

Artículo

Nematodos fitopatógenos asociados al cultivo de banano (*Musa × paradisiaca* L.)

Phytopathogenic nematodes associated with banana crops (*Musa × paradisiaca* L.)

Silvana Mariuxi Larrea-Bernal ^{1,*}, Jorge Walter Pillasagua-Sánchez ¹, Axel Samuel Palacios-Mayorga ², Eduardo Javier Cabrera-Gaspar ³ y José Humberto Vera-Rodríguez ⁴

¹ Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Agronomía. Guayaquil, Ecuador, 091307; <https://orcid.org/0009-0003-8936-837X>

¹ Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Agronomía. Guayaquil, Ecuador, 091307; <https://orcid.org/0009-0001-8892-806X>; pillasagua.sanchez.jorge@uagraria.edu.ec

² Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo 120550, <https://orcid.org/0000-0001-5123-3953>, axel.palacios2015@uteq.edu.ec

³ Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, 090306; <https://orcid.org/0009-0006-4218-5367>, eduardo.cabrera04@cu.ucsg.edu.ec

⁴ Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil, Ecuador, 091307; <https://orcid.org/0000-0003-3027-059X>, [jhvera@uagraria.edu.ec](mailto:jhver@uagraria.edu.ec)

* Correspondencia: slarrea@uagraria.edu.ec

Cita: Larrea-Bernal, S. M., Pillasagua-Sánchez, J. W., Palacios-Mayorga, A. S., Cabrera-Gaspar, E. J., & Vera-Rodríguez, J. H. (2025). Nematodos fitopatógenos asociados al cultivo de banano (*Musa × paradisiaca* L.). *Multidisciplinary Collaborative Journal*, 3(4), 91-100. <https://doi.org/10.70881/mcj/v3/n4/93>

 <https://doi.org/10.70881/mcj/v3/n4/93>

Recibido: 18/10/2025

Revisado: 23/11/2025

Aceptado: 28/11/2025

Publicado: 01/12/2025



Copyright: © 2025 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. (CC BY-NC)**.

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Resumen: El estudio tuvo como objetivo identificar los géneros de nematodos fitopatógenos presentes en el cultivo de banano. Para esto se consideraron muestras en bananeras de la provincia del Guayas en los cantones Balao y El Triunfo, para la extracción de muestras de suelo y de raíces por cada localidad, las mismas que fueron analizadas morfológica y taxonómicamente en el Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas de la Estación Experimental del Litoral Sur – INIAP y se cuantificaron los daños de raíces en ambas localidades. La caracterización macroscópica de nematodos permitió identificar a los géneros *Helicotylenchus* sp., *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp. y *Radopholus similis* presentes en las haciendas bananeras Clemencia e Italia. Así mismo, el nematodo dominante fue *Radopholus similis* y *Helicotylenchus* sp., alcanzando poblaciones de 29 142 y 14 357 por cada 100 g raíz respectivamente. Los daños de raíces a las plantas de banano provocadas por nematodos alcanzaron el 41,71 % para la hacienda Clemencia y 43,14 % para la hacienda Italia. En conclusión, las haciendas bananeras en estudio enfrentan una infestación crítica de nematodos lo que se traduce en una grave pérdida de funcionalidad radicular que compromete la estabilidad, salud y productividad de las plantaciones de banano.

Palabras clave: Enfermedad, guineo, musácea, parásito, suelo.

Abstract: The study aimed to identify the genera of phytopathogenic nematodes present in banana crops. For this purpose, samples were taken from banana plantations in the province of Guayas, in the cantons of Balao and El Triunfo. Soil and root samples were extracted from each location. These samples were morphologically

and taxonomically analyzed in the Soil, Plant Tissue and Water Laboratory of the South Coast Experimental Station (INIAP). Root damage was quantified at both locations. Macroscopic characterization of nematodes identified the genera *Helicotylenchus* sp., *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp., and *Radopholus similis* present on the Clemencia and Italia banana plantations. The dominant nematodes were *Radopholus similis* and *Helicotylenchus* sp., reaching populations of 29,142 and 14,357 per 100 g of root, respectively. Root damage to banana plants caused by nematodes reached 41.71% at the Clemencia farm and 43.14% at the Italia farm. In conclusion, the banana farms studied face a critical nematode infestation, which translates into a severe loss of root function that compromises the stability, health, and productivity of the banana plantations.

Keywords: Disease, banana, musaceae, parasite, soil.

1. Introducción

El banano (*Musa × paradisiaca* L.) es uno de los cultivos frutales más importantes a nivel mundial, constituyendo una fuente esencial de alimento y un motor económico vital para muchos países tropicales y subtropicales (Vu et al., 2024). Sin embargo, su producción sostenible se ve constantemente amenazada por una serie de plagas y enfermedades (Tinzaara et al., 2024). Dentro de este complejo de problemas fitosanitarios, los nematodos fitopatógenos representan un grupo de organismos microscópicos de gran relevancia, capaces de infligir pérdidas significativas en el rendimiento y la calidad de la cosecha (Dassou et al., 2024).

Estos nematodos, son parásitos obligados que viven en el suelo o dentro de las raíces de la planta de banano (Nasution et al., 2025). Las especies más destructivas en este cultivo pertenecen principalmente a los géneros *Radopholus*, *Pratylenchus*, y *Helicotylenchus* (Santana et al., 2024). El más notorio y perjudicial es el nematodo barrenador de la raíz, *Radopholus similis*, considerado el patógeno clave debido a su alta capacidad de reproducción y el daño directo que causa al sistema radicular de la planta (Chávez et al., 2025).

El mecanismo de daño de estos nematodos se centra en la alimentación sobre las células de la raíz y el rizoma, lo que resulta en la formación de lesiones necróticas u agallas (Colagiero et al., 2025). En el caso de *R. similis*, su migración dentro de las raíces y el rizoma causa túneles y áreas de necrosis (Correa et al., 2025). Estos daños comprometen gravemente la capacidad de la planta para absorber agua y nutrientes del suelo, debilitando su estructura y metabolismo general (Carrera et al., 2024).

Las consecuencias visibles de esta infestación a nivel del follaje y el fruto son indirectas, pero devastadoras, los bananos infestados muestran síntomas de deficiencia nutricional, enanismo, y un desarrollo de la hoja más lento (Morel et al., 2021). No obstante, el efecto más dramático y económicamente impactante es el volcamiento de las plantas (Bautista et al., 2015). El sistema radicular dañado es incapaz de anclar la planta adecuadamente, haciéndola

extremadamente vulnerable al viento o al peso de los racimos de fruta, resultando en pérdidas totales de la cosecha (Morel et al., 2021).

La dispersión de los nematodos en las plantaciones de banano es un factor que complica su manejo, se propagan principalmente a través de material de siembra (cormos o hijuelos) ya infectado, por el movimiento del suelo durante las labores agrícolas, o mediante el agua de riego (Tunki & Tarco, 2025). Esta alta transmisibilidad y la naturaleza oculta del daño en las raíces hacen que la detección temprana y la implementación de estrategias de control sean desafíos constantes para los agricultores (Colagiero et al., 2025).

Históricamente, el manejo de los nematodos fitopatógenos en banano ha dependido en gran medida de los nematicidas químicos (Conce et al., 2024). Sin embargo, las preocupaciones ambientales, la toxicidad para el ser humano y el desarrollo de resistencia han impulsado la búsqueda de alternativas de control más sostenibles (Miranda et al., 2024). La tendencia actual se enfoca en un Manejo Integrado de Plagas (MIP), que incluye el uso de material de siembra libre de patógenos (como el cultivo de tejidos), la rotación de cultivos, la aplicación de enmiendas orgánicas y el control biológico. En base al contexto, el objetivo del estudio consistió en identificar los géneros de nematodos fitopatógenos presentes en el cultivo de banano de bananeras de la provincia del Guayas en los cantones Balao y El Triunfo.

2. Materiales y Métodos

2.1. Ubicación

Las muestras fueron tomadas en bananera de la provincia del Guayas-Ecuador, en los cantones El Triunfo en la hacienda Clemencia de extensión 250 hectáreas (ha) y Balao hacienda Italia de 400 ha de extensión.

2.2. Muestreo

Se extrajo siete muestras por cada hacienda tanto de suelo como de raíces de plantaciones comerciales de banano con aparente sintomatología de nemátodos. Para la recolección de muestras de nemátodos se utilizaron herramientas como (barreno, cuchillo, pala, bolsas plásticas, etiquetas).

2.2.1. Muestra de suelo

Las muestras de suelo se pasaron por una zaranda para eliminar restos vegetales y demás materiales indeseables. De cada muestra se seleccionaron 100 gramos y se colocaron en un vaso de precipitados donde se añadió 1 L de agua destilada, se agito, se deja reposar durante un minuto y el sobrenadante se decantó sobre cuatro tamices en el siguiente orden por su tamaño de diámetro (0.40, 0.20, 0.10 y 0.01 mm). El sedimento que quedó en el recipiente se volvió a lavar por dos ocasiones más para asegurar que los nematodos no quedaron en este. El sedimento retenido en cada uno de los dos tamices se lavó con la

ayuda de una piseta con agua destilada, después de 24 horas se tomaron 30 mL de la suspensión y se envió al laboratorio para la respectiva caracterización morfológica.

2.2.2. Muestra de raíces

Las raíces recolectadas se lavaron y cortaron en fragmentos de 1 - 2 cm. Se tomo 10 gramos de este material vegetal y se ubicó una la licuadora junto con 100 mL de agua. Posteriormente se macero por 60 segundos y esta muestra fue decantada sobre tamices de 0.40, 0.20, 0.10 y 0.01 mm. A la solución final se le agregó agua destilada hasta alcanzar los 100 mL, se tomó una muestra de 30 mL y se enviaron a caracterizar al laboratorio.

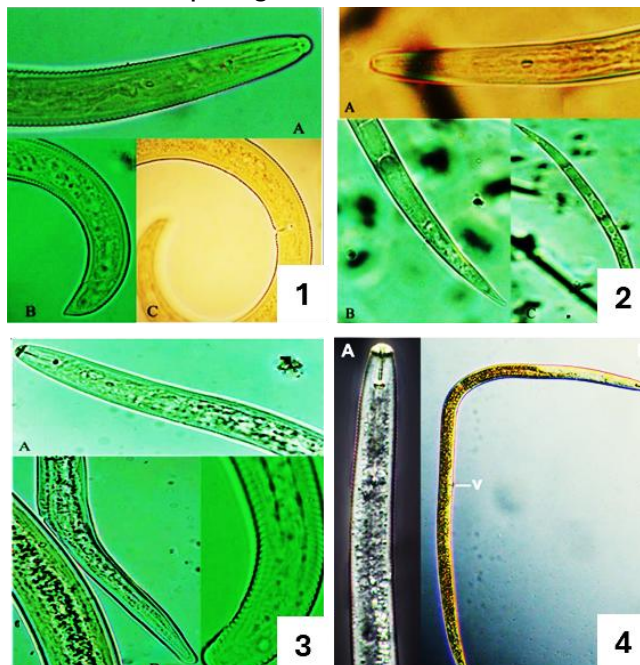
2.3. Procesamiento de las muestras

Una vez obtenidas todas las muestras se etiquetaron y enviaron al Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas de la Estación Experimental del Litoral Sur – INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) para el respectivo análisis nematológico morfológico y taxonómico y cuantificable.

3. Resultados y discusión

3.1. Identificación morfológica

En la figura 1 se presentan los resultados de la identificación morfológica y taxonómica de nematodos fitopatógenos asociados al cultivo de banano.



1 *Helicotylenchus* sp. A: Región cefálica, B: Vulva, C: Cola. 2 *Meloidogyne* sp. A: Región anterior, B: Cola, C: Cuerpo completo. 3 *Pratylenchus* sp. A: Región cefálica, B: Vulva y cola en hembra, C: Cola macho. 4 *Radopholus similis*. A: Región cefálica, B cuerpo, V. vulva.

Figura 1*Caracterización morfológica y taxonómica de nematodos fitopatógenos asociados al cultivo de banano*

El estudio permitió identificar nematodos pertenecientes al género *Helicotylenchus* sp., *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp., *Radopholus similis*.

Helicotylenchus sp. mostraron las siguientes características morfológicas: Cuerpo arqueado y en forma espiral, la región cefálica poco diferenciada del cuerpo, el estilete corto y fuerte con ensanchamientos gruesos, dos ovarios, vulva en el cuarto posterior del cuerpo, cola casi redondeada a puntiaguda. Respecto a sus características micrométricas tiene un cuerpo de 0,6 - 0,8 μm , la región cefálica el ancho es de 0,005 - 0,007 μm y de largo 0,03 - 0,05 μm , y el estilete 0,015 - 0,018 μm .

El *Meloidogyne* sp. presento un cuerpo casi recto, la región cefálica con un disco labial ligeramente elevado hemiesferoidal no contrastada, el estilete con protuberancias basales redondas y bien diferenciadas, la cola con terminación redondeada. El cuerpo mide 0,38 μm , la región cefálica tiene un ancho de 0,005 μm y de largo 0,003 μm y el estilete 0,004 μm .

Así mismo el género *Pratylenchus* sp. presento las siguientes características: Cuerpo con campos laterales marcados por 4 líneas longitudinales, una región cefálica ligeramente contrastada, redondeada y conformada por dos anillos, el estilete es robusto con protuberancias basales anchas y redondas, la cola redondeada a puntiaguda, con aleta. El cuerpo mide 0,61 μm , la región cefálica tiene un ancho de 0,007 μm y de largo 0,03 μm y el estilete 0,008 μm .

El *Radopholus similis* presento una región cefálica redondeada y ligeramente aplanada, el estilete tiene aproximadamente 18 μm de largo y tiene botones prominentes, la cola es un conoide alargado que termina en un extremo estrechamente redondeado. El nematodo excavador femenino tiene 650-800 μm de largo y 20-24 μm de diámetro. El estilete es delgado e indistinto de 12 μm de largo y tiene pequeñas perillas difíciles de observar.

Los nemátodos fitoparásitos son considerados una de las plagas más dañina en el cultivo de banano debido a su impacto directo en el sistema radicular y, consecuentemente, en el rendimiento de la planta (Carrera et al., 2024). La diseminación de estos patógenos se produce principalmente a través del material de siembra infectado (cormos o hijuelos), lo que subraya la necesidad de utilizar material vegetal limpio en las plantaciones (Sousa et al., 2024).

El nematodo *Radopholus similis*, es consistentemente reportado como el más significativo, ya que es un endoparásito migratorio que causa extensas lesiones necróticas y destrucción del sistema radical, lo que provoca la reducción en la absorción de agua y nutrientes, y el consecuente volcamiento de las plantas, con altas pérdidas de rendimiento (Chávez et al., 2025).

La interacción poblacional entre estos géneros es un factor crucial en la dinámica de la enfermedad, especialmente la relación observada entre *R. similis* y *Meloidogyne* spp. (nematodos agalladores) (García et al., 2024). Por otro lado, el mismo autor sostiene que géneros como *Helicotylenchus* (nematodo espiral) y *Pratylenchus* (nematodo lesionador) son frecuentemente encontrados en plantaciones de banano y plátano, contribuyendo al complejo de enfermedades radiculares.

3.2. Población de nematodos

La tabla 1 muestra la población de nematodos por sitio de estudio (Hacienda Clemencia y Hacienda Italia) y del tipo de muestra (raíz y suelo).

Tabla 1

Población de nematodos por sitio de estudio

Genero	Nematodos/100 g raíz		Nematodos/100 cm ³ suelo	
	H. Clemencia	H. Italia	H. Clemencia	H. Italia
<i>Helicotylenchus</i> sp.	14 357	9 030	333	158
<i>Meloidogyne</i> sp	0	1 500	175	0
<i>Pratylenchus</i> sp.	1 166	0	100	50
<i>Radopholus similis</i>	29 142	16 000	75	80

La evaluación realizada en la hacienda Clemencia identificó que el género de nematodo *Helicotylenchus* sp. en promedio alcanzo una población de 14 357 individuos por cada 100 gramos de raíz analizada y 333 individuos por cada cm³ de muestra de suelo. Mientras que en la hacienda Italia se cuantifico 9 030 nematodos por cada 100 gramos de raíz analizada y 158 individuos por cada cm³ de muestra de suelo. Con respecto al género *Meloidogyne* sp en la hacienda Clemencia no se en encontraron especímenes en muestras de raíz, pero en muestras de suelo se cuantifico 175 individuos por cada 100 cm³. En la hacienda Italia se encontraron 1 500 nematodos por cada 100 gramos de raíz y cero individuos por cada cm³ de muestra de suelo.

Pratylenchus sp. fue reportado con una población de 1 166 nematodos por cada 100 gramos de raíz analizada en la hacienda Clemencia y 100 especímenes por cada cm³ de muestra de suelo. Sin embargo, en la hacienda Italia no se encontraron individuos en la muestra de raíz, pero si una población de 50 individuos en la muestra de suelo por cada 100 cm³.

Otro género que se reporto fue *Radopholus similis* con una población máxima de 29 142 individuos por cada 100 g de raíces y una mínima de 2000 individuos por

100 g de raíces y 75 nematodos por cada cm^3 de muestra de suelo para la hacienda Clemencia. La hacienda Italia reporto esta misma especie de nematodos con una población de 16 000 individuos por cada 100 gramos de raíz analizada y 80 individuos por cada 100 cm^3 de muestra de suelo.

La densidad poblacional y la dinámica temporal de los nematodos fitoparásitos en banano son factores determinantes en la severidad del daño y la estrategia de manejo (Morel et al., 2021). La distribución de la población es predominantemente radicular (95 % de la población total), y en muchos casos, la detección de más de 1000 nematodos por 100 gramos de raíz se considera un umbral de acción que amerita la intervención fitosanitaria urgente (Bustamante & Cobeña, 2019), confirmando que las altas poblaciones representan una limitante constante para el rendimiento.

3.3. Afectación de raíces por nematodos

La figura 2 describe el porcentaje de raíces afectadas por nematodos en cada una de las haciendas evaluadas.

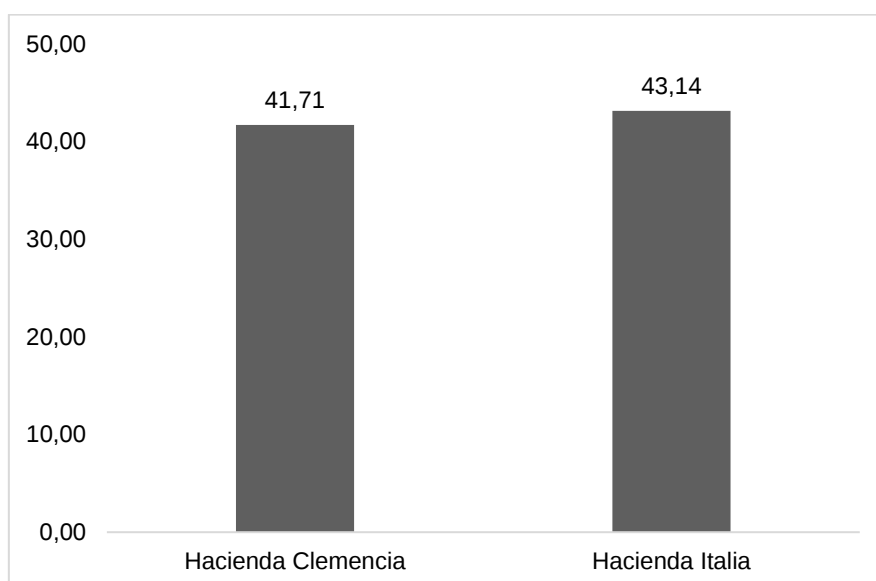


Figura 2

Porcentaje de raíces afectadas por nematodos

Durante el estudio se logró observar un grave daño de raíces a las plantas de banano provocadas por nematodos, alcanzado datos cuantificables del 41,71 % para la hacienda Clemencia y 43,14 % para la hacienda Italia.

El daño generado por los nematodos a las raíces de musáceas se caracteriza por la destrucción del sistema radicular funcional, lo que compromete directamente la fisiología y la estabilidad de la planta (Carrera et al., 2024). El resultado de este parasitismo es una reducción drástica en el volumen y peso de las raíces funcionales, lo que conduce a una disminución de la absorción de agua y nutrientes, provocando síntomas aéreos como enanismo, amarillamiento y, el daño más crítico, la inestabilidad de la planta que facilita el volcamiento, especialmente bajo condiciones de viento o carga del racimo (Bautista et al., 2015). Con la aplicación de nematicidas y el control de poblaciones, se han registrado aumentos en el rendimiento >30 % (Conce et al., 2024; Miranda et al., 2024), y en casos extremos, aumentos de hasta el 50 % en la producción después de un manejo efectivo (Abd-Elrahman et al., 2024).

5. Conclusiones

La caracterización macroscópica de nematodos de las muestras de suelo y raíz permitieron identificar a los géneros *Helicotylenchus* sp., *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp. y *Radopholus similis* presentes en las haciendas bananeras Clemencia e Italia. Así mismo, el nematodo dominante fue *Radopholus similis* y *Helicotylenchus* sp., alcanzando poblaciones de 29 142 y 14 357 por cada 100 g raíz respectivamente. Los daños de raíces a las plantas de banano provocadas por nematodos alcanzaron el 41,71 % para la hacienda Clemencia y 43,14 % para la hacienda Italia.

Las haciendas bananeras en estudio enfrentan una infestación crítica de nematodos lo que se traduce en una grave pérdida de funcionalidad radicular que compromete la estabilidad, salud y productividad de las plantaciones de banano.

Contribución de los autores: Conceptualización, SML-B.; metodología, JHV-R.; software, ASP-M.; validación, JWP-S.; análisis formal, EJC-G.; investigación, SML-B.; recursos, SML-B. y JHV-R.; redacción del borrador original, SML-B. y JHV-R.; redacción, revisión y edición, ASP-M.; visualización, JWP-S.; supervisión, EJC-G. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Financiamiento: Los autores no han recibido fondos externos para esta investigación.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias Bibliográficas

- Abd-Elrahman, A. A., Elzamk, F. I., Labib, H. M., & Hegazy, M. I. (2024). Effect of plant growth-promoting rhizobacteria on plant parasitic nematodes infecting banana, *Musa* spp. In some specific farms in sharkia governorate. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 51(4), 727–743. <https://doi.org/10.21608/zjar.2024.380611>
- Bautista, L. G., Bolaños, M. M., Massae Asakawa, N., & Villegas, B. (2015). Respuesta de fitonematodos de plátano *Musa* AAB Simmonds a estrategias de manejo integrado del suelo y nutrición. *Luna Azul*, 40, 69–84. <https://doi.org/10.17151/luaz.2015.40.6>
- Bustamante, V., & Cobeña, J. (2019). Effect of Fluopyram (Verango) in the Control of *Radopholus Similis* in the Banana Cultivation. *Alternativas*, 20(2), 49–55. <http://dx.doi.org/10.23878/alternativas.v20i3.306>
- Carrera, W. E. R., Feijoó, M. I. J., Piedrahita, P. M. P., & Hidalgo, E. I. Á. (2024). Diversity and community composition of nematode communities in horticultural and banana crops. *Centrosur Agraria*, 1(21). <https://doi.org/10.37959/revista.v1i21.264>
- Chávez, V. V., Delgado-Oramas, B. P., Díaz, L. G., Hernández-Ochandía, D., Cabrera, I. M., Regalado, R. E., & Hernández, M. G. R. (2025). Fitonematodos asociados a accesiones seleccionadas de la colección cubana de germoplasma de *Musa* spp. *Cultivos Tropicales*, 46(1). <https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1853>
- Colagiero, M., Pocasangre, L., Ciancio, A., Pentimone, I., & Rosso, L. C. (2025). Farming System and Nematodes Affect the Rhizosphere Microbiome of Tropical Banana Plants. *Environmental Microbiology Reports*, 17(4), e70155. <https://doi.org/10.1111/1758-2229.70155>
- Conce, M., Garcia-Pataleón, S., Catari, D. G., Coca, E. M., & Felipez, W. (2024). Retos y soluciones en el manejo de nematodos fitoparásitos en el cultivo de banana (*Musa* spp.): Challenges and solutions in the management of phytoparasitic nematodes in banana crops (*Musa* spp.). *AGRO-ECOLÓGICA*, 3(2), 409–419. <https://doi.org/10.56469/rae.v3i2.1579>
- Correa, A. G. M., Bravo, J. A. R., Guerrero, J. Q., & Holguín, H. N. G. (2025). Evaluación de la Eficiencia de Nematicidas Orgánicos Aplicados al Suelo con Cultivo de Banano. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 9(4), 4726–4741. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19085
- Dassou, A. G., Tovignan, S., Vodouhè, F., & Vodouhè, S. D. (2024). Meta-analysis of agroecological technologies and practices in the sustainable management of banana pests and diseases. *Environment, Development and Sustainability*, 26(9), 21937–21954. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03570-w>
- García, F. W. M., Urdaneta, A. B. S., Reyes, J. D. R., & Castro, L. E. O. (2024). Enraizadores en el aumento de la masa radical del banano (*musa* aaa) y

- su efecto en las poblaciones de nemátodos. *Conocimiento Global*, 9(2), 173–187. <https://doi.org/10.70165/cglobal.v9i2.406>
- Miranda, J. K. C., Ponce, M. G. M., Bermeo, A. A. G., Castro, C. E. M., & Romero, C. E. C. (2024). Efecto de nematicida químico y biológico más calostro de pseudotallo para manejos de nematodos en el cultivo de banano. *AlfaPublicaciones*, 6(4), 85–100. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i4.549>
- Morel, M., García, S., Castillo, Y., de Dios Moya, J., Rengifo, D., Reinoso, T., & Monegro, N. M. (2021). Aislamiento y selección de hongos endófitos nativos con potencial antagónico a nematodos fitoparásitos en plantaciones de banano en Valverde y Montecristi. *APF*, 10(1), 11–24. <https://sodiaf.org.do/apf/index.php/apf/article/view/126>
- Nasution, S. S., Chamzurni, T., & Izzati, R. (2025). The exploration of nematodes associated with two banana cultivars. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1476(1), 12061. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1476/1/012061>
- Santana, F. J. G., Cabrera, I. M., Catasú, W. G. C., Díaz, L. H., & Ortega, J. A. (2024). Géneros de nematodos parásitos de raíces de banano (*Musa paradisiaca* L.) en la provincia Los Ríos, Ecuador. *Revista de Protección Vegetal*, 39. <https://www.censa.edicionescervantes.com/index.php/RPV/article/view/1359>
- Sousa, A. B. P., Rocha, A. de J., Oliveira, W. D. dos S., Rocha, L. de S., & Amorim, E. P. (2024). Phytoparasitic Nematodes of *Musa* spp. with emphasis on sources of genetic resistance: A systematic review. *Plants*, 13(10), 1299. <https://doi.org/10.3390/plants13101299>
- Tinzaara, W., Mutambuka, M., Oyesigye, E., Blomme, G., Dita, M., Gold, C. S., Rouard, M., & Karamura, E. (2024). Banana wilt diseases: Current status and future research strategies for their management. *International Journal of Pest Management*, 70(3), 290–309. <https://doi.org/10.1080/09670874.2021.1992685>
- Tunki, J. G. C., & Tarco, V. M. N. (2025). Principales plagas del cultivo de plátano macho (*Musa* AAB). *Revista PRISMA Amazónico*, 2(1), 1–8. <https://prismaamazonico.com/index.php/revista-prisma/article/view/16>
- Vu, M. T., Nguyen, T. K. A., Pham, T. T. H., Nguyen, T. D., Nguyen, P. H., Nguyen, N. T., & Nguyen, T. T. (2024). Compare the effects of moist heat treatment and annealing kinetics on the resistant starch of green banana (*Musa paradisiaca* L.) starch. *Food Bioscience*, 62, 105262. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.105262>