,0	228,0	171,0	163,0
Prom	257,0	155,3	130,7	121,3	162,0	132,7	110,3	114,7	130,7	163,7	132,0	124,3

ANEXO 4. GALERIA DE FOTOGRAFIAS DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS



Foto 01: Deshoje



Foto 02: Deschante



Foto 3. Visita del Jurado de tesis al campo experimental.



Foto 04: Daños externos de picudo



Foto 05: Daños internos de picudo



Foto 06: Instalación de trampas cuña



Foto 06: Instalación de trampas piña



Foto 07: Evaluación del conteo de picudos negros y rayados.



Foto 08: Supervisión de tesis

NOTA BIOGRÁFICA

ESPÍRITU FALCÓN, JHON IVÁN

Profesional con múltiples destrezas en la organización y planificación de actividades relacionadas con el manejo agronómico de cultivos y logística. Además, está motivado en la realización de investigaciones que puedan ofrecer soluciones a los desafíos que surgen.

Bachiller en Ciencias Agrarias, por la “Universidad Nacional Hermilio Valdizán” ha desempeñado funciones profesionales en empresas privadas relacionados al “Área Profesional de Sanidad Vegetal”, realizando la Evaluación de deficiencias nutricionales, plagas y enfermedades en el cultivo de palma de la empresa OCHO SUR. Fui jefe de finca y encargado de las labores agronómicas del cultivo de banano en la empresa SOL DE OLMOS S.A.C. Además, en la asistencia técnica agrícola y ventas de productos químicos en la empresa Agro distribuidora Pando S.A.C.





ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

En la ciudad de Huánuco a los 25 días del mes de abril del año 2023, siendo las 11:30 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la Resolución de Consejo Universitario N° 2939-2022-UNHEVAL, de fecha 12 de setiembre de 2022, se dispone que los decanos de las 14 facultades de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco programen, A PARTIR DE LA FECHA, la sustentación de tesis de manera presencial, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 178 - UNHEVAL-FCA-D, de fecha 14 / 04 / 23, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

Evaluación de diferentes trampas para el control del piudo negro (Cosmopolites sordidus B.) y piudo rayado (Metamasius hemipterus) en el cultivo de banana (Musa acuminata AA) Var. baby banana, en Acayacu, 2022.

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

Jhon Iván Espíritu Falcon

Bajo el asesoramiento de:

Dra. María Betzabe Gutiérrez Solórzano

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Javier Romero Chavez
SECRETARIO : Dra. Agustina Valverde Rodríguez
VOCAL : Dr. Fernando Jeremías Gonzales Porcena
ACCESITARIO1 : Mg. Fleli Ricardo Jara Claudio
ACCESITARIO 2: Dr. Walter Vizcarra Arbizu

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: aprobado por unanimidad con el cuantitativo de diechocho (18) y cualitativo de muy bueno quedando el sustentante apto para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 1:00 horas.

Huánuco, 25 de abril de 2023

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

Huánuco, 25 de abril de 2023

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ de 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN" HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

EVALUACIÓN DE DIFERENTES TRAMPAS PARA EL CONTROL DEL PICUDO NEGRO (*Cosmopolites sordidus* G.) Y PICUDO RAYADO (*Metamasius hemipterus*) EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa acuminata* AA) VAR. BABY BANANA, EN AUCAYACU, 2022.

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

ESPÍRITU FALCÓN, Jhon Iván;

Documento aplicado al programa: "turnitin" para su revisión.

Fecha: **15 de marzo 2023**

Número de registro: **05**

Resultado: **14 % de similitud general**

Porcentaje considerado: **Apto**, por disposición de la UNHEVAL.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.


Dr. Antonio S. Comejo y Maldonado
Director de Investigación de la F.C.A.

NOMBRE DEL TRABAJO

EVALUACIÓN DE DIFERENTES TRAMPAS PARA EL CONTROL DEL PICUDO NEGRO (Cosmopolites sordidus G.) Y PICUDO RAYADO (Metamasius hemipterus) EN EL CULTIVO DE BANANO (Musa acuminata AA) VAR. BABY BANANA, EN...

AUTOR

Jhon Iván ESPIRITU FALCON

RECUENTO DE PALABRAS

22682 Words

RECUENTO DE CARACTERES

107806 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

79 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.7MB

FECHA DE ENTREGA

Mar 15, 2023 6:54 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 15, 2023 6:56 AM GMT-5**● 14% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado



[Signature]
Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
Director de Investigación de la F.C.A.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	X	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado
-----------------	---	-----------------------------	--	------------------	----------	--	-----------

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Carrera Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Grado que otorga	-----
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	-----
Nombre del programa	-----
Título que Otorga	-----

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	-----
Grado que otorga	-----

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Apellidos y Nombres:	ESPIRITU FALCON, JHON IVÁN						
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular: 912971687
Nro. de Documento:	48308705				Correo Electrónico: spirit.jefalc@gmail.com		

Apellidos y Nombres:	-----						
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular: -----
Nro. de Documento:	-----				Correo Electrónico: -----		

Apellidos y Nombres:	-----						
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular: -----
Nro. de Documento:	-----				Correo Electrónico: -----		

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos** según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	X	NO		
Apellidos y Nombres:	GUTIERREZ SOLÓRZANO, MARÍA BETZABÉ			ORCID ID: https://orcid.org/ 0000-0003-2186-5161	
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte	C.E.	Nro. de documento: 22462243

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres** completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	ROMERO CHAVEZ, JAVIER
Secretario:	VALVERDE RODRIGUEZ, AGUSTINA
Vocal:	GONZALES PARIONA, FERNANDO JEREMIAS
Vocal:	-----
Vocal:	-----
Accesitario	JARA CLAUDIO, FLELI RICARDO

5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)	
EVALUACIÓN DE DIFERENTES TRAMPAS PARA EL CONTROL DEL PICUDO NEGRO (<i>Cosmopolites sordidus</i> G.) Y PICUDO RAYADO (<i>Metamasius hemipterus</i>) EN EL CULTIVO DE BANANO (<i>Musa acuminata</i> AA) VAR. BABY BANANA, EN AUCAYACU, 2022	
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)	
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO	
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.	
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.	
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.	
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.	
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.	
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.	

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2023
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis <input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo <input type="checkbox"/>	Tesis Formato Patente de Invención <input type="checkbox"/>
	Trabajo de Investigación <input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional <input type="checkbox"/>	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos <input type="checkbox"/>
	Trabajo Académico <input type="checkbox"/>	Otros (especifique modalidad) <input type="checkbox"/>	
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	TRAMPAS	ATRAYENTES	PSEUDOTALLO
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto <input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*) <input type="checkbox"/>	
	Con Periodo de Embargo (*) <input type="checkbox"/>	Fecha de Fin de Embargo: <input type="text"/>	
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):			SI <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Información de la Agencia Patrocinadora:	UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN		

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

 Firma:		 Huella Digital
Apellidos y Nombres:	ESPIRITU FALCON, JHON IVÁN	Huella Digital
DNI:	48308705	
----- Firma:		----- Huella Digital
Apellidos y Nombres:	-----	Huella Digital
DNI:	-----	
----- Firma:		----- Huella Digital
Apellidos y Nombres:	-----	Huella Digital
DNI:	-----	
Fecha: 12/06/2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.