

18

DINÁMICA POBLACIONAL Y ROL FITOSANITARIO DE PICUDOS EN UNA PLANTACIÓN BANANERA AL SUR DEL ECUADOR



DINÁMICA POBLACIONAL

Y ROL FITOSANITARIO DE PICUDOS EN UNA PLANTACIÓN BANANERA AL SUR DEL ECUADOR

POPULATION DYNAMICS AND PHYTOSANITARY ROLE OF WEEVILS IN A BANANA PLANTATION IN SOUTHERN ECUADOR

Jairo Ariel Arcental-Fierro¹

E-mail: jarcental2@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4056-7900>

Iván Ricardo Lucas-Suárez¹

E-mail: ilucas2@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7628-9854>

José Nicasio Quevedo-Guerrero¹

E-mail: jquevedo@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8974-5628>

¹Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Arcental-Fierro, J. A., Lucas-Suárez, I.R., & Quevedo-Guerrero, J. N. (2026). Dinámica poblacional y rol fitosanitario de picudos en una plantación bananera al sur del Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 9(5), 169-177.

Fecha de presentación: 26/06/2026

Fecha de aceptación: 30/07/2026

Fecha de publicación: 01/09/2026

RESUMEN

En Ecuador, el sector bananero desempeña un papel fundamental por su impacto en la economía y el desarrollo social. La presencia de insectos plaga como el picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) y el picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) conlleva una reducción de rendimiento de las plantaciones bananeras. Con la presente investigación se busca evaluar la dinámica poblacional de ambas especies utilizando trampas tipo sándwich, con diferentes atrayentes, para reconocer presuntamente la presencia de microorganismos asociados a los insectos capturados en una plantación bananera al sur del Ecuador. Se utilizaron trampas a partir del uso de pseudotallo fresco y se monitoreó a las 24, 48, 72 y 96 horas en tres periodos de evaluación. Los insectos recolectados se cuantificaron por especie y posteriormente fueron procesados en laboratorio y sembrados en medios de cultivo PDA y Agar Nutritivo. Como resultado, se observaron diferencias significativas en la cantidad de picudos según la especie, período y tiempo de exposición de las trampas, en las que se destacó una mayor captura de *Metamasius hemipterus* frente a *Cosmopolites sordidus*. En torno a los atrayentes evaluados no presentaron diferencias estadísticas significativas. Los aislamientos microbiológicos permitieron evidenciar morfotipos bacterianos Gram negativos asociados a los picudos.

Palabras clave:

Picudo, atrayentes, monitoreo, evaluación, aislamientos microbiológicos.

ABSTRACT

In Ecuador, the banana sector plays a key role due to its impact on the economy and social development. The presence of insect pests such as the black weevil (*Cosmopolites sordidus*) and the striped weevil (*Metamasius hemipterus*) leads to reduced yields in banana plantations. This study aims to evaluate the population dynamics of both species using sandwich-type traps with different attractants to potentially identify the presence of microorganisms associated with the insects captured at a banana plantation in southern Ecuador. Traps using fresh pseudostems were deployed, and monitoring was conducted at 24, 48, 72, and 96 hours during three evaluation periods. The collected insects were counted by species and subsequently processed in the laboratory and inoculated onto PDA and Nutrient Agar culture media. As a result, significant differences were observed in the number of weevils depending on species, evaluation period, and trap exposure time, with a higher capture rate of *Metamasius hemipterus* compared to *Cosmopolites sordidus*. No statistically significant differences were found among the attractants evaluated. Microbiological isolations revealed Gram-negative bacterial morphotypes associated with the weevils.

Keywords:

Weevil, attractants, monitoring, evaluation, microbiological isolations.

INTRODUCCIÓN

El banano (*Musa x paradisiaca* Linn) es uno de los rubros económicos con mayor influencia en el comercio internacional, y fuente de empleo en diferentes regiones tropicales. América Latina y el Caribe representan zonas estratégicas para su producción y exportación (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2025). En Ecuador, particularmente en la provincia de El Oro, la producción y comercialización del banano es una de las principales actividades económicas, al generar empleo, dinamizar la economía local y representar una fuente significativa de ingresos para las familias rurales vinculadas a esta cadena productiva (León Ajila et al., 2023).

No obstante, la sostenibilidad del cultivo se ve afectada por diversas plagas y enfermedades. Entre las principales plagas destacan *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus*, insectos de la familia Curculionidae que ocasionan daños en el cormo y pseudotallo, debilitando las plantas y reduciendo la productividad (Ullon Chiriguaya et al., 2024). Las enfermedades emergentes representan una amenaza importante para la producción bananera (Drenth & Kema, 2021), destacándose el marchitamiento vascular causado por *Fusarium oxysporum*, cuya propagación puede verse favorecida por los picudos del banano (Heck et al., 2021). Asimismo, en Ecuador se ha reportado la presencia de *Ralstonia solanacearum*, bacteria asociada a pérdidas económicas en cultivos de banano y plátano (Saquicela Cruz et al., 2023).

El monitoreo poblacional mediante trampas constituye una herramienta clave en el manejo integrado de plagas, ya que permite evaluar la abundancia y comportamiento de los insectos en campo. La eficiencia de captura depende del diseño, color, ubicación y tipo de atrayente utilizado, además de las condiciones ambientales (Horta Lopes et al., 2023; Vélez Ruiz, 2020; Vélez Ruiz et al., 2024). Asimismo, el uso de trampas combinadas con atrayentes constituye una estrategia sostenible dentro del manejo integrado de plagas, ya que contribuye a reducir las poblaciones de picudos mediante captura masiva y monitoreo continuo, disminuyendo la dependencia de insecticidas sintéticos y favoreciendo un manejo más amigable con el ambiente (Delaplace et al., 2023; Okolle et al., 2020). Paralelamente, se han evaluado estrategias biológicas como hongos y nemátodos entomopatógenos para el manejo de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus*, obteniendo resultados favorables (Guamangate et al., 2024; Zambrano et al., 2022).

Los datos sobre el comportamiento poblacional de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus* en el contexto agroecológico del sur ecuatoriano siguen siendo escasos, al igual que su implicación en la propagación de enfermedades del cultivo. En consecuencia, esta investigación se planteó como objetivos monitorear la fluctuación poblacional de ambas especies empleando diversos cebos en trampas, y describir de manera

presuntiva los morfotipos bacterianos asociados a los insectos capturados.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Agrícola Sarahi, ubicada en el Sitio El Vergel, km 1/2, vía Guabo - Pasaje, El Guabo, Ecuador, en las coordenadas 3°15'08.0"S 79°48'54.0"W. El clima es tropical cálido, con una temperatura media anual de 27 °C y una precipitación anual de 750 mm. En una plantación comercial de banano (*Musa acuminata* AAA) clon Cavendish, establecida hace más de 10 años y manejada bajo un sistema convencional tecnificado, con una densidad de siembra de aproximadamente 1350 plantas ha⁻¹. El cultivo presenta una incidencia media alta de picudos, para su control se implementaron prácticas integradas que incluyeron el uso de trampas elaboradas con pseudotallo, trampas con feromonas e insecticidas, empleando entre 25 y 35 trampas ha con recambio y monitoreo cada seis semanas.

Los análisis microbiológicos se efectuaron en condiciones de laboratorio, en un ambiente estéril, utilizando una cabina de flujo laminar para los procedimientos de aislamiento e inoculación de microorganismos.

Los materiales utilizados para la elaboración y evaluación de las trampas se utilizaron pseudotallos frescos de banano provenientes de plantas recientemente cosechadas, jeringas plásticas de 10 mL, brochas de 1½ pulgadas, recipientes plásticos esterilizados y guantes estériles.

Como tratamientos atrayentes se evaluaron dos formulaciones experimentales, denominadas Ditaba 1 y Ditaba 2, y un atrayente comercial denominado Picudín, utilizado como tratamiento de referencia. Los tres atrayentes fueron empleados en trampas instaladas en la plantación bananera bajo las mismas condiciones de manejo y disposición en campo.

Para realizar el análisis microbiológico se emplearon cajas Petri, tubos de ensayo, bisturí, pinzas estériles, mortero, pipetas, agua destilada estéril, alcohol al 70 %, hipoclorito de sodio al 1–2 %, medio papa dextrosa agar (PDA) para el aislamiento de hongos y Agar Nutritivo (AN) para el crecimiento bacteriano.

La población estuvo constituida por los individuos de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus* presentes en la plantación bananera evaluada. La muestra correspondió a los insectos capturados mediante trampas tipo sándwich durante los períodos de monitoreo establecidos. El muestreo fue de tipo aleatorio, mediante la instalación de trampas distribuidas en diferentes hileras del cultivo.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA). Para cada tratamiento se instalaron 5 trampas o repeticiones. Las trampas fueron ubicadas sobre el suelo, próximas a la corona de la unidad de producción. El procedimiento implicó la utilización de 2 hileras por

tratamiento, omitiéndose posteriormente 4 hileras antes de iniciar la instalación correspondiente al siguiente tratamiento.

Las trampas utilizadas fueron de tipo sándwich y se elaboraron con pseudotallo fresco de banano. Cada trampa presentó una longitud uniforme de 40 cm y fue dividida longitudinalmente para conformar la estructura tipo sándwich. Como separadores se utilizaron nervaduras vegetales de aproximadamente 20 cm de longitud.

Posteriormente, se aplicaron los respectivos tratamientos (Ditaba 1, Ditaba 2 y Picudin) utilizando una jeringa plástica de 10 mL. En cada tratamiento se aplicó 10 mL y fue distribuido uniformemente en la base de la trampa con ayuda de una brocha de 1½ pulgadas. Las trampas fueron instaladas directamente en campo conforme al diseño experimental establecido.

El monitoreo se realizó cada 24 horas durante cuatro períodos consecutivos, registrándose observaciones a las 24, 48, 72 y 96 horas posteriores a la instalación de las trampas.

Las variables evaluadas fueron:

- Número de individuos capturados de *Cosmopolites sordidus*.
- Número de individuos capturados de *Metamasius hemipterus*.
- Presencia de patógenos presentes en el cuerpo del picudo

Los insectos capturados fueron recolectados utilizando guantes estériles y colocados en recipientes previamente esterilizados para su traslado al laboratorio.

Los insectos recolectados fueron sometidos a un proceso de desinfección superficial. Se colocaron en alcohol al 70 % durante 1 min y posteriormente en una solución de hipoclorito de sodio al 1 % durante 1 minuto, luego se realizaron tres lavados con agua destilada estéril. El agua correspondiente al último lavado se sembró como control microbiológico para verificar la ausencia de contaminación superficial.

Para el procesamiento microbiológico de adultos se aplicaron dos técnicas diferenciadas. La primera estuvo orientada a la recuperación de microorganismos superficiales mediante lavados consecutivos con agua destilada estéril, sin la aplicación de desinfectantes químicos. En esta técnica, cada insecto fue colocado individualmente en 5 mL de agua destilada estéril y sometido a agitación suave. El procedimiento se repitió durante tres lavados consecutivos, renovando el agua en cada etapa. El agua

recuperada del tercer baño fue utilizada como suspensión de lavado superficial, a partir de la cual se sembraron 100 µL por extensión superficial en el medio de cultivo correspondiente.

La segunda técnica estuvo dirigida a la obtención de un homogenato a partir de insectos previamente desinfectados superficialmente. Para ello, los adultos fueron tratados con alcohol al 70 %, hipoclorito de sodio al 1 % y posteriormente enjuagados con agua destilada estéril 5 veces. Luego de la desinfección, los insectos pertenecientes a los géneros *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus* fueron macerados de manera separada en un mortero estéril hasta obtener unas muestras homogéneas, siguiendo procedimientos similares a los descritos por Were et al. (2015) para el aislamiento de bacterias asociadas a picudos del banano. Del material macerado se pesó 1 g, el cual fue suspendido en 9 mL de agua destilada estéril para obtener la dilución inicial 10^{-1} . A partir de esta suspensión se prepararon diluciones seriadas decimales, y de las diluciones seleccionadas se sembraron 100 µL por extensión superficial sobre el medio de cultivo correspondiente.

Las placas Petri fueron etiquetadas indicando el tipo de muestra, fecha y medio de cultivo utilizado. Para el aislamiento microbiológico de hongos se utilizó medio papa dextrosa agar (PDA), mientras que para bacterias se utilizó agar nutritivo (AN). En ambos casos se inocularon 100 µL de homogenato mediante la técnica de extensión (*spread plate*). Alternativamente, algunos fragmentos de tejido fueron colocados directamente en el centro de las placas. Las placas inoculadas se incubaron entre 25 y 28 °C. Las evaluaciones en Agar Nutritivo se efectuaron entre 24 y 48 horas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el período de evaluación se registraron variaciones en el número de individuos capturados en función de la especie, el período de muestreo y el tiempo de exposición de las trampas. Para determinar el efecto de estos factores, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de efectos inter-sujetos. El modelo explicó el 65,6 % de la variabilidad total observada ($R^2 = 0,656$; R^2 ajustado = 0,571), lo que evidenció un ajuste adecuado para describir la dinámica poblacional de los picudos evaluados (Tabla 1). El análisis mostró efectos significativos de la especie, el censo y el tiempo de exposición sobre el número de individuos capturados ($p < 0,001$), mientras que el tipo de atrayente no presentó diferencias estadísticas significativas ($p = 0,765$).

Tabla 1. Resultados de las pruebas de los efectos inter-sujetos.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig
Modelo corregido	8 134,256a	71	114,567	7,732	<,001
Intersección	6536,544	1	6536,544	441,162	<,001
Especie	1849,600	1	1849,600	124,832	<,001
Atrayente	7,939	2	3,969	,268	,765
Censo	391,272	2	195,636	13,204	<,001
Tiempo	1687,967	3	562,656	37,975	<,001
Especie*Atrayente	4,050	2	2,025	,137	,872
Especie*Censo	505,217	2	252,608	17,049	<,001
Especie*Tiempo	1570,378	3	523,459	35,329	<,001
Atrayente*Censo	110,894	4	27,724	1,871	,116
Atrayente*Tiempo	157,483	6	26,247	1,771	,105
Censo*Tiempo	640,083	6	106,681	7,200	<,001
Especie*Atrayente*Censo	116,383	3	29,096	1,964	,100
Especie*Atrayente*Tiempo	131,639	6	21,940	1,481	185
Especie*Censo*Tiempo	756,539	6	126,090	8,510	<,001
Atrayente*Censo*Tiempo	103,417	12	8,618	,582	,857
Especie*Atrayente*Censo*Tiempo	101,394	12	8,450	,570	,865
Error	4267,200	288	14,817		
Total	18938,000	360			
Total corregida	12401,456	359			

R cuadrado = .656 (R cuadrada corregida =.571)

La especie ejerció un efecto significativo sobre el número de individuos capturados ($p < 0,001$). Durante el período de evaluación, *Metamasius hemipterus* registró un mayor número de individuos capturados que *Cosmopolites sordidus*, lo que evidencia una mayor frecuencia de captura bajo las condiciones del presente estudio (Figura 1).

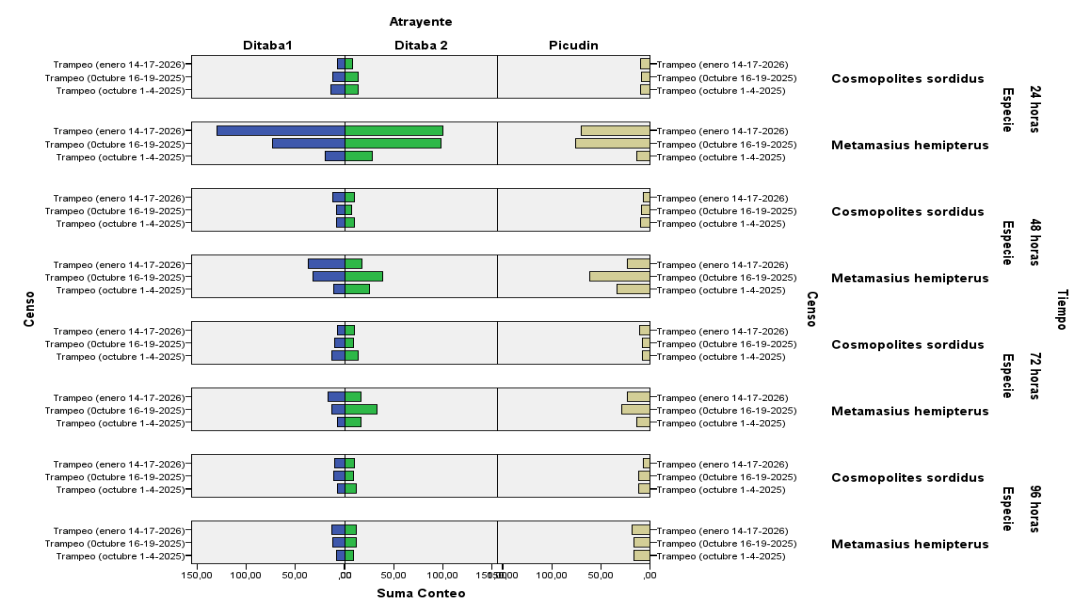


Figura 1. Número promedio de individuos capturados de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus* durante el período de evaluación.

La mayor frecuencia de captura de *Metamasius hemipterus* observada en este estudio coincide con lo reportado por Veléz (2020), quienes registraron una predominancia de esta especie en plantaciones bananeras del Ecuador. Este comportamiento podría estar relacionado con factores ecológicos, la disponibilidad de hospedantes y las condiciones ambientales presentes durante el período de evaluación.

El intervalo de evaluación ejerció un efecto significativo sobre el número de individuos capturados ($p < 0,001$). El mayor promedio de capturas se registró durante el primer intervalo de evaluación (24 horas), mientras que los intervalos posteriores (48, 72 y 96 horas) presentaron valores inferiores, alcanzándose el menor promedio durante las 96 horas (Figura 2). Debido a que los individuos capturados fueron retirados en cada evaluación, los resultados corresponden a períodos independientes de captura y no a un registro acumulado durante el tiempo de permanencia de las trampas.

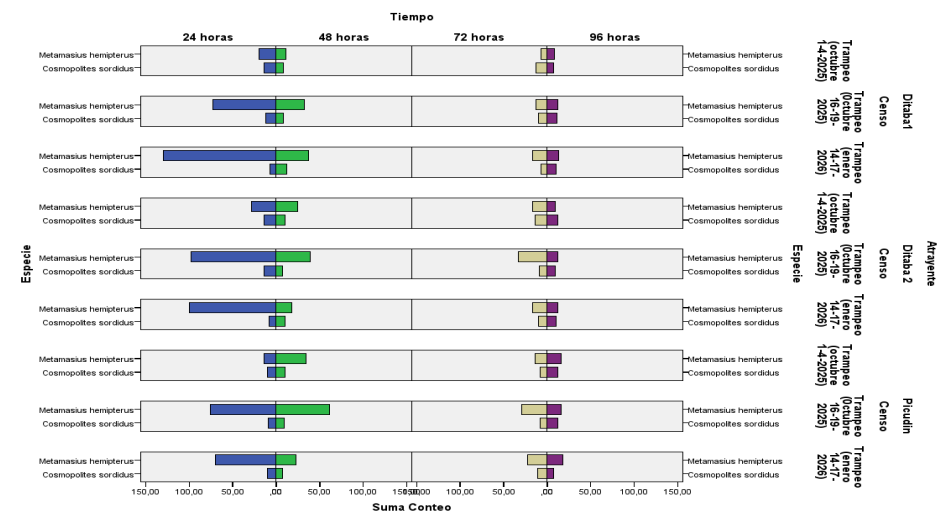


Figura 2. Promedio de individuos capturados en cada intervalo de evaluación (24, 48, 72 y 96 horas).

La mayor captura registrada durante el primer intervalo de evaluación (24 horas) sugiere una respuesta inicial más intensa de los picudos al atrayente inmediatamente después de la instalación de las trampas. En los intervalos posteriores (48, 72 y 96 horas) se observó una disminución en el número de individuos capturados, comportamiento que podría estar asociado con la reducción gradual de la emisión de compuestos volátiles del atrayente, la remoción de los individuos capturados en cada evaluación y la dinámica natural de la población presente en el cultivo. Un patrón similar fue reportado por Farah et al. (2022), quienes observaron que la mayor eficiencia de captura se registró durante las primeras evaluaciones de las trampas y disminuyó en las evaluaciones posteriores, lo que sugiere una reducción de su capacidad de atracción con el transcurso del tiempo.

Respecto al **atrayernte**, el análisis de comparaciones múltiples mediante la prueba de Tukey (HSD) no detectó diferencias estadísticamente significativas entre Ditaba 1, Ditaba 2 y Picudín ($p > 0,05$). Asimismo, el análisis de subconjuntos homogéneos confirmó la ausencia de diferencias estadísticas entre los atrayentes evaluados (Tablas 2 y 3).

Tabla 2. Comparaciones múltiples.

(I)Atrayernte	(J)Atrayernte	Diferencias de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Ditaba 1	Ditaba 2	-,3583	,49694	,751	-1 ,5291	,8124
	Picudin	-,1250	,49694	,966	-1 ,2957	1 ,0457
Ditaba 2	Ditaba 1	,3583	,49694	,751	-,8124	1 ,5291
	Picudin	,2333	,49694	,886	-,9374	1 ,4041
Picudin	Ditaba 1	,1250	,49694	,966	-1 ,0457	1 ,2957
	Ditaba 2	-,2333	,49694	,886	-1 ,4041	,9374

Basadas en las medias observadas

El término de error es la media cuadrática(Error) = 14.817.

Tabla 3 DHS de Tukey ^{a,b}.

Atrayente	N	Subconjunto
		1
Ditaba 1	120	4 ,1000
Picudin	120	4, 2250
Ditaba 2	120	4 ,4583
Sig.		,751

Se muestran las medias de los grupos
De subconjuntos homogéneos.
Basadas en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática
(Error) = 14.817.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 120.00

b. Alfa = ,05.

Los resultados obtenidos indican que Ditaba 1, Ditaba 2 y Picudín presentaron un comportamiento similar durante el período de evaluación. Estos resultados coinciden con lo reportado por Perera González et al. (2024), quien tampoco encontró diferencias significativas entre algunos de los atrayentes evaluados para la captura de *Cosmopolites sordidus*.

El factor censo (fechas de muestreo) mostró diferencias significativas ($p < 0,001$). El máximo valor de captura se registró en el primer censo (octubre 1–4 de 2025), mientras que el mínimo se observó en el tercer censo (enero 14–17 de 2026). Esto reflejó la influencia de la estacionalidad (Figura 3) y las condiciones ambientales sobre la dinámica poblacional (Godoy, 2024).

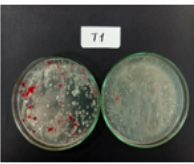
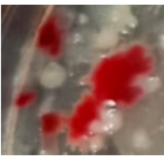
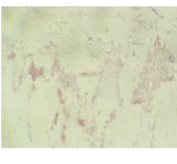
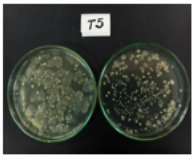
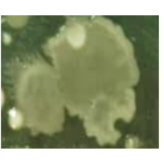
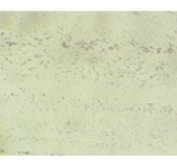
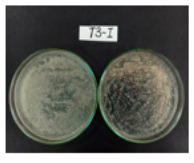
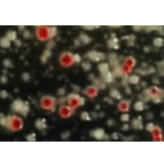
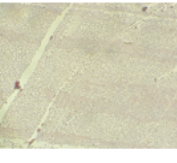
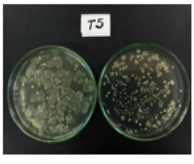
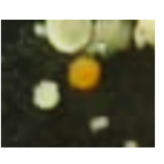
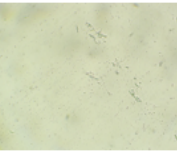
Código del aislamiento	Especie	Foto in vitro	Foto de colonia	Tinción de Gram	Medio de cultivo	Morfología colonial	Tipo de Gram	Morfología celular	Agrupación celular	Observaciones	Identificación presuntiva
T1	Picudo negro y rayado				Agar / PDA	Forma: Amiboide; Color: Roja; Consistencia: Cremosa; Elevación: Convexa; Borde: Ondulado Superficie: Lisa/Brillante	Gram -	Bacilos	Aislados / cadenas / racimos	Colonias fluidales, en el centro presenta rojo a rosado, sospechosa de bacteria vascular	Ralstonia
T5 - Lavado	Picudo negro y rayado				Agar / PDA	Forma: Irregular; Color: Crema; Consistencia: Viscosa; Elevación: Plana; Borde: Ondulado Superficie: Lisa	Gram -	Bacilos	Cadenas cortas	Forma irregular con margen ondulado, tono pálido expansivo	Pseudomona
T3 - Intestino	Picudo negro y rayado				Agar / PDA	Forma: Circular; Color: Rojo intenso; Consistencia: Mucoides; Elevación: Convexa; Borde: Entero Superficie: Lisa	Gram -	Bacilos	Aislados	Colonia brillante, con halo rosado y centro rojizo	Ralstonia
T5 - Lavado	Picudo negro y rayado				Agar / PDA	Forma: Circular; Color: Amarilla; Consistencia: Mucoides; Elevación: Convexa; Borde: Entero Superficie: Brillante	Gram -	Bacilos	Aislados	Colonia brillante y viscosa	Pectobacterium Erwinia

Figura 3. Características morfológicas, tinciones y presuntivas de los aislamientos bacterianos obtenidos a partir de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus*.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos del monitoreo permitieron evidenciar una mayor abundancia poblacional de *Metamasius hemipterus* en comparación con *Cosmopolites sordidus* en las plantaciones bananeras del sur de Ecuador, registrándose los mayores niveles de captura durante el mes de octubre, influenciados por la estacionalidad climática. El tiempo de exposición en trampas influyó de manera significativa en los conteos, mostrando un incremento progresivo conforme aumentó la duración de 24 a 96 horas., seguida de una disminución atribuida a la pérdida de efectividad del atrayente.

En cuanto a los atrayentes evaluados (Ditaba1, Ditaba2 y Picudín), no se encontraron diferencias estadísticas significativas en la eficacia, presentando la mayor cantidad de capturas las trampas con Ditaba 2, y luego con similares resultados los demás tratamientos.

Del mismo modo, la detección preliminar de bacterias de los géneros *Ralstonia*, *Pseudomonas* y *Pectobacterium/Erwinia* en asociación con los insectos indica que estos pueden actuar como posibles diseminador de patógenos, desempeñando un papel relevante en la sanidad vegetal. Estos resultados ponen de relieve la importancia de establecer programas de monitoreo continuo que permitan reducir los riesgos epidemiológicos en el cultivo de banano.

REFERENCIAS

- Delaplace, A., Coulis, M., Chapillon, L., Cottin, G., & Tixier, P. (2023). Stop me if you can: Quantification of the effect of interfaces between plots on the dispersal of *Cosmopolites sordidus*. *Pest Management Science*, 79(12), 5106–5115. <https://doi.org/10.1002/ps.7710>
- Drenth, A., & Kema, G. H. J. (2021). The vulnerability of bananas to globally emerging disease threats. *Phytopathology*, 111(12), 2146–2161. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-07-20-0311-RVW>
- Farah Asang, S., Bajaña Sánchez, G., Amador Sacoto, C., Hasang Morán, E., & Alvarado Barzallo, A. (2022). Eficacia de trampas etológicas para el control de *Cosmopolites sordidus* en banano en Ecuador. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 34(4), 69–79. <https://doi.org/10.37815/rte.v34n4.976>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2025). *Banano. Análisis del mercado. Resultados preliminares 2025*. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd8079es>
- Godoy, J. A. (2024). *Estrategia etológica para el control biológico de Cosmopolites sordidus Germar y Metamasius spp. en banano* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Machala].
- Guamangate-Casillas, E. F., León-Reyes, H. A., Granja-Guerra, E., & Barriga-Medina, N. N. (2024). Evaluación de hongos entomopatógenos en el control de picudo (*Metamasius hemipterus* L.) en el cultivo de baby banano en el cantón La Maná. *Revista de Ciencias Agropecuarias ALLPA*, 7(14), 92–100. <https://doi.org/10.56124/allpa.v7i14.0080>
- Heck, D. W., Alves, G., & Mizubuti, E. S. G. (2021). Weevil borers affect the spatio-temporal dynamics of banana Fusarium wilt. *Journal of Fungi*, 7(5), 329. <https://doi.org/10.3390/jof7050329>
- Horta Lopes, D., Tarantino, E., & Moules, C. (2023). Efficacy of two traps and three different pheromone-based attractants to control the banana weevil adults *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) in banana orchards on Terceira Island, Azores. *IOBC-WPRS Bulletin*, 166, 121–127. <https://www.cuarentagri.com/wp-content/uploads/2023/11/ABSTRACT-UAC-Control-the-Cosmopolites-sordidus.pdf>
- León Ajila, J. P., Espinosa Aguilar, M. A., Carvajal Romero, H. R., & Quezada Campoverde, J. (2023). Análisis de la producción y comercialización de banano en la provincia de El Oro en el periodo 2018–2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 7494–7507. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4981
- Okolle, N. J., Ngosong, C., Nanganoa, L. T., & Dopgima, L. L. (2020). Alternatives to synthetic pesticides for the management of the banana borer weevil (*Cosmopolites sordidus*) (Coleoptera: Curculionidae). *CAB Reviews*, 15(26), 1–12. <https://doi.org/10.1079/PAVSN-NR202015026>
- Perera González, S., Piedra-Buena Díaz, A., Paris, M., & Pérez Perdomo, T. (2024). *Estudio comparativo de difusores comerciales de feromonas de agregación del picudo de la platanera (Cosmopolites sordidus)*. Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural, Cabildo de Tenerife. https://agrocabildo.org/publicaciones_detalle.asp?id=850
- Saquicela Cruz, P. S., Romanova, E. V., Guamán Guamán, R. N., Ulloa Cortázar, S. M., & Villavicencio Abril, Á. F. (2023). Caracterización morfológica y bioquímica de *Ralstonia solanacearum* raza 2, bacteria patógena en cultivos de banano y plátano en El Carmen, Manabí, Ecuador. *Siembra*, 10(1), e4305. <https://doi.org/10.29166/siembra.v10i1.4305>
- Uillon Chiriguaya, F. D. C., Moreno Solís, L. K., Martínez Peralta, E. R., Lindao Pérez, J. D., & Santillán Guzmán, A. L. (2024). Control de picudo negro en el cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*): Control of black weevil in banana crops (*Musa paradisiaca*). *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 5(1), 501–513. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i1.209>

Vélez Ruiz, G. J. (2020). *Evaluación de trampas plásticas con diferentes atrayentes para la captura de picudo negro (Cosmopolites sordidus) y picudo rayado (Metamasius hemipterus) en el cultivo de banano* [Trabajo de titulación, Universidad Técnica Estatal de Quevedo].

Vélez Ruiz, M. C., García-Gaibor, G. J., Carvalho Guedes, R. N., & Rivero-Herrada, M. (2024). Optimizing artisanal plastic traps for monitoring and managing banana weevils: Color, odor, and position. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 41(2), e3236. <https://doi.org/10.22267/rcia.20244103.236>

Were, E., Nakato, G. V., Ocimati, W., Ramathani, I., Olal, S., & Beed, F. (2015). The banana weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germar), is a potential vector of *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* in bananas. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 37(4), 427–434. <https://doi.org/10.1080/07060661.2015.1113444>

Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Contribución de los autores:

Jairo Ariel Arcentales-Fierro, Iván Ricardo Lucas-Suárez, José Nicasio Quevedo-Guerrero: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original y redacción, revisión y edición.

Declaración ética:

El estudio no involucró la participación de seres humanos ni el manejo de información personal identificable. Las actividades de campo y laboratorio se realizaron con fines científicos, siguiendo las normas de bioseguridad y las buenas prácticas para el manejo de muestras biológicas.