

Efecto del vermicompost en plántulas de banano Williams en vivero

Salomón Barrezueta-Unda^{1,§}
Douglas Ariel-Cortez¹

1 Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad Técnica de Machala. Vía Panamericana km 5½, Machala, Ecuador.

Autor para correspondencia: sabarrezueta@utmachala.edu.ec.

Resumen

El vermicompost constituye una enmienda orgánica de amplio interés en la agricultura sostenible, al mejorar la fertilidad del sustrato y ejercer efectos supresivos frente a plagas y enfermedades. El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto del vermicompost en el crecimiento de plántulas banano en la etapa de vivero. Se establecieron cuatro tratamientos: T1 (100 g vermicompost + 650 g cascarilla de arroz + 650 g arena); T2 (200 g vermicompost + 600 g cascarilla de arroz + 600 g arena); T3 (300 g vermicompost + 500 g cascarilla de arroz + 500 g arena); y T4 (testigo: 0 g vermicompost + 500 g cascarilla de arroz + 300 g suelo + 500 g arena). Se evaluaron parámetros relacionados con el crecimiento aéreo y radical, incluyendo altura, diámetro del pseudotallo, emisión foliar, contenido de clorofila, peso de raíz y cormo, así como la longitud radical. Los resultados mostraron que el vermicompost favoreció el desarrollo de la morfología de las plantas de las plántulas, en especial con la dosis de 300 g, que incrementó la robustez del pseudotallo y la emisión foliar. Estos hallazgos confirman el potencial del vermicompost como una herramienta sostenible para fortalecer la sanidad, productividad y calidad de plantas de banano en vivero.

Palabras clave:

Musa spp., compostaje, micropropagación, sustrato.



Introducción

El banano (*Musa* spp.), es planta herbácea que produce durante todo el año y contribuye a la seguridad alimentaria como alimento básico y fuente de ingresos para cientos de millones de personas del trópico y el subtrópico. La producción se concentra principalmente en Asia (55.9%), seguida de África (24.6%) y América (Akech *et al.*, 2024). Las áreas cultivadas con banano en todo el mundo están en constante expansión y renovación, requiriendo los agricultores material vegetal que esté libre de patógeno y sobre todo que incremente o mantenga su tasa de rendimiento una vez establecido en el campo.

Por ello, considerar factores como el origen de la semilla y el sustrato empleado para mantener las plantas de banano durante su etapa de vivero, previa a la siembra definitiva (Barrezueta *et al.*, 2022; Zambrano-Saavedra *et al.*, 2024; Vargas-Sarmiento *et al.*, 2025). Una plántula vigorosa y bien establecida en el vivero tiene mayor probabilidad de sobrevivir y prosperar tras el trasplante al campo (Quispe *et al.*, 2021; García *et al.*, 2022).

En este sentido, el clon Williams (*Musa* AAA) se realiza su propagación mediante herramientas biotecnológicas como la micropropagación (cultivo de meristemos apicales) lo cual garantiza la uniformidad y la sanidad del propágulo en su etapa posterior en campo (García *et al.*, 2022). Pero, su productividad depende de sustratos adecuados que promueven un enraizamiento eficiente (menor tiempo), con buena aireación y nutrición desde la etapa de vivero (Vargas-Sarmiento *et al.*, 2025).

Diversos autores señalan que incorporar vermicompost en el sustrato estimula la germinación y el crecimiento radicular (López *et al.*, 2011; Cruz *et al.*, 2024). Además, el vermicompost mejora la estructura del sustrato y actúa como acondicionador (Yatoo *et al.*, 2021), aumentando la capacidad de retención de agua y aireación del medio (Acosta *et al.*, 2013; Quispe *et al.*, 2021; García *et al.*, 2022). Asimismo, el vermicompost en sustratos de banano contribuye al control de plagas mediante la supresión de patógenos edáficos como *Fusarium oxysporum* y nematodos (Briseño-López *et al.*, 2025).

La inducción de resistencia sistémica a través de fitoalexinas y enzimas defensivas, y la liberación de compuestos alelopáticos con efectos repelentes sobre insectos (García *et al.*, 2021). Su incorporación reduce la dependencia de plaguicidas químicos y fortalece la sostenibilidad del manejo integrado en viveros de *Musa* spp. (García *et al.*, 2022; Omokaro *et al.*, 2024; Vargas-Sarmiento *et al.*, 2025). Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto del vermicompost en el crecimiento de plántulas de banano en la etapa de vivero.

Materiales y métodos

Localización y generalidades en la experimentación

El estudio se realizó en una finca bananera, en la parroquia El Cambio del cantón Machala (provincia de El Oro, Ecuador). La finca se ubica a 3° 19' 26" S y 79° 54' 31" W, a una altitud de 8 m. El clima corresponde a bosque seco tropical, con temperaturas medias entre 25 y 31 °C, precipitaciones anuales de 364 mm y humedad relativa del 80%.

Preparación del compost y del vermicompost

La biomasa utilizada para el compostaje se describe en el Cuadro 1. Se recolectaron raquis de banano de la propia finca, hojas secas pasto Janeiro, estiércol húmedo de vacuno, hojarasca de cacao y de los árboles acacias (*Acacia farnesiana*) y Saman (*Samanea saman*), así como también suero de leche y carbón vegetal de restos de la mazorca de cacao obtenido por pirolisis lenta.

Cuadro 1. Diferentes biomásas para la formulación del compost.

Material	Cantidad (kg)
Raquis de banano	830.68
Carbón vegetal	20.91
Pasto	7.27
Estiércol de vaca	79.09
Hojarasca de cacao	17.27
Hojarasca de bosque	267.73
Suero de leche (L)	30
Carbón vegetal de cacao	10

Los materiales se pesaron en sacos y se mezclaron por capas en una fosa de 2 m x 2 m x 1.8 m. En el fondo de la fosa se colocó el raquis picado y se añadió sucesivamente cada componente. Se instaló un tubo perforado de hierro galvanizado en el centro para favorecer la aireación y se cubrió la mezcla con plástico para mantener la humedad.

Durante dos meses se volteó la mezcla cada tres días para evitar anaerobiosis. Finalizada la descomposición, el compost se trasladó a cuatro cajas de madera de 0.6 m de lado y 0.6 m de profundidad, montadas sobre bases de 1 m. Con el fin de adaptar la biota anélida al compost, se mezcló 1 kg de suelo previamente desinfectado con agua caliente y secado al ambiente por 48 horas con 1 kg de compost en cada cajón.

Cada caja se llenó con el compost casi hasta el borde, dejando 5 cm libres y se incorporaron aproximadamente 300 lombrices de la especie *Eisenia foetida* en cada caja de madera, las que se regaron dos veces por semana para mantener la humedad sin saturar el sustrato. Tras 60 días, el vermicompost fue recolectado, secado al sol durante 72 h y posteriormente tamizado mediante una malla metálica de 3 mm de abertura, con el fin de eliminar impurezas y obtener un material homogéneo. El producto se almacenó en sacos de plásticos hasta su uso en los tratamientos.

Diseño experimental

Se emplearon 60 plántulas de banano clon 'Williams', provenientes de la etapa de aclimatación, con una edad aproximada de dos meses, una altura promedio de 18-22 cm y provistas de hojas y sistema radicular verdaderos. Las plántulas se encontraban en condiciones adecuadas para su fase de vivero y posterior endurecimiento. El experimento se estableció bajo un diseño completamente al azar, con tres tratamientos y un testigo. Cada tratamiento incluye 15 repeticiones. El Cuadro 2 presenta la composición de cada tratamiento. El testigo T4 contenía suelo agrícola en lugar de vermicompost para comparar el efecto del abono orgánico.

Cuadro 2. Tratamientos aplicados en plántulas de banano.

Tratamiento	Vermicompost (g)	Cascarilla de arroz (g)	Arena/suelo (g)
T1	100	650	650 (arena)
T2	200	600	600 (arena)
T3	300	500	500 (arena)
T4 (testigo)	0	500	300 (suelo) + 500 (arena)

Las bolsas plásticas de 20 x 20 cm se distribuyeron de manera homogénea en el área experimental, bajo malla sombra con 50% de reducción de radiación solar y una abertura aproximada de 1-1.5 mm, con el fin de minimizar el estrés térmico. Cada unidad experimental recibió 1 L de agua semanalmente, sin la aplicación de fertilizantes químicos.

Variables evaluadas y procedimientos de medición

La conductividad eléctrica (CE) y el pH del compost y del vermicompost se determinaron cada diez días, desde la siembra de las plántulas hasta los 60 días de evaluación. Para este análisis, se tomaron muestras de 10 g, las cuales se mezclaron con 20 ml de agua destilada (relación 1:2) y las mediciones se realizaron utilizando un medidor multiparámetro Hanna (Rumania). En total, se obtuvieron seis muestras por tipo de material.

En vivero, la altura de las plántulas se midió desde la base hasta el meristemo apical, así como hasta el ápice de la última hoja formada, utilizando una cinta métrica. El diámetro del fuste se registró a la mitad de la altura del pseudotallo. La emisión foliar se cuantificó como el número de hojas emitidas por planta por semana. Finalmente, la longitud radicular se determinó extrayendo cuidadosamente la plántula de la funda y midiendo desde la base del cormo hasta la raíz más larga.

La masa fresca del cormo y raíces se determinó mediante el corte de la planta a nivel del cuello. Posteriormente, se separaron el cormo y las raíces y se registró el peso de raíz + cormo, así como el peso individual de la raíz y del cormo, utilizando una balanza digital. El contenido de clorofila foliar se estimó mediante un medidor Spad (Konica Minolta), realizando lecturas cada diez días desde el día 15 de la siembra de las plántulas hasta los 60 días de evaluación.

Las lecturas se realizaron en la tercera hoja completamente expandida, contada desde el ápice, evitando el nervio central. En cada planta se delimitó un cuadrante de 5 × 5 cm en el tercio medio de la lámina, dentro de ese cuadrante se tomaron seis lecturas puntuales desde la zona central hacia el borde, separadas al menos 1 cm entre sí. Los valores se promediaron para obtener un único registro por planta (unidades SPAD). Las mediciones se efectuaron con la hoja limpia y sin gotas de agua, entre 9:00-11:00 h.

Análisis estadístico

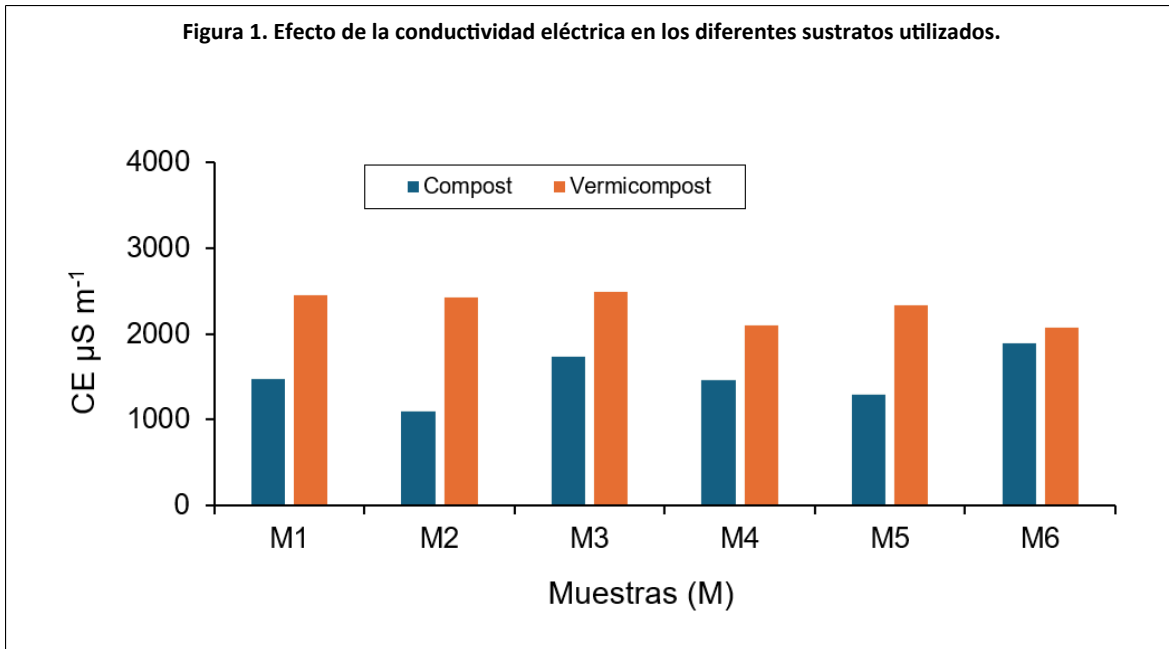
Los datos obtenidos de las evaluaciones fueron analizados mediante el Anova, previo a la exploración de los valores y posterior prueba de homogeneidad de varianza. También se realizó la prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$). Se utilizando el software estadístico InfoStat.

Resultados y discusión

Propiedades fisicoquímicas del compost y vermicompost

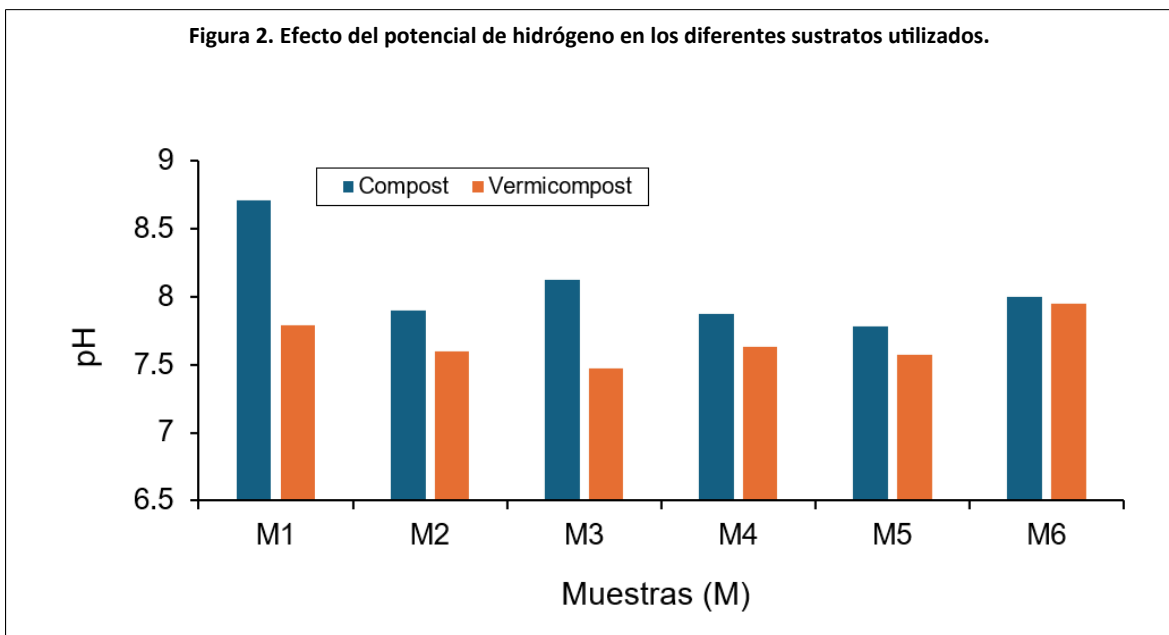
La conductividad eléctrica del compost mostró valores relativamente bajos y fluctuantes durante los 60 días de medición (Figura 1), sin diferencias estadísticas al 5% de significancia. La menor media correspondió a la segunda muestra con $1\ 099\ \mu\text{S m}^{-1}$ y la mayor media a la cuarta muestra con $1\ 890\ \mu\text{S m}^{-1}$, evidenciando cierta variabilidad, pero sin exceder los niveles óptimos ($<2\ 000\ \mu\text{S m}^{-1}$) para suelos agrícolas (USDA, 2011).





En el caso del vermicompost, se obtuvo diferencias estadísticas al 5% de significancia entre las muestras, los valores iniciales de CE fueron altos ($2\,454\ \mu\text{S m}^{-1}$) debido a la presencia de sales solubles liberadas durante la digestión de las lombrices; sin embargo, a partir del día 40 la CE disminuyó hasta $2\,076\ \mu\text{S m}^{-1}$. Esto que indica un lavado gradual de sales solubles, disminución que se atribuye al riego periódico y a la percolación del agua a través del sustrato, favoreciendo la lixiviación de iones como Na^+ , K^+ , Ca^{2+} y Mg^{2+} liberados durante la digestión de la materia orgánica por las lombrices (Patel *et al.*, 2025).

El pH del compost se mantuvo ligeramente alcalino, oscilando entre 7.9 y 8.7, con diferencia estadística al 5% de significancia, mientras que el vermicompost presentó valores entre 7.5 y 7.95 (Figura 2), variación que no indicó diferencia estadística al 5% de significancia, resultado que obtuvo Rodríguez y Cortéz (2025).



Los valores obtenidos de pH fueron mayores a los registros de Parmar *et al.* (2019), que obtuvo vermicompost con pH entre 7.1 a 7.3 y que lo atribuye a la secreción de iones NH_4^+ , que reducen la concentración de iones H^+ y a la actividad de las glándulas calcíferas en las lombrices de tierra, las cuales contienen anhídrido carbónico que cataliza la fijación de CO_2 como CaCO_3 , evitando así la disminución del pH. A pesar de este carácter alcalino, no se observaron síntomas de clorosis en las plantas.

VARIABLES MORFOLÓGICAS DE LAS PLÁNTULAS

Las variables morfológicas evaluadas mostraron diferencias significativas entre tratamientos se presenta en el Cuadro 3. La mayor longitud de las plántulas se obtuvo en el tratamiento T2 (51.5 ± 12.8 cm), seguido de T3 (50 ± 12.9 cm) y T1 (45.5 ± 11.2 cm), mientras que el control (T4) presentó la menor altura (41.8 ± 11.2 cm).

Cuadro 3. Análisis estadístico de las variables morfológicas en plantas de banano.

	T1	T2	T3	T4
Altura de planta (cm)	45.5 ± 11.2 a	51.5 ± 12.8 a	50 ± 12.9 a	41.8 ± 11.2 b
Diámetro (cm) del pseudotallo	9 ± 0.5 c	9.1 ± 0.6 c	10.3 ± 0.7 a	9.5 ± 0.6 b
Emisión foliar (núm. hojas)	8.4 ± 0.4 b	8.1 ± 0.59 c	8.8 ± 0.41 a	8.6 ± 0.45 a
Clorofila (spad)	30.4 ± 6.5 a	26.2 ± 4.0 b	27 ± 2.2 ab	29.6 ± 5 ab

Las letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$), prueba de Duncan.

No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos 1, 2 y 3; sin embargo, sí se registraron diferencias significativas respecto al testigo. Asimismo, se evidenció una tendencia a mayor crecimiento en altura en el tratamiento T2. Esto concuerda con lo señalado por Vargas-Sarmiento *et al.* (2025), quienes demostraron que un mayor aporte de vermicompost en la mezcla del sustrato favorece la elongación del tallo en *Musa* spp., al optimizar la disponibilidad de nutrientes, en especial nitrógeno y fósforo.

Esta respuesta morfológica puede atribuirse a la presencia de sustancias reguladoras del crecimiento y una mayor actividad microbiana en el vermicompost, lo cual estimula la división celular y el vigor vegetativo en las etapas iniciales del cultivo (Correa-Delgado *et al.*, 2026). De manera general, el tratamiento T3 (300 g de vermicompost) presentó el mejor desempeño en las variables morfológicas evaluadas, evidenciando un mayor vigor vegetativo de las plantas en la etapa de vivero (Cuadro 3).

El tratamiento T3 presentó el mayor diámetro del pseudotallo (10.3 ± 0.7 cm), con diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$) respecto a los demás tratamientos. Este resultado fue seguido por T4 (9.5 ± 0.6 cm), mientras que los valores más bajos correspondieron a T2 (9.1 ± 0.6 cm) y T1 (9 ± 0.5 cm). El incremento del diámetro del pseudotallo observado en T3 indica una mayor robustez estructural de las plántulas, lo cual es un atributo clave para el establecimiento en campo.

Este comportamiento concuerda con lo reportado por Mago *et al.* (2021), quienes señalaron que dosis elevadas de vermicompost incrementan significativamente el grosor del pseudotallo en banano Cavendish, mejorando el vigor y la capacidad de sostén de las plantas en vivero. La mayor emisión foliar se observó en el T3 (8.8 ± 0.41 , a) junto con el T4 (8.6 ± 0.45 , a), mientras que el T1 (8.4 ± 0.4 , b) mostró un valor intermedio y el T2 (8.1 ± 0.59 , c) el más bajo. Estas diferencias significativas indican que el aporte de 300 g de vermicompost estimuló la producción de hojas nuevas, aumentando la superficie fotosintética activa, aunque el testigo mantuvo un desempeño comparable en esta variable.

Resultados similares fueron obtenidos por Mago *et al.* (2021); Yunida *et al.* (2023), quienes destacaron que el vermicompost promueve la expansión foliar y el número de hojas al mejorar la liberación de nutrientes y la actividad microbiana del sustrato. Por otra parte, los valores de clorofila fueron más elevados en el T1 (30.4 ± 6.5), seguido por el T4 (29.6 ± 5) y el T3 (27 ± 2.2), mientras que el menor valor correspondió a T2 (26.2 ± 4).

Las diferencias significativas muestran que la aplicación de vermicompost no incrementó de manera directa el contenido de clorofila, ya que los valores más altos se observaron en la dosis baja y en el testigo. Este comportamiento podría deberse a la liberación progresiva de nutrientes en el vermicompost, lo cual prioriza inicialmente el crecimiento estructural sobre la síntesis de pigmentos fotosintéticos (Parmar *et al.*, 2019). De igual manera, Fetjah *et al.* (2022) señalaron que la incorporación de materia orgánica en sustratos de *Musa* spp., aumentó la biomasa y la producción de hojas, pero no siempre elevó la concentración de clorofila en las fases tempranas de crecimiento.

Peso y longitud del sistema radical

Las variables de biomasa radicular y longitud se analizaron mediante Anova (Cuadro 4). Aunque no se detectaron diferencias significativas, se observó una tendencia a mayores valores en los tratamientos con vermicompost. El peso combinado de raíz y cormo osciló entre 0.43 ± 0.06 kg en T2 y 0.54 ± 0.04 kg en T3, sin registrarse diferencias significativas entre tratamientos.

Cuadro 4. Análisis estadístico de las variables del sistema radicular por tratamiento.

	T1	T2	T3	T4
Peso raíz + cormo (kg)	0.51 ± 0.11 a	0.43 ± 0.06 a	0.54 ± 0.04 a	0.46 ± 0.07 a
Peso de raíz (kg)	0.4 ± 0.08 a	0.34 ± 0.06 a	0.43 ± 0.03 a	0.36 ± 0.06 a
Peso del cormo (kg)	0.11 ± 0.03 a	0.1 ± 0.01 a	0.11 ± 0.01 a	0.1 ± 0.01 a
Longitud de la raíz (cm)	47 ± 4 a	44 ± 7 a	52 ± 1 a	50 ± 8 a

Las letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$), prueba de Duncan.

Sin embargo, el mayor valor registrado en T3 sugiere una tendencia positiva asociada a la dosis más alta de vermicompost sobre la acumulación de biomasa subterránea. Resultados similares fueron reportados por Mago *et al.* (2021) en banano Cavendish, quienes señalaron que la aplicación de vermicompost no siempre genera diferencias estadísticas en el peso radical, pero si una tendencia a mayores valores en los tratamientos con mayor proporción de enmienda orgánica.

El peso de la raíz presentó valores comprendidos entre 0.34 ± 0.06 kg en el tratamiento T2 y 0.43 ± 0.03 kg en el tratamiento T3, sin observarse diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (Cuadro 4). No obstante, el mayor valor registrado en T3 sugirió que la aplicación de 300 g de vermicompost favoreció el desarrollo del sistema radicular, lo que podría incrementar el potencial de absorción de agua y nutrientes en las plantas.

Este comportamiento concuerda con lo reportado por García *et al.* (2022), quienes señalaron que el vermicompost mejora la arquitectura radical y la eficiencia de exploración del suelo, aun cuando las diferencias estadísticas no resultan marcadas. En el peso del cormo, los valores oscilaron entre 0.1 ± 0.01 kg en T2 y T4 y $0.11 \pm 0.01-0.03$ kg en T1 y T3, sin diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0.05$). La estabilidad del peso de cormo sugiere que este componente estructural presentó menor sensibilidad a las variaciones en la dosis de vermicompost en etapas tempranas de desarrollo.

Los hallazgos de Acosta *et al.* (2013); Yatoo *et al.* (2021) indican que las enmiendas orgánicas mejoran gradualmente el sustrato; sin embargo, su efecto sobre órganos subterráneos de reserva puede ser limitado en etapas tempranas, coincidiendo con la estabilidad del peso del cormo observada. Por otra parte, la longitud radical osciló entre 44 ± 7 cm en T2 y 52 ± 1 cm en T3, sin diferencias significativas.

El mayor valor en T3, aunque estadísticamente semejante a los demás, refleja un posible efecto positivo del vermicompost en el desarrollo de raíces más extensas. Este resultado es consistente con Vargas-Sarmiento *et al.* (2025), quienes reportaron que la adición de materia orgánica favorece el alargamiento radical, mejorando la capacidad exploratoria del sistema radicular.

Conclusión

La aplicación de vermicompost favoreció el crecimiento de plántulas de banano Williams en vivero, especialmente en el diámetro del pseudotallo y la emisión foliar, destacándose la dosis de 300 g; en contraste, las variables del sistema radical mostraron una respuesta homogénea, confirmando su potencial como enmienda orgánica sostenible en esta etapa.

Bibliografía

- 1 Acosta-Durán, C. M.; Solís-Pérez, O.; Villegas-Torres, O. G. y Cardoso-Vigueros, L. 2013. Precomposteo de residuos orgánicos y su efecto en la dinámica poblacional de *Eisenia foetida*. *Agronomía Costarricense*. 37(1):127-139.
- 2 Akech, V.; Bengtsson, T.; Ortiz, R.; Swennen, R.; Uwimana, B.; Ferreira, C. F.; Amah, D.; Amorim, E. P.; Blisset, E.; Van den Houwe, I.; Arinaitwe, I. K.; Nice, L.; Bwesigye, P.; Tanksley, S.; Uma, S.; Suthanthiram, B.; Saraswathi, M. S.; Mduma, H. and Brown, A. 2024. Genetic diversity and population structure in banana (*Musa* spp.) breeding germplasm. *The Plant Genome*. 17:e20497. <https://doi.org/10.1002/tpg2.20497>.
- 3 Barrezueta-Unda, S. A.; Condo, A. G. y Sanchez, S. P. 2022. Efecto del biocarbón en el desarrollo de las plantas de banano (*Musa* AAA) en fincas a partir de un manejo orgánico y convencional. *Enfoque UTE*. 13(3):27-43.
- 4 Briseño-López, M. J.; Zamora-Salgado, S.; Lucero-Vega, G. and Romero-Bastidas, M. 2025. Effect of organic amendments on the control of *Meloidogyne incognita* and on the physicochemical properties of the soil. *Mexican Journal of Phytopathology*. 43(4):1-14.
- 5 Correa-Delgado, R.; Bodenhausen, N.; Romero, I.; Brito-López, P.; Jaizme-Vega, M. C. and Laich, F. 2026. Impact of different organic amendments on soil health and banana plant performance. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 25(2):121-125. <https://doi.org/10.1007/s42729-025-02979-8>.
- 6 Cruz, G. S. J.; Hermes, P. H.; Miriam, S. V. and López, A. M. 2024. Benefits of vermicompost in agriculture and factors affecting its nutrient content. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 24(3):4898-4917.
- 7 Fetjah, D.; Ainhout, L. F. Z.; Idardare, Z.; Ihssane, B. and Bouqbis, L. 2022. Effect of banana-waste biochar and compost mixtures on growth responses and physiological traits of seashore paspalum subject to six different water conditions. *Sustainability*. 14(3):1541-1556.
- 8 García, G. A. C.; Cedeño, S. D. R. V.; Cedeño, B. A. A.; Chávez, J. E. C. y Álava, G. A. L. 2021. Bioestimulante en el crecimiento y calidad de plántulas de plátano en fase de vivero. *Revista Espamciencia*. 12(2):124-130.
- 9 García, G. A. C.; Macías, L. V.; Cedeño, S. D. R. V.; Álava, G. L.; Chávez, J. C. y García, G. C. 2022. Macropropagación y calidad de plántulas de plátano (*Musa* AAB Simmonds) en función de sustratos y tamaño de brotes. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*. 9(2):108-118.
- 10 Mago, M.; Yadav, A.; Gupta, R. and Garg, V. K. 2021. Management of banana crop waste biomass using vermicomposting technology. *Bioresource Technology*. 326(36):124742-124750. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.124742>.
- 11 Omokaro, G. O.; Osarhiemen, I. O.; Idama, V.; Airueghian, E. O.; West, S. T.; Igbigbi, F. E.; Nnake, D. C.; Obolokor, E.; Ahmed, A. and Omoshie, V. O. 2024. The role of organic amendments and their impact on soil restoration: a review. *Asian Journal of Environment & Ecology*. 23(11):41-52. <https://doi.org/10.9734/ajee/2024/v23i11620>.

- 12 Parmar, H. C.; Vinod, V. M. and Patel, S. R. 2019. Vermicomposting of banana pseudostem and maize fodder (waste) using *Eudrilus eugeniae*. *British Journal of Applied Science & Technology*. 36(1):1-9.
- 13 Patel, D. D.; Patel, T. U.; Patel, S. N.; Patel, H. H. and Malek, F. M. 2025. Physico-chemical transformations in cotton-based vermicomposting. *Int. J. Agric. Sci.* 8(1):159-164.
- 14 Quiñones-Aguilar, E. E.; Rincón-Enríquez, G. y López-Pérez, L. 2019. Hongos micorrízicos arbusculares y vermicomposta en el crecimiento de papaya. *Revista Agroproductividad*. 12(3):47-52.
- 15 Quispe, C. T. y Tarqui, C. E. C. 2021. Efecto del lixiviado del lombricompost en hijuelos de banano (*Musa spp.*) en condiciones de vivero. *Apthapi*. 7(2):2152-2157.
- 16 Rodríguez, J. F. M. y Cortéz, J. D. C. 2025. Comparación del compostaje y vermicompostaje en la calidad del suelo mediante el análisis de temperatura, pH y fertilidad. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*. 8:e530-e530.
- 17 USDA. 2011. Natural Resources Conservation Service. Soil electrical conductivity (soil quality indicators sheet). <https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/202210/soil-electrical-conductivity.pdf>.
- 18 Vargas-Sarmiento, F.; Brenes-Gamboa, S.; Ortiz-Rivera, G. M. y Sánchez-Romero, C. A. 2025. Efecto del lombricompost sobre el desarrollo de banano Gros Michel (*Musa AAA*) en invernadero. *Agronomía Mesoamericana*. 36(1).
- 19 Yattoo, A.; Ali, N.; Baba, A. Z. and Hassan, B. 2021. Sustainable management of diseases and pests in crops by vermicompost and vermicompost tea: a review. *Agronomy for Sustainable Development*. 41(7):1-26.
- 20 Yunida, E.; Yusnita, Y.; Hapsoro, D.; Edy, A.; Munawaroh, S. and Sari, F. U. 2023. *In vitro* rooting and acclimatization of plantlets of banana (*Musa paradisiaca* Linn.) 'Ambon Kuning'. *AIP Conference Proceedings*. Vol. 2621(1):30021-30030. <https://doi.org/10.1063/5.0142295>.
- 21 Zambrano-Saavedra, P. S.; Arteaga-Alcívar, F. X.; Cedeño-García, G. A. y Cedeño-García, G. A. 2024. Bioestimulantes en plátano: crecimiento y calidad de plántulas en aclimatación. *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*. 8(24):1012-1030.



Efecto del vermicompost en plántulas de banano Williams en vivero

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Article/Issue Information
Date received: 01 March 2026
Date accepted: 01 June 2026
Publication date: 19 June 2026
Publication date: 2026
Volume: 17
Issue: 4
Electronic Location Identifier: e4016
DOI: 10.29312/remexca.v17i4.4016

Categories

Subject: Artículo

Palabras clave:

Palabras clave:

Musa spp.
compostaje
micropropagación
sustrato

Counts

Figures: 2
Tables: 4
Equations: 0
References: 21