

# Efecto de Bioestimulantes en el Crecimiento y Rendimiento Forrajero de *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza en el Trópico

## Effect of Biostimulants on the Growth and Forage Yield of *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza in the Tropics

 Verónica Carolina Cevallos-López<sup>1\*</sup>,  Miguel Angel Macay-Anchundia<sup>2</sup>,  Danayse Yalkira Andrade-Mendoza<sup>1</sup>,  Rodrigo Alberto Saquicela-Rojas<sup>3</sup>,  Jennifer Estefanía Chica-Gallas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

<sup>2</sup> Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

<sup>3</sup> Universidad UTE, Ecuador

**Recibido:** 2 de abril de 2026. **Aceptado:** 1 de julio de 2026. **Publicado en línea:** 13 de julio de 2026

\*Autor de correspondencia: vcevallosl@uteq.edu.ec

### Resumen

**Justificación:** La productividad forrajera de *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza en sistemas ganaderos tropicales puede verse limitada por el uso de prácticas de manejo que no optimizan su crecimiento. **Objetivo:** Evaluar la eficacia de diferentes promotores de crecimiento sobre el desarrollo y la producción de forraje verde en el cantón El Carmen. **Metodología:** El estudio se desarrolló bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar, con arreglo factorial A × B, el factor A correspondió a cuatro tipos de promotores y el factor B a las dosis aplicadas, además de un tratamiento control. Se evaluó altura de planta, diámetro del tallo y producción de forraje verde a los 30, 60 y 90 días. **Resultados:** Nitragua presentó el mejor desempeño agronómico en *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza, con las mayores alturas de planta a los 30, 60 y 90 días, alcanzando 53,78 cm, 100,09 cm y 150,18 cm, respectivamente. Asimismo, a los 90 días registró el mayor diámetro de tallo con 26,89 mm y la mayor producción de forraje verde con 2,82 kg·m<sup>-2</sup>. Además, este tratamiento mostró una tendencia favorable en el número de macollos, con una media de 30,69 (90 días). **Conclusión:** Se concluyó que Nitragua, en dosis de 1,5 L ha<sup>-1</sup>, fue el promotor más eficiente para mejorar el crecimiento y la producción de forraje verde de *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza.

**Palabras clave:** : biofertilizantes, Mombaza, pasto, productividad forrajera.

### Abstract

**Justification:** Forage productivity of *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza in tropical livestock systems may be limited by management practices that do not optimize plant growth. **Objective:** To evaluate the effectiveness of different growth promoters on the development and green forage production of *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza in El Carmen Canton. **Methodology:** The study was conducted using a Randomized Complete Block Design with an A × B factorial arrangement, where factor A consisted of four types of growth promoters and factor B of the applied doses, in addition to a control treatment. Plant height, stem diameter, and green forage yield were evaluated at 30, 60, and 90 days. **Results:** Nitragua showed the best agronomic performance in *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza, achieving the greatest plant heights at 30, 60, and 90 days, with values of 53.78 cm, 100.09 cm, and 150.18 cm, respectively. Likewise, at 90 days it recorded the largest stem diameter (26.89 mm) and the highest green forage yield (2.82 kg m<sup>-2</sup>). In addition, this treatment showed a favorable trend in tiller number, with a mean of 30.69 at 90 days. **Conclusion:** Nitragua applied at a dose of 1.5 L ha<sup>-1</sup> was the most effective growth promoter for improving the growth and green forage production of *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza.

**Keywords:** biofertilizers, forage productivity, Mombaza, pasture.

**Cita:** Cevallos-López, V. C., Macay-Anchundia, M. A., Andrade-Mendoza, D. Y., Saquicela-Rojas, R. A., & Chica-Gallas, J. E. (2026). Efecto de Bioestimulantes en el Crecimiento y Rendimiento Forrajero de *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza en el Trópico. *Erevna Research Reports*, 4(2), e2026029. <https://doi.org/10.70171/w0z2jh31>



## INTRODUCCIÓN

En los países de clima subtropical y tropical, los pastos constituyen una fuente esencial de nutrientes para la producción ganadera, debido a la diversidad de especies disponibles durante el año y a la capacidad de los rumiantes para aprovechar el forraje existente (Aristega et al., 2021). No obstante, uno de los principales desafíos del sector es la baja calidad de los pastos y su limitada adaptación a las condiciones climáticas de los diferentes ecosistemas, situación que restringe el desarrollo ganadero y reduce la eficiencia productiva (Heredia-Mendoza et al., 2022; Ramírez et al., 2025).

Además, la producción de pastos se ve afectada por la baja fertilidad del suelo y el escaso contenido de materia orgánica, factores que limitan el crecimiento, la persistencia y el rendimiento de las especies forrajeras (Ribera & Acosta, 2026). En varios países latinoamericanos, los pastos y forrajes representan una alternativa económica para la producción de carne y leche; sin embargo, su potencial productivo depende en gran medida de las condiciones climáticas, especialmente de la distribución de las lluvias durante el año (Jácome-Gómez et al., 2023).

Estos factores, junto con las prácticas de manejo, inciden directamente en el rendimiento productivo, lo que se manifiesta en variaciones del crecimiento de las especies forrajeras entre épocas del año y en déficit de alimento durante la temporada seca (Heredia-Mendoza et al., 2022). Estudios realizados por Ordóñez et al. (2022) señalan que la agricultura constituye una actividad esencial para la subsistencia humana; en particular, *Megathyrsus maximus*, adaptado a ambientes tropicales, puede reducir su potencial de producción cuando se somete a cortes frecuentes sin una adecuada reposición de los nutrientes extraídos para la formación de biomasa (Aristega et al., 2021; Ramírez et al., 2025).

En Ecuador, la superficie destinada al cultivo de pastizales es superior a la de otros cultivos agrícolas. Según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, el 40 % de la superficie agrícola corresponde a pastos cultivados y el 17 % a pastos naturales (ESPAC, 2022). En este contexto, *Megathyrsus maximus*, especie originaria de África, se ha adaptado a las zonas tropicales del mundo y representa una alternativa forrajera de importancia para los sistemas ganaderos (León et al., 2018; Molina-Giraldo et al., 2023).

La evaluación de promotores de crecimiento en especies forrajeras del género *Megathyrsus* resulta esencial para optimizar la producción de forraje, debido a su papel en la alimentación animal a nivel mundial (Heredia-Mendoza et al., 2022). Como alternativa complementaria a la fertilización química, los promotores de crecimiento pueden favorecer el desarrollo vegetal mediante distintas formas de acción. menciona que el empleo de microorganismos, como los rizobios, puede incrementar el rendimiento de los pastos mediante la producción de sustancias fitoestimulantes (Motta et al., 2024). Asimismo, Contreras-Jácome et al. (2026) sostiene que estos productos complementan el uso de fertilizantes y fitosanitarios, al generar sinergias que aumentan su eficacia mediante la absorción, el transporte de nutrientes y el fortalecimiento de los mecanismos internos de defensa de las plantas.

En los cultivos de pastos del género *Megathyrsus*, el manejo tradicional suele incluir pocas prácticas agrícolas, limitadas principalmente al control de malezas y a la rotación del pastoreo después de su aprovechamiento (Heredia-Mendoza et al., 2022). En los últimos años, el uso de promotores de crecimiento ha despertado mayor interés en la agricultura por su contribución al mejoramiento de la textura del suelo, la inducción del enraizamiento y la estimulación del crecimiento vegetal en diferentes sistemas productivos (da Silva et al., 2024; Ronquillo et al., 2024).

En este contexto, se planteó la evaluación de promotores de crecimiento en *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza, con el propósito de favorecer un rebrote más eficiente y mejorar la producción de forraje. El uso de estos promotores representa una alternativa agroecológica con potencial para optimizar las características morfológicas y productivas del pasto, contribuyendo a una gestión más sostenible y eficiente de los recursos forrajeros en condiciones tropicales (Macay-Anchundia et al., 2024; Palma et al., 2026).

A pesar de la importancia de *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza como fuente de forraje para la producción ganadera en el cantón El Carmen, los productores enfrentan limitaciones relacionadas con la optimización del desarrollo y la productividad de este pasto. La falta de información sobre la eficiencia de distintos promotores de crecimiento y la dosis adecuada para maximizar su efecto limita la implementación de prácticas agronómicas que mejoren el rendimiento del cultivo. Además, resulta necesario estimar los costos asociados para determinar la viabilidad económica de dichas intervenciones.

Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de diferentes promotores de crecimiento y sus dosis de aplicación sobre el desarrollo morfológico, la producción de forraje verde y la viabilidad económica de *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza en condiciones tropicales del cantón El Carmen.

## METODOLOGÍA

### Diseño Experimental

Se empleó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con un arreglo factorial  $A \times B$ , donde el factor A correspondió a cuatro promotores de crecimiento y el factor B a tres dosis de aplicación. El experimento comprendió 13 tratamientos, conformados por las 12 combinaciones factoriales y un tratamiento control (sin aplicación de promotores), con cuatro repeticiones. La identificación de los promotores, las dosis y los tratamientos evaluados se presenta en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Disposiciones de los Tratamientos en Estudio

| Tratamiento | Codificación | Promotores de crecimiento    | Dosis (Litro ha-1) |
|-------------|--------------|------------------------------|--------------------|
| T1          | Testigo      | SPC                          | 0,0                |
| T2          | A1B1         | Nitragua                     | 1,0                |
| T3          | A1B2         | Nitragua                     | 1,5                |
| T4          | A1B3         | Nitragua                     | 2,0                |
| T5          | A2B1         | MAXFUN                       | 1,0                |
| T6          | A2B2         | MAXFUN                       | 1,5                |
| T7          | A2B3         | MAXFUN                       | 2,0                |
| T8          | A3B1         | ADMF                         | 1,0                |
| T9          | A3B2         | ADMF                         | 1,5                |
| T10         | A3B3         | ADMF                         | 2,0                |
| T11         | A4B1         | Lixiviado de cama de lombriz | 1,0                |
| T12         | A4B2         | Lixiviado de cama de lombriz | 1,5                |
| T13         | A4B3         | Lixiviado de cama de lombriz | 2,0                |

## Manejo del Ensayo

Se establecieron parcelas experimentales de  $2 \times 3$  m ( $6 \text{ m}^2$ ) por tratamiento, para una superficie experimental total de  $312 \text{ m}^2$ . Antes de la aplicación de los tratamientos se realizó un corte de igualación del pasto a 20 cm del suelo, con el fin de uniformizar el rebrote. Posteriormente, se efectuó el muestreo del suelo mediante un cuadrante de  $1 \times 1$  m ubicado al azar en cada parcela experimental. En cada punto se obtuvo una submuestra representativa, evitando los bordes y las zonas alteradas; posteriormente, las submuestras se homogenizaron para conformar una muestra compuesta, utilizada para caracterizar las condiciones iniciales del suelo.

La aplicación de los tratamientos inició cinco días después del corte de igualación y se repitió cada 15 días hasta la cosecha. Durante el desarrollo del ensayo, el riego por inundación se realizó dos veces por semana, de acuerdo con los requerimientos del cultivo y las condiciones del ensayo. El control de malezas consistió en la aplicación de Pendimethalin ( $3 \text{ L ha}^{-1}$ ) y Terbutrina ( $0,8 \text{ L ha}^{-1}$ ) como herbicidas preemergentes, y de Glifosato ( $2 \text{ L ha}^{-1}$ ) como herbicida posemergente, complementado con deshierba manual cuando fue necesario. El control de plagas se efectuó mediante insecticidas recomendados por el área de Entomología del Departamento de Protección Vegetal, aplicados durante las etapas de presiembra, siembra y desarrollo del cultivo.

Para la evaluación de las variables agronómicas se seleccionaron cinco plantas al azar por parcela experimental. El número de macollos se determinó mediante conteo directo por planta. La altura de planta se midió en centímetros desde la base del tallo hasta el ápice. El largo de hoja se registró en centímetros, considerando la hoja basal desde su inserción hasta el ápice. El diámetro del tallo se midió en milímetros a 10 cm de la base, utilizando un calibrador Vernier. El rendimiento de materia verde se determinó mediante el corte de las plantas a 20 cm del suelo, el pesaje del material en campo y la expresión de los resultados en kilogramos. Todas las variables agronómicas se registraron a los 30, 60 y 90 días de iniciado el ensayo.

## Análisis Estadístico

Los datos se verificaron mediante la prueba de normalidad de Shapiro para confirmar si seguían una distribución normal. Asimismo, se utilizó la prueba de homogeneidad de Levene para evaluar la consistencia entre los tratamientos. El análisis de los resultados se realizó mediante un análisis de varianza (ANOVA), y las diferencias entre las medias de los tratamientos se determinaron aplicando la Prueba de Tukey al 5%. Todos los análisis se efectuaron con el software RStudio (versión 2023).

## RESULTADOS

### Altura de la Planta a los 30 Días

No se encontraron diferencias significativas en la interacción entre los factores (valor  $p = 0,1059$ ) ni entre la interacción y el tratamiento adicional (valor  $p = 0,0750$ ). No obstante, en los efectos simples se observará que el biofertilizante Nitragua presentó la media más alta con 53,78 cm, mientras que el lixiviado de lombriz mostró la media más baja con 32,67 cm. En cuanto a las dosis de fertilizante, la mayor media correspondió a  $1,5 \text{ l ha}^{-1}$  con 50,91 cm, mientras que la dosis de  $2,0 \text{ l ha}^{-1}$  registró la media más baja con 40,08 cm, destacando la influencia independiente de estos tratamientos en el desarrollo del cultivo (Tabla 2).

**Tabla 2.** Altura del Pasto Mombaza los 30 Días

| Bioestimulantes                                | Dosis                |                        |                        |          |
|------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------|
|                                                | 1 l ha <sup>-1</sup> | 1,5 l ha <sup>-1</sup> | 2,0 l ha <sup>-1</sup> | Media    |
| Nitragua                                       | 42,67                | 66,67                  | 52,00                  | 53,78 a  |
| MAXFUN                                         | 44,33                | 61,33                  | 37,67                  | 47,78 ab |
| ADMF                                           | 46,00                | 31,7                   | 38,67                  | 38,49 ab |
| Lixiviado de Lombriz                           | 40,98                | 39,09                  | 32,51                  | 32,67 b  |
| Adicional                                      |                      | 36,00                  |                        |          |
| Medias                                         | 43,25 b              | 50,91 a                | 40,08 b                |          |
| <b>Valor P</b> <i>interacción</i>              |                      | 0,1059                 |                        |          |
| <b>Valor P</b> <i>interacción vs adicional</i> |                      | 0,075                  |                        |          |
| <b>CV (%)</b>                                  |                      | 22,48%                 |                        |          |

*Nota:* letras iguales, minúsculas en la columna y mayúsculas en la línea, no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ), \* significancia de Dunnett a 0,05.

### Altura de la Planta a los 60 Días

El análisis a los 60 días revela diferencias significativas en la interacción entre los factores evaluados ( $P=0,0005$ ) y en la interacción con el tratamiento adicional ( $P=0,0001$ ). El tratamiento más efectivo fue Nitragua con una dosis de 1,5 l ha<sup>-1</sup>, alcanzando una altura promedio de 100,69 cm, mientras que el menos efectivo fue ADMF con una dosis de 1 l ha<sup>-1</sup>, con una altura de 79,04 cm (Tabla 4). El tratamiento adicional tuvo una altura promedio de 89,43 cm, siendo notablemente inferior al tratamiento Nitragua con 1,5 l ha<sup>-1</sup>, pero más cercano al tratamiento ADMF con 1 l ha<sup>-1</sup>, lo que refleja una respuesta intermedia en comparación con los demás tratamientos (Tabla 3).

**Tabla 3.** Altura del Pasto Mombaza los 60 Días

| Bioestimulantes                                | Dosis                |                        |                        |
|------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
|                                                | 1 l ha <sup>-1</sup> | 1,5 l ha <sup>-1</sup> | 2,0 l ha <sup>-1</sup> |
| Nitragua                                       | 97,89 A a*           | 100,09 A a*            | 92,03 A a*             |
| MAXFUN                                         | 84,01 B b            | 83,6 B b               | 87,66 B ab             |
| ADMF                                           | 79,04 B c            | 81,09 B ab             | 88,66 B b              |
| Lixiviado de Lombriz                           | 91,76 AB a           | 86,54 B ab             | 86,56 B b              |
| Adicional                                      |                      | 89,43*                 |                        |
| <b>Valor P</b> <i>interacción</i>              |                      | 0,0005                 |                        |
| <b>Valor P</b> <i>interacción vs adicional</i> |                      | 0,0001                 |                        |
| <b>CV (%)</b>                                  |                      | 39,18%                 |                        |

*Nota:* letras iguales, minúsculas en la columna y mayúsculas en la línea, no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ), \* significancia de Dunnett a 0,05.

### Altura de la Planta a los 90 Días

La altura de planta a los 90 días (Tabla 4) muestra que el mejor tratamiento para la altura del pasto Mombaza a los 90 días es Nitragua a 1,5 l ha<sup>-1</sup>, con una media de 150,18 cm, superando significativamente al tratamiento adicional (133,03 centímetro). Por otro lado, el tratamiento con la media más baja fue MAXFUN a 1,5 l ha<sup>-1</sup>, con 130,32 cm, siendo inferior al adicional. Los tratamientos que presentaron diferencias significativas en comparación con el adicional, con valores

P de interacción y de interacción frente al adicional menores a 0,05, fueron Nitragua a 1,5 l ha<sup>-1</sup> y el adicional (133,03 cm). Cabe resaltar que Nitragua a 1,5 l ha<sup>-1</sup> no solo se posiciona como el tratamiento más efectivo, sino que muestra un rendimiento notablemente superior al resto, mientras que otros tratamientos, como MAXFUN y ADMF, no alcanzan este nivel de superioridad en ninguna de las dosis evaluadas.

**Tabla 4.** Altura del Pasto Mombaza los 90 Días

| Bioestimulantes                         | Dosis                |                        |                        |
|-----------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
|                                         | 1 l ha <sup>-1</sup> | 1,5 l ha <sup>-1</sup> | 2,0 l ha <sup>-1</sup> |
| Nitragua                                | 146,09 A a           | 150,18 A a *           | 134,78 C ab            |
| MAXFUN                                  | 140,04 B b           | 130,32 C bc            | 139,61 B ab            |
| ADMF                                    | 139,98 B b           | 141,09 B ab            | 132,98 C b             |
| Lixiviado de Lombriz                    | 141,86 A a           | 133,49 B ab            | 136,98 B b             |
| Adicional                               |                      | 133,03 *               |                        |
| <b>Valor P interacción</b>              |                      | 0,0005                 |                        |
| <b>Valor P interacción vs adicional</b> |                      | 0,0001                 |                        |
| <b>CV (%)</b>                           |                      | 39,18%                 |                        |

Nota: letras iguales, minúsculas en la columna y mayúsculas en la línea, no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ), \* significancia de Dunnett a 0,05.

### Diámetro del Tallo (mm) a los 30 Días

El análisis estadístico del diámetro del tallo del pasto Mombaza a los 30 días indicó un valor P de 0,050 para la interacción y de 0,075 para la interacción con el tratamiento adicional, lo que sugiere una posible tendencia hacia diferencias significativas entre los tratamientos y en relación con el control adicional. El mayor diámetro promedio se obtuvo con el tratamiento Nitragua a una dosis de 1,5 l ha<sup>-1</sup>, con 8,11 mm, mientras que el menor diámetro correspondió al tratamiento ADMF a 1 l ha<sup>-1</sup>, con 3,64 mm. El tratamiento Nitragua a 1,5 l ha<sup>-1</sup> mostró la diferencia más significativa frente al tratamiento adicional (5,11 mm), destacada con un \*, lo que confirma su mayor efectividad en comparación con los demás tratamientos evaluados (Tabla 5).

**Tabla 5.** Diámetro del Tallo del Pasto Mombaza los 30 Días

| Bioestimulantes                         | Dosis                |                        |                        |
|-----------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
|                                         | 1 l ha <sup>-1</sup> | 1,5 l ha <sup>-1</sup> | 2,0 l ha <sup>-1</sup> |
| Nitragua                                | 7,443 A ab *         | 8,11 A a *             | 4,2 BC b               |
| MAXFUN                                  | 6,29 B ab            | 6,25 B ab              | 6,03 B ab              |
| ADMF                                    | 3,64 C c             | 7,51 A ab              | 7,37 A ab              |
| Lixiviado de Lombriz                    | 5,61 BC b            | 4,11 BC b              | 5,32 C b               |
| Adicional                               |                      | 5,11*                  |                        |
| <b>Valor P interacción</b>              |                      | 0,0050                 |                        |
| <b>Valor P interacción vs adicional</b> |                      | 0,075                  |                        |
| <b>CV (%)</b>                           |                      | 12,08%                 |                        |

Nota: letras iguales, minúsculas en la columna y mayúsculas en la línea, no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ), \* significancia de Dunnett a 0,05.



## Diámetro del Tallo (mm) a los 60 Días

El diámetro del tallo del pasto Mombaza a los 60 días mostró un valor P de 0,0001 para la interacción y de 0,0023 para la interacción con el tratamiento adicional, lo que evidencia diferencias altamente significativas entre los tratamientos y en comparación con el control adicional. El mayor diámetro promedio se registró con el tratamiento Nitragua a una dosis de 1 l ha<sup>-1</sup>, alcanzando 16,58 mm, mientras que el menor promedio correspondió al tratamiento ADMF con la misma dosis, con 7,49 mm. Nitragua a 1 l ha<sup>-1</sup> presentó la mayor diferencia significativa frente al tratamiento adicional (11,31 mm), marcada con un \*, reafirmando su superioridad como biofertilizante en comparación con los demás tratamientos evaluados.

**Tabla 6.** Diámetro del Tallo del Pasto Mombaza los 60 Días

| Bioestimulantes                                    | Dosis                |                        |                        |
|----------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
|                                                    | 1 l ha <sup>-1</sup> | 1,5 l ha <sup>-1</sup> | 2,0 l ha <sup>-1</sup> |
| Nitragua                                           | 16,58 A a*           | 16,07 A a*             | 12,37 A a*             |
| MAXFUN                                             | 12,17 B b            | 13,60 B b              | 12,67 B ab             |
| ADMF                                               | 7,49 B c             | 14,12 B ab             | 15,98 B b              |
| Lixiviado de Lombriz                               | 10,61 AB a           | 8,64 B ab              | 11,26 B b              |
| Adicional                                          |                      | 11,31*                 |                        |
| <b>Valor P</b> <sup>interacción</sup>              |                      | 0,0001                 |                        |
| <b>Valor P</b> <sup>interacción vs adicional</sup> |                      | 0,0023                 |                        |
| <b>CV (%)</b>                                      |                      | 19,90%                 |                        |

*Nota:* letras iguales, minúsculas en la columna y mayúsculas en la línea, no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ), \* significancia de Dunnett a 0,05.

## Diámetro del Tallo (mm) a los 90 Días

El diámetro del tallo del pasto Mombaza a los 90 días mostró un valor P de 0,0078 para la interacción y de 0,0001 para la interacción con el tratamiento adicional, evidenciando diferencias altamente significativas entre los tratamientos y respecto al control adicional. La mayor media fue obtenida con el tratamiento Nitragua a una dosis de 1,5 l ha<sup>-1</sup>, con un diámetro de 26,89 mm, mientras que la media más baja correspondió al tratamiento adicional, con 20,18 mm. El tratamiento con la mayor diferencia significativa frente al tratamiento adicional, señalado con un \*, fue Nitragua a una dosis de 1 l ha<sup>-1</sup>, con un diámetro de 26,58 mm, reafirmando su efectividad superior frente a los demás tratamientos evaluados. Este resultado destaca el potencial de los bioestimulantes como una alternativa sostenible para el manejo de cultivos forrajeros.

**Tabla 7.** Diámetro del Tallo del Pasto Mombaza los 90 Días

| Bioestimulantes                                    | Dosis                |                        |                        |
|----------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
|                                                    | 1 l ha <sup>-1</sup> | 1,5 l ha <sup>-1</sup> | 2,0 l ha <sup>-1</sup> |
| Nitragua                                           | 26,58 A a*           | 26,89 A a*             | 22,26 A a*             |
| MAXFUN                                             | 21,07 B b            | 23,91 B ab             | 23,07 B ab             |
| ADMF                                               | 21,96 B b            | 24,22 B ab             | 25,98 A ab             |
| Lixiviado de Lombriz                               | 20,16 B b            | 23,49 B ab             | 23,66 B ab             |
| Adicional                                          |                      | 20,18 *                |                        |
| <b>Valor P</b> <sup>interacción</sup>              |                      | 0,0078                 |                        |
| <b>Valor P</b> <sup>interacción vs adicional</sup> |                      | 0,0001                 |                        |
| <b>CV (%)</b>                                      |                      | 12,09%                 |                        |

*Nota:* letras iguales, minúsculas no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

## Forraje Verde (kg.m<sup>2</sup>) a los 30 Días

No se encontraron diferencias significativas en las interacciones del factor ni entre la interacción y el tratamiento adicional, como lo indican los valores P para la interacción (0,0590) y para la comparación entre interacción y tratamiento adicional (0,1003). Sin embargo, los efectos simples revelan tendencias notables. El tratamiento con Nitragua mostró la mayor media de producción de forraje verde, alcanzando un promedio de 1,93 kg·m<sup>2</sup>, mientras que el tratamiento MAXFUN presentó la media más baja, con 1,63 kg·m<sup>2</sup>. En cuanto a las dosis, la mayor producción promedio se obtuvo con 1,5 l ha<sup>-1</sup> (1,87 kg·m<sup>2</sup>), mientras que la dosis de 1 l ha<sup>-1</sup> registró la producción más baja (1,71 kg·m<sup>2</sup>). Estos resultados indican que, aunque no se alcanzaron diferencias estadísticamente significativas, el tratamiento con Nitragua y la dosis de 1,5 l ha<sup>-1</sup> mostraron una tendencia hacia una mayor producción de forraje verde, sugiriendo su potencial para mejorar el rendimiento del pasto Mombaza.

**Tabla 8.** Forraje Verde (kg.m<sup>2</sup>) del Pasto Mombaza los 30 Días

| Bioestimulantes                                | Dosis                |                        |                        | Media   |
|------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|---------|
|                                                | 1 l ha <sup>-1</sup> | 1,5 l ha <sup>-1</sup> | 2,0 l ha <sup>-1</sup> |         |
| Nitragua                                       | 1,93                 | 1,98                   | 1,89                   | 1,93 a  |
| MAXFUN                                         | 1,90                 | 1,50                   | 1,50                   | 1,63 ab |
| ADMF                                           | 1,78                 | 1,66                   | 1,79                   | 1,74 ab |
| Lixiviado de Lombriz                           | 1,23                 | 1,98                   | 1,89                   | 1,70 ab |
| Adicional                                      |                      | 1,45                   |                        |         |
| <b>Medias</b>                                  | 1,71 ab              | 1,87 a                 | 1,77 ab                |         |
| <b>Valor P</b> <i>interacción</i>              |                      | 0,0590                 |                        |         |
| <b>Valor P</b> <i>interacción vs adicional</i> |                      | 0,1003                 |                        |         |
| <b>CV (%)</b>                                  |                      | 39,15%                 |                        |         |

*Nota:* letras iguales, minúsculas no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

## Forraje Verde (kg.m<sup>2</sup>) a los 60 Días del Pasto Mombaza

No se encontraron diferencias significativas en las interacciones del factor ni entre la interacción y el tratamiento adicional, según los valores de P obtenidos para la interacción (0,0781) y la comparación entre interacción y tratamiento adicional (0,1023). Sin embargo, los efectos simples permiten resaltar las siguientes observaciones. El tratamiento con Nitragua presentó la media más alta de producción de forraje verde, alcanzando un promedio de 2,33 kg·m<sup>2</sup>, mientras que el tratamiento MAXFUN registró la media más baja, con 2,11 kg·m<sup>2</sup>. En cuanto a las dosis, la mayor producción promedio se alcanzó con la dosis de 1,5 l ha<sup>-1</sup> (2,23 kg·m<sup>2</sup>), mientras que la dosis más baja fue de 1 l ha<sup>-1</sup> (2,16 kg·m<sup>2</sup>). Estos resultados sugieren que, aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas, el tratamiento con Nitragua y la dosis de 1,5 l ha<sup>-1</sup> tienden a mostrar una mayor producción de forraje verde, lo que resalta su potencial para mejorar el rendimiento del pasto Mombaza en condiciones experimentales similares.



**Tabla 9.** Forraje Verde (kg.m<sup>2</sup>) del Pasto Mombaza los 60 Días

| Bioestimulantes                                | Dosis                |                        |                        | Media   |
|------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|---------|
|                                                | 1 l ha <sup>-1</sup> | 1,5 l ha <sup>-1</sup> | 2,0 l ha <sup>-1</sup> |         |
| Nitragua                                       | 2,33                 | 2,23                   | 2,44                   | 2,33 a  |
| MAXFUN                                         | 2,10                 | 2,23                   | 2,00                   | 2,11 ab |
| ADMF                                           | 2,08                 | 2,26                   | 2,19                   | 2,18 ab |
| Lixiviado de Lombriz                           | 2,13                 | 2,20                   | 2,12                   | 2,15 ab |
| Adicional                                      |                      | 1,98                   |                        |         |
| <b>Medias</b>                                  | 2,16 ab              | 2,23 a                 | 2,19 ab                |         |
| <b>Valor P</b> <i>interacción</i>              |                      | 0,0781                 |                        |         |
| <b>Valor P</b> <i>interacción vs adicional</i> |                      | 0,1023                 |                        |         |
| <b>CV (%)</b>                                  |                      | 39,75%                 |                        |         |

Nota: letras iguales, minúsculas no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

### Forraje Verde (kg.m<sup>2</sup>) a los 90 Días del Pasto Mombaza

No se encontraron diferencias significativas en las interacciones del factor ni entre la interacción y el tratamiento adicional, según los valores de P para la interacción (0,0578) y la comparación entre interacción y tratamiento adicional (0,1078). No obstante, al analizar los efectos simples reflejados en las medias, se destacan las siguientes observaciones. El tratamiento con Nitragua presentó la media más alta de producción de forraje verde, con un promedio de 2,82 kg·m<sup>2</sup>, mientras que el tratamiento MAXFUN mostró la media más baja, con 2,44 kg·m<sup>2</sup>. En cuanto a las dosis, la mayor producción promedio se alcanzó con 1,5 l ha<sup>-1</sup> (2,64 kg·m<sup>2</sup>), seguida de cerca por la dosis de 2,0 l ha<sup>-1</sup> (2,57 kg·m<sup>2</sup>), mientras que la menor producción correspondió a 1 l ha<sup>-1</sup> (2,56 kg·m<sup>2</sup>). Estos resultados sugieren que, aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, el tratamiento con Nitragua y la dosis intermedia de 1,5 l ha<sup>-1</sup> mostraron un rendimiento consistente en la mejora de la producción de forraje verde en pasto Mombaza, resaltando su potencial para optimizar la producción forrajera.

**Tabla 10.** Forraje Verde (kg.m<sup>2</sup>) del Pasto Mombaza los 90 Días

| Bioestimulantes                                | Dosis                |                        |                        | Media   |
|------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|---------|
|                                                | 1 l ha <sup>-1</sup> | 1,5 l ha <sup>-1</sup> | 2,0 l ha <sup>-1</sup> |         |
| Nitragua                                       | 2,68                 | 2,90                   | 2,88                   | 2,82 a  |
| MAXFUN                                         | 2,45                 | 2,63                   | 2,24                   | 2,44 b  |
| ADMF                                           | 2,48                 | 2,46                   | 2,60                   | 2,51 ab |
| Lixiviado de Lombriz                           | 2,63                 | 2,56                   | 2,56                   | 2,58 ab |
| Adicional                                      |                      | 1,98                   |                        |         |
| <b>Medias</b>                                  | 2,56 ab              | 2,64 a                 | 2,57 ab                |         |
| <b>Valor P</b> <i>interacción</i>              |                      | 0,5780                 |                        |         |
| <b>Valor P</b> <i>interacción vs adicional</i> |                      | 0,1078                 |                        |         |
| <b>CV (%)</b>                                  |                      | 16,56%                 |                        |         |

Nota: letras iguales, minúsculas no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

### Número de Macollos los 30 Días del Pasto Mombaza

No se encontraron diferencias significativas en las interacciones del factor ni entre la interacción y el tratamiento adicional, como lo indican los valores de P para la interacción (0,1022) y la comparación entre interacción y tratamiento adicional (0,6210). Sin embargo, al examinar los efectos simples reflejados en las medias, se pueden identificar algunas tendencias destacables. El tratamiento con

Nitragua presentó la mayor media en el número de macollas, con un promedio de 28,63, mientras que el tratamiento ADMF mostró la media más baja, con 27,64. En cuanto a las dosis, la mayor cantidad promedio de macollas se observó con la dosis de 2,0 l ha<sup>-1</sup> (27,90), seguida de cerca por la dosis de 1 l ha<sup>-1</sup> (28,09), mientras que la menor producción se alcanzó con la dosis intermedia de 1,5 l ha<sup>-1</sup> (27,48).

**Tabla 11.** Número de Macollas en el Pasto Mombaza los 30 Días

| Bioestimulantes                                | Dosis                |                        |                        | Media   |
|------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|---------|
|                                                | 1 l ha <sup>-1</sup> | 1,5 l ha <sup>-1</sup> | 2,0 l ha <sup>-1</sup> |         |
| Nitragua                                       | 28,90                | 30,00                  | 27,00                  | 28,63 a |
| MAXFUN                                         | 26,10                | 27,56                  | 26,90                  | 26,85 b |
| ADMF                                           | 27,56                | 27,45                  | 27,90                  | 27,64 b |
| Lixiviado de Lombriz                           | 29,78                | 24,90                  | 29,81                  | 28,16 a |
| Adicional                                      |                      | 26,00                  |                        |         |
| <b>Medias</b>                                  | 28,09 a              | 27,48 b                | 27,90 b                |         |
| <b>Valor P</b> <i>interacción</i>              |                      | 0,1022                 |                        |         |
| <b>Valor P</b> <i>interacción vs adicional</i> |                      | 0,6210                 |                        |         |
| <b>CV (%)</b>                                  |                      | 39,05%                 |                        |         |

Nota: letras iguales, minúsculas no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

### Número de Macollos los 60 Días del Pasto Mombaza

El análisis estadístico no reveló diferencias significativas en las interacciones del factor ni entre la interacción y el tratamiento adicional, de acuerdo con los valores P obtenidos (interacción: 0,1023; interacción frente a adicional: 0,07030). Sin embargo, los efectos simples permiten destacar algunas tendencias importantes. El tratamiento con Lixiviado de lombriz obtuvo la media más alta en el número de macollas, con un promedio de 30,52 macollas, mientras que el tratamiento adicional presentó la media más baja, con 26,00 macollas. En cuanto a las dosis, la mayor producción promedio de macollas se registró con la dosis de 1,5 l ha<sup>-1</sup> (28,94 macollas), mientras que la menor producción se observó con la dosis de 2,0 l ha<sup>-1</sup> (28,61 macollas). Estos resultados indican que, aunque no se encontraron diferencias significativas, el tratamiento con Lixiviado de lombriz y la dosis intermedia de 1,5 l ha<sup>-1</sup> mostraron una tendencia favorable.

**Tabla 12.** Número de Macollas en el Pasto Mombaza los 60 Días

| Bioestimulantes                                | Dosis                |                        |                        | Media    |
|------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------|
|                                                | 1 l ha <sup>-1</sup> | 1,5 l ha <sup>-1</sup> | 2,0 l ha <sup>-1</sup> |          |
| Nitragua                                       | 29,00                | 31,90                  | 28,78                  | 29,89 a  |
| MAXFUN                                         | 27,60                | 29,30                  | 27,13                  | 28,01 ab |
| ADMF                                           | 28,72                | 29,01                  | 28,00                  | 28,58 ab |
| Lixiviado de Lombriz                           | 30,01                | 25,54                  | 30,52                  | 28,69 ab |
| Adicional                                      |                      | 26,00                  |                        |          |
| <b>Medias</b>                                  | 28,83 a              | 28,94 a                | 28,61 a                |          |
| <b>Valor P</b> <i>interacción</i>              |                      | 0,1023                 |                        |          |
| <b>Valor P</b> <i>interacción vs adicional</i> |                      | 0,0703                 |                        |          |
| <b>CV (%)</b>                                  |                      | 39,85%                 |                        |          |

Nota: letras iguales, minúsculas no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

## Número de Macollos los 90 Días del Pasto Mombaza

El análisis estadístico no reveló diferencias significativas en las interacciones del factor ni entre la interacción y el tratamiento adicional, como lo indican los valores P para la interacción (0,8023) y para la comparación entre interacción y tratamiento adicional (0,0850). Sin embargo, los efectos simples reflejados en las medias permiten identificar ciertas tendencias. El tratamiento con Nitragua obtuvo la media más alta en el número de macollas, con un promedio de 30,69 macollas, mientras que el tratamiento MAXFUN presentó la media más baja, con 29,31 macollas. En cuanto a las dosis, el mayor número promedio de macollas se alcanzó con la dosis de 2,0 l ha<sup>-1</sup> (29,85 macollas), seguido muy de cerca por las dosis de 1 l ha<sup>-1</sup> (29,76 macollas) y 1,5 l ha<sup>-1</sup> (29,76 macollas). Estos resultados sugieren que, aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas, el tratamiento con Nitragua y la dosis de 2,0 l ha<sup>-1</sup> mostraron una ligera ventaja en la promoción de macollas en el pasto Mombaza, lo que resalta su potencial para optimizar el rendimiento forrajero en sistemas productivos.

**Tabla 13.** Número de Macollas en el Pasto Mombaza los 90 Días

| Bioestimulantes                                    | Dosis                |                        |                        |          |
|----------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------|
|                                                    | 1 l ha <sup>-1</sup> | 1,5 l ha <sup>-1</sup> | 2,0 l ha <sup>-1</sup> | Media    |
| Nitragua                                           | 30,26                | 32,02                  | 29,80                  | 30,69 a  |
| MAXFUN                                             | 28,54                | 30,36                  | 29,03                  | 29,31ab  |
| ADMF                                               | 29,23                | 30,34                  | 29,54                  | 29,70 ab |
| Lixiviado de Lombriz                               | 30,99                | 26,32                  | 31,02                  | 29,44 ab |
| Adicional                                          |                      | 26,00                  |                        |          |
| <b>Medias</b>                                      | 29,76 a              | 29,76 a                | 29,85 a                |          |
| <b>Valor P</b> <sup>interacción</sup>              |                      | 0,8023                 |                        |          |
| <b>Valor P</b> <sup>interacción vs adicional</sup> |                      | 0,0850                 |                        |          |
| <b>CV (%)</b>                                      |                      | 19,75%                 |                        |          |

Nota: letras iguales, minúsculas no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

Según Guerrero, (2021) las plantas alcanzaron alturas de 48,3 cm a los 30 días y 88,6 cm a los 60 días, lo que evidencia el efecto positivo de un manejo agronómico adecuado sobre el crecimiento de los pastos tropicales. De manera similar Mendoza et al. (2022), informó que el pasto Saboya alcanzó una altura promedio de 183,52 cm a los 90 días bajo condiciones controladas de riego y fertilización química. En el presente estudio, *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza mostró valores cercanos, especialmente con el tratamiento Nitragua, lo que confirma que los promotores de crecimiento pueden constituir una alternativa sostenible para obtener respuestas productivas comparables a las logradas con métodos convencionales (Jurado, 2019).

Según Taipei-Taipei & Molina-Hidrovo (2024) indicaron que el pasto Mombaza presentó diámetros de tallo de 0,27 cm a los 30 días, 1,47 cm a los 60 días y 2,34 cm a los 90 días bajo tratamientos con irradiación gamma. Estos valores guardan relación con los resultados obtenidos en esta investigación, donde Nitragua favoreció un mayor diámetro del tallo a los 90 días. Esta coincidencia sugiere que diferentes estrategias de manejo, tanto biotecnológicas como agronómicas, pueden estimular el desarrollo estructural del pasto y mejorar su capacidad de producción de biomasa.

En relación con el crecimiento foliar, Jurado-Guerra et al. (2021) informaron longitudes de hoja de 40,06 cm a los 30 días, 66,07 cm a los 60 días y 88,90 cm a los 90 días en pasto Mombaza. Asimismo, Mendoza et al. (2022) registró un largo promedio de 70,3 cm a los 60 días en sistemas asociados con leguminosas arbustivas, mientras que Palma et al. (2026) observaron longitudes de 58,5 cm en sistemas fertilizados. Estos antecedentes permiten interpretar que el desarrollo foliar depende del manejo nutricional, la edad de corte y las condiciones ambientales, aspectos que también influyen en la respuesta del pasto frente al uso de promotores de crecimiento (Vera-Cedeño et al., 2024).

González-Hernández et al. (2025) señalaron que el corte realizado a los 60 días alcanzó un rendimiento de materia fresca de  $2,80 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ , mientras que el corte a los 40 días presentó un valor menor de  $2,03 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ . Estos resultados coinciden con la tendencia observada en el presente estudio, donde la mayor producción de forraje verde se registró a los 90 días, con  $2,82 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$  en el tratamiento Nitragua. Este comportamiento confirma que el tiempo de crecimiento constituye un factor determinante para maximizar la acumulación de biomasa. En Ecuador, se reportó una producción inferior de  $0,56 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$  con diferentes fuentes y dosis de nitrógeno (Macay-Anchundia et al., 2025).

Los resultados obtenidos también se relacionan con lo planteado por Cevallos-López et al. (2025) quienes sostienen que el rendimiento de los pastos tropicales depende de la fertilidad del suelo, el manejo agronómico y la disponibilidad de nutrientes. En este sentido, el uso de promotores de crecimiento representó una estrategia complementaria para mejorar la respuesta productiva de *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza, especialmente en condiciones tropicales donde la baja fertilidad del suelo y la variabilidad climática pueden limitar el desarrollo forrajero (Perdomo et al., 2016).

El comportamiento del macollamiento en *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza evidenció una respuesta progresiva conforme avanzó el periodo de evaluación, con mayor expresión a los 90 días. Esta tendencia coincide con lo señalado por Macay-Anchundia et al. (2025) quienes indican que el rendimiento de los pastos tropicales depende del manejo, la fertilidad del suelo y la disponibilidad de nutrientes.

El tratamiento con Nitragua mostró una respuesta destacada en el número de macollos, lo que podría atribuirse al efecto de los promotores de crecimiento sobre la actividad fisiológica de la planta y la emisión de nuevos brotes. Criollo, (2019), señalan que los microorganismos presentes en bioinsumos pueden estimular el crecimiento vegetal mediante sustancias fitoestimulantes y una mejor disponibilidad de nutrientes.

## CONCLUSIÓN

Nitragua, aplicado a  $1,5 \text{ L ha}^{-1}$ , fue el promotor de crecimiento con mejor respuesta agronómica en *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza, al favorecer la altura de planta, el diámetro del tallo y la producción de forraje verde. Su uso representa una alternativa viable para mejorar la productividad forrajera en condiciones tropicales del cantón El Carmen.

## Implicaciones y Limitaciones

Los resultados evidencian que el uso de promotores de crecimiento, especialmente Nitragua, constituye una alternativa agronómica viable para mejorar el desarrollo y la productividad forrajera de *Megathyrsus maximus* cv. Mombaza en condiciones tropicales. Desde el punto de vista práctico,

estos hallazgos pueden contribuir a optimizar el manejo de pasturas en sistemas ganaderos del cantón El Carmen. Como limitación, el estudio se desarrolló en un periodo experimental específico, por lo que se recomienda ampliar futuras investigaciones hacia diferentes épocas climáticas, tipos de suelo y evaluaciones de calidad nutricional del forraje.

### Contribuciones

CLVC, MAMA, AMDY, SRRA, CGJE: Diseño de la investigación, administración del proyecto, análisis e interpretación formal de datos, redacción manuscrito y revisión final del manuscrito. Toma de datos, revisión de la bibliografía y redacción manuscrito. He leído y aprobado la versión final del manuscrito, así mismo estoy de acuerdo con la responsabilidad de todos los aspectos del trabajo presentado.

### Conflicto de Interés

Las autoras declaran que no tienen conflictos de interés en relación con el trabajo presentado en este informe.

### Uso de Inteligencia Artificial

No se usaron tecnologías de IA o asistidas por IA para el desarrollo de este trabajo.

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- Aristega, M. J. C., Murillo, R. A. L., Coronel, A. L. E., & Garaicoa, D. A. R. (2021). Producción y composición química de megathyrus máximus cultivares tanzania y mombasa bajo condiciones del subtrópico ecuatoriano. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), Article 4. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i4.777](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.777)
- Cevallos-López, V. C., Anchundia, M. Á. M., Valderrama, J. F. V., & Arteaga, A. M. V. (2025). Impacto de la fertilización orgánica comercial y artesanal en el comportamiento y rentabilidad del forraje pennisetum sp. *Suplemento CICA Multidisciplinario*, 9(020), 424-437. <https://doi.org/10.56124/scicam.v9i20.015>
- Contreras-Jácome, J. L., Lagunes, F. I. J., Montero-Lagunes, M., Enríquez-Quiroz, J. F., Castro-González, A., & Martínez-Hernández, J. M. (2026). Tablas de composición bioquímica de cinco pastos tropicales en el trópico subhúmedo de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 17(1), e1716911-e1716911. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v17i1.6911>
- Criollo, R. (2019). *Respuesta del pasto Saboya (Panicum maximum), establecido bajo dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona de Babahoyo*. [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Babahoyo].
- da Silva, H. S., Vieira, T. M., dos Santos, B. E. F., Dutra, I. de C., da Silva, N. V., Cruz, N. T., Jardim, R. R., Junior, J. A. S., dos Santos, T. P. R., & Porto, E. M. V. (2024). Growth and development of *Megathyrus maximus* cv. Mombasa is improved by inoculation of plant growth-promoting microorganisms, *International Journal of Agriculture & Biology*, 31(6), 410–416. <https://doi.org/10.17957/IJAB/15.2158>
- ESPAC. (2022). *Cultivos permanentes y transitorios: Superficie y Producción. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*.
- González-Hernández, P., Hernández, E. A., Vázquez-Aguilar, D., Silva-Martínez, K. L., Ángel-Piña, O. del, & León-García, E. (2025). Producción y valor nutricional del pasto *Urochloa brizantha*



- sometido a fertilización orgánica y química. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 12(2). <https://doi.org/10.19136/era.a12n2.4349>
- Guerrero, C. R. (2021). *Evaluación de la frecuencia de corte del pasto saboya (Panicum maximum) cv. Tanzania en la parroquia La Belleza, cantón Francisco de Orellana*. [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].
- Heredia Mendoza, J. D., Fernández Romay, Y., Vivas Arturo, W. F., Andrade Díaz, C. A., Alcívar Acosta, E., Macías Pro, M. A., & Peña, M. de J. (2022). Características morfológicas en el pasto *Megathyrus maximus* cv. Mombaza, en el cantón Chone provincia Manabí. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 7(5 (MAYO 2022)), 83. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042621>
- Heredia-Mendoza, J. D., Fernández-Romay, Y., Vivas-Arturo, W. F., Andrade-Díaz, C. A., Alcívar-Acosta, E. H., Macías-Pro, M. A., & Peña, M. de J. (2022). Características morfológicas en el pasto *Megathyrus maximus* cv. Mombaza, en el cantón Chone provincia Manabí. *Polo del Conocimiento*, 7(5), 1410-1425. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i5.4036>
- Jácome-Gómez, L. R., Razz-García, R. C., & Jácome-Gómez, J. R. (2023). Efecto del sombreado durante el establecimiento de *Megathyrus maximus* cv Mombaza en asociación con *Arachis pintoi* Krapov en Ecuador. *Bioagro*, 35(3), 189-198. (World). <https://doi.org/10.51372/bioagro353.2>
- Jurado, R. (2019). *Comportamiento agronómico del pasto saboya (Panicum maximum Jacq), expuesto a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma (60Co) en el cantón Babahoyo—Provincia de Los Ríos*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo].
- León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador: Siembra y producción de pasturas* (1.<sup>a</sup> ed.). Editorial Universitaria Abya-Yala. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19019>
- Macay-Anchundia, M. A., Guerra, I. A. P., Ostaiza, J. A. V., & Mendoza, M. E. Z. (2025). Fertilización Orgánica en King Grass Verde (*Pennisetum* sp.) como Alternativa en Producción Forrajera. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 5477-5488. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i1.16233](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16233)
- Macay-Anchundia, M. Á., Pesantez-Muñoz, M. J., Cevallos-López, V. C., & López-Mejía, F. X. (2024). Caracterización de la producción de *Megathyrus maximus* (Jacq.) BK Simon & SWL Jacobs y *Urochloa decumbens* (Stapf) RD Webster en pastoreo con caprino. *Pastos y Forrajes*, 47.
- Mendoza, J. D. H., Romay, Y. F., Arturo, W. F. V., Díaz, C. A. A., Acosta, E. A., Pro, M. A. M., & de Jesús Peña, M. (2022). Características morfológicas en el pasto *Megathyrus maximus* cv. Mombaza, en el cantón Chone provincia Manabí. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 7(5), 83. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042621>
- Molina Giraldo, N., Sánchez, Y., García, A., & Nanclares, O. (2023). Efectos residuales de la aplicación de cinco dosis de fertilización en *Megathyrus Maximus* (Mombasa) en Carepa-Antioquia. *Temas Agrarios*, 28. p54-54.
- Motta, A. M., Motta, L. J., Mota, L. G., Assis, L. M., Moura, A. B., Borges, L. C., ... & Cabral, C. E. (2024). Effect of time of nitrogen fertilization on use of root reserves in *Megathyrus maximus* cultivars. *Nitrogen*, 5(3), 702-711. <https://doi.org/10.3390/nitrogen5030046>
- Ordóñez, S. R., Barrientos, J. A. R., Cisneros, C. M. A., Hernández, M. Á. S., & Bautista, J. H. (2022). Yield and quality of Guinea grass cv. Mombaza according to plant spacing and season of the year. *Agro Productividad*. <https://doi.org/10.32854/agrop.v15i9.2286>



- Palma, R., Zambrano Mendoza, M. E., Cedeño Espinoza, A. M., Pérez Zambonino, Y. A., & Balcázar Almeida, M. I. (2026). Calidad del Ensilaje de *Megathyrus maximus* Enriquecido con Harina de Maíz e Inoculación Microbiana. *Erevna Research Reports*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.70171/5naxv275>
- Perdomo, G. Á., Moreira, R. V., Fernández, G. S., Congo, R. C., Macías, T. J., Guevara, T. L., ... & Acosta, D. V. (2016). Componentes del rendimiento y composición química de *Megathyrus maximus* en asociación con leguminosas. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 17(12), 1-12. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63649052025.pdf>
- Ramírez, L. F. G., Castro, J. L. A., & Álvarez, J. J. C. (2025). Efecto de la aplicación de biol como fertilizante orgánico en *Megathyrus maximus*, bajo condiciones del caribe seco colombiano. *RIAA*, 16(1), 9. <https://doi.org/10.22490/21456453.7676>
- Ribera, J. L. R. de la, & Acosta, D. V. (2026). Rendimiento y composición energética del pasto *Megathyrus maximus* vc tanzania a diferentes edades de rebrote y periodos. *Revista Recursos Naturales Producción y Sostenibilidad*, 5(1), 24-34. <https://doi.org/10.61236/renyps.v5i1.1249>
- Ronquillo, W. P., Buñay, T. G., Acosta, D. V., Marcheco, E. C., de la Ribera, J. R., & Herrera, R. S. (2024). Productive performance, chemical characterization and energy contribution of *Megathyrus maximus* vc. Tanzania. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 58, cu-id. <https://cjascience.com/index.php/CJAS/article/view/1145>
- Taipe-Taipe, M. V., & Molina-Hidrovo, C. A. (2024). Evaluación de promotores de crecimientos en el cultivo de *Panicum maximun* cv. Mombasa. *Revista de Ciencias Agropecuarias ALLPA*. ISSN: 2600-5883., 7(14), 40-63. <https://doi.org/10.56124/allpa.v7i14.0077>
- Vera Cedeño, J. C., Villamar Moreira, J. P., Coveña Rengifo, F. A., Rivera Legton, C. A., & Velasquez Zambrano, E. D. (2024). Rendimiento de la Biomasa Verde y Materia Seca del Pasto Saboya (*Megathyrus maximus*): Utilizando Diferentes Niveles de Biol Orgánico. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(2), 1747-1758. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9481347>