

Evaluación del efecto de tres bioestimulantes en el cultivo del maíz (*Zea mays*, L.)

Evaluation of the effect of three biostimulants in the cultivation of corn (*Zea mays*, L.)

Carlos Pupo Feria¹ (cpupo79@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-7982-578X>).

Gladia González Ramírez² (gladiag6@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-0788-9995>)

Vener Pérez Lemes³ (venerpl@ult.edu.cu) (<https://orcid.org/0000-0002-9578-7736>)

Resumen

El experimento se desarrolló en áreas de la Cooperativa de Créditos y Servicio “José Rodríguez López”, en Río Ramírez, municipio Majibacoa entre enero y abril del 2024 sobre un suelo Pardo mullido carbonatado, con el objetivo de evaluar la influencia de la aplicación de tres bioestimulantes en variables morfológicas y de rendimiento del maíz (*Zea mays*, L.). Se utilizó un diseño de bloques al azar, con cuatro tratamientos y cuatro réplicas. Los tratamientos fueron: FitoMas E®, Humus de lombriz líquido y Quitosano y Control sin aplicación. Las aplicaciones de los bioproductos se realizaron a los 15, 30 y 45 días después de la siembra. Las variables evaluadas fueron: altura de la planta, diámetro del tallo, peso de la mazorca, masa de los granos por mazorca, masa de 1000 granos y rendimiento. Los datos obtenidos fueron procesados a través del análisis de varianza con el empleo del paquete InfoStat 2020. La aplicación de los bioestimulantes mostró diferencias en las variables morfológicas diámetro del tallo y en la altura de las plantas donde el uso de FitoMas E® se destacó, sobre todo, a los 60 DDS. Los tratamientos donde se aplicaron FitoMas E® y Humus de lombriz líquido mostraron los mejores efectos en la mayoría de las variables del rendimiento.

Palabras clave: ciencias agrícolas, FitoMas E®, crecimiento, rendimiento, maíz.

Abstract

The experiment was developed in areas of the “José Rodríguez López” Credit and Service Cooperative, in Río Ramírez, Majibacoa municipality between January and April 2024 on a soft carbonated Brown soil, with the objective of evaluating the influence of the application of three biostimulants on morphological and yield variables of corn (*Zea mays*, L.). A randomized block design was used, with four treatments and four replications. The treatments were: FitoMas E®, liquid worm castings and Chitosan and Control without application. The applications of the bioproducts were made 15, 30 and 45 days after sowing. The variables evaluated were: plant height, stem diameter, ear weight, mass of grains per ear, mass of 1000 grains and yield. The data obtained were processed through the analysis of variance using the InfoStat 2020 package. The

¹ Máster en Ciencias Agrícolas. Profesor Auxiliar. Universidad de Las Tunas. Las Tunas, Cuba.

² Máster en Ciencias Agrícolas. Profesor Auxiliar. Universidad de Las Tunas. Las Tunas, Cuba.

³ Máster en Ciencias Agrícolas. Profesor Asistente. Universidad de Las Tunas. Las Tunas, Cuba.

application of biostimulants showed differences in the morphological variables stem diameter and plant height where the use of FitoMas E® stood out, above all, at 60 DAS. The treatments where FitoMas E® and liquid worm humus were applied showed the best effects in most performance variables.

Key words: FitoMas E®, liquid worm castings, chitosan, growth, yield, corn.

Introducción

El maíz (*Zea mays*, L.), cultivo ampliamente consumido a nivel mundial, es una valiosa fuente de carbohidratos, proteínas y nutrientes esenciales por lo que es considerado de vital importancia para la seguridad alimentaria mundial (Miquinga y Abasolo, 2024). El cultivo de maíz es uno de los más importantes del mundo por su productividad, seguido por los cultivos de trigo y arroz, en segundo y tercer lugar respectivamente (FaoStat, 2024).

El maíz es una fuente nutrimental de los seres humanos, así como de animales. Tiene un papel fundamental como materia prima básica de la industria. La planta cuando esta tierna es empleada como forraje y puede utilizarse como ensilaje además se ha utilizado con gran éxito en las industrias lácteas y cárnicas. Tras la recolección del grano, las hojas secas y la parte superior, incluida las flores, se utilizan como forraje de calidad relativamente bueno para la alimentación de rumiantes de muchos pequeños agricultores de países en desarrollo (Gutiérrez et al, 2024).

Una de las causas más frecuentes que limitan los rendimientos de los cultivos es la insuficiente disponibilidad de fertilizantes minerales y el maíz, no queda exento de ello. Estos insumos en su fabricación consumen elevadas cantidades de minerales y energía fósil no renovables y sus precios se han incrementado apreciablemente en el mercado internacional (Moreno et al, 2022). En este sentido, se realizan esfuerzos por encontrar productos más baratos que actúen como bioestimulantes del crecimiento de las plantas y puedan sustituir a estos fertilizantes minerales.

La utilización de bioestimulantes es una práctica agronómica necesaria para el cultivo de maíz, que puede proporcionar varias ventajas con respecto a la aplicación de fertilizantes químicos. Los bioestimulantes son productos derivados de materiales orgánicos que contienen sustancias bioactivas y/o microorganismos capaces de mejorar el desarrollo de los cultivos. Los bioestimulantes, “se definen por lo que no son: ni fertilizantes, ni fitosanitarios... su definición se basa en su función”. Estas sustancias proporcionan herramientas que favorecen una mayor eficiencia en el uso de nutrientes y tolerancia al estrés abiótico (du Jardin, 2020a; du Jardin et al, 2020b).

En las condiciones de la finca del productor Maximiliano Rodríguez Hernández la fertilización del maíz se basa fundamentalmente en la aplicación de productos químicos lo que hace insostenible sus producciones. Es por ello que para contrarrestar su impacto negativo en los últimos tiempos se incrementa el uso de bioproductos que permiten a las plantas superar las situaciones de estrés a las condiciones adversas del

medio, favorecen el crecimiento, desarrollo y rendimiento, y disminuyen, de esta forma, el uso de sustancias químicas.

Por ello, el objetivo de la investigación fue evaluar la influencia de tres bioestimulantes en variables morfológicas y de rendimiento de cultivo del maíz en un suelo Pardo mullido carbonatado en el municipio Majibacoa.

Materiales y métodos

El experimento se desarrolló en condiciones de campo en el período comprendido entre los meses de enero y abril del 2024 en áreas de la finca del productor Maximiliano Rodríguez Hernández perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicio (CCS) “José Rodríguez López”, en la comunidad de Río Ramírez del municipio Majibacoa.

Para la caracterización química del suelo, se procedió a la toma de muestras según los horizontes genéticos hasta una profundidad de 30 cm. El suelo predominante en el área experimental fue clasificado como Pardo mullido carbonatado según la clasificación de los suelos de Cuba (Hernández et al, 2015). Las muestras se analizaron en el Laboratorio de Suelos de la Universidad de Las Tunas.

Las labores fitotécnicas, se realizaron de acuerdo a la Guía técnica para la producción de frijol común y maíz (Pérez et al, 2014). Para el monitoreo de agentes causales de plagas se empleó el método de bandera inglesa.

El cultivar de maíz (*Zea mays*, L.) empleado fue TGH, y la misma provenía de la Empresa Provincial de Semillas de Las Tunas la cual certificó su calidad. Se depositaron dos semillas por nido.

Se utilizó un diseño de bloques al azar, con cuatro tratamientos y cuatro réplicas. Cada parcela experimental tuvo un área de 17,5 m², con una distancia de siembra de 0,70 m x 0,25 m. La siembra se realizó de forma manual, para ello se depositaron dos semillas por nido, las que procedieron de la UEB Semillas de Las Tunas. Los tratamientos empleados fueron: Control, FitoMas E®, Humus de lombriz líquido y Quitosano

La siembra se efectuó el día 22 de enero de 2024. Las aplicaciones foliares de los bioproductos se realizaron a los 15, 30 y 45 días después de la siembra con el empleo de una asperjadora manual marca Matabi de 16 litros de capacidad.

El quitosano empleado se obtuvo en el Laboratorio de Química de la Universidad de Las Tunas según al protocolo descrito por Hernández et al (2009). Las aspersiones de quitosano se realizaron de forma foliar, a razón de 300 mL ha⁻¹. Para la obtención del humus de lombriz líquido se procedió según la metodología propuesta por Casco e Iglesias (2005) modificada. Las aspersiones de este bioestimulante se realizaron de forma foliar, a razón de 1 L ha⁻¹.

Durante el período vegetativo se realizaron observaciones fenológicas, los muestreos se realizaron con una frecuencia quincenal, desde los 30 hasta los 60 días después de la siembra. En cada parcela se tomaron como muestra 15 plantas de los dos surcos

centrales, para evitar el efecto de borde y cabecera. Se despreciaron las plantas existentes a 1 metro de la parte inicial y final de los surcos. Las variables evaluadas fueron: altura de la planta (cm) y Diámetro del tallo (mm).

La cosecha se efectuó a los 120 días de la siembra, posteriormente se evaluó el rendimiento y su estructura, para ello se tomaron 10 mazorcas por parcela. Las variables que se evaluaron fueron: Masa de la mazorca (g), Masa de 1000 granos (g) y Rendimiento ($t\ ha^{-1}$).

Para las mediciones realizadas en el campo se utilizó el método de observación directa, pie de rey y flexómetro. Las mediciones relacionadas en el rendimiento, se ejecutaron en el laboratorio de Microbiología de la Universidad de Las Tunas. Para la determinación del peso se utilizó una balanza analítica modelo Sartorius BP- 310 S, con una precisión 0,001 g. Los datos obtenidos en las mediciones fueron procesados a través del análisis de varianza y las medias se compararon con el empleo de Duncan para el 0,05 % de significación mediante la versión del paquete InfoStat (Di Rienzo et al, 2020).

Resultados

A los 30 y a los 45 días después de la siembra (DDS), no se observaron diferencias significativas respecto a la altura de las plantas (Tabla 1). No así a los 60 días donde la aplicación de FitoMas E® mostró alturas significativamente superiores respecto a los demás tratamientos, seguido por las aplicaciones de Humus de lombriz líquido y Quitosano quienes no difirieron entre sí, pero fueron estadísticamente superiores al Control, que fue el tratamiento que menor altura de la planta presentó.

Tabla 1.

Altura de las plantas a los 30, 45 y 60 días después de la siembra

TRATAMIENTOS	Altura de la planta (cm)		
	30 DDS	45 DDS	60 DDS
Control	13,12	30,50	40,67 c
FitoMas E®	13,88	32,17	43,60 a
Humus de lombriz líquido	13,68	31,85	42,52 b
Quitosano	13,82	32,18	42,05 b
CV %	14,71	15,58	7,85
EE $\bar{X}$	0,26	0,64	0,43

Nota: Medias con letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas para Duncan ($P < 0,05$). Fuente: elaboración propia.

A los 30 DDS no se observó diferencias estadísticas respecto al diámetro de los tallos (Tabla 2). Mientras que a los 45 DDS la aplicación de Quitosano presentó diámetros de los tallos significativamente superiores a los tratamientos donde se aplicó Humus de lombriz líquido y el Control sin aplicación mientras que el uso de FitoMas E® mostró resultados intermedios, pero sin diferir de los resultados obtenidos con los demás estimuladores del crecimiento vegetal.

Mientras que a los 60 DDS el efecto de la aplicación de FitoMas E® en esta variable fue significativamente superior al resto de los tratamientos seguido por el empleo de Quitosano quien a su vez difirió de los resultados obtenidos con el empleo de Humus de lombriz líquido y el Control sin aplicación, quienes presentaron los menores diámetros sin diferir entre ellos.

Tabla 2.

Diámetro del tallo de las plantas a los 30, 45 y 60 días después de la siembra

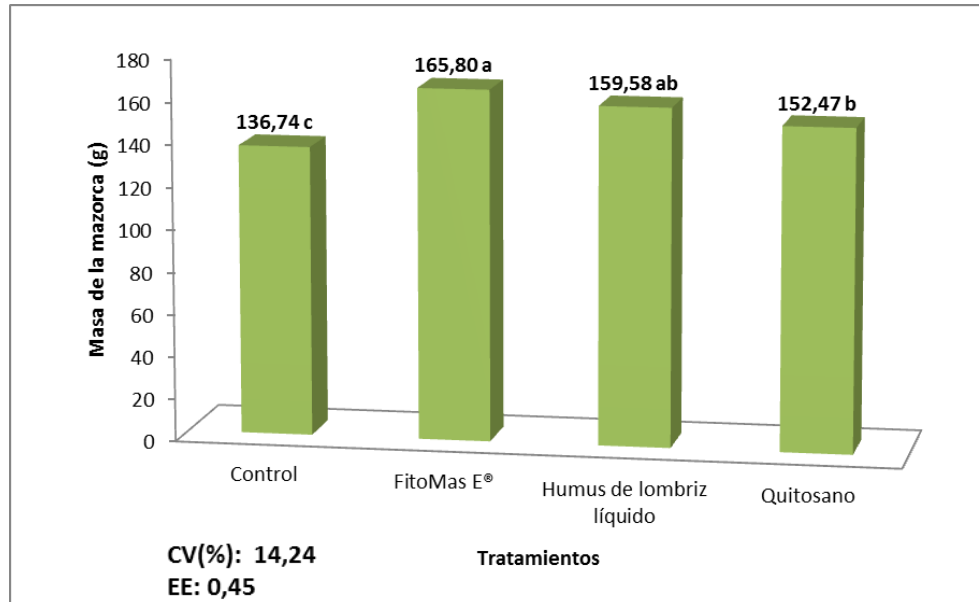
TRATAMIENTOS	Diámetro del tallo (cm)		
	30 DDS	45 DDS	60 DDS
Control	0,54	2,07 c	2,47 c
FitoMas E®	0,55	2,18 ab	2,94 a
Humus de lombriz líquido	0,59	2,13 b	2,53 c
Quitosano	0,57	2,28 a	2,82 b
CV %	22,31	6,98	9,59
EE $\bar{X}$	0,02	0,05	0,03

Nota: Medias con letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas para Duncan ($P < 0,05$). Fuente: elaboración propia.

El empleo de los bioestimulantes provocó masas de las mazorcas estadísticamente superiores que el Control sin aplicación (Fig. 1). Los resultados en esta variable con la aplicación de FitoMas E® nos mostraron diferencias significativas con el uso del Humus de lombriz líquido quien a su vez no difirió de las masas de las mazorcas obtenidas con la aplicación de quitosano.

Figura 1.

Masa de las mazorcas de plantas tratadas con diferentes bioestimulantes



Fuente: elaboración propia.

La masa de 1000 granos, se considera uno de los componentes más importante del rendimiento. En esta variable (Tabla 3) se observó diferencias significativas entre la aplicación de FitoMas E® y Humus de lombriz líquido, quienes no mostraron diferencias estadísticas entre ellos, y los tratamientos donde se aplicó Quitosano y el Control, los que tampoco difirieron entre sí.

Tabla 3.

Masa de 1000 granos de plantas tratadas con diferentes bioestimulantes

TRATAMIENTOS	Masa de 1000 granos (g)
Control	278,10 b
FitoMas E®	296,55 a
Humus de lombriz líquido	295,23 a
Quitosano	284,68 b
CV %	1,66
EE $\bar{X}$	2,39

Nota: Medias con letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas para Duncan ($P < 0,05$). Fuente: elaboración propia.

Los rendimientos estadísticamente superiores (Tabla 4) se obtuvieron con los tratamientos donde se asperjaron FitoMas E® y Humus de lombriz líquido, seguidos por el empleo del Quitosano, quien a su vez difirió del Control, que fue la variante que obtuvo los rendimientos más bajos.

Tabla 4.

Rendimiento de plantas de maíz de plantas tratadas con diferentes bioestimulantes

TRATAMIENTOS	Rendimiento (t ha ⁻¹)
Control	0,78 c
FitoMas E®	1,75 a
Humus de lombriz líquido	1,63 a
Quitosano	1,07 b
CV %	2,66
EE $\bar{X}$	0,36

Nota: Medias con letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas para Duncan ($P < 0,05$). Fuente: elaboración propia.

Discusión

El efecto positivo del empleo de FitoMas E® en la altura de las plantas a los 60 DDS (Tabla 1) se respaldan con los argumentos expresados por Villar como se citó en Estrada (2023), quien plantea que este bioproductos es un nutriente derivado de la industria azucarera cubana con notables propiedades antiestrés. En maíz y cebolla se obtienen resultados significativamente superiores a las variantes fertilizadas y destaca la influencia que este producto ejerce en la fisiología de los vegetales, donde potencia el desarrollo de las estructuras botánicas que garantizan un incremento del flujo de sustancias de la fotosíntesis a las partes de la planta objeto de la cosecha.

Mientras que Zulueta et al (2022) informaron diámetros del tallo inferiores a los obtenidos en esta investigación (Tabla 2) cuando evaluaron el manejo de la fertilización del maíz basado en abono fermentado con biochar, IHPLUS BF® y caldo sulfocálcico en la zona occidental de Cuba.

Martínez et al (2022), comprobaron el efecto positivo del empleo de tres bioestimulantes diferentes a los empleados en esta investigación (Fig. 1), en la masa de las mazorcas de híbridos de maíz (*Zea mays*, L.) en Valles Altos del Estado de México.

Mondal et al (2013) informaron masas de 1000 granos inferiores a los obtenidos en esta investigación (Tabla 3) al estudiar el efecto de diferentes concentraciones de quitosano, en variables morfofisiológicas y del rendimiento del maíz en condiciones edafoclimáticas y con el empleo de un cultivar, diferentes a las de esta investigación.

Estos resultados corroboran la utilidad de considerar el uso de fuentes orgánicas de nutrientes por aspersión foliar en la estrategia de fertilización del maíz. Esto se fundamenta en el concepto de la hoja como el órgano de la planta más importante para el aprovechamiento de los nutrientes, por donde los nutrientes son absorbidos con mayor rapidez debido al tamaño de partícula, lo que permite una aplicación más uniforme, y corrige de manera más rápida las deficiencias de nutrientes en momentos críticos para el desarrollo de los cultivos (Terry et al, 2017 como se citó en Díaz et al, 2022).

Los resultados en general demuestran el efecto positivo del FitoMas E® en el crecimiento, desarrollo y la productividad del maíz, lo cual coincide con lo referido por Montano *et al.* como se citó en Lorenzo, (2019) respecto a que este producto activa o estimula las funciones fisiológicas de la planta, y que su aplicación permite un mejor aprovechamiento de los nutrientes.

El efecto beneficioso del FitoMas E® puede relacionarse, con la presencia en su composición química de sustancias promotoras del crecimiento vegetal como: aminoácidos, proteínas, péptidos, carbohidratos, macroelementos (N, P, K, Ca), que pudieran incidir, tanto en el sistema foliar como en sistema radical, lo que redundaría en una mayor (Bustamante, 2023).

Mientras que la diferencia de los rendimientos (Tabla 4) entre los tratamientos donde se empleó el quitosano y el Control pudo deberse, según Pincay et al (2021), a que la aplicación de quitosano estimula los procesos fisiológicos en la planta y se incrementa el tamaño de las células, lo cual hace más asimilable los nutrientes por la planta y aumenta su crecimiento y desarrollo, lo que trae consigo un aumento de los rendimientos.

Los resultados obtenidos poseen un gran valor práctico, pues el empleo de estos bioestimulantes representa una alternativa nacional ante el alto valor de los fertilizantes minerales en el mercado mundial y responde a la estrategia del país de sustituir importaciones. Por otro lado, la aplicación de los bioproductos propiciaría la disminución del impacto ambiental que pudiera tener la aplicación de dosis de fertilizantes minerales superiores a los requerimientos del cultivo. Consideraciones que se corresponden con lo expresado por du Jardin et al (2020b).

Además, el uso del humus de lombriz líquido permite también realizar una mejor gestión de los residuos de la actividad agropecuaria para incrementar la productividad e ingresos económicos de los productores a través del uso de insumos locales y de baja inversión, además de inclinar la balanza a favor del manejo alternativo con abonos como forma sostenible de producción de alimentos (Mancilla et al, 2020).

Conclusiones

1. La aplicación de los bioestimulantes mostró diferencias en las variables morfológicas diámetro del tallo y en la altura de las plantas donde la aplicación de FitoMas E® se destacó, sobre todo, a los 60 DDS.
2. Los tratamientos donde se aplicaron FitoMas E® y Humus de lombriz líquido mostraron los mejores efectos en la mayoría de las variables evaluadas del rendimiento del cultivo del maíz.

Referencias bibliográficas

- Bustamante, G.C.A. (2023). Efecto de la aplicación de FitoMas-E en la producción de *Coffea canephora* Pierre ex Froehner. *Cultivos Tropicales*, 44(2), <https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1722>
- Casco, C. y Iglesias, C. (2005). *Producción de biofertilizantes líquidos a base de lombricompost*. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Universidad Nacional del nordeste.
- Díaz, C. P., Hidalgo, M. E., Cabrejo, S. C. y Valdés, R. O. A. (2022). Respuesta del maíz (*Zea mays* L.) a la aplicación foliar de abonos orgánicos líquidos. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 38(2), 144-153. <http://dx.doi.org/10.29393/chjaa38-14rmpo40014>
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M., González, L., Tablada, M. y Robledo, C. (2020). *InfoStat versión 2020*. Grupo InfoStat.
- du Jardin, P. (2020a). Plant biostimulants: a new paradigm for the sustainable intensification of crops. In *Biostimulants for sustainable crop production* (pp. 3-30). Burleigh Dodds Science Publishing.
- du Jardin, P., Xu, L. & Geelen, D. (2020b). Agricultural functions and action mechanisms of plant biostimulants (PBs) an introduction. *The chemical biology of plant biostimulants*, 1-30. <https://doi.org/10.1002/9781119357254.ch1>
- Estrada, M. Y. (2023). *Efecto de bioproductos sobre la calidad fisiológica de semillas de dos variedades de maíz (Zea mays L.)* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Sancti Spíritus" José Martí Pérez"]. <http://hdl.handle.net/123456789/9035>
- FaoStat (2024). *Producción de maíz a nivel mundial*. Estadísticas de la Fao. <https://www.fao.org/faostat/es/#country/49>
- Gutiérrez, D. E. R., Colmenero, J. J. O., Ramos, A. P., Duarte, J. I. S., Núñez, E. M., Ramírez, S. G., & Santana, O. I. (2024). Acumulación de materia seca, rendimiento y calidad nutricional del forraje de híbridos de maíz cosechados a diferentes días después de la siembra. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 15(2), 287-301. <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/6554>

- Hernández, C. H., Águila, A. E., Flores, A. O., Viveros, N. E. L. y Ramos, C. E. (2009). Obtención y caracterización de quitosano a partir de exoesqueletos de camarón. *Superficies y vacío*, 22(3), 57-60. <https://www.scielo.org.mx/pdf/sv/v22n3/v22n3a12.pdf>
- Hernández, J. A., Pérez, J., Bosch, D., y Castro, N. (2015). *Clasificación de los suelos de Cuba*. Ediciones INCA.
- Lorenzo, P. D. R. (2019). *Evaluación del FitoMas-E en diferentes fases fenológicas del cultivo Cucumis sativus (pepino) para incrementar los rendimientos en el organopónico de "Vista Alegre", municipio Holguín*. [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Holguín]. <http://repositorio.uho.edu.cu/xmlui/handle/uho/8953>
- Mancilla, V., O. R., O. Hernández V., J. C. Manuel C., J. A. Chávez C., E. A. Castillo Á., R. D. Guevara G., J de J., Huerta O., Á. Can C., H. M. Ortega E. y E. I. Sánchez B. (2020). Rentabilidad en maíz (*Zea mays* L.) y Chile (*Capsicum annuum* L.) con manejo convencional y alternativo en Autlán, Jalisco. *Idesia* 38(3), 33-42. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292020000300033>
- Martínez, G. A., Zamudio, G. B., Tadeo, R. M., Espinosa, C. A., Cardoso, G. J. C. & Vázquez, C. M. G. (2022). Rendimiento de híbridos de maíz en respuesta a la fertilización foliar con bioestimulantes. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 13(2), 289-301. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i2.2782>
- Miquinga, T. A. M. y Abasolo, P. F. (2024). *Actinomicetos rizosféricos con potencial benéfico en la germinación y crecimiento in vitro de maíz (Zea mays)*. Quevedo: Uteq. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/7213>
- Mondal, M. M. A., Puteh, A. B., Dafader, N. C., Rafii, M. Y. & Malek, M. A. (2013). Foliar application of chitosan improves growth and yield in maize. *J. Food Agric. Environ*, 11(2), 520-523. <https://www.researchgate.net/profile/Yawar-Sadiq/post/What-is-the-effect-mechanisms-of-chitosan-as-plant-growth-regulator-inplants/attachment/59d6294979197b8077987c78/AS%3A334781842771969%401456829619201/download/chitosan+and+maize.pdf>
- Moreno, R. A., Carda, M. V., Reyes, C. J. L., Vázquez, A. J. y Cano, R. P. (2018). Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal: una alternativa de biofertilización para la agricultura sustentable. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 20(1), 68-83. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v20n1.73707>
- Pérez, P., Rodríguez, E., Grande, O., Faure, B., Benítez, R. y Torres, M. (2014). *Guía Técnica para la producción de frijol común y maíz*. Instituto de Investigaciones de Granos.
- Pincay, M. D. F., Cedeño, L. J. C. y Espinosa, C. K. A. (2021). Efecto del quitosano sobre el crecimiento y la productividad de *Solanum lycopersicum*. Centro

Agrícola, 48(3), 25-31. <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v48n3/0253-5785-cag-48-03-25.pdf>

Zulueta, J. B., Fernández, G. P., Gómez, M. M., Salas, R. M., Amaro, O. A., Oropesa, Y., & Urguellez, J. (2022). *Manejo de la fertilización del maíz (Zea mays) basado en abono fermentado con biochar, IHPLUS BF® y caldo sulfocálcico*. Pastos, forrajes y otras plantas de interés para la ganadería. Trabajo presentado en Convención AGROPAT 2022.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores: Los autores participaron en la búsqueda y análisis de la información para el artículo, así como en su diseño y redacción.