

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA

Autora: Saldaña Bazán Magaly

Asesor: Doc. Santos Triunfo Leiva Espinoza

CHACHAPOYAS - PERÚ 2025

I. TÍTULO:

Especies de gorgojos (Coleoptera: Curculionidae) presentes en plantaciones de plátano (*Musa paradisiaca*), provincia de Bongará, Amazonas.

II. PROBLEMA:

El cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*) es uno de los alimentos más importantes en las zonas tropicales y subtropicales, tiene una atribución crucial en la alimentación global, la estabilidad alimentaria que abarca vitaminas, minerales y fibra (Kumari et al., 2025). Su adaptabilidad en la cocina, desde ser consumido fresco hasta transformado eleva su relevancia en la industria de la alimentación en la economías de las comunidades y cuestiones ecológicas (Senevirathna & Karim, 2024)

Aparte de los beneficios que ofrece sus frutos, el plátano tiene funciones en diferentes aspectos; casi cada parte es utilizada en diferentes áreas y situaciones. Sin embargo, a pesar de su valor económico y su amplio cultivo, la producción de plátano enfrenta varios desafíos, incluyendo plagas, daño ambiental. La mejora en las prácticas de cultivo de plátano ha conducido al desarrollo de nuevas variedades, uso de biocontroladores y nuevos sistemas de producción, fruto de los esfuerzos por disminuir estos problemas (Kumari et al., 2025).

El cultivo de plátano (*Musa paradisiaca* L.) es una de las principales actividades agrícolas en la provincia de Bongará, desempeñando un papel fundamental en la economía local y la seguridad alimentaria. Sin embargo, su producción actualmente enfrenta serias limitaciones debido a la presencia de gorgojos plaga que afectan el rendimiento y la calidad de los racimos.

A pesar de su impacto, existe un conocimiento limitado sobre la identidad morfológica y molecular precisa de estas plagas en la región Amazonas, lo que dificulta su reconocimiento oportuno y el establecimiento de estrategias de manejo integrado adecuadas. La falta de caracterización detallada de las principales plagas genera prácticas de control poco efectivas y aumento de los costos de producción en el plátano.

Ante esta situación, se ha visto necesario caracterizar morfológicamente las principales plagas asociadas al cultivo de plátano encontrados en los distritos de Shipasbamba, Churuja, Yambrasbamba y Cuispes de la provincia de Bongará, con el objetivo de facilitar su correcta identificación y de esta manera contribuir al desarrollo de programas de manejo sostenible.

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Identificar a las especies de gorgojos (Coleoptera: Curculionidae) agentes de daño en plantaciones de plátano, provincia de Bongará, Amazonas.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Determinar la incidencia de daños causados especies de gorgojos (Coleoptera: Curculionidae) presentes en plantaciones de plátano de los distritos de:
Shipasbamba, Churuja, Yambrasbamba y Cuispes provincia de Bongará, Amazonas.
- ✓ Realizar la identificación morfológica de las especies de gorgojos (Coleoptera: Curculionidae) presentes en plantaciones de plátano de los distritos de: Shipasbamba, Churuja, Yambrasbamba y Cuispes provincia de Bongará, Amazonas.
- ✓ Determinar la identificación molecular de las especies de gorgojos (Coleoptera: Curculionidae) presentes en plantaciones de plátano de los distritos de: Shipasbamba, Churuja, Yambrasbamba y Cuispes provincia de Bongará, Amazonas.

IV. ANTECEDENTES

4.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

En Ecuador, Castro (2024) ejecuto su tesis que tiene por título “Evaluación de biocontroladores en el manejo de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus* en el cultivo de plátano de la finca “La Chinita” en la zona de Baba”, cuyo objetivo fue conocer la eficacia de tres controladores biológicos, *Lecanicillium lecanii*, *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, esto con el propósito de disminuir la utilización de sustancias químicas que impactan negativamente al medio ambiente e incluso a los trabajadores que lo utilizan. Han elaborado trampas del tipo sándwich haciendo uso de los pseudotallos, las cuales se empararon con una mezcla de agua y cepas de hongos benéficos.

posteriormente, se taparon con hojas de los mismos plátanos y se dejó transcurrir un periodo de 48 horas para dar inicio a la primera recolección. Después, se hicieron dos recolecciones adicionales a las 48 y 96 horas. Posteriormente, las muestras han sido trasladadas al laboratorio donde se les había establecido cámaras húmedas y medios de cultivo con la finalidad de evaluar la efectividad de esos tratamientos en relación a la mortalidad. Para que conozcan la cantidad de insectos colonizados contaban a los coleópteros que tenían conidios después de haber estado 7 días en un ambiente húmedo, esto aplicaba para aquellos expuestos a *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. En el caso de los insectos que estuvieron en contacto con *Lecanicillium lecanii*, se ha utilizado un medio de cultivo (PDA) que permita la supervivencia del hongo y así mismo facilite la observación de las conidios. El diseño experimental que utilizo fue, DCA con siete tratamientos, tres repeticiones, utilizando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Para la obtención de la información recopilada en esa investigación se utilizo hojas de cálculo de Excel, además uso del software INFOSTAT. Una vez realizado esta acción, han evaluado las conidias por un periodo de 7 días, con una frecuencia de 24 horas. Como resultados obtuvieron que *Beauveria bassiana* fue el agente de biocontrol que logró mayor efectividad, alcanzando así una colonización del 36,66 por ciento al promediar los resultados de las 48, 72 y 96 horas. En cuanto a los tratamientos donde se empleó *Metarhizium anisopliae*, se obtuvo una mortalidades de 16 % hasta 20 %.y de *Lecanicillium lecanii* logró alcanzar hasta un 20 % en la mortalidad.

Para Castillo & Montenegro (2022) en su investigación que lleva por título “Evaluación de cuatro tipos de trampas para monitoreo y control de *cosmopolites sordidus* y *metamasius hemipterus* (coleóptera: curculionidae) en cultivos de plátano en Bocas del Toro, Panamá”, tuvo como objetivo conocer la eficacia de varias clases de trampas de pseudotallo de plátano, con la finalidad de atrapar insectos adultos de picudo negro y picudo rayado (Coleoptera: Curculionidae). Los modelos de trampa que se eligieron para evaluación fueron: a) Disco; b)) Sándwich con insecticida; c) Bisagra. Han utilizado el diseño experimental (DBCA) conformado por cuatro bloques y cuatro tratamientos. La captura de los coleópteros se ha llevado a cabo cada dos después de la instalación de las trampas, y para los estudios estadísticos, se consideró el número total de insectos recolectados por cada unidad experimental. Los resultados que han logrado obtener han sido ($p = 0,07$), en la que no se observaron variaciones significativas entre los tratamientos

y además solo han logrado recolectar individuos de estadios adultos de picudos negros. No obstante, la trampa tipo sándwich obtuvo la mayor cantidad de captura promedio (3 coleópteros), y la trampa con menor captura de coleópteros fue la tipo disco con (0.33) ya que esta se deshidrata. Los hallazgos de esta investigación sugieren una posible reducción en la dependencia de pesticidas para gestionar estas plagas en el plátano.

De Ecuador, Chompol (2022) en su tesis que se titula “control etológico de *cosmopolites sordidus* (picudo negro) con la aplicación de tres atrayentes naturales en el cultivo de plátano (*Musa paradisiaca* L.)” su objetivo Fue determinar el atrayente que atrae y retiene el mayor número de picudos por trampa, los atrayentes utilizados fueron Melaza, Vinagre de Guineo, Pseudotallo en disco y para el tratamiento testigo se ha utilizado agua de esta manera contar la cantidad de picudos capturados mediante el uso de los fermentos y llevar a cabo un análisis económico de los tratamientos efectuados. Han utilizado el diseño experimental (DCA), en la que ha sido analizado mediante distribución de Poisson. Los resultados alcanzados llevaron a la conclusión de que el atrayente que captura y retiene la mayor cantidad de picudos por trampa es el del vinagre de guineo fue el más efectivo, dado que logró atrapar el mayor número picudos. Durante el periodo de noviembre a febrero el número de picudos atrapados fue de 32 con el uso de melaza como atrayente, 43 con uso de vinagre de guineo, para el caso de pseudotallo capturaron 34 y con el testigo 24 picudos. El análisis financiero de los tratamientos realizados indicó que el gasto por tratamiento fue de 7.06 dólares para melaza, 8.44 dólares para vinagre de guineo, 2.69 dólares para el tratamiento de control y 3.94 dólares para pseudotallo.

Una tesis desarrollada por Moreno (2022) titulada “evaluación de aislados de *beauveria* spp, y dos formulados sobre picudo negro (*cosmopolites sordidus* *germar*) del plátano en la Joya de los Sachas” su objetivo fue conocer el impacto del hongo entomopatógeno *Beauveria* spp. y dos formulados sobre el picudo negro en el cultivo de plátano, en La Joya de los Sachas, Ecuador, para ello se utilizaron siete cepas del hongo *Beauveria* spp. junto a un tratamiento testigo además se evaluaron dos formulados del preparado de *Beauveria* spp, las cuales eran de tipo líquido y sólido; para ello, se recogieron muestras de especímenes de picudo negro utilizando trampas de pseudotallo de plátano diseñadas para la captura de picudos que posteriormente pasaban a ser desinfectadas con una

solución de hipoclorito de sodio al 0,5 %, manteniéndolos en cuarentena por 10 ya que posteriormente se lo inoculaban con tratamientos diferentes de los preparados del *Beauveria* spp. Han visto por conveniente utilizar el diseño experimental DCA, en la cual han utilizado tres repeticiones para cada tratamiento A) tratamiento sólido, B) tratamiento líquido y C) tratamiento testigo, para el análisis de sus datos han utilizado el INFOSTAT versión 2015, obteniendo así como resultado que Los tratamientos A y B lograron el mayor número de mortalidad con 18,89 y 16,67 % y en cuanto a la colonización de aislados, han obtenido valores de 28,33 y 16,11, en ese orden, En el tratamiento B, la proporción de micelios fue superior, mostrando así una variación en comparación con el tratamiento A, con 43,33 y 24,78 %, respectivamente.

En Ecuador (Vera - Jurado et al., 2024) ejecutaron una investigación cuyo título es “Eficacia de controladores biológicos en el manejo de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus* bajo condiciones de laboratorio” en la que su objetivo fue explorar opciones ecológicas que permitan controlar a *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus* y así mismo el uso de hongos como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* que ataquen a estas plagas que afectan a las Musáceas, Se emplearon recursos de laboratorio. Se analizaron dos aspectos: a) la regulación de picudo negro y picudo rayado, b) las dosis y agentes biológicos de control. Se examinaron los tratamientos, que incluían las cepas de hongos, con las dosis correspondientes. Se aplicó el diseño experimental (DCA) haciendo uso de 6 tratamientos y 5 repeticiones a través de la prueba de Tukey al 95 % de probabilidades, Se analizaron las variables siguientes: cantidad de insectos vivos, cantidad de insectos fallecidos, proporción de micelio y la tasa de mortalidad, de esta manera dando como resultado que la mortalidad de picudo negro a los ocho días se registró con el tratamiento de *Beauveria bassiana* a 12 g/L (28.00 %) y el caso del tratamiento químico (Thiamethoxam) a 12 ml/L (28.00 %), siendo ambos superiores en número a las demás opciones de tratamientos, En la evaluación que han realizado a los once días, se notó que el tratamiento de *Metarhizium anisopliae* a 12 g/L (60.00 %) era estadísticamente más efectivo que los otros tratamientos. El porcentaje de mortalidad de *Metamasius hemipterus* a los ocho días fue reportado con el tratamiento *Beauveria bassiana* a 12 g/L (28.00 %) y el tratamiento *Metarhizium anisopliae* a 8 g/L (28.00 %), siendo superiores en número a los otros tratamientos. En la evaluación a los

once días, se evidenció que el tratamiento *Beauveria bassiana* a 12 g/L (56.00 %) era estadísticamente más eficaz que los otros tratamientos.

4.2.ANTECEDENTES NACIONALES

Cerna (2022) en su tesis titulada “evaluación de cuatro tipos de trampas en el control biológico del picudo negro del plátano *cosmopolites sordidus* en tres distritos de la región Ucayali, Perú”, cuyo objetivo fue evaluar cuatro tipos de trampas (disco, sándwich, bisel y V) con la aplicación del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* en polvo mojable a razón de 10 gramos/trampa para el control biológico de picudo negro en el cultivo de plátano. Este tipo de investigación tuvo un enfoque cuantitativo y de tipo experimental aplicado, en la que Se realizó dicho estudio en (Padre Abad, Masisea e Iparía) de Ucayali en cada distrito se trabajó con una hectárea en la que 648 plantas fueron repartidas entre las tres zonas se ha realizado un arreglo en parcelas, de tal manera que estén divididas con cuatro tratamientos y tres repeticiones de esta manera obtuvieron como resultado que el tratamiento más efectivo es el T4 (Tipo V) que logró capturar un número alto de insectos infectados, esto da a conocer que este modelo de trampa es el más efectivo y apropiado para el manejo biológico de *Cosmopolites sordidus*. Se registró un promedio general de 35.00 adultos afectados en la zona de Masisea, 21.00 en Padre Abad y 15 en Iparía.

En Huánuco, Falcon (2023) en su tesis que tiene por 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. Su objetivo fue conocer la eficacia de trampas tipo cuña, disco y de piña, adicionando melaza +insecticida clorpyrifos. Han hecho uso del diseño experimental (DCA) en la que ha estado conformado por 3 tratamientos y 12 repeticiones, en la que obtuvieron un total de treinta y seis unidades experimentales. Para la evaluación de la hipótesis se ha utilizado el experimento de Fisher con un nivel de significancia del 5 %, de las las variaciones de Trampas (tratamientos). Para la comparación de promedios se utilizó el test de Scheffé con un nivel de significación del 5 % para así identificar grupos que son significativos y aquellos que no lo son. En los resultados ya después de 24, 48 y 72 horas de que han instalado las trampas, han realizado los conteos de los

picudos negros y rayados a las ocho de la mañana. En cuanto al control del picudo negro, la trampa del tipo cuña demostró ser la más eficaz, logrando controlar un total de 3569 ejemplares, La evaluación inicial que han realizado ha logrado anotar el mayor número de captura con 1284 picudos negros en 24 horas. En el caso del control de picudo rayado, la trampa de piña capturo la mayor cantidad obteniendo 6858 ejemplares. Aunque su eficacia en el control fue variable logró alcanzar el mayor nivel de control a las 24 horas en la tercera evaluación y a las 48 horas en las evaluaciones finales con 2674 y 2180 picudos rayados en ese orden.

Cayetano (2019) en la elaboración de su tesis de título “ *Beauveria bassiana* y barrera física en el control de *Cosmopolites sordidus* en el cultivo de plátano, Pichari Cusco” cuyo objetivo es analizar el impacto causado y la presencia de picudos negros en la producción del cultivo de plátano en los tratamientos: *Beauveria bassiana*, polietileno y Furadan 5G, así mismo, examinar el crecimiento del cultivo de plátano y contrastar el índice de daño entre los diferentes cultivares de plátano, se emplearon dos variedades, Isla y Seda con control biológico (*Beauveria bassiana*), para el control mecánico (polietileno), para el control químico (Furadan 5G) y un grupo sin control que sería el (testigo). Han utilizado el diseño experimental de Bloque Completo Randomizado (DBCR), en la que estaba conformado por cuatro tratamientos y tres repeticiones, obteniendo así resultados del índice de daño con *Beauveria bassiana*, polietileno y Furadan 5G fue de 7.22% y 10.55%; 2.77% y 4.44%; y 8.33% y 13.55% en los cultivos Seda e Isla, respectivamente. La cantidad de adultos de picudo negro por corno en Furadan 5G, polietileno y *Beauveria bassiana* fue de 0.66 y 0.00; 1.99 y 0.00 así como 3.22 y 1.33 en las variedades de Seda e Isla, en ese orden, el desarrollo del plátano fue más efectiva utilizando el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* en la variedad Seda y, al final, el coeficiente más alto de daño se observó en la variedad Seda con un 50.36%.

4.3.ANTECEDENTE LOCAL

Tserem (2020) En su tesis titulada “Control etológico del picudo del plátano (*cosmopolites sp* y *metamasius sp*) en Alto Santiago - Río Santiago, provincia Condorcanqui - Amazonas – 2020” cuyo objetivo fue estimar el impacto del manejo etológico del picudo en el plátano, en la región de Alto Santiago-Río Santiago, Se

implementó un diseño experimental (DBCA), se establecieron 8 tratamientos y 2 factores de manera independiente en la que: FA-Trampa manual, FB- Atrayente, con 4 repeticiones, sumando un total de 32 unidades experimentales. Para resultado han recolectado un total de 410 muestras a lo largo del tiempo de investigación; la especie más abundante fue el picudo negro (*Cosmopolites sp*) con un total de 259 individuos recolectados, en cambio , en el picudo rayado (*Metamasius sp*) se encontró en menor cantidad, con un total de 151 individuos recolectados. Se evidenció la eficacia de los atrayentes naturales empleados, siendo que el rizoma de plátano atrajo una mayor cantidad de ejemplares de *Cosmopolites sp*. y el cebo de caña atrajo más individuos de *Metamasius sp*. En lo que respecta a la efectividad de los tipos de trampas, no se observó variación en la captura de los picudos del plátano.

V. HIPÒTESIS

En la provincia de Bogará, situada en el departartamento de Amazonas, las plantaciones de plátano (*Musa paradisiaca*) sufren a causa de la presencia de especies de gorgojos que pertenecen a la familia Curculionidae, que actúan como plagas dañinas para el cultivo, deteriorando tanto la cantidad como la calidad de los racimos. Se sabe que estas especies de plagas tienen variaciones tanto morfológicas como moleculares que facilitan su identificación, y que su presencia y frecuencia difieren entre los distritos de Shipasbamba, Churuja, Yambrasbamba y Cuispes . Esta diversidad biológica, sumada a la falta de una caracterización detallada, ha llevado a que los métodos de control que implementan los agricultores resulten ineficaces o inapropiados, ocasionando mayores pérdidas económicas en cada plantación de los cuatro distritos. Por ende, se plantea que la identificación exacta de estas especies a través de análisis morfológicos y moleculares ofrecerá establecer una base científica sólida para la implementación de estrategias de manejo integrado más eficientes y adaptadas a las condiciones de los distritos.

VI. MATERIALES Y MÈTODOS

6.1.Ubicación geográfica del área de Estudio

Este trabajo de investigación se realizará en cuatro plantaciones de plátano y en cuatro distritos de la provincia de Bongará, departamento de Amazonas: Shipasbamba, Churuja, Yambrasbamba y Cuispes. Geográficamente Shipasbamba está ubicado a 5°54'36"S 77°58'51"O con una altitud de 1668 m.s.n.m. Churuja a 6°01'11"S 77°57'07"O, a una

altitud de 1372 m s. n. m. Yambrasbamba está ubicado a 5°44'08"S 77°55'32"O con una altitud de 1903 m s. n. m. y Cuispes a 5°55'42"S 77°56'43"O, a una altitud de 1690 m.s.n.m.

6.2.METODOLOGÍA

6.2.1. Diseño de investigación descriptivo

El estudio tendrá un enfoque descriptivo, se centra en la observación, como también en la recopilación y evaluación de información acerca de la aparición de plagas gorgojos (Coleóptera: Curculionidae) y los daños que ocasionan en cultivos de plátano (*Musa paradisiaca*) en la provincia de Bongará.

6.3.Población, muestra y muestreo.

6.3.1. Población.

La población estará conformada por las especies de picudo adultos del plátano encontradas en las tres fechas diferentes de evaluación en las plantaciones de plátano de los cuatro distritos de la provincia de Bongará, serán las representativas al muestreo bajo las condiciones climáticas de Shipasbamba, Churuja, Yambrasbamba y Cuispes provincia de Bongará – Amazonas.

6.3.2. Muestra

Estará constituido por especies de picudos adultos capturados en 10 trampas de tipo "sándwich, hechas a base de pseudotallo de plátano, en la cual se elegirán dos parcelas en cada distrito, las trampas serán colocadas en muestreo zigzag, abarcando toda la superficie del cultivo seleccionado, la captura se llevara a cabo de forma manual, cuantificando el número total de especies encontradas por distrito.

6.3.3. Muestreo

Muestreo en zigzag en cada parcela.

6.4. Identificación morfológica

Los gorgojos capturados serán llevados al laboratorio de entomología del INDES-CES Perteneciente a la universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, en la que serán criados para su posterior identificación morfológica.

6.5. Identificación molecular

Se elegirán muestras representativas para el estudio genético. El proceso abarcará:

Obtención de ADN.

6.6.Evaluación de los daños

En cada parcela de los distritos se determinará el nivel de daño en los pseudotallos, y cormos con la finalidad de conocer incidencia y severidad.

- ✓ Cantidad de plantas dañadas / total de plantas evaluadas.
- ✓ Tipo de lesión detectada (galerías, agujeros, descomposición).
- ✓ Grado de lesión (ligero, medio, grave).

6.7.Variables de estudio

6.7.1. Variable dependiente

- ✓ Especies de gorgojos
- ✓ Incidencia de daño
- ✓ Nivel de daño
- ✓ Variación morfológica
- ✓ Variación molecular

6.7.2. Variable Independiente

- ✓ Distrito
- ✓ Altitud

6.8.Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de datos y

procedimientos.

Este estudio se desarrollará en dos lugares:

En el área de campo y en el área de laboratorio.

1. En el área de campo, se instalarán las trampas tipo sándwich de pseudotallo de plátano para la captura de picudos.

2. En el área de laboratorio, se identificarán las características morfológicas y moleculares del picudo del plátano.

6.8.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La técnica empleada para la obtención de información será a través del uso de una libreta de campo, la cual estará compuesta con los datos de ubicación de la parcela, nombre del

productor del plátano, fechas de revisión de trampas. La revisión de trampas será después de dos días de su instalación, para las tres evaluaciones.

6.8.2. Preparación de trampas para la captura de picudos.

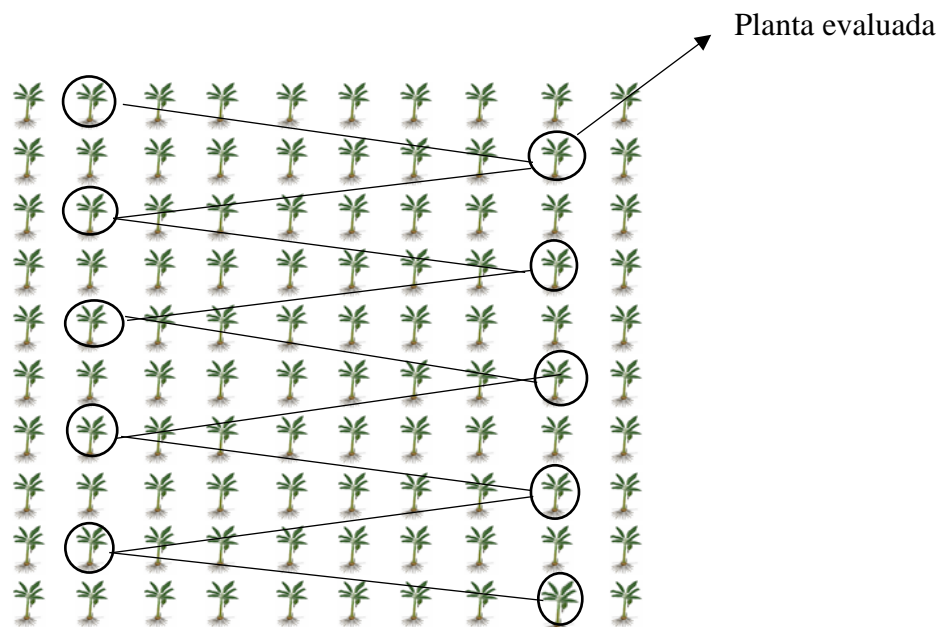
Para la elaboración de trampas tipo “sándwich” se emplea la parte basal del pseudotallo de plátano, la cual será cortada mediante dos secciones transversales de 30cm de longitud, a los extremos se coloca pseudotallo de forma de “cuña” colocados uno sobre otro junto a plantas que aún se encuentran en pie y se cubren con hojas de plátano, con la finalidad de mantener condiciones de humedad favorables para la atracción de los picudos.

6.8.3. Muestreo de las parcelas en estudio

Se utilizarán trampas tipo “sándwich” con el objetivo de capturar picudos, para ello, se instalarán 10 trampas en cada parcela, distribuidas siguiendo un patrón en zigzag (ver figura 1). Transcurridas 48 horas, se procederá a la captura de los individuos para su posterior identificación.

Figura 1

Diseño para el muestreo en cada parcela de cada Distrito



Referencias Bibliográficas

- Castillo, H., & Montenegro, G. (2022). Evaluación de cuatro tipos de trampas para monitoreo y control de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae) en cultivos de plátano en Bocas del Toro, Panamá.
- Castro - Valarezo, W. J. (2024). Evaluación de biocontroladores en el manejo de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus* en el cultivo de banano de la finca “La Chinita” en la zona de Baba (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2024).
- Cayetano - Huamán, L. (2019). *Beauveria bassiana* y barrera física en el control de *Cosmopolites sordidus* en el cultivo de plátano, Pichari Cusco.
- Cerna - Mercado, R. H. (2021). Evaluación de cuatro tipos de trampas en el control biológico del picudo negro del plátano *Cosmopolites sordidus* en tres distritos de la región Ucayali, Perú.
- Chompol Merchán, G. T. (2022). Control etológico de cosmopolites sordidus (*picudo negro*) con la aplicación de tres atrayentes naturales en el cultivo de plátano (*Musa paradisiaca* L.)
- Espiritu - Falcon, J. I. (2023). 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.
- Kumari, S., Debbarma, R., Habibi, M., Haque, S. y Suprasana, P. (2025). Valorización de residuos de banano y desarrollo de biopelículas biodegradables. *Boletín de Gestión de Residuos* , 100213. <https://doi.org/10.1016/j.wmb.2025.100213>

- MANUEL, S. T. W., & EMMANUE, V. J. F. (2025). Eficacia de controladores biológicos en el manejo de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus* bajo condiciones de laboratorio (Master's thesis, BABAHOYO).
- Moreno - Mancilla, G. R. (2022). Evaluación de aislados de *beauveria* spp, y dos formulados sobre picudo negro (*cosmopolites sordidus germar*) del plátano en La Joya de los Sachas.
- Senevirathna, N., & Karim, A.(2024) banana inflorescence as a new source of bioactive and pharmacological ingredients for food industry.
- Tserem, B. D. S. (2020). control etológico del picudo del plátano (*cosmopolites* sp y *metamasius* sp) en alto santiago- rio santiago, provincia condorcanqui- amazonas - 2020.
- vera - Jurado, F .E., Santana - Troya, W. M., & Mayorga - Arias, D. (2024). eficacia de controladores biológicos en el manejo de *cosmopolites sordidus* y *metamasius hemipterus* bajo condiciones de laboratorio. conocimiento global, 9(s1), 109-129. <https://doi.org/10.70165/cglobal.v9is1.508>