

Efecto de biol supermagro quelatado en tres variedades de maíz (*zea mays*) en la granja mishili

Effect of chelated supermagro biol on three maize varieties (*Zea mays*) at the Mishili farm.

Efeito do biol supermagro quelatado em três variedades de milho (*Zea mays*) na Fazenda Mishili.

Ríos Cárcamo Melany Paulina¹
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
melanyrioscarcamo@tsachila.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-4685-8949>



Romero Aules Santiago Timoteo²
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
santiagoromeroaules@tsachila.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-0912-2653>



Jumbo Romero Pablo Aníbal³
Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
pablojumbo@tsachila.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7273-1385>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v7/nE1/1414>

Como citar:

Ríos, M., Romero, S. & Jumbo, P. (2026). Efecto de biol supermagro quelatado en tres variedades de maíz (*zea mays*) en la granja mishili. *Código Científico Revista de Investigación*, 7(E1), 2193-2209.

Recibido: 29/12/2025

Aceptado: 27/01/2026

Publicado: 31/03/2026

Resumen

En la presente investigación tuvo como objetivo “Evaluar el efecto del biol supermagro quelatado en el desarrollo agronómica de tres variedades de maíz (*Zea mays*) en la granja Mishili”, se empleó un diseño factorial AxB en bloques completos al azar, con tres variedades de maíz y tres dosis de biol supermagro, con tres repeticiones, las variedades en estudio fueron altura de planta, área foliar de la hoja media, días de floración, donde se pudo observar que en la V1 (criollo) fue la que mejor resultado obtuvo en la variable altura (cm), días de floración y altura de hoja, con respecto a las dosis de biol supermagro la D1 (10 ml) tuvo mejor resultado en la variable altura de planta, D2 (20 ml) en días de floración y área foliar, en lo que respecta la interacción de los dos factores en estudio, en altura de planta, el que mejor resultado lo presento el tratamiento V1D1, en los días de floración lo obtuvo el V1D1, y en área foliar (cm²) el tratamiento V1D2, en la relación de los costos de producción el tratamiento V1D1, fue el más económico en producir en comparación a los demás tratamiento, Por lo que se puede concluir que la variedad de maíz criollo presenta mejores resultados que las variedades híbridas como el trueno y el das, en cuanto a dosis de biol supermagro, las dosis más bajas dieron mejor resultado.

Palabras clave: Producción, híbridas, floración, interacción

Abstract

The objective of this research was to evaluate the effect of chelated supermagro biol on the agronomic development of three maize varieties (*Zea mays*) at the Mishili farm. A factorial A×B design in randomized complete blocks was used, with three maize varieties and three doses of supermagro biol, with three replications. The variables studied were plant height, leaf area of the middle leaf, and days to flowering. It was observed that V1 (creole variety) obtained the best results in plant height (cm), days to flowering, and leaf height. Regarding the doses of supermagro biol, D1 (10 ml) showed the best results in plant height, while D2 (20 ml) was superior in days to flowering and leaf area. Concerning the interaction between the two factors under study, the best results for plant height were obtained with treatment V1D1; for days to flowering, V1D1; and for leaf area (cm²), treatment V1D2. In terms of production costs, treatment V1D1 was the most economical compared to the other treatments. It can be concluded that the creole maize variety showed better performance than hybrid varieties such as Trueno and DAS. Regarding supermagro biol doses, lower doses produced better results.

Keywords: Production, hybrids, flowering, interaction.

Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito do biol supermagro quelatado no desenvolvimento agrônomico de três variedades de milho (*Zea mays*) na Fazenda Mishili. Foi utilizado um delineamento fatorial A×B em blocos completos casualizados, com três variedades de milho e três doses de biol supermagro, com três repetições. As variáveis estudadas foram altura de planta, área foliar da folha média e dias para floração. Observou-se que a V1 (variedade crioula) apresentou os melhores resultados nas variáveis altura (cm), dias para floração e altura de folha. Quanto às doses de biol supermagro, a D1 (10 ml) apresentou melhor resultado na altura de planta, enquanto a D2 (20 ml) foi superior nos dias para floração e

na área foliar. Em relação à interação entre os dois fatores em estudo, para altura de planta o melhor resultado foi obtido pelo tratamento V1D1; para dias de floração, V1D1; e para área foliar (cm²), o tratamento V1D2. Na análise de custos de produção, o tratamento V1D1 foi o mais econômico em comparação aos demais. Conclui-se que a variedade de milho crioula apresentou melhor desempenho que as variedades híbridas, como Trueno e DAS. Quanto às doses de biol supermagro, as doses mais baixas apresentaram melhores resultados.

Palavras-chave: Produção, híbridos, floração, interação.

Introducción

En Ecuador, el maíz (*Zea mays*) es un cultivo básico para la alimentación humana y animal, su superficie y producción agropecuaria es equivalente al 14.73% del total nacional y a pesar de su importancia este cultivo atraviesa desde hace algunas décadas una difícil situación, esto debido al incremento del costo de los insumos, principalmente el de los fertilizantes químicos. Esta situación ha traído la necesidad de buscar opciones que puedan ayudar a mejorar la productividad del suelo y que garanticen la producción sostenible del grano, una de ellas es el uso de fertilizantes biológicos que permiten mejorar la producción del grano, condiciones edáficas, evitando su degradación y contaminación (Cartaño et al., 2006).

El uso de biofertilizantes en los cultivos ha dado como resultados satisfactorios en muchas regiones tropicales que favorecen de manera rápida la toma de nutrientes de las plantas por efecto directo en las raíces, y es eficiente en la absorción de los mismos (Aguirre Velasco, 1994). Esto permite reducir hasta la mitad del uso de fertilizantes sintéticos, por lo que al reducir la fertilización química disminuye también los costos de la producción del maíz (Cartaño et al., 2006).

Estudios recientes en Ecuador, como el de Castañeda et al. (2021), menciona que el uso de biofertilizantes es una de las prácticas agroecológicas más efectivas en los cultivos, donde se han obtenido resultados en las características agronómicas, crecimiento y cosecha de los cultivos. Por ello, esta investigación tiene como propósito evaluar la influencia del biol

supermagro quelatado con diferentes dosis en tres variedades de maíz, aportando así conocimientos que favorezcan una producción más sostenible y eficiente.

Metodología

Ubicación y Duración

La presente investigación se llevó a cabo en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, en la vía Quevedo 6½ sector La Aurora, en la ciudadela del Sindicato de Chóferes, en la granja Experimental Mishili, las coordenadas X=699495, Y=9966782, Z=487.

Factores en estudio

En el presente estudio se evaluaron dos factores: variedades de maíz (*Zea mays*) y dosis de biol supermagro quelatado en el cultivo de maíz (*Zea mays*).

Factor A (Variedades de maíz):

- V1: Criollo
- V2: Trueno
- V3: Das

Factor B (Dosis de biol supermagro quelatado):

- D1: 10 ml
- D2: 20 ml
- D3: 30 ml

Tratamientos.

Tabla 1
Descripción de los tratamientos en estudio

Factor A	Factor B	Descripción del tratamiento y dosis	Frecuencia de aplicación (días)
V1	D1	Biol supermagro quelatado (10 ml/L).	8 – 16 – 24 – 32 – 40 – 48 – 56 – 64 – 72 – 80.
V1	D2	Biol supermagro quelatado (20 ml/L).	8 – 16 – 24 – 32 – 40 – 48 – 56 – 64 – 72 – 80.
V1	D3	Biol supermagro quelatado (30 ml/L).	8 – 16 – 24 – 32 – 40 – 48 – 56 – 64 – 72 – 80.

V2	D1	Biol supermagro quelatado (10 ml/L).	8 – 16 – 24 – 32 – 40 – 48 – 56 – 64 – 72 – 80.
V2	D2	Biol supermagro quelatado (20 ml/L).	8 – 16 – 24 – 32 – 40 – 48 – 56 – 64 – 72 – 80.
V2	D3	Biol supermagro quelatado (30 ml/L).	8 – 16 – 24 – 32 – 40 – 48 – 56 – 64 – 72 – 80.
V3	D1	Biol supermagro quelatado (10 ml/L).	8 – 16 – 24 – 32 – 40 – 48 – 56 – 64 – 72 – 80.
V3	D2	Biol supermagro quelatado (20 ml/L).	8 – 16 – 24 – 32 – 40 – 48 – 56 – 64 – 72 – 80.
V3	D3	Biol supermagro quelatado (30 ml/L).	8 – 16 – 24 – 32 – 40 – 48 – 56 – 64 – 72 – 80.

✓ Variable independiente

Bioestimulante en plantas de maíz (*Zea mays*).

✓ Variable dependiente

- **Altura de planta:** se refiere a la distancia medida desde superficie del suelo hasta el ápice de la planta. El dato fue tomado a los 15, 30 y 45 días, utilizando la cinta métrica.
- **Área foliar de la hoja media:** se refiere a la superficie de la lámina foliar de la hoja situada en la posición media de la planta. La medición se llevó a cabo durante el máximo desarrollo foliar en donde se seleccionó al azar a las plantas más representativas, utilizando un medidor de área foliar y acetato.
- **Días a la floración:** se refiere al número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas se presentan ya con espigas o inflorescencias. La observación se llevó a cabo una vez que cada uno de los tratamientos presento inflorescencia y se registró la fecha en el que alcanzó el 50% de floración, utilizando fichas de registro y cronómetro.

Diseño experimental.

La investigación se estructuró bajo un diseño factorial A×B en bloques completos al azar (DBCA), constando de 27 unidades experimentales con un tratamiento de biofertilizante (biol supermagro quelatado) el cual fue aplicado en tres repeticiones, utilizando 5 plantas por repetición. A continuación, se detalla el esquema de análisis de varianza (ADEVA).

Tabla 2.
Esquema de ADEVA empleado.

Fuente de variación	Grados de libertad (gl)
Tratamientos	8
Factor A	2
Factor B	2
Factor AxB	4
Repetición	2
Error	16
Total	26

Manejo del experimento

El experimento se desarrolló en un cultivo de maíz (*Zea mays*) de las variedades Criollo, Trueno y Das, abarcando un espacio de 1.601m². La plantación está distribuida a una densidad de siembra de 3 × 3.

Durante el estudio, se emplearon las siguientes labores:

- **Control de malezas:** el control de malezas se efectuó de forma manual, por las condiciones del terreno. Esta labor se realizó de manera periódica, con el objetivo de minimizar la competencia por agua, nutrientes y luz, necesario para su desarrollo óptimo.
- **Manejo fitosanitario:** se aplicó una vigilancia continua, prestando atención a las plagas y enfermedades que puedan afectar la floración, cuajado de frutos o desarrollo vegetativo. Se aplicó un insecticida agrícola LAMPO al inicio de la investigación para controlar hormigas cortadoras en el cultivo de maíz (*Zea mays*).
- **Fertilización:** se llevó a cabo una fertilización de 15-15-15 en todas las parcelas del experimento, proporcionando desde el inicio una nutrición equilibrada de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), para tener un desarrollo radicular fuerte.

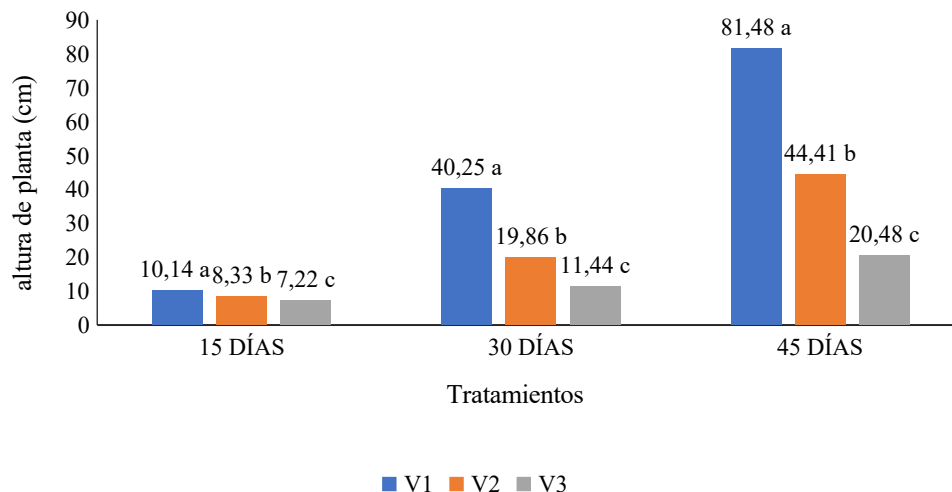
Resultados

Altura de planta.

En la variable altura de planta se observa que existe diferencias altamente significativas entre las variedades de maíz, dando mejores resultados la V1 (criollo) en las diferentes etapas evaluadas, seguido por la V2 (trueno) y por último la V3 (das). Elizondo y Boschini (2002), en su trabajo de investigación “Producción de forraje con maíz criollo y maíz híbrido”, el maíz criollo dio mejor resultado que una semilla híbrida, por lo que concluye que la variedad criolla es más tolerante a suelo pobres que las variedades híbridas.

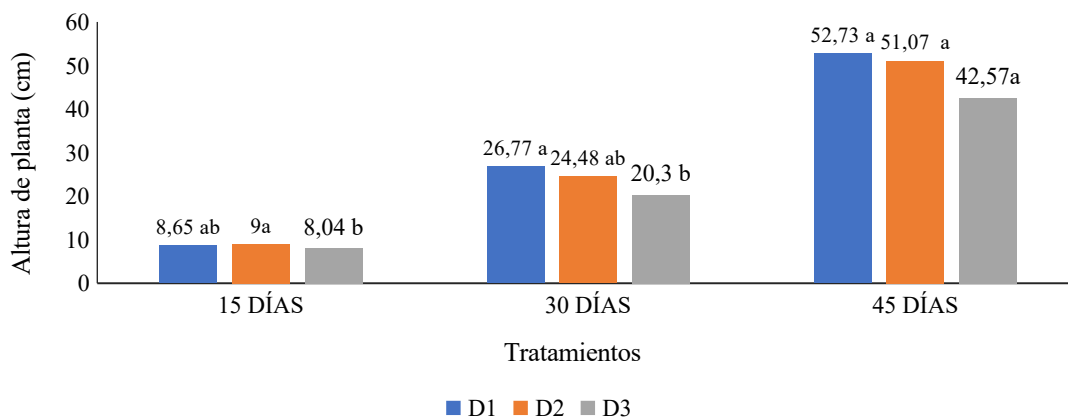
Figura 1

Efecto de las variedades de maíz en el incremento de altura de la planta



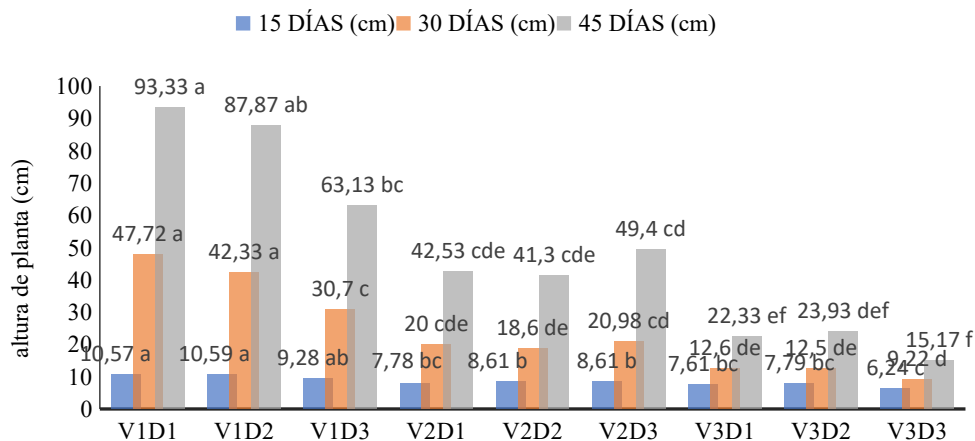
En la altura de planta de acuerdo a la dosis establecida, se observa que existen diferencias significativas a los 15 y a los 30 días, a los 15 días la D2 presenta 9 cm de altura, seguido del D1 con 8,65, a los 30 días de edad del maíz D1 presentó 26,77 cm, seguido del D2 con 24,88 cm, en comparación con la V3, pero a los 45 días las tres variedades no presentan diferencias. Según Chanca (2018), en su ensayo “Efecto de cinco dosis del biol para el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) variedad blanca, en condiciones agroecológicas del distrito de Huando - provincia y departamento de Huancavelica”, obtuvo mejores resultados al utilizar dosis de 2000 ml de biol por 20 litros de agua en comparación a las demás dosis de 1500 ml, de 1000 ml y de 500 ml, dando altura de planta hasta 187,4 cm.

Figura 2. Efecto de las diferentes dosis de biol supermagro en el incremento de altura del cultivo de maíz



En la interacción variedad y dosis en altura de la planta se puede observar que existen diferencias significativas dando mejor respuesta la VID1 en comparación a los demás tratamientos, por lo que se puede concluir que la variedad de maíz criollo, responde mucho mejor a estos tratamientos. Según Pérez (2018), en su investigación “Evaluación de la fertilización orgánica (biol) y sintética sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del maíz (*Zea mays* L.), cv. NB 9043, bajo riego complementario por goteo, finca El Plantel, Masaya 2017”, manifiesta que el mejor resultado lo obtuvo al utilizar urea con 108 cm de altura a los 39 días en comparación al fertilizante orgánico Biol con 96,05 cm de altura, teniendo datos similares al de la presente investigación a base de Biol supermagro.

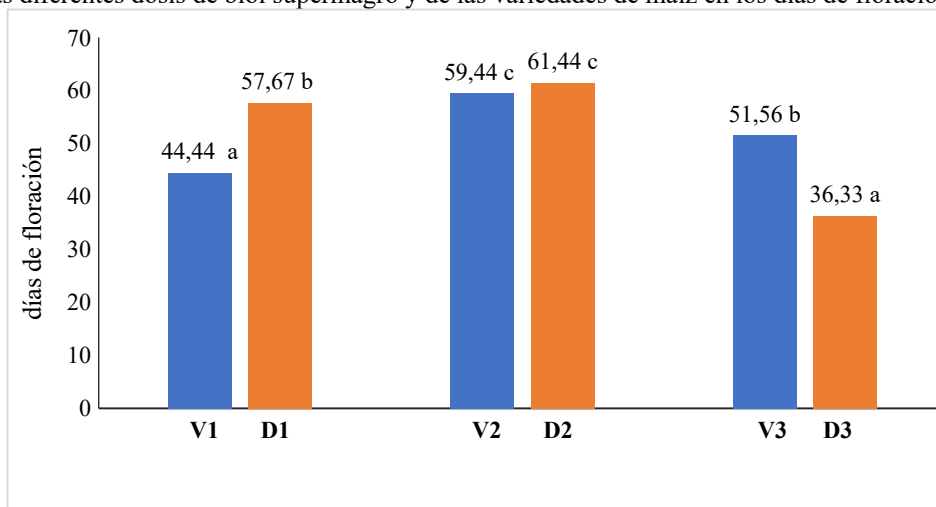
Figura 3 Interacción de la altura de la planta con tres variedades de maíz y tres dosis de biol supermagro quelatado



Días de floración.

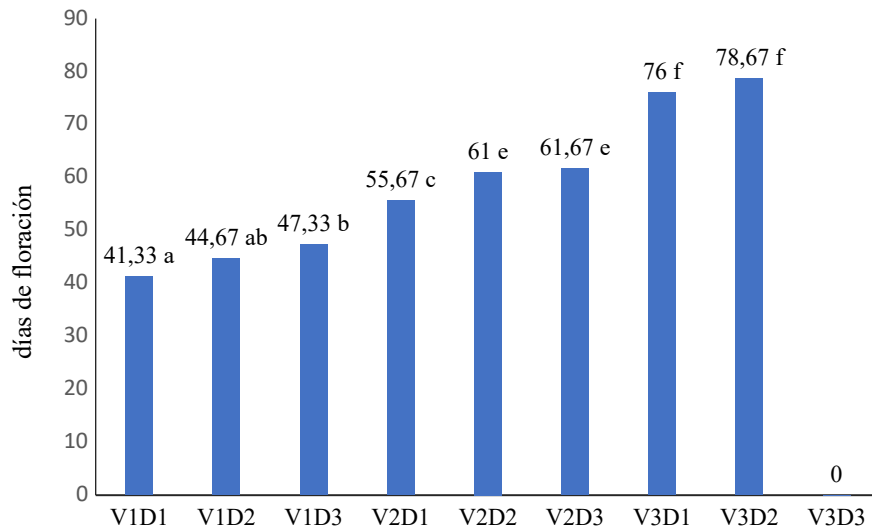
En esta variable se observa que existe diferencias altamente significativas, la V1 los días de floración se dio a los 44,44 días, seguido por la V2 a los 51,56 días y por último la V3 a los 59,44 días, con un C.V, de 3,36. En lo que respecta a las diferentes dosis utilizadas de Biol supermagro que se detalla en la Imagen 4, el D3 la floración inició a los 36,33 días,, seguido por el D1 57,67 y por último el D2 a los 61,44 días, Según De la Cruz et al. (2009), en su trabajo de investigación “Rendimiento de grano de genotipos de maíz sembrados bajo tres densidades de población”, manifiesta que la floración inició desde los 52 a 57 días, dependiendo los tratamientos de estudio, por lo que se asemeja a los resultados presentados por la siguiente investigación.

Figura 4.
Efecto de las diferentes dosis de biol supermagro y de las variedades de maíz en los días de floración



En la interacción de esta variable se observa que existen diferencias altamente significativas, donde el tratamiento V1D1, presentó los días de floración a los 41,33, seguido por el V1D2 a los 44,67, el tratamiento V3D2, la floración se dio a los 78,67 días.

Figura 5. Interacción de los días de floración con tres variedades de maíz y tres dosis de biol supermagro quelatado



Área foliar.

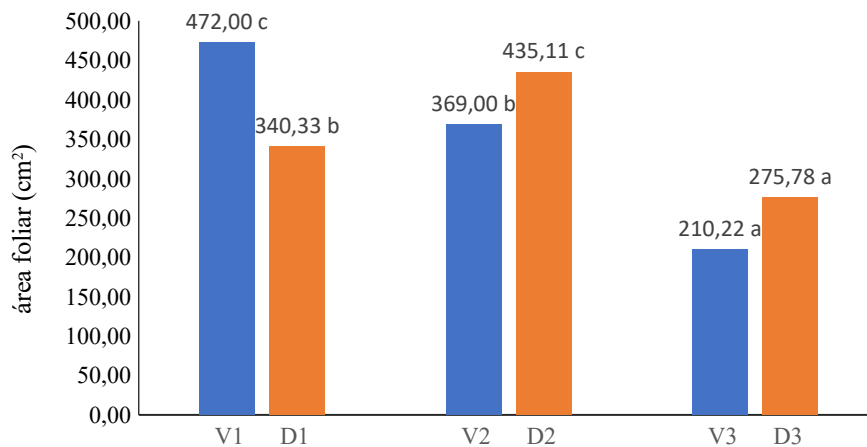
En la variable área foliar se observa en la Figura 6, que existe diferencias altamente significativas en el factor variedad, donde el V1 obtuvo mejor resultado (472 cm²) en comparación a la V2 con 369 cm², y por último la V3, que presentó menor área foliar con 210,22 cm², en el factor dosis presenta diferencias altamente significativas donde se observa que la D2 presenta la mejor respuesta con 435,11 cm², seguido de la D1 y D3 con 340,33 y 275,78 cm² respectivamente, con un C.V de 15,11

Según Fernández y Pineda (2025), en su trabajo “Evaluación del biol en el cultivo de maíz v-114 en un suelo arenoso de Buenos Aires – Montería, Córdoba”, obtuvo resultados superiores a los presentados en la presente investigación, desde 970,9 cm² hasta 1320,4 cm² a los 15 días del cultivo.

Mena y López (2022), en su investigación “Uso de Biol, Urea y Combinados en la respuesta agronómica y económica del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) HR-101, Municipio de Tipitapa, Departamento de Managua, 2021”, los resultados obtenidos en el área foliar a los 65 días de germinación con la utilización de Biol, fueron de 4639,40 cm², datos superiores a los presentados por el presente ensayo.

Figura 6.

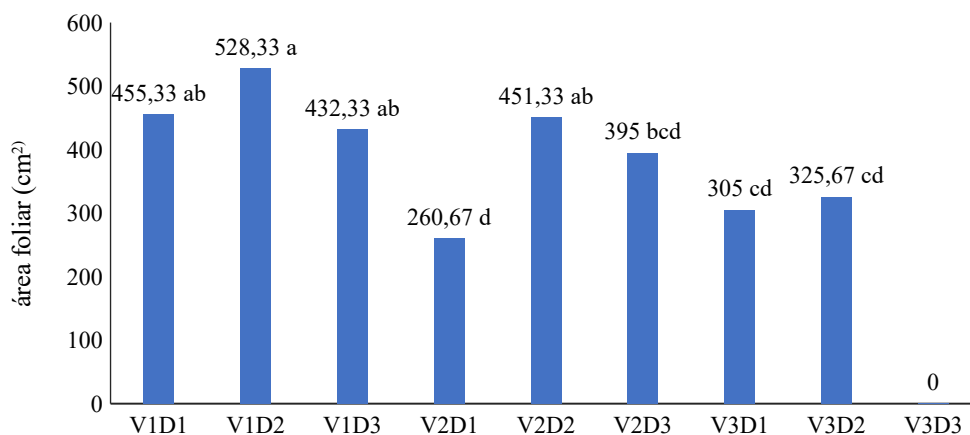
Efecto de las diferentes dosis de biol supermagro y de las variedades de maíz en relación al área foliar (cm²)



En la interacción de esta variable se puede observar que existe diferencias altamente significativas presentando la mejor respuesta el tratamiento V1D2 con 528,33 cm², en comparación al trabajo presentado por Mena y López (2022), en su investigación “Uso de Biol, Urea y Combinados en la respuesta agronómica y económica del cultivo de maíz (*Zea mays L.*) HR-101, Municipio de Tipitapa, Departamento de Managua, 2021”, los resultados obtenidos en el área foliar a los 65 días de germinación con la utilización de Biol, fueron de 4639,40 cm², datos superiores a los presentados por el presente ensayo.

Figura 7

Interacción del área foliar con tres variedades de maíz y tres dosis de biol supermagro quelatado



Costos de producción

En los costos de producción, se puede observar que el tratamiento V3D1, es el que generó menos inversión en comparación a los demás, esto se debe al costo de semilla en comparación a las demás variedades. El fertilizante químico utilizado se aplicó la misma cantidad para cada tratamiento, lo mismo el insecticida.

Tabla 3.

Costo de producción de cada uno de los tratamientos.

CONCEPTO	V1D1	V1D2	V1D3	V2D1	V2D2	V2D3	V3D1	V3D2	V3D3
Costo maíz y biol	0,22	0,44	0,67	0,27	0,53	0,67	0,21	0,41	0,62
fertilizante	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22
insecticida	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22
mano de obra	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
TOTAL	5,22	5,44	5,66	5,26	5,53	5,66	5,20	5,41	5,61
Costo. Ha-1	293,44	305,93	318,43	295,94	310,93	318,43	292,5	304,06	315,62

Discusión

Realizar una valoración crítica de los resultados del estudio, tomando como referente trabajos publicados por los propios autores o por otros investigadores. Explicar el alcance y las limitaciones de los resultados. Los resultados de la presente investigación demuestran que la variedad criolla (V1) posee una mayor capacidad de adaptación y respuesta agronómica en comparación con las variedades híbridas evaluadas. En cuanto a la altura de planta, la superioridad de la V1 coincide con lo expuesto por Elizondo y Boschini (2002), quienes sostienen que el maíz criollo es más tolerante a suelos pobres y condiciones limitantes. Asimismo, la respuesta positiva a la aplicación de biol supermagro, especialmente en la dosis D1, corrobora lo planteado por Chanca (2018), quien destaca que la fertilización orgánica mediante bioles potencia significativamente el crecimiento longitudinal del cultivo.

Respecto a la fenología, la floración más temprana observada en la variedad criolla (44,44 días) sugiere una precocidad que favorece el ciclo productivo en zonas con periodos de lluvia definidos. Estos datos se asemejan a los rangos reportados por De la Cruz et al. (2009),

validando que la interacción genética-ambiente, mediada por el biofertilizante, influye directamente en la precocidad del cultivo.

Conclusión

La variedad de maíz criollo (V1) presentó las mejores respuestas en el crecimiento vegetativo como altura de la planta con 81,48 cm a los 45 días en comparación a los demás tratamientos, en cuanto a los días de floración el V1, la presentó a los 44,44 días, seguido del V2 a los 51,56 días, y por último la V3 a los 59,44 días, en la variable área foliar, el V1 superó a los demás tratamientos con un área de 472 cm², por lo que el maíz criollo (V1), fue el que mejor respuesta dio en todas sus variables.

Analizando la dosis de biol supermagro quelatado no presentaron diferencias estadísticas en la variable altura, el D1 tuvo resultados de 52,73 cm de altura seguido por el D2 con 51,97 y por último el D3 con 42,57; en cuanto a los días de floración existió diferencias significativas, la D3 presentó el inicio de floración a los 36,33 días, seguido del D1 a los 57,67 días, y la D2 a los 61,44 días. En la variable área foliar, presentó diferencias estadísticas, la D2 (435,11 cm²), obtuvo la mejor área foliar en comparación al D1 con 340,33 cm² y el D3 con 275,78 cm², por lo que podemos analizar que en cada variable de estudio las dosis se comportaron diferente.

En relación a los costos de producción el tratamiento V3D1 (\$ 292,5 ha⁻¹), presento el menor valor, seguido del V1D1 (\$ 293,44 ha⁻¹), esto se debe a los costos de las diferentes variedades de semilla de maíz, y la dosis utilizada para cada tratamiento.

Referencias bibliográficas

Aguilar, C., Escalante, J., Aguilar, I., & Pérez, A. (2017). Crecimiento, rendimiento y rentabilidad del maíz VS-535 en función del biofertilizante y nitrógeno. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 4(12), 475-483. Obtenido de <https://doi.org/10.19136/era.a4n12.1000>

- Aguirre, M., & Velasco, Z. (2018). Componentes Morfológicos y fisiológicos del rendimiento en *Leucaena leucocephala* Lam. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 24(1), 49-58. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-40182018000100049&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Arrieta, Y., Jesús, T., & Duniesky, D. (2019). Comportamiento morfológico del Maíz inoculado con *Azotobacter chroococcum* a dosis reducida de fertilizante nitrogenado. *Avances*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/6378/637869113003/637869113003.pdf>
- Barragán, L., Rosero, C., Campi, D., Arcos, J., & Martínez, H. (2018). Respuesta morfológica de cuatro híbridos comerciales de maíz (*Zea mays* L.) por fertilización edáfica y edáfica-foliar. *Ciencias Agrarias/Agricultural Science*, 11(1), 55-61. doi:<https://doi.org/10.18779/cyt.v11i1.223>
- Bueno, E., y Tolentino, L. (2022). *Adaptabilidad de cinco híbridos de maíz amarillo duro (zea mays l.) bajo condiciones edafoclimáticas de los Anitos – Valle De Barranca*. Universidad Nacional De Barranca. Barranca: Tesis. Obtenido de <https://repositorio.unab.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/bc368e35-b4da-4ac5-a849-974371fa1caa/content>
- Cartaño, M., Esparza, M., & Reyes, L. (2018). Biofertilización y fertilización química en maíz (*Zea mays* L.) en Villaflores, Chiapas, en Mexico. *Siembra*, 5(1), 14-25. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/6538/653868369003/653868369003.pdf>
- Castañeda, E., Vásquez, M., Santiago, G., Robles, C., Lozano, S., & Villegas, Y. (2021). Valoración sustitutiva de biofertilizantes en el cultivo de maíz en cinco regiones del estado de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 8(1), 25-35. Obtenido de <https://revistaremaeitvo.mx/index.php/remae/article/view/175/156>
- Chanca, W. (2018). *Efecto de 05 dosis del biol para el rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays l.) variedad blanca, en condiciones agroecológicas del distrito de Huando - provincia y departamento de Huancavelica*. Universidad Nacional De Huancavelica. Acobamba: Tesis. Obtenido de <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/60c90617-4281-471b-9fbb-6a497a68f4e3/content>
- Collahuazo, Y., y Araujo, S. (2019). Producción de biofertilizantes a partir de microalgas. *CEDAMAZ*, 10(2), 75-80. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Yadira-Collahuazo-Reinoso/publication/387137117_Produccion_de_biofertilizantes_a_partir_de_microalgas_Biofertilizer_production_from_microalgae/links/6761e408af28fb680fc01e4e/Produccion-de-biofertilizantes-a-partir-de-m
- Coral, J., Andrade, H., Pumisacho, M., Caicedo, J., & Salazar, D. (2019). Caracterización morfológica y agronómica de dos genotipos de maíz (*Zea mays* L.) en la zona media de la Parroquia Malchinguí. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 11(1), 40-49. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/7261/726180885005.pdf>
- Cruz, O. (2017). *Manual para la producción del cultivo del maíz en Honduras*. Tegucigalpa: Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Obtenido de <https://dicta.gob.hn/files/2017-El-cultivo-del-maiz,-g.pdf>
- De la Cruz, L., Córdova, O., E. M., Mendoza, D., Gómez, A., & Brito, N. (2009). Rendimiento de grano de genotipos de maíz sembrados bajo tres densidades de población. *Universidad y ciencia*, 25(1), 93 -98. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s0186-29792009000100007&script=sci_arttext
- De La Cruz, M. (2020). *Efecto de la aplicación de biofertilizantes para mejorar el rendimiento de zucchini*. Universidad Agraria Del Ecuador. Tesis. Obtenido de

- [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/DE%20LA%20CRUZ%20GONZALEZ%20MARCY%20YOMIRA_compressed\(1\).pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/DE%20LA%20CRUZ%20GONZALEZ%20MARCY%20YOMIRA_compressed(1).pdf)
- De Rossi, R., Giménez, M., Guerra, F., Plaza, M., Brücher, E., Guerra, G., . . . Laguna, I. (2017). Enfermedades del maíz de siembra tardía causadas por hongos. En L. Borrás, & S. Uhart, *El mismo maíz, un nuevo desafío* (págs. 110-127). Córdoba: Dow AgroSciences. Obtenido de https://pa.bibdigital.ucc.edu.ar/2259/1/CL_DeRossi_Gimenez_Guerra.pdf
- Delgado, E. (2019). *Manejo y control de Agrotis ipsilon en el cultivo de maíz (Zea mays L.), en el barrio El Tejar, ciudad de Ibarra*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO. El Ángel: Tesis. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/302ff788-4338-4da6-a2c0-fe97786bfc33/content>
- Elizondo, J., & Boschini, C. (2002). Producción de forraje con maíz criollo y maíz híbrido. *Agronomía mesoamericana*, 13(1), 13-17. Obtenido de <https://archivo.revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/13227/12502>
- Estrada, M. (2021). Principales enfermedades del maíz (*Zea mays*, L.) en Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 9(2), 53-59. Obtenido de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/469/446>
- Fernández, A., y Pineda, E. (2025). *Evaluación del biol en el cultivo de maíz v-114 en un suelo arenoso de buenos aires – montería, córdoba*. Universidad de córdoba. Córdoba: TESIS. Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/a241d387-9776-4acf-93b7-e727ebf41cdd/content>
- Flores, Y., Romero, A., Torres, A., Briceño, F., & García, A. (2021). Efecto de abonos biológicos y fertilizantes químicos en el cultivo de maíz, FLASA Cojedes Venezuela. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 6(1), 21-27. doi:<https://doi.org/10.24054/cyta.v6i1.1079>
- Fuentes, T., Parrales, D., Morán, J., García, J., & Ortega, G. (2022). Caracterización morfológica y etnobotánica del maíz criollo (*zea mays* l.) en la comuna Sancán, Ecuador. *UNESUM-Ciencias*, 6(2), 101-116. doi:<https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v6.n2.2022.631>
- Garay, J., & Cruz, J. (2015). *El cultivo de maíz en San Luis*. INTA. Obtenido de https://www.academia.edu/22594481/El_cultivo_de_ma%C3%ADz_en_San_Luis
- García, J., Castro, C., & Moreno, G. (2021). Estudio de la fertilización química y orgánica y su efecto en el cultivo de Maíz (*Zea mays*.), en una comuna. *Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, 5(14), 145-152. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/pdf/arca/v5n14/2664-0902-arca-5-14-145.pdf>
- Grageda, O., Díaz, A., Peña, J., & Vera, J. (2012). Impacto de los biofertilizantes en la agricultura. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 3(6), 1261-1274. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000600015
- Guerrero, J., López, C., y Gonzalez, J. (2019). *Guía Técnica de Cultivo de Maíz*. Asunción : Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Obtenido de https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_04.pdf
- Hernández, R., Fernando, S., Briceño, D., Di Filippo, D., & Hernández, G. (2018). Las algas como potenciales estimulantes del crecimiento vegetal para la agricultura en México. *Hidrobiológica*, 28(1), 129-140. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-88972018000100129

- Holguín, K. (2021). *Control de malezas en post emergencia en cultivo de maiz dulce (Zea mays saccharata) utilizando un herbicida orgánico*. Universidad Agraria Del Ecuador. Milagro: Tesis. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/HOLGUIN%20MEDINA%20KEVIN%20GABRIEL.pdf>
- Instituto Nacional de Innovación Agraria. (INIA, 2014). *Manejo integrado del cultivo y de las plagas del maíz*. Obtenido de <https://repositorio.inia.gob.pe/server/api/core/bitstreams/6e844871-80f9-4ee6-99e9-83964a2951bc/content>
- Intriago, I., y Espinoza, M. (2022). *Efectos de la fertilización orgánica e inorgánica en el cultivo de maiz (Zea mays) en la parroquia Puerto Limon, Provincia De Santo Domingo De Los Tsachilas*. Universidad Técnica De Cotopaxi. La Maná: Tesis. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2ca32040-1805-4462-914c-1a68b23b6f37/content>
- Kumar, R., Rajesh, S., & Akankhya, P. (2024). Efecto de biofertilizantes y micronutrientes de zinc en el rendimiento y la economía del maíz (*Zea mays* L.). *Revista Internacional de Agricultura Experimental*, 46(6), 45-50. doi:<https://doi.org/10.9734/jeai/2024/v46i62455>
- Lima, I., Bravo, R., & Aguilar, M. (2018). Nematodos fitoparasitos asociados al cultivo de Maiz (*Zea mays* L.) en las regiones de Puno y Cusco. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(1), 31-38. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572018000100004
- Martínez, R. (2018). Biofertilización y fertilización química en maíz (*Zea mays* L.) en Villaflores, Chiapas,. *Siembra*, 5(1), 1-15. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/6538/653868369003/653868369003.pdf>
- Medina, A., Narro, L., y Chávez, A. (2020). Cultivo de maíz morado (*Zea mays* L.) en zona altoandina de Perú: Adaptación e identificación de cultivares de alto rendimiento y contenido de antocianina. *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 291-299. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v11n3/2077-9917-agro-11-03-291.pdf>
- Mena, I., & López, D. (2022). *Uso de Biol, Urea y Combinados en la respuesta agronómica y económica del cultivo de maíz (Zea mays L.) HR-101, Municipio de Tipitapa, Departamento de Managua, 2021*. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA. Managua: Tesis. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4533/1/tnf04m534u.pdf>
- Oviedo, J., Duarte, I., Diaz, B., y Capera, J. (2023). Efecto de la aplicación foliar de biol de estiércol bovino en el cultivo de maíz híbrido. *Acta Agronómica*, 72(4), 353-360. doi:<https://doi.org/10.15446/acag.v72n4.112623>
- Pérez, E. I. (2018). *Evaluación de la fertilización orgánica (biol) y sintética sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del maíz (Zea mays L.), cv. NB 9043, bajo riego complementario por goteo, finca El Plantel, Masaya 2017*. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA. Managua: Tesis. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3674/1/tnf04p438e.pdf>
- Pérez, Y., & Álvarez, J. (2021). Efecto de la aplicación de biofertilizantes sobre el rendimiento de maíz en parcelas con y sin cobertura vegetal. *Idesia*, 39(4), 29-38. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292021000400029>
- Reyes, F., y Martínez, A. (2018). *Efecto del biol en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays L.) Cv NB-9043, finca El Plantel, Masaya 2017*. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA. Managua: Tesis. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3800/1/tnf04r457b.pdf>
- Sangoquiza, C., Zambrano, J., Nieto, M., Quimbiamba, V., & Asaquibay, C. (2021). *Efecto de biofertilizantes bacterianos sobre el rendimiento del cultivo de maíz de altura*.

Riobamba: Tesis. Obtenido de
<https://repositorio.iniap.gob.ec/server/api/core/bitstreams/503456f7-9448-4607-8275-8883d2bbe045/content>