

Artículo Científico

Productividad del maíz en función de distintas dosis del biofertilizante Ferti-Organ

Corn productivity as a function of different doses of Ferti-Organ biofertilizer



Vinces-Tachong, Romulo Enrique ¹



<https://orcid.org/0009-0003-7045-6249>



romulo.vinces2016@uteq.edu.ec



Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador, Quevedo.



Solorzano-Cedeño, Leonidas Jacinto ²



<https://orcid.org/0009-0008-9529-9506>



leonidas.solorzano2017@uteq.edu.ec



Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador, Quevedo.



Zambrano-Morales, Dexy Maria ³



<https://orcid.org/0009-0002-1087-8274>



dzambranom8@uteq.edu.ec



Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador, Quevedo



Murillo-Orellana, Diego Djorkaeff ⁴



<https://orcid.org/0009-0009-6317-5506>



diego.murillo2016@uteq.edu.ec



Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador, Buena Fe.



Muñoz-Montoya, Jairo Antonio ⁵



<https://orcid.org/0009-0001-8260-7273>



jmunozm3@uteq.edu.ec



Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador, Quevedo.

Autor de correspondencia ¹



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n4/121>

Resumen: En los sistemas de producción de maíz, los biofertilizantes se consolidan como insumos estratégicos para mejorar el rendimiento y disminuir la dependencia de fertilizantes sintéticos. El objetivo de este estudio fue determinar la respuesta productiva de *Zea mays* L. a la aplicación de diferentes dosis del biofertilizante Ferti-Organ. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones: testigo sin fertilización, fertilización química NPK 200-150-150 kg/ha y aplicaciones de Ferti-Organ a 3.0, 2.5 y 2.0 L/ha. Se registraron variables de crecimiento, componentes de rendimiento, rendimiento de grano y rentabilidad económica por tratamiento. Se observaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos; la dosis de 3.0 L/ha presentó los valores más altos en la mayoría de los caracteres agronómicos y alcanzó un rendimiento de 8135.77 kg/ha. La fertilización NPK logró el mayor rendimiento (8505.91 kg/ha); sin embargo, la dosis de 2.0 L/ha obtuvo la mejor rentabilidad, con 117.41 % y una relación beneficio/costo de 2.17. En conjunto, los resultados demuestran que Ferti-Organ entre 2.0 y 3.0 L/ha mejora el desempeño productivo del maíz y representa una alternativa eficiente para fortalecer la sostenibilidad de los cultivos.

Palabras clave: bioinsumos, producción, sostenibilidad, fertilidad.



Check for updates

Received: 29/Oct/2025
Accepted: 27/Nov/2025
Published: 15/Dic/2025

Cita: Vincés-Tachong, R. E., Solorzano-Cedeño, L. J., Zambrano-Morales, D. M., Murillo-Orellana, D. D., & Muñoz-Montoya, J. A. (2025). Productividad del maíz en función de distintas dosis del biofertilizante Ferti-Organ. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 3(4), 414-425. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n4/121>

Revista Científica Ciencia y Método (RCyM)
<https://revistacym.com>
revistacym@editorialgrupo-aea.com
info@editoriagrupo-aea.com

© 2025. Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional**.



Abstract:

In corn production systems, biofertilizers are becoming established as strategic inputs for improving yields and reducing dependence on synthetic fertilizers. The objective of this study was to determine the productive response of *Zea mays* L. to the application of different doses of the Ferti-Organ biofertilizer. A completely randomized block design was used with five treatments and three replicates: control without fertilization, chemical fertilization NPK 200-150-150 kg/ha, and applications of Ferti-Organ at 3.0, 2.5, and 2.0 L/ha. Growth variables, yield components, grain yield, and economic profitability were recorded for each treatment. Significant differences ($p < 0.05$) were observed between treatments; the 3.0 L/ha dose had the highest values for most agronomic traits and achieved a yield of 8135.77 kg/ha. NPK fertilization achieved the highest yield (8505.91 kg/ha); however, the 2.0 L/ha dose obtained the best profitability, with 117.41% and a benefit/cost ratio of 2.17. Overall, the results show that Ferti-Organ between 2.0 and 3.0 L/ha improves corn production performance and represents an efficient alternative for strengthening crop sustainability.

Keywords: bio-inputs, production, sustainability, fertility.

1. Introducción

A nivel mundial, el maíz constituye uno de los cultivos de mayor relevancia económica y agroindustrial, tanto por su aporte a la alimentación humana y animal como por su papel como materia prima para múltiples procesos de transformación. En 2020 se registró una producción global de 1 162 millones de toneladas, cifra que superó significativamente la producción mundial de arroz y trigo, con promedios de rendimiento superiores a otros cereales (Ayvar-Serna et al., 2020). Parte de esta producción se destina al consumo directo, mientras que otra se orienta hacia la industria farmacéutica, cosmética, energética y alimentaria (Gabriel et al., 2022).

En Ecuador, el maíz amarillo duro representa un cultivo estratégico debido a su rol dentro de la industria pecuaria nacional, particularmente como insumo primario en la formulación de alimentos balanceados para la avicultura comercial (Estrada, 2021). Su producción se concentra principalmente en las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas, y en menor proporción en Loja (Figuroa et al., 2022), siendo además un cultivo que se establece mayoritariamente durante la temporada lluviosa, representando cerca del 90 % del área sembrada (Tarazona-Meza et al., 2022).

El maíz posee altas exigencias nutricionales y requiere aportes continuos de nitrógeno, fósforo y potasio, cuyo contenido natural del suelo frecuentemente resulta insuficiente para mantener niveles óptimos de crecimiento y productividad (Flores et al., 2021). Dentro de estos nutrientes, el nitrógeno constituye el principal factor limitante, y su deficiencia se manifiesta mediante clorosis y reducción del vigor,

afectando el rendimiento final del cultivo (Davies et al., 2020; Gutiérrez-Peña et al., 2022). La disponibilidad de calcio, magnesio y azufre normalmente es adecuada en los suelos agrícolas, por lo que sus aplicaciones adicionales son ocasionales (Fernández et al., 2020). Sin embargo, la práctica común de fertilizar sin diagnósticos previos genera desequilibrio nutricional, incremento de costos y efectos adversos sobre el ambiente (García et al., 2019).

Entre los métodos de diagnóstico, el análisis foliar constituye una herramienta técnica eficiente para determinar el estatus nutricional real del cultivo, ya que cuantifica los nutrientes absorbidos por los tejidos vegetales y permite anticipar deficiencias antes de que sean visibles (Prado y Caione, 2012; Imakumbili et al., 2020). Su implementación, combinada con el análisis químico del suelo, mejora la precisión en la planificación de fertilizaciones y favorece decisiones sostenibles (Pacheco et al., 2022).

Dentro de esta línea de manejo nutricional surge el uso de Ferti-Organ, un biofertilizante orgánico-mineral soluble que favorece la actividad fisiológica de la planta, mejora el crecimiento vegetativo y apoya los procesos reproductivos al aportar nutrientes de rápida. En este sentido, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de distintas dosis de Ferti-Organ sobre el crecimiento, los componentes de rendimiento del grano y la rentabilidad del cultivo de maíz amarillo duro bajo condiciones productivas de la costa ecuatoriana, con el propósito de aportar información técnica que permita orientar estrategias de fertilización más eficientes y sostenibles.

2. Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Finca Experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en la vía a Mocache, provincia de Los Ríos, Ecuador, a 73 m s. n. m., en un ambiente de clima tropical con precipitación media anual de 1537 mm, temperatura promedio de 24.2 °C, humedad relativa de 77.4 %, suelo de textura franco-arcillosa y pH 5.5, de acuerdo con registros de la estación meteorológica Pichilingue del INAMHI actualizados a 2024.

La investigación tuvo carácter experimental y un enfoque aplicado, orientado a comparar el efecto de diferentes dosis del biofertilizante Ferti-Organ sobre el desempeño agronómico del maíz amarillo duro. Se utilizó el híbrido INIAP 551 y se evaluó un solo factor: dosis de Ferti-Organ. Los tratamientos fueron: T1, testigo sin aplicación; T2, fertilización química NPK 200-150-150 kg ha⁻¹; T3, Ferti-Organ 3.0 L ha⁻¹; T4, Ferti-Organ 2.5 L ha⁻¹; y T5, Ferti-Organ 2.0 L ha⁻¹. El experimento se condujo bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, empleando parcelas de 160 plantas útiles por unidad experimental.

La preparación del terreno se realizó con labranza mínima, limpieza manual de residuos del cultivo previo y delimitación de las parcelas. La siembra fue manual, utilizando espeque de madera y colocando dos semillas por sitio a 5 cm de profundidad. El control de malezas incluyó la aplicación de un herbicida preemergente (Dublon Gold, 70 g ha⁻¹) y deshierbas manuales posteriores. La fertilización química NPK se incorporó al suelo de forma manual, mientras que Ferti-Organ se aplicó vía foliar con bomba manual de 20 L, iniciando a los 15 días después de la siembra y repitiendo en cinco ocasiones. El manejo fitosanitario contempló una aplicación de insecticida de amplio espectro (clorpirifos) cuando la infestación de *Spodoptera frugiperda* alcanzó aproximadamente 10 % de plantas con daño en cogollo.

La cosecha se efectuó manualmente al alcanzar la madurez fisiológica de las mazorcas. Se evaluaron las siguientes variables: altura de planta (cm), diámetro de tallo (cm), número de hojas, longitud y diámetro de mazorca (cm), número de hileras por mazorca, número de granos por mazorca, peso de 100 semillas (g) y rendimiento de grano (kg ha⁻¹). El rendimiento se ajustó al 13 % de humedad mediante la fórmula de corrección correspondiente.

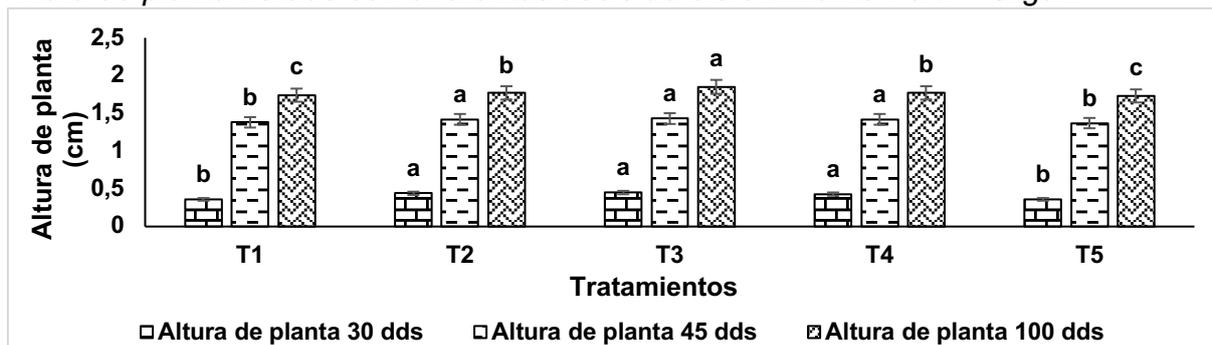
Los datos obtenidos se sometieron a análisis de varianza (ANOVA) bajo el modelo de bloques completamente al azar y, cuando se detectaron diferencias significativas, las medias se compararon mediante la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad ($p \leq 0.05$). La tabulación de la información se efectuó en Microsoft Excel 2019 y el procesamiento estadístico se realizó con el software INFOSTAT. Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis económico por tratamiento, considerando costos de insumos y labores, e ingresos por rendimiento, calculando la relación beneficio/costo.

3. Resultados

3.1. Altura de planta a los 30, 45 y 100 días después de la siembra (dds)

Respecto a la altura de las plantas a los 30, 45 y 100 días después de la siembra, los tratamientos evidencian diferencias significativas. El T3 muestra un incremento progresivo con valores promedio de 0,45 cm a los 30 días, 1,43 a los 45 días y 1,85 cm a los 100 días, seguido por el T2 con 0,44 cm hasta 1,77 cm, y el T4 con medias de 0,43 cm hasta 1,77 cm, por otro lado, el T5 presento los promedios más bajos con 0,36 hasta 1,73 cm a los 100 días (figura 1).

Figura 1
 Altura de planta tratado con diferentes dosis de biofertilizante Ferti – Organ

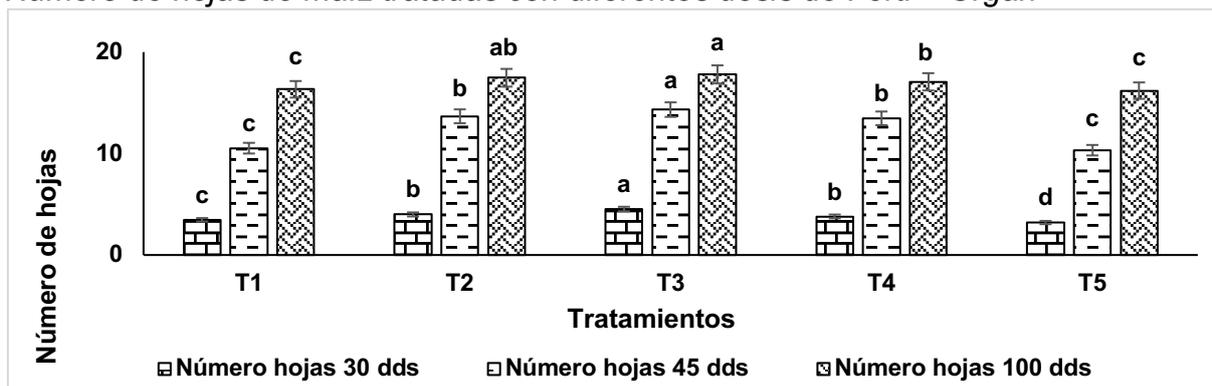


Nota: Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. T1: Sin aplicación (control), T2: NPK 200-150-150 kg/ha, T3: 3,0 L/ha Ferti-Organ, T4: 2,5 L/ha Ferti-Organ, T5: 2,0 L/ha Ferti-Organ (Autores, 2025).

3.2. Numero de hojas

En la variable número de hojas evaluadas a los 30, 45 y 100 días después de la siembra, los tratamientos presentaron diferencias significativas. El T3 presentó el promedio más alto con 5 unidades a los 30 días, 14 hojas a los 45 días y 18 hojas a los 100 días, seguido del T2 con medias que van de 4 hasta 17 hojas, por otro lado, el promedio más bajo fue alcanzado por el T5 con 3 hasta 16 hojas a los 100 días (Figura 2).

Figura 2
 Numero de hojas de maíz tratadas con diferentes dosis de Ferti – Organ

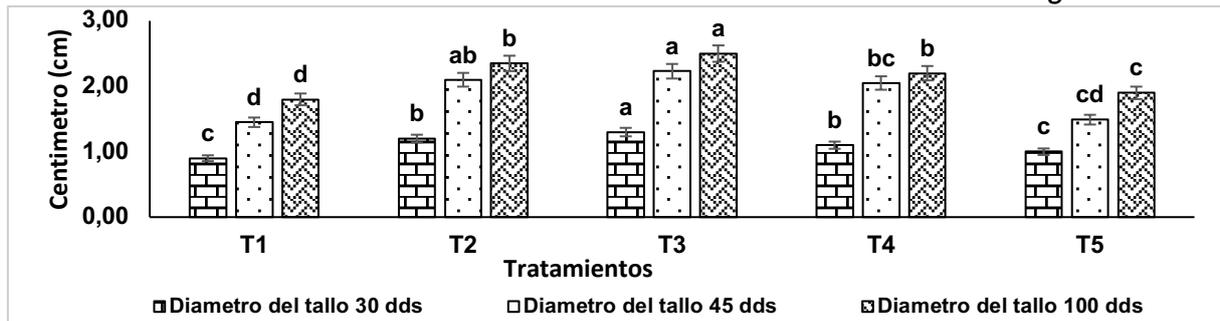


Nota: Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. T1: Sin aplicación (control), T2: NPK 200-150-150 kg/ha, T3: 3,0 L/ha Ferti-Organ, T4: 2,5 L/ha Ferti-Organ, T5: 2,0 L/ha Ferti-Organ (Autores, 2025).

3.3. Diámetro del tallo

En cuanto al diámetro del tallo de la planta de maíz bajo diferentes dosis de Ferti-Organ, los tratamientos evidencian diferencias significativas. El T3 alcanzó el promedio más alto con 1,30 cm a los 30 días, 2,23 cm a los 45 días y 2,50 cm a los 100 días, seguido por el T2 con 1,20 cm hasta 2,35 cm, por otro lado, el T1 control obtuvo el promedio más bajo con medias de 0,90 cm hasta 1,80 cm (Figura 3).

Figura 3
Diámetro del tallo tratado con diferentes dosis de biofertilizante Ferti – Organ

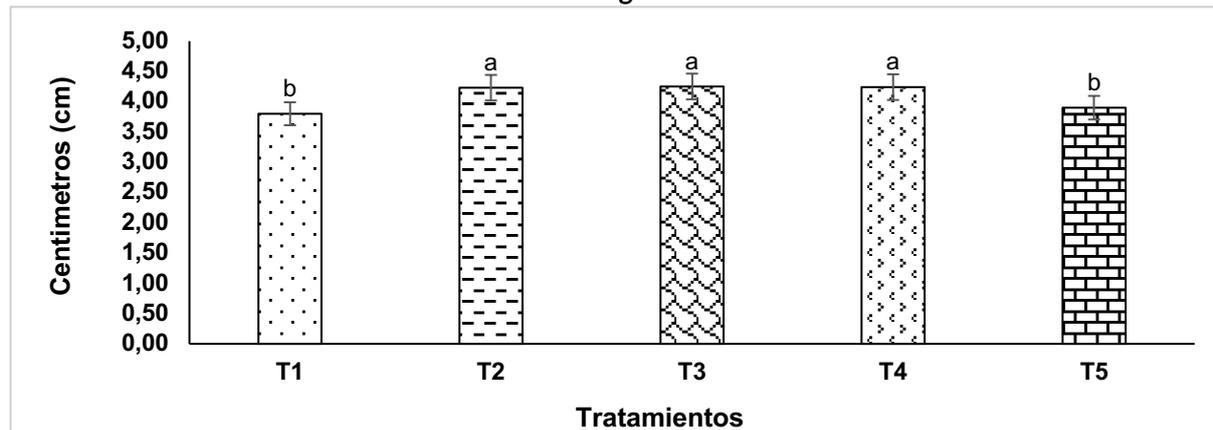


Nota: promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. T1: Sin aplicación (control), T2: NPK 200-150-150 kg/ha, T3: 3,0 L/ha Ferti-Organ, T4: 2,5 L/ha Ferti-Organ, T5: 2,0 L/ha Ferti-Organ (Autores, 2025).

3.4. Diámetro de la mazorca

La figura 4 muestra el diámetro de la mazorca de plantas de maíz tratadas con diferentes dosis del biofertilizante Ferti-Organ. El tratamiento T1 (control) alcanzó el más bajo de los promedios con 3,80 cm, por su parte los demás tratamientos T2 hasta el T5 obtuvieron una misma media de 4,30 cm, demostrando que no hay significancia entre estos.

Figura 4
Diámetro de la mazorca al momento de la cosecha de plantas de maíz tratadas con diferentes dosis de biofertilizante Ferti – Organ



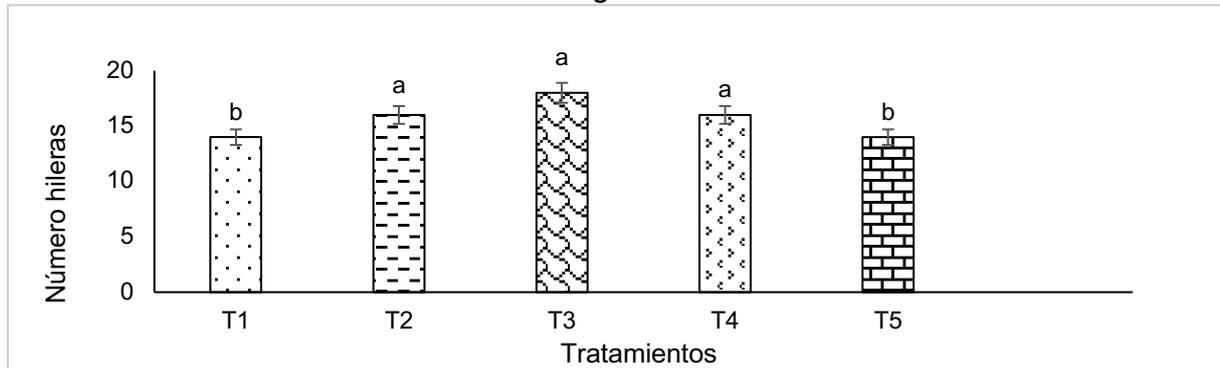
Nota: promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. T1: Sin aplicación (control), T2: NPK 200-150-150 kg/ha, T3: 3,0 L/ha Ferti-Organ, T4: 2,5 L/ha Ferti-Organ, T5: 2,0 L/ha Ferti-Organ (Autores, 2025).

3.5. Número de hileras de las mazorcas

Respecto a la variable número de hileras de la mazorca del cultivo de maíz bajo diferentes dosis de biofertilizante Ferti-Organ, los tratamientos evidencian diferencias significativas. El T2, T3 y T4 obtuvieron los promedios más altos con 16 y 18 hileras, por otro lado, los promedios más bajos fueron alcanzados por el T1 y T5 con 14 hileras por mazorca (Figura 5).

Figura 5

Numero de hileras después de la cosecha de la mazorca de maíz tratadas con diferentes dosis de biofertilizante Ferti-Organ



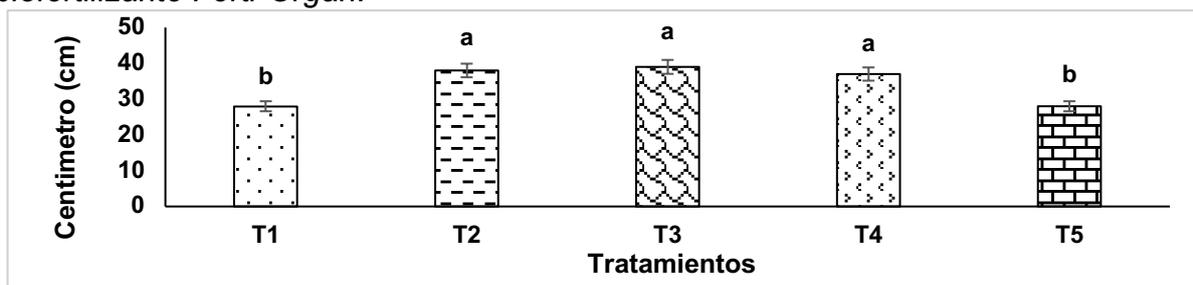
Nota: promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. T1: Sin aplicación (control), T2: NPK 200-150-150 kg/ha, T3: 3,0 L/ha Ferti-Organ, T4: 2,5 L/ha Ferti-Organ, T5: 2,0 L/ha Ferti-Organ (Autores, 2025).

3.6. Longitud mazorca

En la variable longitud de la mazorca en la planta de maíz bajo diferentes dosis de biofertilizante Ferti-Organ, los tratamientos evidenciaron diferencias significativas. El T3 alcanzó el promedio más alto con 39 cm de longitud, seguido por el T2 con 38 cm de longitud, por otro lado, el T1 y T5 obtuvieron el promedio más bajo con 28 cm (Figura 6).

Figura 6

Longitud de la mazorca después de la cosecha tratadas con diferentes dosis de biofertilizante Ferti-Organ.



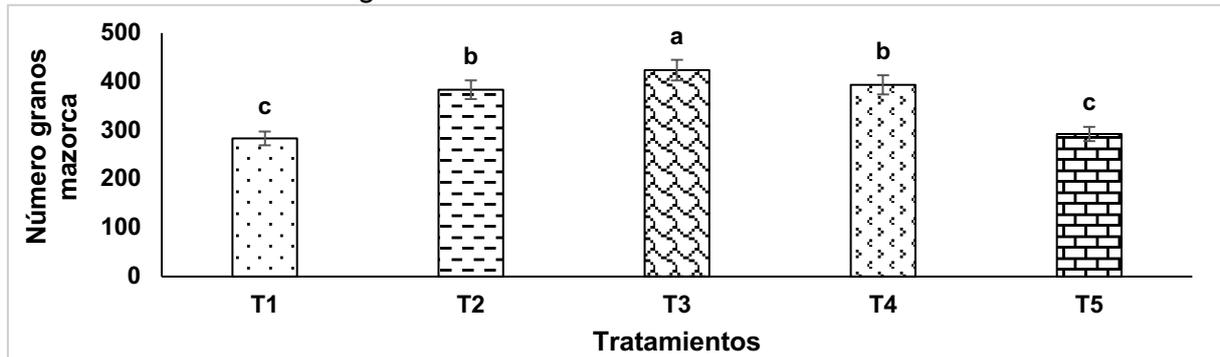
Nota: promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. T1: Sin aplicación (control), T2: NPK 200-150-150 kg/ha, T3: 3,0 L/ha Ferti-Organ, T4: 2,5 L/ha Ferti-Organ, T5: 2,0 L/ha Ferti-Organ (Autores, 2025).

3.7. Número granos por mazorca

Respecto a la variable número de granos por mazorca cosechadas de las plantas de maíz, los tratamientos presentaron diferencias significativas, el T3 presentó el promedio más alto con 424 unidades, seguido por el T4 con 394 unidades, por su parte el T1 control obtuvo el más bajo de los promedios con 284 unidades (Figura 7).

Figura 7

Número de granos por mazorca después de la cosecha tratadas con diferentes dosis de biofertilizante Ferti-Organ



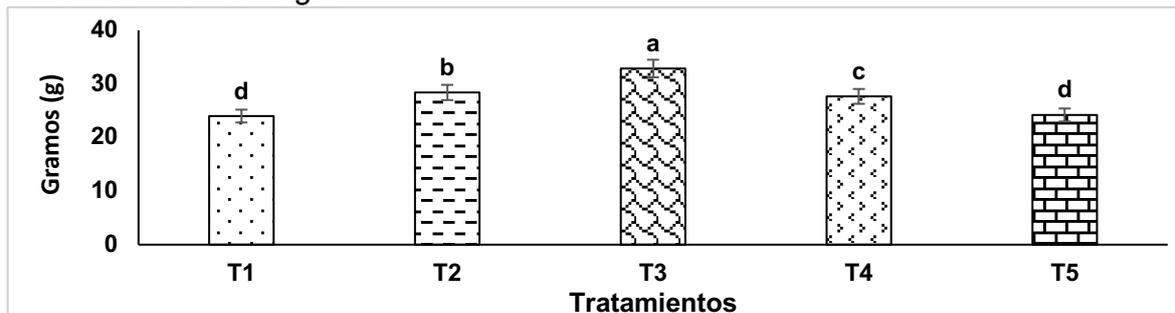
Nota: promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. T1: Sin aplicación (control), T2: NPK 200-150-150 kg/ha, T3: 3,0 L/ha Ferti-Organ, T4: 2,5 L/ha Ferti-Organ, T5: 2,0 L/ha Ferti-Organ (Autores, 2025).

3.8. Peso de 100 semilla

En cuanto al peso de 100 semillas de maíz, los tratamientos presentaron diferencias significativas, el T3 alcanzó el promedio más alto con 32,9 gramos, seguido por el T2 con una media de 28,4 gramos, por su parte el T1 obtuvo el promedio más bajo de todos con 24,0 gramos (Figura 8).

Figura 8

Peso de 100 semillas después de la cosecha tratadas con diferentes dosis de biofertilizante Ferti-Organ

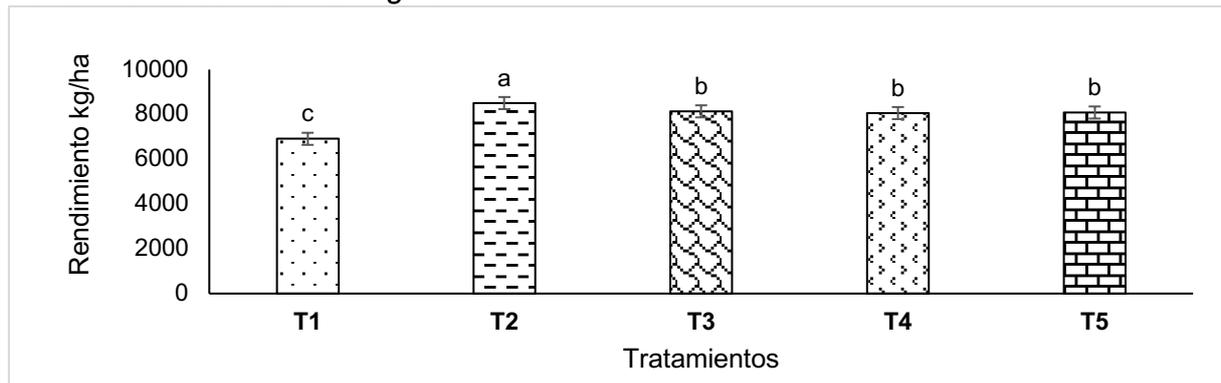


Nota: promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. T1: Sin aplicación (control), T2: NPK 200-150-150 kg/ha, T3: 3,0 L/ha Ferti-Organ, T4: 2,5 L/ha Ferti-Organ, T5: 2,0 L/ha Ferti-Organ (Autores, 2025).

3.9. Rendimiento

Respecto del rendimiento del cultivo de maíz, los tratamientos evidencian diferencias significativas, el mayor promedio lo alcanzó el tratamiento T2 con 8505,91 kg/ha seguido por el T3 con 8135,77 kg/ha, por el contrario, el T1 alcanzó el más bajo de los rendimientos con 6909,24 kg/ha (Figura 9)

Figura 9
Rendimiento del maíz en kg/ha



Nota: promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. T1: Sin aplicación (control), T2: NPK 200-150-150 kg/ha, T3: 3,0 L/ha Ferti-Organ, T4: 2,5 L/ha Ferti-Organ, T5: 2,0 L/ha Ferti-Organ (Autores, 2025).

3.10. Análisis económico

El análisis económico del cultivo de maíz tratado con biofertilizante Ferti-Organ, evidencia que el T5 alcanza la mayor rentabilidad con 117,41%, una relación beneficio costo de 2,17, si bien el rendimiento no fue el más alto se compensa con el costo del tratamiento lo que le permitió alcanzar la mayor rentabilidad, ante esto desde el punto de vista económico este tratamiento se convierte en el más viable (Tabla 4).

Tabla 1
Análisis económico de la producción de maíz

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Ingreso bruto (\$)	Costo/tratamiento (\$)	Beneficio neto (\$)	Relación beneficio / costo	Rentabilidad (%)
T1: Sin aplicación (Control)	6909,24	1865,49	990	875,49	1,88	88,43
T2: NPK 200-150-150 Kg/ha	8505,91	2296,59	1198	1098,59	1,92	91,7
T3: 3.0 L/ha de Ferti-Organ	8135,77	2196,66	1011	1185,66	2,17	117,28
T4: 2.5 L/ha de Ferti-Organ	8058,2	2175,72	1007,5	1168,22	2,16	115,95
T5: 2.0 L/ha de Ferti-Organ	8084,51	2182,82	1004	1178,82	2,17	117,41

Nota: (Autores, 2025).

4. Discusión

La evaluación de diferentes dosis del biofertilizante Ferti-Organ en maíz (*Zea mays* L.) permitió evidenciar que este insumo constituye una alternativa viable para mejorar el desempeño agronómico y económico del cultivo frente al manejo convencional con fertilizantes de síntesis química. Los resultados obtenidos confirman que el uso racional de biofertilizantes puede contribuir a mantener altos niveles de productividad, reduciendo al mismo tiempo la presión sobre el suelo y el ambiente (Beltrán-Pineda y Bernal-Figueroa, 2022).

En términos de crecimiento vegetativo, la dosis de 3.0 L ha⁻¹ (T3) promovió un desarrollo más vigoroso, reflejado en mayores valores de altura de planta, número de hojas y diámetro de tallo respecto al testigo y a varios tratamientos comparativos. Este comportamiento coincide con lo reportado por Paredes et al. (2021), quienes destacan que los biofertilizantes basados en microorganismos benéficos y extractos orgánicos mejoran la absorción de nitrógeno y fósforo, lo que se traduce en mayor elongación celular y consolidación de tejidos de sostén. De forma complementaria, García-López et al. (2020) señalan que estos productos pueden estimular la síntesis de fitohormonas como auxinas y giberelinas, estrechamente vinculadas con el incremento del crecimiento vegetativo en maíz.

En las variables de producción, el tratamiento T3 también se distinguió por generar mazorcas de mayor tamaño, con un número superior de hileras y un incremento en el peso de 100 semillas. Este desempeño sugiere que la nutrición suministrada por Ferti-Organ sostuvo de manera adecuada el llenado de grano y la acumulación de materia seca durante la fase reproductiva, en concordancia con lo descrito por Hernández-Rodríguez et al. (2019) al trabajar con biofertilizantes en maíz bajo condiciones de temporal. Aunque el tratamiento químico convencional (T2, NPK) registró el rendimiento físico más alto, la dosis de 3.0 L ha⁻¹ de Ferti-Organ mantuvo rendimientos competitivos, lo que coincide con Mendoza-Hernández et al. (2021), quienes indican que, en determinados contextos, los biofertilizantes pueden igualar o aproximarse a la eficiencia de esquemas basados exclusivamente en fertilización sintética.

El análisis económico constituye un elemento clave para la adopción tecnológica en campo. En este estudio, la mayor rentabilidad se obtuvo con la dosis de Ferti-Organ de 3.0 L ha⁻¹, resultado de la combinación entre un costo de aplicación relativamente bajo y un rendimiento estable, lo que se tradujo en una relación beneficio/costo superior a la del tratamiento químico. Este hallazgo es congruente con Ríos-Hernández et al. (2022), quienes subrayan que la optimización de dosis de biofertilizantes permite maximizar la rentabilidad sin necesidad de alcanzar el rendimiento físico máximo, priorizando la eficiencia económica del sistema productivo.

En conjunto, los resultados demuestran que Ferti-Organ no solo mejora parámetros de crecimiento y componentes de rendimiento, sino que también ofrece ventajas desde el punto de vista económico, constituyéndose en una herramienta alineada con los principios de agricultura sostenible. La reducción parcial de la dependencia de fertilizantes químicos y la potencial mejora en la salud del suelo refuerzan su pertinencia en esquemas de manejo integrado de la fertilización en maíz. Futuras investigaciones podrían profundizar en la dinámica de nutrientes en el suelo, la respuesta en diferentes híbridos y ciclos de producción, así como en la interacción de Ferti-Organ con otras prácticas de manejo, a fin de consolidar recomendaciones más específicas para distintos contextos agroecológicos.

5. Conclusiones

La aplicación del biofertilizante Ferti-Organ mostró efectos favorables tanto en el comportamiento agronómico como en la productividad y rentabilidad del cultivo de maíz. La dosis de 3.00 L/ha (T3) estimuló significativamente el desarrollo vegetativo, reflejado en mayor altura de planta, número de hojas y diámetro de tallo respecto al control, además de generar mazorcas con más hileras, mayor longitud, mayor número de granos y mayor peso de 100 semillas, lo que se tradujo en un rendimiento competitivo frente a la fertilización química convencional. No obstante, el análisis económico identificó a la dosis de 2.00 L/ha de Ferti-Organ (T5) como la de mayor rentabilidad, seguida de T3, debido a la combinación de menores costos de aplicación y rendimientos estables. En conjunto, estos resultados evidencian que el uso de Ferti-Organ constituye una alternativa técnicamente eficiente y económicamente viable para los productores, con potencial para integrarse en esquemas de manejo nutricional más sostenibles.

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.

Referencias Bibliográficas

- Ayvar-Serna, S.; Díaz-Nájera, J. F.; Vargas-Hernández, M.; Mena-Bahena, A.; Tejeda-Reyes, M. A.; Cuevas-Apresa, Z. (2020). Rentabilidad de sistemas de producción de grano y forraje de híbridos de maíz, con fertilización biológica y química en trópico seco. *Terra Latinoamericana*, 38(1), 9–16. <https://doi.org/10.28940/terra.v38i1.507>
- Beltrán-Pineda, M. E.; Bernal-Figueroa, A. A. (2022). Biofertilizantes: alternativa biotecnológica para los agroecosistemas. *Revista Mutis*, 12(1). <https://doi.org/10.21789/22561498.1771>
- Davies, B.; Coulter, J. A.; Pagliari, P. H. (2020). Timing and rate of nitrogen fertilization influence maize yield and nitrogen use efficiency. *PLOS ONE*, 15(5), e0233674.
- Estrada, M. (2021). Principales enfermedades del maíz (*Zea mays* L.) en Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 9(2), 53–59.
- Fernandez, J. A.; DeBruin, J.; Messina, C. D.; Ciampitti, I. A. (2020). Late-season nitrogen fertilization on maize yield: A meta-analysis. *Field Crops Research*, 247, 107586. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2019.107586>
- Figueroa, T. F.; Quimis, A. D. P.; Morán, J. M.; Cabrera, J. G.; Ortega, J. G. (2022). Caracterización morfológica y etnobotánica del maíz criollo (*Zea mays* L.) en la comuna Sancán, Ecuador. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(2), 101–116.

- Flores, Y. E.; Romero, A. J.; Torres, A. M.; Briceño, F. A.; García, A. J. (2021). Efecto de abonos biológicos y fertilizantes químicos en el cultivo de maíz, FLASA Cojedes Venezuela. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 6(1), 21–27. <https://doi.org/10.24054/cyta.v6i1.1079>
- Gabriel, J. L.; Martín Lammerding, D.; Allende-Montalbán, R.; Delgado Arroyo, M. del M.; Rodríguez Martín, J. A. (2022). *Análisis de la producción de maíz en España*. Departamento de Medio Ambiente y Agronomía. <http://hdl.handle.net/10261/305177>
- García Guzmán, S. D.; Bautista-Montealegre, L. G.; Bolaños-Benavides, M. M. (2019). Diagnóstico de la fertilidad de los suelos de cuatro municipios de Cundinamarca (Colombia) para la producción de plátano. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 22(1). <https://doi.org/10.31910/rudca.v22.n1.2019.1192>
- García-López, E.; Castellanos, T.; Martínez-Romero, E. (2020). Biofertilizantes microbianos: impacto sobre el crecimiento vegetal y la producción agrícola. *Agrociencia*, 54(8), 1211–1227.
- Gutierrez-Peña, R.; Alonzo-Griffith, L. A.; Rasche-Alvarez, J. W. (2022). Fuentes y dosis de fertilizantes nitrogenados en cultivo de maíz para ensilado. *Revista Científica de la UCSA*, 9(3), 59–71.
- Hernández-Rodríguez, A.; Mendoza-Hernández, D.; Salinas-García, J. R. (2019). Biofertilizantes y su efecto en el rendimiento de maíz bajo condiciones de temporal. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 25(3), 317–328. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2018.08.060>
- Imakumbili Matema, L. E. (2020). Análisis de tejido vegetal como herramienta para predecir las necesidades de fertilizantes para niveles bajos de glucósidos cianogénicos en raíces de yuca: una evaluación de su posible uso. *PLOS ONE*, 15(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228641>
- Mendoza-Hernández, D.; Hernández-Rodríguez, A.; Salinas-García, J. R. (2021). Comparación de fertilización química y orgánica en maíz en zonas de temporal. *Terra Latinoamericana*, 39(1), 1–13. <https://doi.org/10.28940/terra.v39i1.778>
- Pacheco-Sangerman, F.; Prado-Hernández, V.; Maldonado-Torres, R.; Robledo-Santoyo, E. (2022). Diagnóstico nutricional del suelo y foliar en el cultivo de maíz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13(6), 1079–1090. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i6.2691>
- Paredes, C.; Rivera, M.; López, J. (2021). Efecto de biofertilizantes y fertilización mineral sobre el rendimiento de maíz *Zea mays* L. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(4), 737–749. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i4.2649>
- Prado, R.; Caione, G. (2012). Plant analysis, soil fertility, roland nuhu issaka. *En Plant Analysis and Soil Fertility. IntechOpen*. <https://doi.org/10.5772/53388>
- Tarazona-Meza, N. L.; Chavarría-Párraga, J. E.; Moreira-Saltos, J. R. (2022). El cultivo de maíz y sus necesidades hídricas en Manabí, Ecuador. *Revista de Ciencias Agropecuarias ALLPA*, 5(9), 2–11.