

La fertilización orgánica sobre el desarrollo de *Allium cepa* L. cultivada en un suelo Oxalítico de la provincia de Huambo, Angola

Organic fertilization on the development of *Allium cepa* L. cultivated in an Oxalitic soil in the Huambo province, Angola

Autores:

MSc. Ludmila Ngueve Florinda Mbaca - Meira¹, <http://orcid.org/0000-0002-8477-9423>

Dr.C. Alberto Pérez - Díaz², <http://orcid.org/0000-0002-0966-7311>

Dr. C. Eduardo Figueroa - García³, <https://orcid.org/0000-0002-9938-2154>

MSc. Francisca Monserrat Luna - Olea⁴, <https://orcid.org/0009-0006-7044-985x>

MSc. Javier Vera - López⁵, <https://orcid.org/0000-0002-8454-4288>

Filiación Institucional: ¹Universidad José Eduardo do Santos, Angola; ²Universidad de Guantánamo, Cuba; ³Instituto Tecnológico, Jose Mario Molina y Pasquel Henríquez. UA Cocula; ⁴Tecnológico Nacional de México. Instituto de Tlajomulco. Jal; ⁵Colegio de postgraduados, Campeche. México.

Email: ludmilambacameira@gmail.com, aperezdiaz1972@gmail.com,
eduardo.figueroa@cocula.tecmm.edu.mx, verajavier69@gmail.com

Fecha de recibido: 5 de abril de 2026

Fecha de aprobado: 3 de junio de 2026

Resumen

El trabajo de desarrolló en la provincia de Huambo desde julio de 2024 a marzo de 2025, para evaluar el efecto de dos abonos orgánicos (estiércoles bovino y porcino) sobre el desarrollo de la cebolla, variedad Texas Grand cultivada sobre un suelo Oxalítico. Se utilizó un diseño de bloque al azar con tres tratamientos y tres réplicas. Los abonos se aplicaron siete días antes del trasplante a razón de 5 kg m². A los 90 días se evaluaron: altura (cm) y el diámetro (mm). El diámetro de los bulbos (mm), el peso de los bulbos (g) y los rendimientos (t ha⁻¹) se determinaron a los 120 días. Los resultados demostraron que la aplicación de estiércol bovino y porcino mostró igual comportamiento para los indicadores de crecimiento y el rendimiento de la cebolla respecto al testigo.

Palabras clave: *Allium cepa*; Abonos orgánicos; Rendimientos

Abstract

The study was conducted in the province of Huambo from July 2024 to March 2025 to evaluate the effect of two organic fertilizers (bovine and porcine manure) on the development of the Texas Grand onion variety grown in an oxyalitic soil. A randomized block design with three treatments and three replicates was used. The fertilizers were applied seven days before transplanting at a rate of 5 kg m². At 90 days, height (cm) and diameter (mm) were evaluated. Bulb diameter (mm), bulb weight (g), and yield (t ha⁻¹) were determined at 120 days. The results showed that the application of bovine and porcine manure exhibited similar effects on growth indicators and onion yield compared to the control.

Key words: *Allium cepa*; Organic fertilizers; Yields

Introducción

En Angola, la cebolla se cultiva principalmente en la agricultura familiar para la seguridad alimentaria y la generación de ingresos. Los datos sobre la evolución de la producción nacional de cebolla se reflejan en el aumento de la producción en los últimos tres años, con una producción de 558 480 toneladas (2022), 575 550 toneladas (2023) y 581 306 toneladas (2024), con una previsión de 605 509 toneladas para 2025 (Ministerio de Agricultura e Floresta, 2024).

Sin embargo, es un cultivo bastante exigente con los nutrientes, y el exceso o falta de estos se reflejan fácilmente en la planta, dañando la formación de bulbos y afectando la productividad (Geisseler *et al.*, 2022). Por lo que, se requiere de una cuidadosa selección de fuentes, dosis y proporciones entre diferentes fertilizantes para aumentar la productividad como opción prometedora para la agricultura sostenible (Moreira, 2022).

El uso de fertilizantes orgánicos se presenta como una alternativa prometedora para mejorar el desarrollo vegetativo y el rendimiento de la cebolla, favoreciendo el equilibrio nutricional del suelo, reduciendo los costos de producción a largo plazo y contribuyendo a una agricultura más sostenible en Angola.

Por lo que el objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el efecto de la fertilización orgánica sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de cebolla en la Comuna de Calima, Provincia de Huambo.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la Comuna de Calima, Provincia de Huambo desde julio de 2024 a marzo de 2025, con el propósito de evaluar los efectos de dos abonos orgánicos sobre el desarrollo de la cebolla, variedad Texas Gran, cultivada sobre un suelo Oxialítico, cuyas características principales se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Algunas propiedades químicas del suelo

Prof.	M.O, %	pH (H ₂ O)	N (%)	P (mg.dm ³)	Al (mg kg ⁻¹)	C.O (%)
0-30cm	3,61	4,98	0,45	1,19	0,40	5,59

Las posturas de cebolla fueron trasplantadas a los 49 días (DDT) con una distancia de 25 cm entre hileras y 10 cm entre plantas, generando así una población de 400000 plantas.ha⁻¹. Los compuestos orgánicos (estiércol bovino y porcino) se aplicaron de fondo siete días antes del trasplante a razón de 5 kg m². El material se incorporó manualmente y una azada, a 20 cm de la superficie del suelo, dejando las parcelas homogéneas después de la mezcla.

Cada parcela experimental estuvo compuesta por cuatro surcos de 2,0 m de largo, espaciados 0,25 m y con un espaciamiento entre plantas de 0,10 m, totalizando 40 plantas por parcela. Se consideraron como bordes las hileras laterales y las plantas en los extremos de la hilera central.

Los tratamientos consistieron en una fertilización de fondo y un testigo, para un total de 3 tratamientos con tres repeticiones para un total de 9 parcelas.

Los tratamientos se describen a continuación:

T1 – Sin fertilización (Testigo)

T2 – Fertilización de fondo con estiércol bovino

T3 - Fertilización de fondo con estiércol porcino

La preparación del suelo se realizó manualmente a una profundidad de 30 cm y luego se elevaron los canteros de 1 metro de ancho por 25 cm de alto. El sistema de riego fue por surcos en días alternos en horas tempranas del día y manteniendo la capacidad de campo.

A los 90 días se evaluaron:

- Altura de planta (cm): las plantas se midieron desde la superficie del suelo hasta el ápice de la hoja más larga, con ayuda de una cinta métrica.
- Diámetro del pseudotallo (mm): se determinó con ayuda de un pie de rey, midiendo el cuello de la planta.
- Diámetro transversal del bulbo (mm): se determinó con ayuda de un pie de rey, midiendo los bulbos por la parte transversal.

La cosecha se realizó a los 120 días, y se determinó el peso de los bulbos (g) y el rendimiento total (t ha⁻¹), a partir de la masa total de bulbos cosechados en la parcela. El punto de cosecha se reconoce por la curvatura del follaje, alrededor de 120-130 días después del trasplante (Carvalho, 2018).

A continuación, se evaluó la productividad comercial total (PC / por encima de 35 mm) de los bulbos de clase 2 (cx2 / 35 a 50 mm), bulbos de clase 3 (cx3 / 50 a 70 mm) y bulbos de clase 4 (cx4 / 70 a 90 mm) según la metodología propuesta por Menezes *et al.* (2023).

Los datos fueron procesados y sometidos a análisis de varianza de clasificación simple, mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics 2021 para Windows y la comparación de medias se realizó mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Resultados y discusión

En la Tabla 2 se presentan los resultados de altura de la planta y el diámetro del pseudotallo, donde no se encontraron diferencias significativas entre los abonos orgánicos utilizados (estiércol bovino y porcino). Los valores más bajos se obtuvieron en el testigo sin fertilizar (T1).

Tabla 2. Efecto de la aplicación de abonos orgánicos sobre la altura y el diámetro de la variedad de cebolla Texas Gran a los 90 días.

Tratamientos	Altura, cm	Diámetro, mm
T1	45,22 ^b	10,68 ^b
T2	61,39 ^a	13,15 ^a
T3	63,67 ^a	13,62 ^a
EEx	1,87 [*]	0,55 [*]

Leyenda: * Medias con letras diferentes en una misma columna difieren según la prueba de Tukey para $p < 0,05$.

Según Nunes *et al.* (2014) el diámetro del pseudotallo de la cebolla debe de situarse entre 13-22 mm para ser considerado como aceptable para el mercado, valores obtenidos en los tratamientos con la fertilización orgánica.

En relación con el diámetro de los bulbos, en los tratamientos T2 y T3 se lograron bulbos con un diámetro entre 61-63 mm, pero sin diferencias significativas entre ellos (Figura 1). Los bulbos más pequeños se obtuvieron en el tratamiento testigo (47,5 mm).

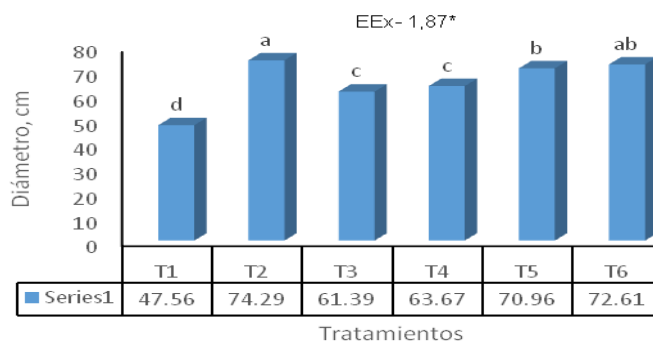


Figura 1. Comportamiento del diámetro de los bulbos con la aplicación de diferentes fertilizantes orgánicos.

Leyenda: * Medias con letras diferentes en una misma columna difieren según la prueba de Tukey para $p < 0,05$.

Silva *et al.* (2022), al evaluar la capacidad productiva y adaptabilidad de diferentes cultivares de cebolla, sobre bases agroecológicas (encalado, abonos verdes), en las condiciones edafoclimáticas de la región de Grande Dourados, MS, observaron diámetro de bulbo de aproximadamente 69 mm para el cultivar Baia Periforme Precoce, similar a los encontrados en la presente investigación.

Bettoni *et al.* (2013), al evaluar el diámetros de los bulbos de los cultivares Alfa São Francisco RT, Alfa São Francisco Ciclo VIII, Alfa Tropical, Vale Ouro IPA-11, BR-23, Franciscana IPA-10 y Brisa IPA-12 en un sistema orgánico en el municipio de Pinhais, Paraná, obtuvieron valores entre 46 y 52 mm, es decir, valores inferiores a los obtenidos en la presente investigación, con el uso de estiércol bovino y porcino.

Este comportamiento se mantuvo a demás para el peso de los bulbos (Figura 2) y los rendimientos (Figura 3). Para ambos indicadores los mejores tratamientos correspondieron al T2 y T3, sin diferencias significativas entre ellos.

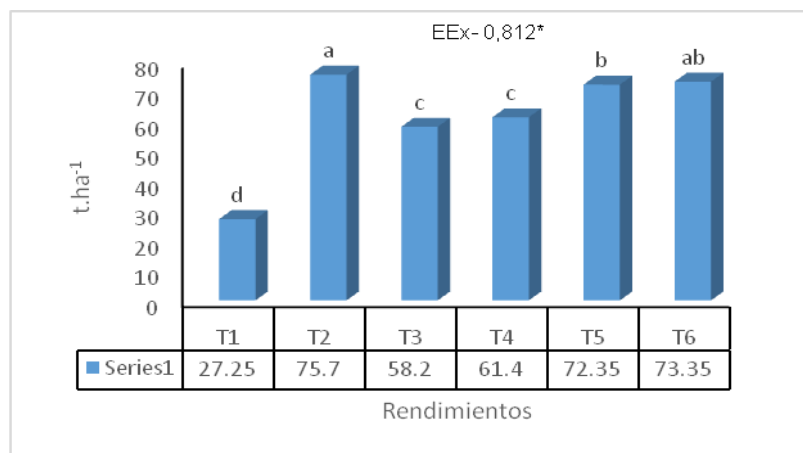


Figura 5. Efecto de la aplicación de diferentes fertilizantes orgánicos sobre el rendimiento.

Leyenda: * Medias con letras diferentes en una misma columna difieren según la prueba de Tukey para $p < 0,05$.

La mayoría de las recomendaciones de abonos orgánicos para el cultivo de la cebolla sugieren el uso de estiércol bovino o avícola, compost, torta de filtro, torta de ricino, harina de huesos, harina de pezuñas y cuernos, vinaza, entre otros (Aguirre *et al.*, 2020, Cruz *et al.*,

2021); sin embargo, esta investigación sugiere la incorporación a esa lista del estiércol porcino por los buenos resultados alcanzados.

Según la clasificación de bulbos comerciales por diámetro (Meneses et al., 2023), los valores se situaron entre las clases 3 (> 50 hasta 70 mm) en los tratamientos con aplicación de los fertilizantes orgánicos (62 – 63 %) en comparación con el control que el 61 % de los bulbos se situó en la clase 2.

Tabla 3. Clasificación de bulbos comerciales en clases (%) según el diámetro transversal de la cebolla.

No.	Tratamientos	Clases (%)		
		2	3	4
T1	Testigo	61	39	-
T2	Fertilización con estiércol bovino;	24	62	14
T3	Fertilización de fondo con estiércol porcino	23	63	14

La clase 3 satisface las preferencias de los consumidores, lo que demuestra la importancia de obtener bulbos con este estándar. La obtención de bulbos de mayor tamaño, además de estar directamente relacionada con un mayor rendimiento y las características genéticas del cultivar, también aumenta la rentabilidad, ya que los bulbos con un diámetro inferior a 50 mm tienen un valor de mercado menor que los bulbos de mayor diámetro (Kurtz et al., 2012; Lacerda et al., 2022).

Conclusiones

La aplicación de los estiércoles bovino y porcino mejoró los indicadores de crecimiento, el rendimiento y los bulbos comerciales de la variedad Texas Grand.

Bibliografía

Aguirre, T. R.; Oliveira, C. P., Vilete, V. F., Nascimento, W. P., Gomes, V. V., y Silva, S. M. A. (2020). Avaliação da adubação orgânica e mineral no cultivo de batata-doce na região Amazônica. *Brazil Journal of Development*, Curitiba, 6 (8): 62133-62142.

- Bettoni, M. M., Mógor, A. F., Dechamps, C., Silva da V. C. P., Sass, M. D. & Fabbrin E. G. S. (2013). Crescimento e produção de sete cultivares de cebola em sistema orgânico em plantio fora de época. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(5):2139-2152.
- Carvalho, J.D. N. (2018). *Rendimento de cebola orgânicasob doses de fósforo e potássio a partir de rochas silicatadas*. Teses de Mestre. Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos/GO. <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/296>
- Cruz, J. M. F. de L., Oliveira, A. P. De, Farias, O. R. De, Silva, F. de A. F. D. Da, Souza, V. F. De, y Silva, J. H. B. (2021). Organic fertilization and formsof application in *Allium cepa* growth, yieldandbulbs quality. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande*, 25(10): 670-676.
- FAO- Food Agriculture Organization. (2021). *Foodandagriculture data*. <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- Geisseler, D., Ortiz, R. S., y Díaz, J. (2022). Nitrogen nutrition and fertilization of onions (*Allium cepa* L.) – A literature review. *Scientia Horticulturae*, 291: 110591.
- Kurtz, C., Ernani, P.R., Coimbra, J.L.M., & Petry, E. (2012). Rendimento e conservação de cebola alterados pela dose e parcelamento de nitrogênio em cobertura. *Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa*, 36, p. 865-876.
- Lacerda, R. R. A., Grangeiro, L. C., Bertino, N. M. F., Gomes, V. E. V., Costa, J. P. N. & Almeida, A. F. (2022). Bulb yield and economic viability of onion in response to sulfur fertilization. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande*, 26(8), p. 602-609.
- MINAGRIF. (2024). *Segurança Alimentar em Angola e Produção Nacional*. Agenda Governo do Angola. Agosto 2024. Gabinete de Estudos, Planeamento e Estatística p.5.
- Moreira, A.C. (2022). *Proporções de fertilizante mineral e organomineral no cultivo de cebola*. Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos. https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_9-cebola.pdf
- Menezes, F. O. G., Higashikawa, F. S., & Gonçalves, P. A.S. (2023). Produtividade e florescimento da cebola fertirrigada por gotejamento NPK sob doses de fósforo em

diferentes densidades populacionais. *Vértices* (Campos dos Goitacazes), 25(2), e25220582.

Nunes, R. L. C., Oliveira, A. B. y Dutra A. S. (2014). Agronomic performance of onion hybrids in Baraúna, in the semi-arid region of Brazil. *Revista Ciência Agronômica*, 45(3): 606-611.

Resende, J. T. V., Pires, D. B., Camargo, L. K. y Marchese, A. (2007). Desempenho produtivo de cultivares de cebola em Guarapuava, Paraná. *Ambiência*, 3(2): 193-199.

Santos, K. V. (2022). *Irrigação e adubação no cultivo da cebola em ambiente protegido utilizando dados meteorológicos externos*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Sergipe. https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/17224/2/ketylen_vieira_santos.pdf

Silva, R. F., Gallo, A.S., y Guimarães, N.F.(2022). Avaliação de cultivares de cebola em sistema de produção de base agroecológica no município de Glória de Dourados, MS. *Research, Society and Development*, 11(12): e525111235007.