

EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN PLANTAS DE CEBOLLA (*Allium fistulosum* L.) EN LA COMUNIDAD PILANCÓN

A.A Llomitoa- Gavilanez*, Y.A. Pérez- Zambonino, V.D. Ponce - Cedeño, M.N. Cobeña- Ureta, V.C. Rivera- Castillo

Facultad de Posgrado, Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.

*allomitoag@uteq.edu.ec

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo: evaluar el efecto de la fertilización orgánica en plantas de cebolla (*Allium fistulosum* L.). El estudio se realizó en la finca experimental "Angamarca la Vieja de la comunidad Pilancón, perteneciente a la parroquia Ramón Campaña, del cantón Pangua, provincia de Cotopaxi, los fertilizantes utilizados fueron (humus y compost), las dosis evaluadas fue 2 kg.m² y 4 kg.m², más un testigo (sin abono). El ensayo experimental se desarrolló durante 90 días, incluyendo el tiempo necesario para el establecimiento de las parcelas. La evaluación de los datos se realizó en tres edades: a los 30, 60 y 90 días después del trasplante. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron: Altura de planta, número de hojas, diámetro del pseudotallo a la cosecha, peso fresco de planta, rendimiento kg/parcela y rendimiento kg.ha⁻¹. Los resultados mostraron diferencias significativas entre tratamientos, el uso de fertilizantes orgánicos tuvo efecto positivo en el crecimiento y rendimiento de las plantas de cebolla para el humus de lombriz de la dosis 4 kg.m², lo que sugiere como una alternativa dentro de la agricultura sostenible.

Palabras claves: Agricultura sostenible, compost, cebolla, humus, tratamientos.

INTRODUCCIÓN

La agricultura se ha convertido en la base de todos los aspectos del mundo, es un factor indispensable para la seguridad económica y alimentaria, ha contribuido significativamente al desarrollo rural en la mayoría de los países en desarrollo (Gutiérrez - Alarcón, 2020). Desde luego, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) estima que la agricultura sigue siendo la única fuente de ingresos para alrededor del 70% de la población rural de menores ingresos del mundo, la mayoría de los cuales son pequeños agricultores (Gutiérrez - Alarcón, 2020).

La cebolla de rama (*Allium fistulosum* L.) apareció en Siberia y fue introducida en Europa a finales de la Edad Media. Se cultiva en China desde hace dos mil años. A diferencia de Occidente, ha tenido mucho éxito con la cocina oriental (Freire, 2015). Desde luego, es la hortaliza más importante económicamente después del tomate, su producción mundial es de 180 243.000 t en una extensión de 1 308.000 ha⁻¹, con un rendimiento promedio de 11,7 t ha⁻¹ y un consumo per cápita de 4,4 kg año⁻¹. Los principales productores de cebolla en el mundo son China, India con 15,6 y 6,5 millones de toneladas (Ortiz-Paz *et al.*, 2023).

En Ecuador, la producción de cebolla blanca ha tenido un aumento de 11,30 a 16,70 toneladas, mientras que la superficie cosechada se mantuvo en 4.000 hectáreas. Las principales provincias productoras son Pichincha 51%, Tungurahua 31%, Chimborazo 9%, Cotopaxi 8% y Azuay 1% (Atsamp *et al.*, 2023).

Los fertilizantes orgánicos aportan macro y micro elementos, además de incrementar la materia orgánica, lo cual favorece la fertilidad de los suelos y la nutrición de las plantas (Ramírez-Iglesias, 2022). Los fertilizantes orgánicos son considerados como una alternativa dentro del grupo de productos utilizados en la agricultura sostenible. El uso inadecuado de fertilizantes químicos sintéticos y la pérdida de materia orgánica alteran el crecimiento y la productividad de los cultivos afectando su contenido nutricional, y los costos de producción son altos.

El humus de lombriz, uno de los fertilizantes orgánicos evaluados, se produce mediante vermicompostaje, un proceso en el que las lombrices transforman la materia orgánica utilizando enzimas digestivas y su microbiota intestinal. Una tonelada de humus de lombriz equivale a 12 toneladas de estiércol de vaca y 4 toneladas de

compost. Es apto para todo tipo de cultivos de uso ecológico (Trujillo, 2022).

Por otro lado, otro tipo de fertilizante orgánico que se obtiene de la descomposición de la materia orgánica es el compost, se consigue de la descomposición aeróbica de residuos orgánicos biodegradables (hojas, cáscaras de frutas, verduras, desechos orgánicos domésticos y residuos agroindustriales. Además, es una tecnología de bajo costo, que garantiza que los residuos orgánicos vinculen sus componentes en el ciclo de la cadena de producción primaria, además permite mejorar las condiciones físico-químicas del suelo y aumenta la productividad de los cultivos (Vargas-Pineda *et al.*, 2019). Por lo expuesto el objetivo fue: evaluar el efecto de la fertilización orgánica en plantas de cebolla (*Allium fistulosum* L.).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se desarrolló en la finca experimental “Angamarca la Vieja” en la propiedad del Sr. Cesar Segundo Chanaguano ubicada en la comunidad Pilancón, perteneciente a la parroquia Ramón Campaña, del Cantón Pangua, provincia de Cotopaxi. Las coordenadas geográficas están 01° 04’07” S latitud; y 79° 04’ 36” W longitud, con una altitud de 2216 m.s.n.m. El ensayo experimental se desarrolló durante 90 días, incluyendo el tiempo necesario para el establecimiento de las parcelas. Las condiciones meteorológicas de la finca Angamarca la Vieja fueron: temperatura media anual 15,20 °C, humedad relativa 94,83 %, precipitación media anual 1750 a 3000 mm, heliofanía 183,70 horas luz al mes. Los datos edafoclimáticos fueron proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Ramón Campaña (Tulmo y Recalde, 2021).

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones en un total de 20 unidades experimentales. Los tratamientos consistieron en la aplicación de dos abonos orgánicos (humus y compost) en dos diferentes dosis 2 kg.m² y 4 kg.m², más un testigo (sin abono), para lo cual se aplicó al inicio de la siembra, la dimensión de parcelas fue 2 m de largo por 2 m de ancho, distancia entre parcela 1 m. La distancia de trasplante se realizó a 0,40 cm entre planta, total plantas por parcela 36. Las plantulas de cebolla fueron adquiridas de una pilonera certificada en la ciudad de Latacunga. Las variables evaluadas para esta investigación fueron: altura de planta (cm) (Figura 1), número de hojas, diámetro del pseudotallo a la

cosecha (mm), peso fresco de planta (g), rendimiento kg.parcela⁻¹ y rendimiento kg. ha⁻¹.

De acuerdo con el análisis químico de suelo del área experimental, presentó las siguientes características: textura del suelo, franco limoso, pH 5,19, materia orgánica 11,66%, nitrógeno 29,01 ppm, fosforo 3,62 ppm, potasio 0,29 meq/100g, conductividad eléctrica (C.E ds/m) 0,22. (AGROLAB, 2024) (tabla 1).

Análisis de datos.

El procesamiento y análisis de varianza (ADEVA) para cada una de las variables en estudio y pruebas de medias de los tratamientos se realizó mediante el Software InfoStat. Desde luego se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0,5% de probabilidad de error, para determinar diferencias estadísticas (Di Rienzo *et al.*, 2019).

Tabla 1. Composición química de suelo en la profundidad de 0,20 cm antes de la siembra de cebolla (*Allium fistulosum* L.)

Parámetro	Valor	Interpretación
pH	5,19	Ácido
M.O %	11,66	Alto
NH ₄ ppm	29,01	Bajo
P ppm	3,62	Bajo
K meq/100 g	0,29	Medio
C.E ds/m	0,22	No Salino
Clase textural de suelo	Franco limoso	

Fuente. Laboratorio de análisis químico agropecuario AGROLAB 2024

RESULTADOS y DISCUSIÓN

En la tabla 2, en cuanto a la variable altura de planta a los 30 días después del trasplante registró diferencias altamente significativas entre tratamientos ($p < 0,001$) con el mayor valor para el tratamiento humus de la dosis de 4 kg.m² con 54,28 cm y menor valor lo presentó el testigo con 23,57 cm.

A los 60 días, el mayor valor se observó en el tratamiento humus con 58,04 cm de la dosis de 4 kg.m² y menor promedio fue para el testigo con 27,59 cm. Mostrando ($p < 0,001$).

A los 90 días, los tratamientos humus y compost de 4 kg.m² estadísticamente fueron iguales, valores que oscilan entre 56,09 cm y 60,10 cm respectivamente. El testigo apenas alcanzó 34,84 cm.



Figura 1. Metodología de registro de altura de plantas de cebolla (*Allium fistulosum* L.) a los 30 días después del trasplante con y sin tratamientos con fertilizantes orgánicos (humus y compost).

En la tabla 3, para la variable número de hojas, a los 30, 60 y 90 días se pudo observar las diferencias, cuyos valores aumentaron progresivamente para el tratamiento humus de 4 kg.m², estos valores fluctúan entre 10,13 cm y 13,75 cm respectivamente. El tratamiento testigo apenas alcanzó un valor de 5,13 cm a los 90 días. Encontrando diferencias significativas entre tratamientos estudiados.

En la tabla 4, con respecto a la variable diámetro del pseudotallo a la cosecha, el mayor valor se presentó

en el tratamiento humus de 4 kg.m² con 22,67 mm y menor valor se observó en el testigo con 12,23 mm. Hallando ($p < 0,001$).

En la tabla 5, en la variable peso fresco de planta, el mayor promedio mostró el tratamiento humus de la dosis de 4 kg.m² con 185,25 g, menor valor se encontró en el testigo con 82,69 g. Manifestando diferencias altamente significativas entre tratamientos ($p < 0,001$).

Tabla 2. Altura de planta (cm) a los 30,60 y 90 días del efecto de la fertilización orgánica en plantas de cebolla

Tratamientos	Altura de planta (cm)			
	30 días	60 días	90 días	
Humus	2 kg.m ²	49,89 b	52,83 b	57,52 a
	4 kg.m ²	54,28 a	58,04 a	60,10 a
Compost	2 kg.m ²	34,21 d	37,74 d	45,12 b
	4 kg.m ²	42,30 c	47,18 c	56,09 a
Testigo		23,57 e	27,59 e	34,84 c
Promedio		40,85	44,68	50,73
CV (%)		3,51	3,29	7,43

Valores numéricos con diferente letra en sentido vertical son estadísticamente significativo según Tukey ($p < 0,05$).

Tabla 3. Número de hojas a los 30,60 y 90 días del efecto de la fertilización orgánica en plantas de cebolla

Tratamientos		Número de hojas					
		30 días		60 días		90 días	
Humus	2 kg.m ²	9,38	ab	10,31	b	12,50	ab
	4 kg.m ²	10,13	a	11,94	a	13,75	a
Compost	2 kg.m ²	5,50	c	6,81	c	8,00	c
	4 kg.m ²	8,31	b	10,25	b	11,00	b
Testigo		2,89	d	4,06	d	5,13	d
Promedio		7,24		8,67		10,08	
CV (%)		6,74		6,47		8,10	

Valores numéricos con diferente letra en sentido vertical son estadísticamente significativo según Tukey ($p < 0,05$).

Tabla 4. Diámetro del pseudotallo a la cosecha (mm) del efecto de la fertilización orgánica en plantas de cebolla.

Tratamientos		Diámetro del pseudotallo a la cosecha (mm)
Humus	2 kg.m ²	18,49 b
	4 kg.m ²	22,67 a
Compost	2 kg.m ²	14,62 c
	4 kg.m ²	16,69 b
Testigo		12,23 d
Promedio		16,94
CV (%)		4,84

Valores numéricos con diferente letra en sentido vertical son estadísticamente significativo según Tukey ($p < 0,05$).

Tabla 5. Peso fresco de planta (g) del efecto de la fertilización orgánica en plantas de cebolla.

Tratamientos		Peso fresco de planta (g)
Humus	2 kg.m ²	150,06 b
	4 kg.m ²	185,25 a
Compost	2 kg.m ²	105,25 d
	4 kg.m ²	120,50 c
Testigo		82,69 e
Promedio		128,75
CV (%)		5,18

Valores numéricos con diferente letra en sentido vertical son estadísticamente significativo según Tukey ($p < 0,05$).

En la tabla 6, en relación con la variable rendimiento kg por parcela el mayor valor se observó en el tratamiento humus con 2,93 kg de la dosis de 4 kg.m², como menor valor presentó el tratamiento testigo con 1,08 kg. Observando diferencias significativas entre tratamientos.

Para la variable rendimiento kg ha⁻¹, el mayor promedio se halló en tratamiento humus de 4 kg.m² con 29 275,00 kg. ha⁻¹ y el menor promedio fue para el testigo con 10 750,00 kg. ha⁻¹. Revelando diferencias significativas entre tratamientos evaluados.

Tabla 6. Efecto de la fertilización orgánica en el rendimiento por parcela y rendimiento por hectárea de plantas de cebolla

Tratamientos		Rendimiento (kg.parcela ⁻¹)	Rendimiento (kg. ha ⁻¹)
Humus	2 kg.m ²	2,50 ab	25 000,00 ab
	4 kg.m ²	2,93 a	29 275,00 a
Compost	2 kg.m ²	2,18 b	21 750,00 b
	4 kg.m ²	2,38 b	23 750,00 b
Testigo		1,08 c	10 750,00 c
Promedio		2,21	22 105,00
CV (%)		10,95	10,95

Valores numéricos con diferente letra en sentido vertical son estadísticamente significativo según Tukey (p<0,05).

En el caso de Yabar -Hermitaño, (2023) ,evaluando el efecto de tres fuentes orgánicas procesadas con microorganismos eficaces sobre el rendimiento de cebolla china *Allium fistulosum* L. en un inceptisol de Pucallpa. Los valores oscilaron entre 48,80 y 49,40 cm respectivamente. A los 30, 60 y 90 días. En su experimento aplicaron fertilizantes orgánicos vacasa, gallinaza y compost a razón de 2 kg.m².

Con respecto a la variable número de hojas, el experimento reportó valores superiores a los resultados obtenidos por Garay y Román, (2011) en su trabajo hallaron valores de 6,53; 6,25 y 6,70 respectivamente, a los 30 , 60 y 90 días. Evaluando el comportamiento agronómico y el rendimiento del bulbo entres variedades de cebolla, en respuesta a cuatro épocas de trasplante consideradas tardías para el departamento Central.

Para la variable diámetro del pseudotallo a la cosecha, el trabajo experimental mostró valores superiores a los reportados por Amaya y Méndez, (2012), con 14,287 mm, quienes determinaron la influencia de niveles crecientes de nitrógeno y potasio en el crecimiento de cebolla. Las dosis utilizadas fueron 60, 120, 180 y 240 kg de N ha⁻¹; 80 kg de P₂O₅ ha⁻¹ y 40, 80 y 160 kg de K₂O ha⁻¹. La parcela experimental estuvo constituida por surcos distanciados a 0.30 m y 0.15 m entre plantas.

En relación a esta variable peso de planta, fue superior a lo que encontró (Quispe y Vásquez, (2022) quienes determinaron el abonamiento con dos dosis de gallinaza y distanciamientos de siembra y su influencia en las características agronómicas y rendimiento de *Allium fistulosum* L en Zungarococha Loreto, los valores reportados fueron de 118 gramos, aplicando fertilizante orgánico gallinaza a dosis de 60 t de a una distancia de 0,40 m por 0,30 m.

En relación a la variable rendimiento kg por parcela , el trabajo reportó valor inferior a los resultados encontrados por Cevallos, (2015) con 19,25 kg. Utilizando humus de lombriz a dosis de 5 kg.m², evaluando abonos orgánicos en el cultivo de cebolla *Allium cepa* L.

Así mismo, Álvarez-Hernández *et al.*, (2011), evaluando el uso de fertilizantes químicos y orgánicos en cebolla *Allium cepa* L. en Apatzingán Michoacán, México, reportaron valores de 28,462 kg.ha⁻¹. Los resultados fueron inferiores con respecto a la variable rendimiento en kilogramos por hectárea.

CONCLUSIONES

Los resultados mostraron diferencias significativas entre tratamientos, el uso de fertilizantes orgánicos

tuvo efecto positivo en el crecimiento y rendimiento de las plantas de cebolla para el humus de lombriz de la dosis 4 kg.m² lo que sugiere como una alternativa dentro de la agricultura sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Hernández, J. C., Venegas-Flores, S., Soto-Ayala, C., Chávez-Vargas, A., y Zavala-Sánchez, L. (2011). Uso de fertilizantes químicos y orgánicos en cebolla (*Allium cepa* L.) en Apatzingán, Michoacán, México. 2 (15). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83719236003>
- Amaya, J. E., y Méndez, E. F. (2012). Growth of onion (*Allium cepa* L.) var. «Red Arequipeña» due to fertilization NxK. *Scientia agropecuaria*, 07-14. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2012.01.01>
- Atsamp, N. S., Aucay Calle, D. I., Ortiz Tenemaza, R. V., y Reyes Quinchuquí, J. M. (2023). Determinación de costos de producción y comercialización de cebolla blanca (*Allium fistulosum*), en la parroquia Sevilla don Bosco, año 2023. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 8 (2023), 95-111.
- Cevallos, J. C. M. (2015). Abonos orgánicos en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) en la Finca Glantina Cantón Buena fe. [Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1494>
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M., y Robledo, C. (2019). InfoStat Versión 2019. En Grupo InfoStat—Universidad Nacional de Córdoba.
- Freire, D. A. (2015). Efecto de ecojambi en el rendimiento y en la incidencia de enfermedades en el cultivo de cebolla de rama (*Allium fistulosum* L.) [Tesis de Ingeniero Agrónomo]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/18286>
- Garay, C. R., y Román, C. A. (2011). Épocas de plantación y sus efectos sobre el rendimiento y calidad de bulbos de tres variedades de cebolla. *Investigación Agraria*, 13 (1), 19-25.
- Gutiérrez Alarcón, L. Y. (2020). Alternativas para el uso y manejo adecuado de gallinaza cruda en los cultivos de cebolla larga—Junca en el municipio de Aquitania—Boyacá. 1-21.
- Ortiz-Paz, R. A., González-Cardona, C., y Castaño-Zapata, J. (2023). Etiología de la punta blanca de la cebolla (*Allium fistulosum* L.) en la granja tesorito, Manizales-caldas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 36 (140), 365-371. [https://doi.org/10.18257/raccefyn.36\(140\).2012.2472](https://doi.org/10.18257/raccefyn.36(140).2012.2472)
- Quispe, V. R., y Vásquez, I. O. D. (2022). Abonamiento con dosis de gallinaza y distanciamientos de siembra y su influencia en las características agronómicas y rendimiento de *Allium fistulosum* L. “cebolla china”, en Zungarococha-Loreto.2021”. https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/8182/Rice_Tesis_Titulo_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ramírez-Iglesias, E. (2022). La elaboración de abonos orgánicos y aprendizaje significativo para la transformación educativa en un contexto de transición agroecológica. *Cuadernos Intercambio sobre Centroamérica y el Caribe*, 19 (2), e50595-e50595. <https://doi.org/10.15517/c.a.v19i2.50595>
- Trujillo, W. (2022). Efectos de humus proveniente de la lombriz roja californiana en los cultivos de café: Caso Finca El Descanso – Fenicia, Tuluá. *Revista Semillas del Saber*, 2 (2), 75-82.
- Tulmo, W. M. C., y Recalde, R. Y. B. (2021). Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Ramón Campaña, Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.
- Vargas-Pineda, O. I., Trujillo-González, J. M., y Torres-Mora, M. A. (2019). El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento. *ORINOQUIA*, 23 (2), 123-129.
- Yabar Hermitaño, P. (2023). Efecto de tres fuentes orgánicas procesadas con microorganismos eficaces sobre el rendimiento de cebolla china (*Allium fistulosum* L.) en un inceptisol de Pucallpa. <https://hdl.handle.net/20.500.14621/6582>