

# Efecto de la aplicación de fitohormonas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) bajo las condiciones ambientales de la Finca Experimental la Belleza, provincia de Orellana.

Carpio Carlos<sup>1</sup> , Celi Odalis<sup>1</sup> , García Carlos<sup>1</sup> , Grefa Liseth<sup>1</sup> , Vargas Jennifer<sup>1</sup> .

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Sede Orellana, El Coca, Orellana, Ecuador.

✉ Correspondence: carlosjuliocarpioquillay@gmail.com

DOI/URL: <https://doi.org/10.53313/gwj83320>

**Resumen:** En la Amazonía ecuatoriana, la baja fertilidad del suelo y la presencia de plagas afectan el cultivo de maíz (*Zea mays* L.), por lo que el uso de reguladores de crecimiento surge como una estrategia prometedora para mejorar su productividad y desarrollo. En consecuencia, este estudio evaluó el efecto de la aplicación de fitohormonas en el crecimiento y producción del maíz en la Finca Experimental La Belleza, caracterizada por suelos con alto contenido de arcilla. El estudio se realizó bajo un diseño completamente al azar (DCA), donde el factor fue el tipo de hormonas con tres tratamientos, cada uno con tres repeticiones. Se evaluaron variables de respuesta como la altura de la planta, el diámetro del tallo y la longitud de la mazorca. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS a un nivel de confianza del 95 %. Los resultados indicaron que el factor estudiado no tuvo un efecto significativo, ya que los valores de las variables de respuesta fueron estadísticamente similares entre los tratamientos con aplicación de fitohormonas y sin ellas. Esto sugiere que la eficacia de las fitohormonas puede estar influenciada por otros factores, como la disponibilidad de nutrientes en el suelo, las condiciones ambientales y la dosis aplicada.

**Palabras Claves:** : Amazonía ecuatoriana, El Coca, fitohormonas, maíz.

**Abstract:** In the Ecuadorian Amazon, low soil fertility and the presence of pests affect corn (*Zea mays* L.) cultivation, making the use of growth regulators a promising strategy to enhance its productivity and development. Consequently, this study evaluated the effect of phytohormone application on corn growth and yield at the La Belleza Experimental Farm, characterized by high-clay-content soils. The study followed a completely randomized design (CRD), where the factor was the type of hormones, with three treatments, each replicated three times. Response variables such as plant height, stem diameter, and ear length were assessed. Statistical analysis was conducted using SPSS at a 95% confidence level. The results indicated that the studied factor had no significant effect, as the response variables showed statistically similar values among treatments with and without phytohormone application. This suggests that the effectiveness of phytohormones may be influenced by other factors, such as soil nutrient availability, environmental conditions,



Check for  
updates

**Cita:** Carlos, C., Odalis, C., Carlos, G., Liseth, G., & Jennifer, V. (2025). Efecto de la aplicación de fitohormonas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) bajo las condiciones ambientales de la Finca Experimental la Belleza, provincia de Orellana. *Green World Journal*, 8(3), 320. <https://doi.org/10.53313/gwj83320>

**Received:** 15/Aug /2025

**Accepted:** 12/Sep /2025

**Published:** 01/Dec /2025

Prof. Carlos Mestanza-Ramón, PhD.  
Editor-in-Chief / CaMeRa Editorial  
[editor@greenworldjournal.com](mailto:editor@greenworldjournal.com)

**Editor's note:** CaMeRa remains neutral with respect to legal claims resulting from published content. The responsibility for published information rests entirely with the authors.



© 2025 CaMeRa license, Green World Journal. This article is an open access document distributed under the terms and conditions of the license.

Creative Commons Attribution (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

and the applied dosage.

**Keywords:** Ecuadorian Amazon, El Coca, phytohormones, corn..

## 1 Introducción

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cultivos más extendidos a nivel mundial y forma parte de los tres principales cereales junto con el trigo y el arroz (López et al., 2018). Originario de América, su capacidad de adaptación a diversos climas y suelos, así como su versatilidad en aplicaciones industriales, alimentarias y pecuarias, han permitido su expansión a múltiples regiones del planeta (López, 2019). El maíz es el grano más cultivado en términos de volumen (Peña, 2014) y tiene una gran importancia económica en países como Estados Unidos, China y Brasil, los principales productores a nivel global (Cruz et al., 2017). Los avances en tecnología agrícola, como la mejora genética y el manejo hormonal de las plantas, han impulsado un aumento significativo en los rendimientos. Actualmente, Estados Unidos lidera la producción mundial con una proyección de 389,6 millones de toneladas métricas para 2024, consolidándose como el mayor productor de maíz y cultivos transgénicos (Francisco & Castañeda, 2017).

En Ecuador, el maíz es el cereal más importante tanto en producción como en consumo interno, manteniendo una demanda creciente y un rendimiento favorable (Analuisa et al., 2023). De acuerdo con estudios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), este cultivo ocupa un lugar estratégico en la economía rural ecuatoriana, siendo fundamental para la seguridad alimentaria y el desarrollo de la agroindustria (Caviedes, 2018). En 2020, la producción nacional alcanzó 1,5 millones de toneladas métricas, con cultivos distribuidos en la Costa, Sierra y Amazonía. La mayor producción se concentra en la región Costa, particularmente en las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas, que representan el 87,59% del total. En contraste, la Amazonía aporta solo el 2,55% de la producción nacional, con Orellana y Sucumbíos generando 990 toneladas en 2023. Aunque la producción en esta región es menor, sigue siendo una fuente vital de alimento para las comunidades locales y pueblos indígenas (Vinicio et al., 2020). Sin embargo, la Amazonía enfrenta desafíos significativos, como suelos de baja fertilidad y la presencia de plagas y enfermedades fúngicas que afectan el rendimiento y la calidad del cultivo (Alarcón et al., 2021).

Las enfermedades fúngicas impactan diversas partes de la planta, incluyendo raíces, hojas, tallos y granos, provocando pudrición y reducciones en el tamaño y peso del grano (Peña, 2017). Estas infecciones afectan la fotosíntesis, debilitan la planta e impiden la adecuada absorción de nutrientes, aumentando su vulnerabilidad a otras plagas y, en algunos casos, ocasionando la pérdida total del cultivo (Hernández et al., 2014). Entre las plagas más perjudiciales destaca el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), una de las principales amenazas para el maíz. Su control ha llevado a priorizar estrategias de manejo integrado, combinando métodos químicos y orgánicos (Zurita, 2024).

En este contexto, el uso de insumos agrícolas que promuevan el crecimiento y desarrollo del cultivo ha cobrado relevancia. Entre ellos, los reguladores de crecimiento se destacan como herramientas clave para optimizar la productividad. Estos compuestos, de origen natural o sintético, influyen en procesos metabólicos esenciales, promoviendo el desarrollo vegetal y mejorando la calidad de la cosecha (Ricardo y Alberto, 2020). Sin embargo, la investigación sobre el uso de biorreguladores en cultivos de maíz en suelos tropicales sigue siendo limitada, especialmente en relación con las condiciones agroclimáticas y la calidad de los suelos de la región Amazónica del norte de Ecuador.

Estudios previos han demostrado que la aplicación de hormonas de crecimiento, como giberelinas y citoquininas, favorece la división celular y la elongación de los tejidos vegetales, aumentando la biomasa aérea del maíz (Cortes et al., 2019). No obstante, la eficacia de estos reguladores depende de factores como la variedad genética del cultivo y la disponibilidad de nutrientes en el suelo (Rengel, 2011). Llanes et al. (2019) afirman que la aplicación combinada de giberelinas y auxinas mejora el desarrollo radicular y la absorción de macro y micronutrientes. Por su parte, Moreno (2017) reportó que el uso de giberelinas estimula el crecimiento de la planta, aunque su efecto sobre la producción de grano no es significativo. En contraste, Montoya et al. (2020) destacan que las citoquininas contribuyen a la uniformidad en la maduración, especialmente bajo condiciones de estrés hídrico.

En este contexto, el presente proyecto tiene como objetivo evaluar el efecto de las fitohormonas en el crecimiento, y la producción del maíz en la Finca Experimental La Belleza, ubicada en la parroquia La Belleza, provincia de Orellana, donde la producción es limitada debido a la alta concentración de arcilla en los suelos. Este estudio busca proponer una alternativa para mejorar la productividad del cultivo en esta zona, promoviendo el uso de reguladores de crecimiento como una estrategia clave. Para ello, se implementará un diseño experimental que permitirá identificar el tratamiento más eficaz en términos de altura de planta, diámetro de tallo y longitud de mazorca.

## 2 Materiales y métodos

### 2.1. Lugar de estudio

El trabajo experimental se realizó en octubre de 2024 en la Finca Experimental La Belleza, perteneciente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Orellana. La finca está ubicada en la provincia de Orellana, cantón Puerto Francisco de Orellana, en la vía Los Zorros, km 21, Zona 18 M (coordenadas: Este 273076, Norte 9931672  $\pm$  4 m; Latitud  $-0.617673$ , Longitud  $-77.039026$ ), a una altitud de 345 msnm (Figura 1). La zona de estudio tiene un clima subtropical y se caracteriza por suelos de pH ácido, baja fertilidad natural y alta lixiviación debido a las intensas precipitaciones. El suelo predominante es franco arcilloso, con un alto contenido de materia orgánica en la superficie (Martín et al., 2024).

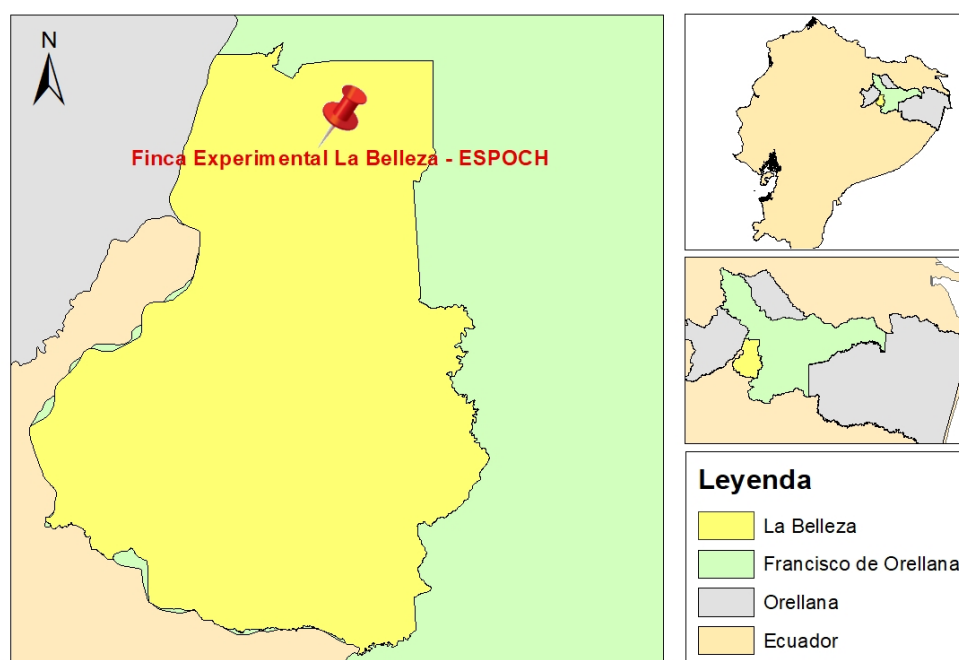


Figura 1. Ubicación del sitio de estudio

## 2.2. Metodología

### 2.2.1 Diseño experimental

El estudio se realizó mediante un diseño completamente al azar (DCA), considerando como variable independiente o factor la aplicación de hormonas en tres niveles, detallados en la Tabla 1. Cada tratamiento se evaluó con tres repeticiones, usando un total de nueve unidades experimentales organizadas en parcelas. La asignación de los tratamientos a las parcelas se realizó de manera aleatoria para garantizar la independencia de las observaciones (Figura 2).

Tabla 1. Descripción de los tratamientos

| Tratamiento | Descripción                            |
|-------------|----------------------------------------|
| T0          | Sin aplicación de hormonas (testigo).  |
| T1          | Citoquininas y giberelinas (0,5 cc/L). |
| T2          | Auxinas y giberelinas (1 cc/L).        |



Figura 2. Esquema del diseño experimental

El tamaño muestral fue de 2000 plantas, distribuidas equitativamente entre los tratamientos, con 222 plantas por parcela. El período de muestreo abarcó todo el ciclo fenológico del maíz, desde la siembra hasta la cosecha, registrándose datos sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo. Las variables dependientes evaluadas fueron la altura de las plantas, el diámetro del tallo y el número de mazorcas producidas. Los datos recolectados se analizaron mediante el programa estadístico InfoStat, aplicando un nivel de confianza del 95%.

### 2.2.2. Preparación de las parcelas

En primer lugar, se realizó la preparación del suelo mediante labores de labranza, lo que permitió mejorar su aireación y capacidad de retención de agua. Posteriormente, se aplicó materia orgánica en forma de estiércol de cuy, con el propósito de mejorar la estructura y fertilidad del suelo. A continuación, el terreno experimental se dividió en nueve parcelas de igual tamaño, siguiendo las dimensiones establecidas en el diseño experimental. Para delimitar cada parcela con precisión, se utilizaron cuerdas y estacas.

La siembra se realizó manualmente por el método de espeque, utilizando 600 semillas de maíz de la variedad Trueno, dispuestas en línea con un distanciamiento de 30 cm entre plantas para favorecer un crecimiento óptimo. Además, se aplicó fertilizante 10–30–10 al momento de la siembra para garantizar un adecuado suministro de nutrientes en las primeras etapas de desarrollo del cultivo. La fertilización tuvo como objetivo compensar las deficiencias nutricionales del suelo, determinadas a partir del análisis de suelo realizado en los laboratorios del GAP provincial. Dicho análisis reveló carencias tanto de macronutrientes como de micronutrientes, lo que justificó la aplicación del fertilizante.

### 2.2.3. Aplicación de los tratamientos

La aplicación de las fitohormonas se realizó 15 días después de la siembra, cuando las plantas ya habían desarrollado sus primeras hojas verdaderas. Se establecieron tres tratamientos: el primero sirvió como testigo, el segundo recibió citoquininas y giberelinas, y el tercero fue tratado con auxinas y giberelinas. Las soluciones hormonales fueron preparadas utilizando agua potable para la dilución y asegurando la homogeneidad mediante agitación constante.

La aplicación se efectuó mediante aspersión foliar con mochilas pulverizadoras calibradas, asegurando una cobertura uniforme en las hojas y otras partes aéreas de las plantas. Las aplicaciones se realizaron bajo condiciones ambientales óptimas, evitando los horarios de alta radiación solar o viento para maximizar la absorción y minimizar la evaporación de las soluciones. El crecimiento y desarrollo del cultivo de maíz se evaluó a los 30, 45 y 75 días después de la siembra, midiendo las siguientes variables: altura, diámetro de tallo y longitud de mazorca.

En cuanto a los aspectos éticos, se respetaron las normativas de investigación en el ámbito agroecológico, garantizando que los procedimientos no afectaran al medio ambiente ni a las prácticas agrícolas locales. Esta investigación fue llevada a cabo bajo la supervisión de los profesores de Agronomía, con la colaboración continua de los estudiantes del Periodo Académico Ordinario (PAO) 5 de la carrera de Agronomía de la ESPOCH Sede Orellana.

### 3 Resultados

#### 3.1. Altura evaluada a los 30, 45 y 75 días

En la Figura 3 se observa que la altura de las plantas aumenta a medida que transcurren los días de medición. A los 30, 45 y 75 días, los valores de altura son ligeramente mayores en el tratamiento T2 (auxinas + giberelinas) en comparación con los tratamientos T1 (citoquininas + giberelinas) y T0 (testigo). Sin embargo, el análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. Esto se refleja en las barras que comparten la misma letra. Además, las barras de error evidencian cierta variabilidad en los datos, pero su superposición sugiere que las diferencias observadas podrían deberse al azar y no a un efecto real de los reguladores de crecimiento.

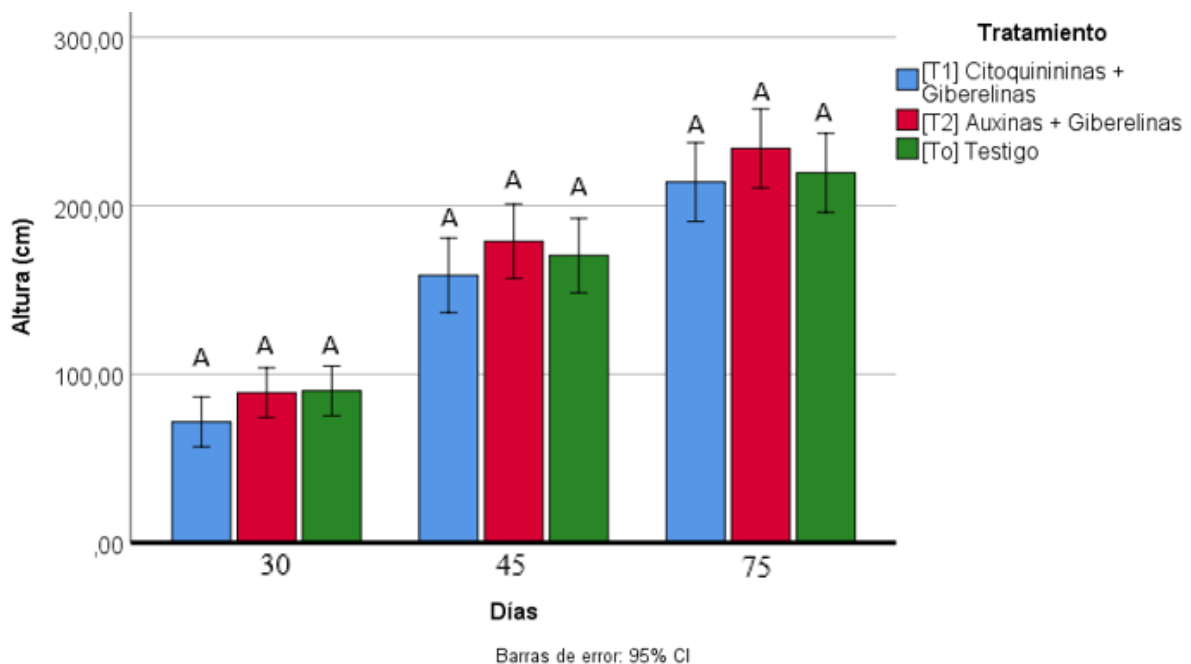


Figura 3. Altura de las plantas de maíz a diferentes días

#### 3.2. Diámetro del tallo evaluado a los 30, 45 y 75 días

En la Figura 4 se observa que el diámetro de tallo aumenta a medida que transcurren los días de medición. A los 30, 45 y 75 días, los valores del diámetro de tallo son ligeramente superiores con los tratamientos T2 (auxinas + giberelinas) y T0 (testigo) en comparación con el tratamiento T1. Sin embargo, el análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas entre todos los tratamientos, lo que se refleja en las barras que comparten la misma letra.

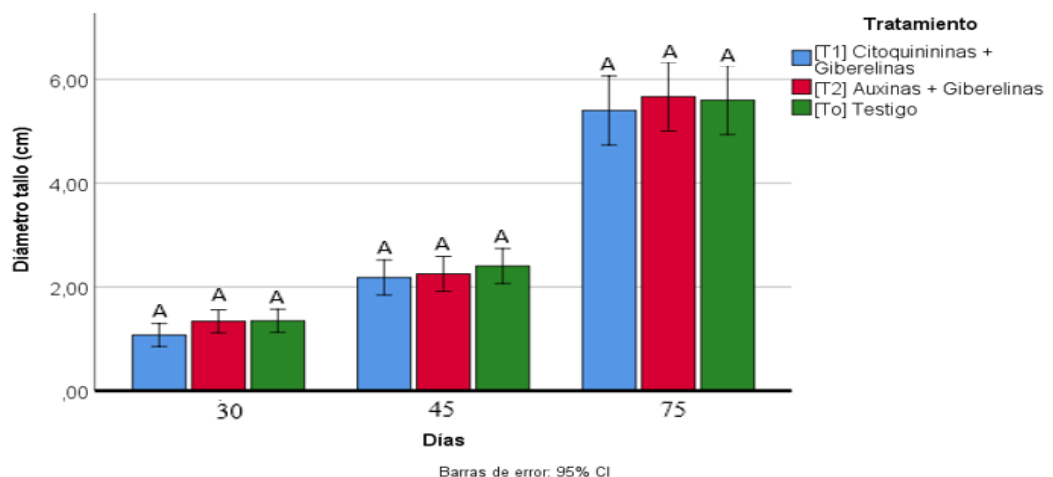


Figura 4. Diámetro del tallo de las plantas de maíz a diferentes días

### 3.3. Longitud de la mazorca evaluada a los 75 días

En la Figura 5 se observa que la longitud de la mazorca es similar en todos los tratamientos, con valores que oscilan entre 22 y 23 cm. Este resultado fue confirmado mediante el análisis de varianza, el cual indicó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Esto sugiere que la aplicación de fitohormonas no tuvo un impacto relevante en esta variable

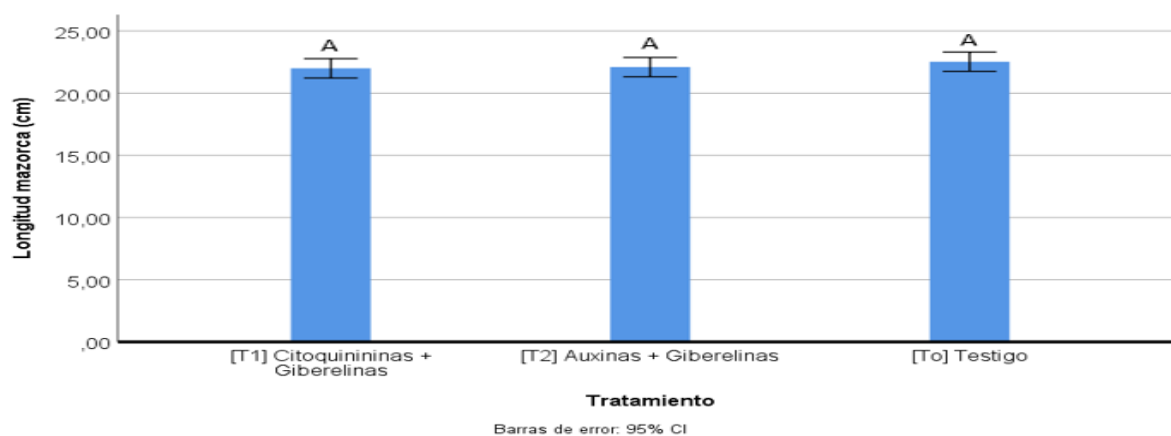


Figura 5. Longitud de la mazorca de maíz a diferentes días

## 4 Discusión

Los resultados de la investigación indicaron que la aplicación de citoquininas, auxinas y giberelinas no generó diferencias significativas en la altura de las plantas, el diámetro del tallo y la longitud de la mazorca en comparación con el control, lo que concuerda con el estudio de Bonilla-Cruz et al. (2021), quienes evaluaron el efecto de auxinas y giberelinas en el cultivo de maíz, encontrando que la aplicación de estas fitohormonas no produjo diferencias significativas en comparación con el control. Estos autores sugirieron que la respuesta del maíz a las fitohormonas puede depender de factores como la variedad del cultivo y las condiciones del suelo. Además, Antúnez et al. (2015) reportan que los suelos arcillosos con baja fertilidad pueden limitar la eficacia de las fitohormonas debido a su capacidad de retención de agua y nutrientes, lo que afecta la disponibilidad de estos para las plantas.

A pesar de que las fitohormonas promueven el desarrollo vegetal al estimular la división celular y la absorción de nutrientes (Cortes et al., 2019), su eficacia puede verse afectada por la fertilidad del suelo y la dosis aplicada. La falta de respuesta significativa observada podría atribuirse a una baja absorción en suelos con alto contenido de arcilla o a la interacción con factores agroclimáticos que limitan su efectividad (Rengel, 2011). Se recomienda realizar estudios adicionales que incluyan mejoras en el manejo del suelo y la nutrición del cultivo, así como la evaluación de diferentes concentraciones hormonales para optimizar su eficacia en estas condiciones específicas.

## 5 Conclusión

Los resultados de este estudio indican que la aplicación de fitohormonas no tuvo un impacto significativo en el crecimiento y producción del maíz en suelos con alta arcilla y baja fertilidad en la parroquia La Belleza, provincia de Orellana. Esto sugiere que la respuesta del cultivo a los reguladores de crecimiento depende de factores como la disponibilidad de nutrientes y las condiciones agroclimáticas. A pesar de que las fitohormonas han demostrado ser efectivas en otros contextos, su uso en suelos con características limitantes puede requerir estrategias complementarias, como mejoras en el manejo del suelo y la fertilización.

## 6 Referencias

1. ANALUISA, I.A., JIMBER, J., ANTONIO, J. y VERGARA-ROMERO, F.A., 2023. La cadena de valor del maíz amarillo duro ecuatoriano . Retos y oportunidades. Redalyc, no. 98,
2. ANTÚNEZ, A., FELMER, S., VIDAL, M. y MORALES, R., 2015. Riego por Pulsos en Maíz Grano [en línea]. Rengo, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/19314dbc-3274-4165-b176-b4370c91fe20/content>.
3. BONILLA-CRUZ, S., JUAN PABLO REYES-GÓMEZ, MARTÍNEZ-RESÉNDIZ, G., EXTOCAPAN-MOLINA, J., ARMENTA-BARRIOS, J.A. y JUÁREZ-SANTILLÁN, L.F., 2021. Evaluación de

- fitohormonas y peróxido de hidrógeno en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.). *Renewable Energy, Biomass & Sustainability (REB&S)* [en línea], vol. 3, no. 2, Disponible en: <https://aldeser.org/ojs/index.php/REBS/article/download/60/45>.
4. CAVIEDES, M., 2018. Vista de Producción de semilla de maíz en el Ecuador\_ retos y oportunidades \_ ACI Avances en Ciencias e Ingenierías. 2018. Quito -Ecuador: s.n.
  5. CRUZ-CRUZ, N. V., PORTILLO-VÁZQUEZ, M., PÉREZ-SOTO, F., CAAMAL-CAUICH, I. y MARTÍNEZ-DAMIÁN, M.A., 2017. Análisis de la producción mundial, nacional y estatal de maíz(*Zea mays* L.). *Agro Productividad*, vol. 10, no. 9, ISSN 01887394.
  6. ERICK, I., ALARCÓN, J., TORRES, D.C. y CURICO, J.P., 2021. *Biología de los suelos amazonicos*. Sinchi.org,
  7. FRANCISCO, J. y CASTAÑEDA, Á., 2017. El maíz en Estados Unidos y en México . Hegemonía en la producción de un cultivo 1 Arcelia González Merino. Scielo,
  8. LLANES, A.; IPARRAGUIRRE, J.; MASCIARELLI, O.; MARÍA, N; LUNA, V., 2019. Foliar application of phytohormones enhances growth of maize and soybean seedlings. *Redalyc*,
  9. LÓPEZ-GONZÁLEZ, J.L. 1. D.-H.M.A. 2. Á.-G.J.F. 1. M.-E.J.A. 1. R.-M.S.E. 3. P.-S.J., 2018. MAÍZ (*Zea mays* L.) Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL MUNICIPIO DE CALPAN, PUEBLA-MÉXICO. *Agro Productividad*, vol. 11, no. 1,
  10. LÓPEZ-MORALES, F., 2019. Stability and adaptation of the yield and quality of tortillas in Tuxpeño corn , High-Valleys. , vol. 10, no. 8,
  11. MARTÍN, J., JIMÉNEZ, W., SILVA, M., CALAHORRANO, O. y CAICEDO, J., 2024. *continental*. Scielo, vol. 11,
  12. MONTOYA-BAZÁN., E.H.-A.A.T.-G.O.F.-T.S.P.-B.J.S.-B.V.J.-M.F.M.-V.J., 2020. Influencia de bioestimulantes sobre el crecimiento y el rendimiento de cultivos de ciclo corto en Manabí, Ecuador. 2020. S.l.: s.n.
  13. MORENO, M. y OROPEZA, M., 2017. Efecto de las hormonas vegetales y el fotoperiodo en la producción de microtubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L. 2017. S.l.: s.n.
  14. PEÑA, M.D.J., 2014. Resumen PRODUCCIÓN DE ZEA MAYS L . : UNA MIRADA AL MUNDO Introducción. Universidad Politécnica Estatal del Carchi,
  15. PEÑA, S., 2017. Hongos patógenos y micotoxinas en genotipos de maíz. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente* , vol. 17, no. 34,
  16. RENGEL, M., 2011. EFECTO DEL TRATAMIENTO DE SEMILLA CON ZINC Y ÁCIDO GIBERÉLICO SOBRE LA EMERGENCIA Y EL CRECIMIENTO INICIAL DE LAS PLANTAS DE CAÑA DE AZÚCAR EFFECT OF SEED TREATMENT WITH ZINC AND GIBBERELLIC ACID ON THE EMERGENCY AND INITIAL GROWTH OF SUGARCANE PLANTS. *Redalyc*, vol. 61, no. 1,
  17. RICARDO, B. y ALBERTO, J., 2020. The plant hormones , an important component of the agriculture development Introducción Desarrollo. Scielo,
  18. STEVEN, J., CORTES, A. y JOVANNA, A.G., 2019. Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal Main hormonal regulators and their interactions in plant growth. *Unicollmayor*,
  19. TORRE-HERNÁNDEZ, M.E. De, SÁNCHEZ-RANGEL, D., GALEANA-SÁNCHEZ, E. y PLASENCIA-DE, J., 2014. Fumonisin -Síntesis y función en la interacción *Fusarium verticillioides*-maíz. Scielo, vol. 17, no. 1,
  20. VICTOR ZURITA, 2024. Uso de extractos botánicos para el manejo del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* Smith, 1797 (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de maíz. *ECUADOR ES CALIDAD - Revista Científica Ecuatoriana*, vol. 10, no. 2023, ISSN 13909223. DOI 10.36331/revista.v10i1.192.
  21. VINICIO, R., TENEMAZA, O., ALFREDO, C., MEDINA, B., LUIS, J., ROJA, A., ANGULO, C.P. y ALMEIDA, J.F., 2020. Desarrollo productivo de dos variedades locales de maíz (. , vol. 13,



2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>