Acorbat Revista de Tecnología y Ciencia

Tecnología innovadora para el control de las poblaciones de nematodos fitopatógenos en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca* L.)

Marcell Maldonado Lucio[1*], Mairett Yuri Rodríguez-Balza[2], Jesús Eduardo Caripe Galindo[3]
[1]Jefe técnico Banano, [2]Jefe de Bioestadística, [3]Gerente técnico, Mercadeo y Desarrollo, Interoc Ecuador

***Autor de correspondencia:**
Marcell Maldonado Lucio
marcell.maldonado@interoc.biz

Contribución:
Artículo Científico

Sección:
Fitosanidad

Recibido:
15 diciembre, 2025
Publicado:
30 abril, 2026

Cita:
Maldonado Lucio M, Rodríguez-Balza MY, Caripe Galindo JE. 2026. Tecnología innovadora para el control de las poblaciones de nematodos fitopatógenos en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca* L.). *Acorbat Revista de Tecnología y Ciencia* 3(1): 120 https://doi.org/10.62498/ARTC.26120

RESUMEN

En Ecuador, el cultivo de banano se desarrolla en diversas zonas con condiciones climáticas y edáficas variables, las cuales influyen directamente en el rendimiento y en la incidencia de plagas. Entre ellas, la sigatoka negra es considerada la principal enfermedad foliar, seguida por los nematodos fitopatógenos, organismos microscópicos que afectan el sistema radicular del cultivo. La dinámica poblacional de estos nematodos depende en gran medida del clima y del manejo del suelo. La empresa INTEROC ha desarrollado, durante varios años, ensayos orientados en identificar alternativas al control químico convencional, buscando opciones más selectivas y de menor impacto ambiental. Se realizaron más de 30 ensayos comerciales en distintas zonas bananeras del país utilizando el producto ABASPIRAT, observándose un efecto de control igual o superior sobre las poblaciones de los cuatro géneros de nematodos que afectan la sanidad radicular del banano, en comparación con nematicidas sintéticos disponibles en el mercado. ABASPIRAT es una formulación compuesta por abamectina y spirotetramat, cuya sinergia confiere un control residual sobre las poblaciones de nematodos de hasta 90 días después de su aplicación. El producto mantiene reducidas las poblaciones de nematodos fitopatógenos, destacándose como una tecnología innovadora y de menor riesgo tanto para los aplicadores como para el medio ambiente en las áreas tratadas.

Palabras clave: Nematicida, Fitopatógenos, Abamectina, Spirotetramat, Grandes parcelas sin repetición

ABSTRACT

In Ecuador, banana cultivation takes place in diverse areas with variable climatic and soil conditions, which directly influence yield and pest incidence. Among these, black sigatoka is considered the main foliar disease, followed by plant-pathogenic nematodes, microscopic organisms that affect the crop's root system. The population dynamics of these nematodes depend largely on climate and soil management. For several years, INTEROC has conducted trials aimed at identifying alternatives to conventional chemical control, seeking more selective options with a lower environmental impact. More than 30 commercial trials were conducted in different banana-growing areas of the country using the product ABASPIRAT, observing an equal or superior control effect on the populations of the four genera of nematodes that affect banana root health, compared to commercially available synthetic nematicides. ABASPIRAT is a formulation composed of abamectin and spirotetramat, whose synergy provides residual control of nematode populations for up to 90 days after application. The product keeps plant pathogenic nematode populations low, standing out as an innovative technology with lower risk for both applicators and the environment in treated areas.

Keywords: Nematicide, Plant pathogens, Abamectin, Spirotetramat, Large plots without repetition

Copyright: © 2026 por los autores. Licencia Acorbat Internacional. Este artículo es de acceso libre y distribuido bajo los términos de Acorbat Internacional

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Maldonado, Rodríguez-Balza y Caripe (2024), la superficie destinada al cultivo de banano en Ecuador alcanza aproximadamente 170.000 hectáreas, lo que representa alrededor del 35 % del PIB agrícola nacional, con presencia comercial en todos los continentes. Sin embargo, se estima que solo unas 40.000 hectáreas reciben tratamiento nematicida mediante productos de síntesis química, a pesar del elevado impacto que estos organismos tienen sobre la productividad (Maldonado, Rodríguez-Balza y Caripe, 2025).

Los nematodos fitopatógenos constituyen una de las principales plagas del cultivo de banano. Según Espinoza (2017), las especies más destructivas son los endoparásitos migratorios *Radopholus similis* y *Pratylenchus coffeae*, el semiendoparásito *Helicotylenchus multicinctus* y, en menor proporción, los endoparásitos sedentarios del género *Meloidogyne* spp., ampliamente distribuidos en las zonas bananeras del país.

El método más común para su manejo es el control químico, mediante productos de amplio espectro que, aunque efectivos, pueden alterar el equilibrio biológico del suelo y afectar organismos benéficos. En este contexto, INTEROC S.A. desarrolló el formulado ABASPIRAT en el año 2018, iniciando pruebas exploratorias en laboratorio, seguidas de ensayos en macetas bajo condiciones controladas y posteriormente en campo. Una vez registrado el producto (2023), se iniciaron los ensayos semicomerciales en diferentes localidades del Ecuador con el objetivo de evaluar su desempeño bajo distintas condiciones ambientales y tipos de suelo, buscando mejorar la sanidad radicular y promover un sistema de producción más sostenible.

ABASPIRAT es un nematicida de síntesis química selectiva, que combina abamectina y spirotetramat. La interacción entre ambos ingredientes activos genera un efecto sinérgico con control residual de hasta 90 días. La inclusión de spirotetramat, un pro-insecticida/nematicida con bajo impacto sobre insectos benéficos y menor riesgo para los aplicadores, permite reducir la carga química del manejo fitosanitario y ofrecer un control eficaz y sostenible de los nematodos fitopatógenos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se basó en más de 30 ensayos semicomerciales realizados en todas las zonas bananeras, que comprenden las provincias de Los Ríos, Guayas y El Oro.

En Los Ríos, la zona norte (Quevedo, Buena Fe y Valencia) presenta una pluviometría promedio de 3000 mm/años distribuidos en siete meses, con humedad relativa superior al 90 %. En la zona sur (Ventanas, Pueblo Viejo y Baba), la pluviometría promedio es de 2000 mm/años concentrados en cinco meses, con humedad relativa que puede descender por debajo del 80 %. En Guayas, (Milagro, Simón Bolívar, El Triunfo, Marcelino Maridueña, Naranjito, Bucay y Naranjal) la pluviometría promedio es de 2000 mm/año y humedad relativa variable. Finalmente, El Oro presenta condiciones más secas, con 600 mm/año de lluvia en cuatro meses y humedad relativa superior al 90 % durante ese período (CISPDR, 2016; Moncayo, Segarra y Haro, 2009).

Los ensayos se realizaron bajo el modelo GPSR – Grandes Parcelas Sin Repetición (Machado, 2000). Cada tratamiento se aplicó en parcelas de 5 ha, con cuatro unidades de muestreo (u.m.) por tratamiento, y cinco plantas por u.m. Las evaluaciones se realizaron en cuatro momentos: 10 días antes de la aplicación (ADA), 30, 60 y 90 días después de la aplicación (DDA).

Se comparó ABASPIRAT con un testigo absoluto (sin tratamiento) y, en algunos casos, con un testigo comercial (Counter, terbufos). Las muestras de raíces fueron analizadas en laboratorio para determinar la población total de nematodos por género y el peso de raíces vivas (g/planta), como indicador de sanidad radicular.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de laboratorio reflejan la suma total de los cuatro géneros de nematodos en cada período de evaluación, así como el peso promedio de raíces vivas por planta.

En la zona norte de Los Ríos, la población total de nematodos disminuyó progresivamente con ABASPIRAT hasta los 90 DDA, mostrando consistentemente valores inferiores a los testigos (Figura 1). Asimismo, el peso de raíces vivas (g/planta) aumentó de forma significativa, reflejando mejor sanidad radicular (Figura 2).

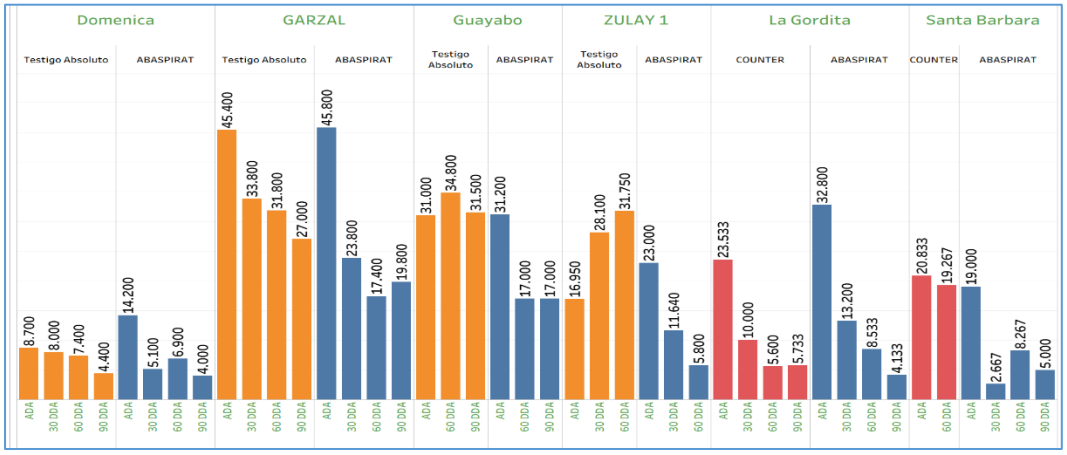


Figura 1. Población total de nematodos en la Zona Norte provincia de Los Ríos, en cada momento de evaluación por tratamiento.

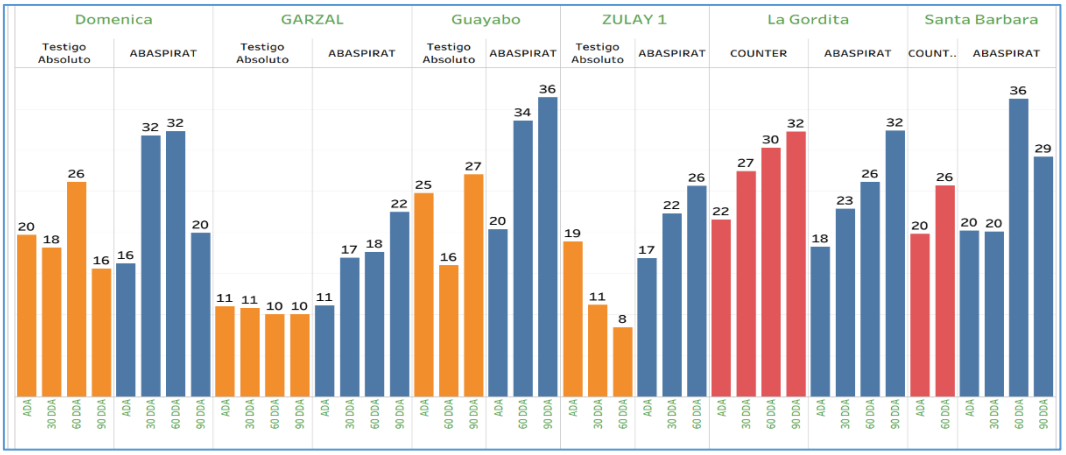


Figura 2. Peso de raíces vivas en gramos por planta en la Zona Norte provincia de Los Ríos, en cada momento de evaluación por tratamiento.

En la zona sur de Los Ríos (Figuras 3 y 4), se observó una reducción de las poblaciones de nematodos y un aumento del peso radicular en las fincas Matilde, Oasis e Isabel 1, en comparación con el testigo absoluto. En las fincas Florida y Paparucho, ABASPIRAT mostró valores similares al testigo comercial (Counter).

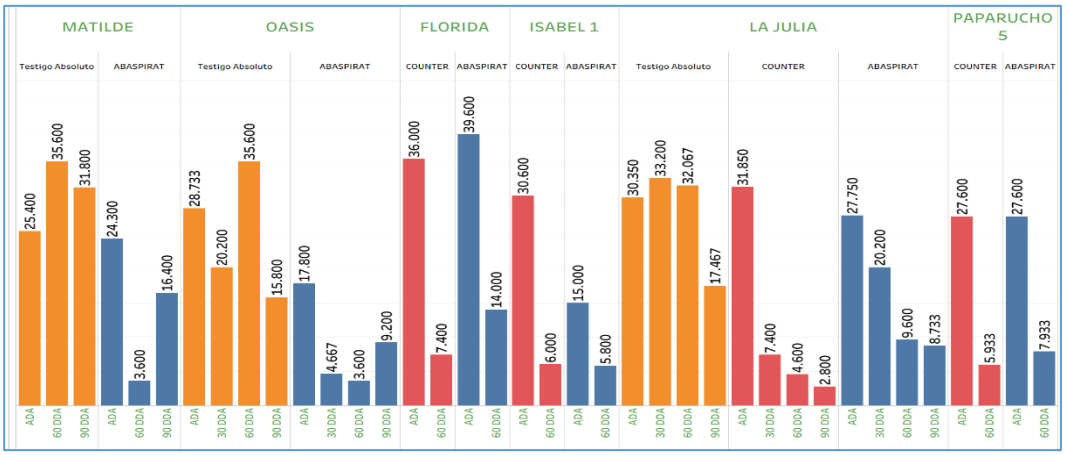


Figura 3. Población total de nematodos en la Zona Sur provincia de Los Ríos, en cada momento de evaluación por tratamiento.

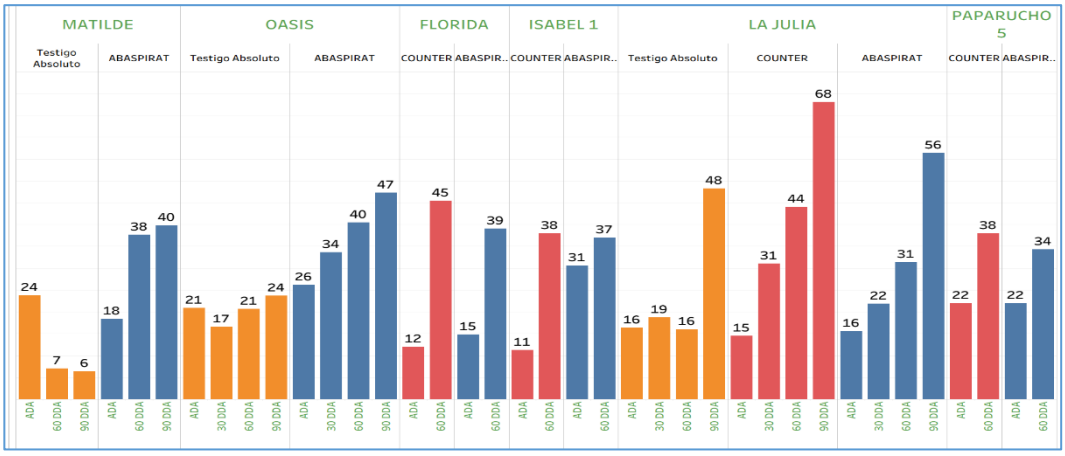


Figura 4. Peso de raíces vivas en gramos por planta en la Zona Sur provincia de Los Ríos, en cada momento de evaluación por tratamiento.

En la provincia del Guayas (Figuras 5, 6, 7 y 8), la aplicación de ABASPIRAT produjo una importante reducción poblacional en todos los sitios evaluados, similar o superior al tratamiento con Counter. El peso de raíces vivas fue consistentemente mayor que el del testigo absoluto.

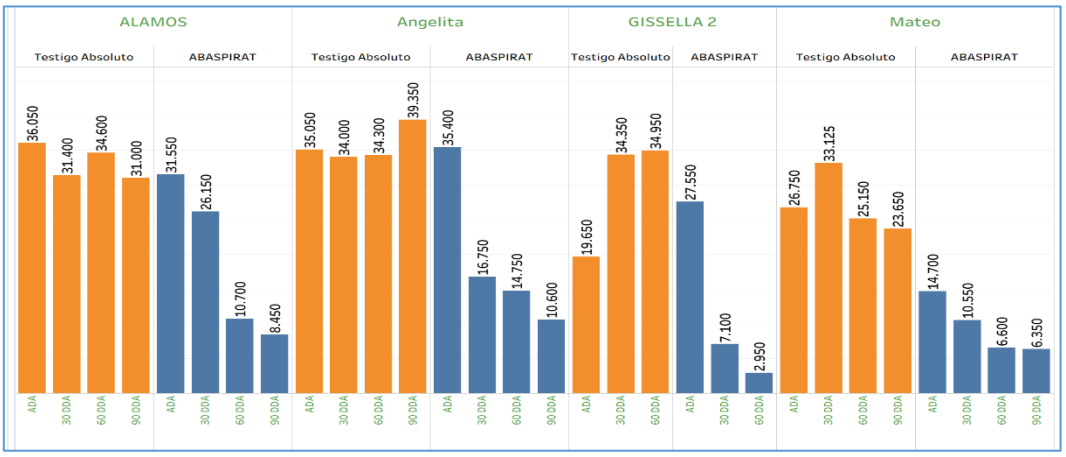


Figura 5. Población total de nematodos en la Zona provincia Guayas, en cada momento de evaluación por tratamiento.

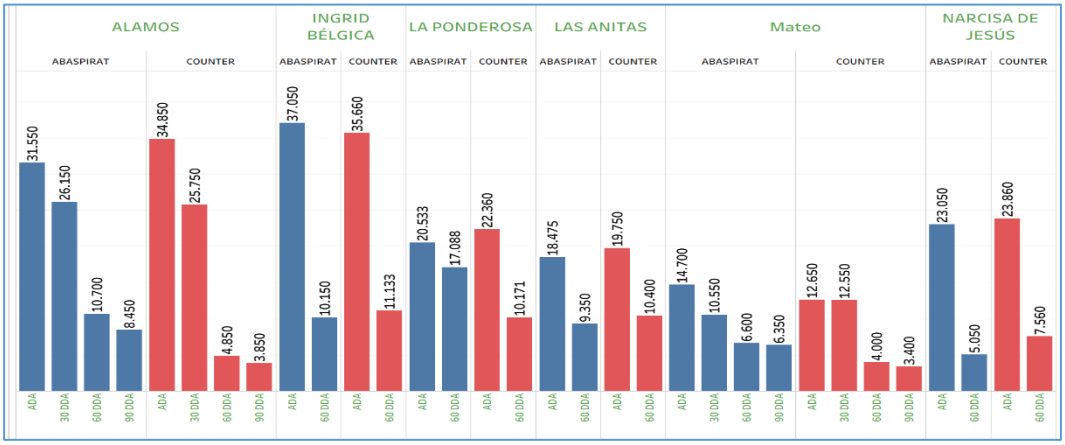


Figura 6. Población total de nematodos en la Zona provincia Guayas, en cada momento de evaluación por tratamiento.

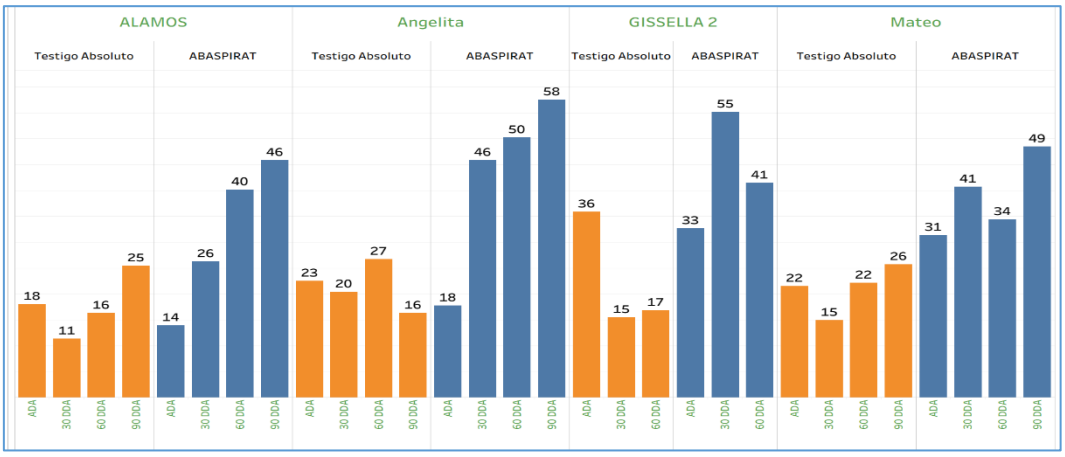


Figura 7. Peso de raíces vivas en gramos por planta en la Zona provincia Guayas, en cada momento de evaluación por tratamiento.

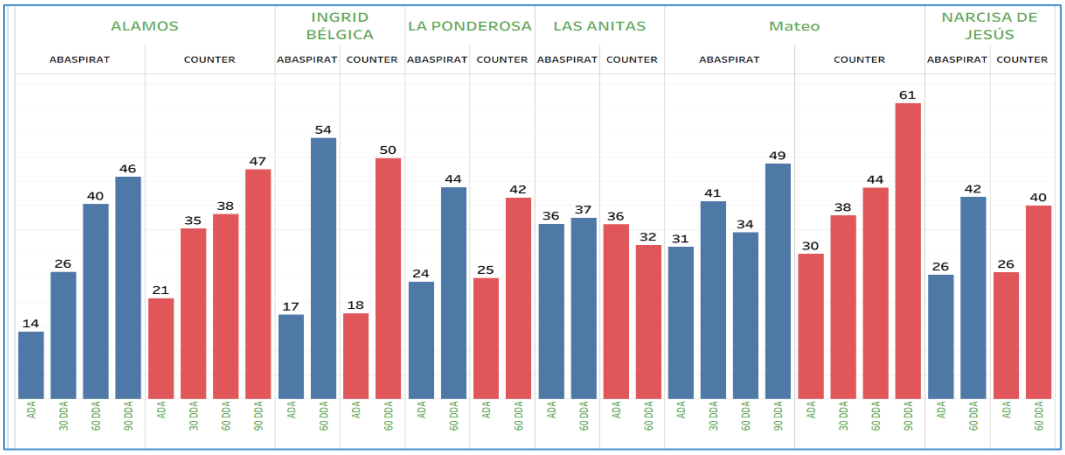


Figura 8. Peso de raíces vivas en gramos por planta en la Zona provincia Guayas, en cada momento de evaluación por tratamiento.

En El Oro, ABASPIRAT redujo significativamente las poblaciones totales de nematodos respecto al testigo absoluto y presentó resultados equivalentes o superiores al testigo comercial, con incrementos notables en el peso radicular.

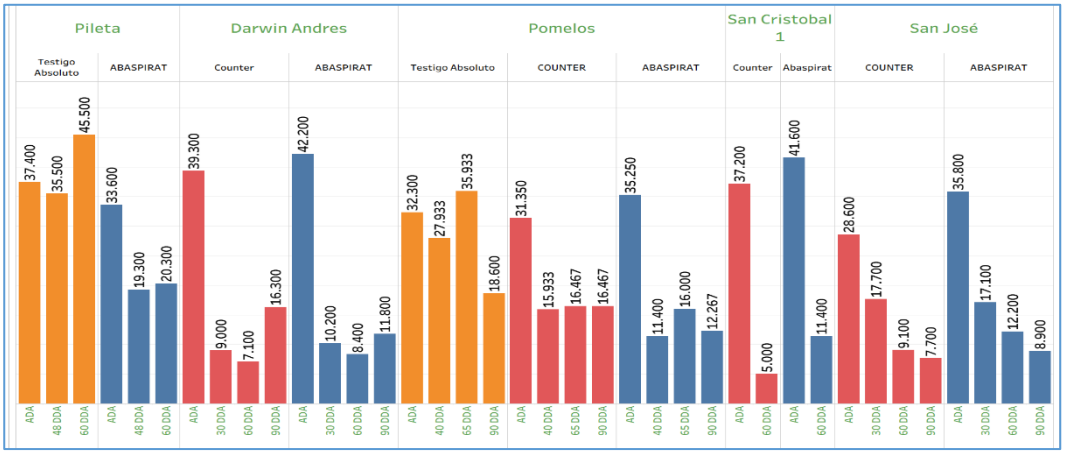


Figura 9. Población total de nematodos en la Zona provincia El Oro, en cada momento de evaluación por tratamiento.

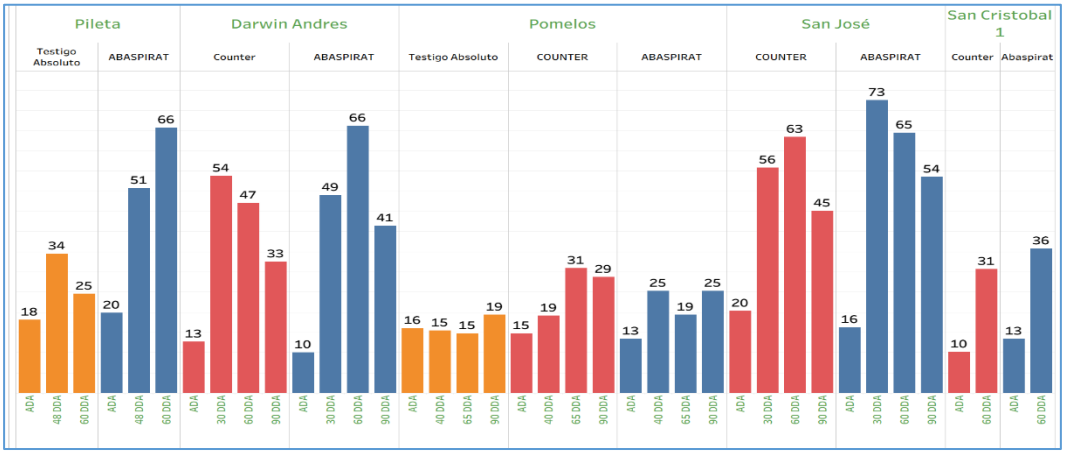


Figura 10. Peso de raíces vivas en gramos por planta en la Zona provincia El Oro, en cada momento de evaluación para cada tratamiento.

En general, los resultados demuestran que ABASPIRAT, la nueva tecnología desarrollada por INTEROC, mantiene un control efectivo y prolongado (hasta los 90 DDA) sobre las poblaciones de los cuatro géneros de nematodos, expresados en la población total, promoviendo una mejor sanidad al obtenerse en general mayor peso de raíces vivas (g) por planta respecto a los testigos absolutos y similar o superior en algunos ensayos al testigo comercial Counter, un químico de amplio espectro. ABASPIRAT es un nematicida selectivo con menor impacto ambiental. Los nematodos causan deterioro del sistema radicular, retraso en el crecimiento de la planta, disminución del rendimiento y reducción de la calidad del fruto (Acosta, 2021; Medina, 2022). Espinoza (2017) reporta pérdidas de hasta un 22 % asociadas a su incidencia.

Se recomienda aplicar tratamientos nematicidas cuando la población supera los 10.000 individuos por cada 100 g de raíces.

El formulado ABASPIRAT desarrollado por INTEROC, es un producto más selectivo por no tener presión de vapor en ninguno de sus activos (Abamectina y Spirotetramat) que afecte a microorganismos e insectos benéficos.

CONCLUSIONES

El formulado ABASPIRAT mostró un desempeño consistente en diferentes condiciones ambientales y tipos de suelo donde se cultiva banano en Ecuador.

Controló las poblaciones de nematodos de manera similar o superior al testigo comercial (Counter), con una menor carga química, lo que implica menor impacto ambiental.

Se observó un aumento significativo del peso de raíces vivas (g/planta), indicador de mejor sanidad radicular y, por ende, mayor potencial productivo.

En ausencia de control, los testigos absolutos mantuvieron poblaciones elevadas de nematodos y bajo peso radicular, confirmando la necesidad de manejo nematicida en el cultivo.

ABASPIRAT constituye una tecnología innovadora y selectiva para el manejo sostenible de nematodos en el cultivo de banano en Ecuador.

REFERENCIAS

Acosta Mauricio J. 2021. Efecto de dos nematicidas para el control de nemátodos en dos variedades de banano: Cavendish y Gran Enano. Trabajo de grado. Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador. 56 p.

Changjiang Institute of Survey Planning Design and Research. 2016. Plan Nacional de la gestión integrada e integral de los recursos hídricos de las cuencas y microcuencas hidrográficas de Ecuador. 602 p.

Espinoza A. 2017. Extractos botánicos con potencial aplicación en el control de nemátodos en el cultivo de banano. Tesis de grado. Universidad Técnica de Machala, El Oro, Ecuador. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11345

Ferji Z, Mayad El H, Alfalah M. 2013. Management of root knot nematode affecting banana crop by using organic amendment and biological products. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare, ISSN 2224-3208 (Paper) ISSN 2225-093X (Online) 3:17.

Machado W. 2000. Planificación y análisis de experimentos de campo en grandes parcelas sin repetición. Universidad Central de Venezuela, Alcance 59. 81 p.

Maldonado LM, Rodríguez-Balza MY y Caripe GJE. 2024. *Bacillus methylotrophicus* en la sanidad radicular del cultivo de banano (*Musa paradisiaca*). Acorbat Revista de Tecnología y Ciencia 1(1): 62 https://doi.org/10.62498/ARTC.2462

Maldonado LM, Rodríguez-Balza MY y Caripe GJE. 2025. New tool for controlling plant pathogenic nematode populations in banana crops (*Musa paradisiaca* L.) and its impact on productivitys. ONTA Colombia 2025 Book abstract for Nematology without Borders Integrating Science and Innovation for the Agriculture of the Future. Cali, Colombia. p. 53

Medina R. 2022. Manejo integrado del nematodo (*Radopholus similis*) en el cultivo de banano (*Musa* AAA). Trabajo de grado. Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. 19 p.

Moncayo P, Segarra G, Haro, R 2009. Generación de geoinformación para la gestión del territorio y valoración de tierras rurales de la cuenca del Rio Guayas escala 1:25.000. 26 p.