

## **EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) BAJO EL EFECTO DEL TÉ DE ESTIÉRCOL OVINO**

(Artículo de investigación)

Dino Edson Puñi Bautista<sup>1</sup>, Wenceslao Valero Cusi<sup>2</sup>

### **Resumen**

La investigación evaluó el ritmo de crecimiento de lechugas (*Lactuca sativa*) bajo dos condiciones: con y sin aplicación de té de estiércol de ovino. El estudio se realizó en la comunidad de Chama, Jesús de Machaca, La Paz, a 3 920 m s.n.m., con temperaturas entre 4 °C y 20 °C. Se utilizaron plántulas de lechuga crespa, trasplantadas en cuatro parcelas de 1m<sup>2</sup> dentro de una carpa solar. Dos parcelas recibieron 4 litros/m<sup>2</sup> de té de estiércol macerado por 48 horas, mientras que las otras dos sirvieron como control, recibiendo solo agua. El té se preparó sumergiendo 12 kg de estiércol de ovino en 100 litros de agua no clorada. Se midió semanalmente el área foliar utilizando el programa "Cob Cal", además de registrar altura y número de hojas. Los resultados mostraron una diferencia significativa en el crecimiento. El tratamiento con té de estiércol alcanzó un área foliar total de 4 494.4 cm<sup>2</sup> en siete semanas, frente a 2 516.7 cm<sup>2</sup> en el control. Esto representa una mejora del 90 % en el crecimiento de la lechuga con la aplicación del té de estiércol, y un aumento del 50 % en la altura y desarrollo de hojas semanalmente en comparación con el grupo control. Las conclusiones destacan que el uso del té de estiércol de ovino es un abono líquido orgánico efectivo, viable para pequeños agricultores que buscan métodos sostenibles y de bajo costo. Esta práctica no solo garantiza una producción orgánica, sino que también mejora la disponibilidad de nutrientes y las condiciones del suelo, validando su uso para incrementar la productividad de la lechuga en condiciones altoandinas.

**Palabras clave:** lechuga, té de estiércol, crecimiento vegetal, abono orgánico.

### **INTRODUCCIÓN**

Según MAGAP (2014) citado por Zambrana (2018), el té de estiércol es un abono líquido obtenido al mezclar estiércol sólido con agua, lo que permite liberar sus nutrientes para que sean aprovechados por las plantas. Según Vásquez (2008), puede aplicarse durante todo el ciclo de crecimiento y también actúa como repelente natural contra hormigas e insectos.

Vásquez (2008) citado por Zambrana (2018), explica que, para preparar té de estiércol, se llena un saco de yute con tres cuartos de estiércol y una piedra, se amarra y se sumerge en un tacho con agua. Se deja reposar durante 15 días para que los nutrientes se liberen. El tacho debe cubrirse con plástico para evitar insectos.

Según Martínez (2013) citado por calle (20018), la materia orgánica del suelo está compuesta por residuos animales y vegetales en distintos estados de descomposición, y es esencial para la fertilidad del suelo y el desarrollo de los cultivos. Según Orozco (2011) citado por calle (20018), para adecuar el terreno, a veces es necesario realizar obras previas como desmonte, eliminación de piedras y troncos, nivelación, labranza profunda, subsolado e instalación de drenajes. El movimiento de tierras debe adaptarse a la profundidad de enraizamiento de cada hortaliza y a las condiciones del suelo. En cultivos como la lechuga,

<sup>1</sup> Estudiante, cuarto semestre, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. punisitodinoedson@gmail.com

<sup>2</sup> Estudiante, cuarto semestre, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

con raíces de 15 a 35 cm de profundidad, los canales de desagüe (de 0.4 a 1.5 m) también pueden utilizarse para el riego.

La Ley N° 3525 de Producción Agropecuaria y Forestal ecología, promueve un manejo sostenible del suelo, respetando las formas de organización indígena y campesina. El artículo 15 establece que el abonamiento debe basarse en materiales orgánicos que fortalezcan la actividad microbiana y el desarrollo vegetal, con un plan de manejo que garantice el equilibrio de nutrientes y la sostenibilidad del sistema productivo.

Los autores Según MAGAP (2014) citado por Zambrana (2018), Vásquez (2008) citado por Zambrana (2018), Según Martínez (2013) citado por calle (20018), Martínez (2013) citado por calle (20018), Orozco (2011) citado por calle (20018) y La Ley N° 3525 de Producción Agropecuaria y Forestal ecología proporcionan información del uso de cómo puede ser utilizado el huano orgánico de ovino, Estos extractos no solo aportan nutrientes esenciales de forma natural sino también mejora la fertilidad del suelo, introduciendo una rica diversidad de microorganismos beneficiosos que fortalecen la salud del suelo, mejoran su estructura aumentando el crecimiento de la lechuga. La aplicación de estos "tés" se alinea con los principios de no dañar al suelo ya que con fertilizantes químicos daña a la fertilidad del suelo volviéndolo árido por lo tanto, la práctica representa una estrategia muy eficiente y económicamente barata, eficiente, productiva y respetuosa con el medio ambiente. Este trabajo de investigación tuvo como finalidad aplicar abono foliar, al cultivo de lechuga y analizar la sostenibilidad económica e indirectamente mejorar la calidad de vida de los pobladores. La aplicación del té de estiércol al cultivo de lechuga se constituye en una alternativa para mejorar la producción de cultivos de hortalizas mediante la aplicación de nutrientes directamente a la planta.

Bajo este contexto, el objetivo de la investigación es evaluar el ritmo de crecimiento de lechuga (*Lactuca sativa*) bajo el efecto del té de estiércol, en comparación del testigo, sin té de estiércol.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización

La investigación fue desarrollada en la comunidad Chama (Figura 1) departamento de La Paz-Bolivia, a 43 km de la ciudad de La Paz con una altitud de 3 920 m s.n.m. y con una latitud 16°38'45.672" sur y con una longitud 68°17'34.439"norte, municipio Jesús de Machaca, temperatura máxima 20 °C, y temperatura mínima 4 °C.



Figura 1. Localización del lugar.

## Materiales

Entre los materiales utilizados se encuentran una picota, semilla de lechuga, estiércol ovino, regadora, carpa solar y rastrillo.

## Metodología

### *Preparación del té de estiércol*

Se utilizó estiércol fermentado de ovino, previamente caracterizado en cuanto a su composición básica (nitrógeno, fósforo, potasio, materia orgánica) (Figura 2).



Estiércol de ovino fermentado de 2 arrobas listo para introducir al turril con agua.



Turril con 100 litros de agua para la inmersión con el estiércol de ovino.



Dentro del turril introducimos en un yute Blanco el estiércol amarrado de una soga



Inmersión del estiércol en agua no clorada en una proporción de 100 litros



Sellado del turril

Figura 2. Preparación del té de estiércol ovino.

### Material vegetal

Se utilizaron plántulas de lechuga crespa (*Lactuca sativa* L. var. *Crespa*) de edad y tamaño uniformes, obtenidas de un almaciguero trasplantando en 1 m<sup>2</sup>, en cuatro diferentes lugares dentro de una carpeta solar, se regó con 4 litros de agua de té de estiércol a 2 tratamientos y agua sin té de estiércol a otros 2 tratamientos (Figura 3).



Figura 3. Tratamiento con té de estiércol (Izq.) y sin té de estiércol (Der.)

### Aplicación de los tratamientos

A través de la investigación se aplicó té de estiércol ovino en el cultivo de lechuga a razón de 4 litros de té de estiércol por metro cuadrado y 4 litros de agua como testigo. Para su aplicación a la lechuga, el té fue previamente macerado durante 48 horas antes de cada tratamiento. Se describió detalladamente el protocolo de aplicación del té de estiércol en el tratamiento correspondiente, incluyendo la frecuencia, la dosis y la vía de aplicación. Se aseguró que el tratamiento control reciba el mismo procedimiento para evitar efectos no relacionados con el té de estiércol.

### Recolección de datos

La toma de datos fue semanal, se utilizó como instrumento de medición de la área foliar el programa (Cob cal).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los datos que se presentan en la Tabla 1, se tiene mayor área foliar para el tratamiento en el que se aplicó el té de estiércol, dónde para la última lectura esta de 2 121.5 cm<sup>2</sup> para la semana siete de evaluación.

Tabla 1. Área foliar para el cultivo de lechuga.

Semana	Fecha	Tratamiento con té de estiércol (cm <sup>2</sup> )	Tratamiento sin té de estiércol (cm <sup>2</sup> )
1	30 de marzo	33.2	31.4
2	06 de abril	84.6	67.6
3	13 de abril	234.7	91.4
4	20 de abril	310.6	258.3
5	27 de abril	587.4	412.5
6	04 de mayo	1 122.4	687.9
7	11 de mayo	2 121.5	967.6
Total	7 días	4 494.4	2 516.7

Los resultados muestran una diferencia significativa en el crecimiento de la lechuga entre los tratamientos, evidenciando que el té de estiércol ovino promovió un mayor desarrollo vegetal con un mayor área de hoja (Figura 4).



Figura 4. Determinación del área foliar.

La altura de la lechuga y el número de hojas llegaron un 90 % el crecimiento de la lechuga en comparación con el tratamiento sin aplicación. Son indicadores claves de las plantas y su productividad potencial. En este caso, el mayor rendimiento del tratamiento con té de estiércol demuestra un 50 % mejora en la disponibilidad de nutrientes y condiciones del suelo, validando su uso como una producción orgánica.

### **Beneficios del té de estiércol ovino**

#### *Mejora la fertilidad y las propiedades fisicoquímicas del suelo*

El té de estiércol de oveja, es una fuente rica de materia orgánica y nutrientes esenciales que contribuyen a la mejora de la estructura del suelo, la capacidad de retención de agua y la disponibilidad de nutrientes para las plantas; mejora el pH del suelo, y el contenido de nitrógeno amoniacal (Xiaoli et al. 2023). Asimismo, Dong y Shu (2004) mencionan que el té de estiércol de oveja en sí mismo mejora la capacidad de retención de nutrientes en los suelos, un beneficio que se traduce al aplicar el té por su contenido de materia orgánica disuelta.

#### *Aumento del rendimiento y la calidad de los cultivos*

El aporte de nutrientes equilibrado y la mejora de las condiciones del suelo que ofrece el té de estiércol de oveja se traducen en un mejor crecimiento de las plantas y un incremento en la producción y calidad de los cultivos (Javanmardi y Hasanchahian, 2014). El té de estiércol de oveja introduce y nutre una población diversa de microorganismos beneficiosos en el suelo. Estos microbios son esenciales para la descomposición de la materia orgánica, la ciclación de nutrientes y la supresión de patógenos; aumenta de bacterias y hongos aplicables a la acción del té de estiércol de oveja (Min et al., 2015).

## CONCLUSIONES

El uso del té de estiércol ovino mejoró el 90 % el crecimiento de la lechuga en comparación con el tratamiento sin aplicación. Se observó un 50 % en el crecimiento de la lechuga con el tratamiento en cada semana en la altura de las plantas, evidenciando su efectividad como abono líquido orgánico. Esta práctica es viable para pequeños agricultores que buscan métodos sostenibles, de bajo costo y también se puede garantizar como producción orgánica.

## Agradecimientos

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) por el apoyo institucional y logístico brindado, el cual fue fundamental para el desarrollo de esta investigación, agradecemos de manera especial a la comunidad de Chama, por su hospitalidad, colaboración y disposición al compartir sus saberes y espacios, lo que enriqueció significativamente nuestro trabajo y asimismo, extendemos un especial reconocimiento a la docente Ing.M.Sc. Gladys Chipana, por su valiosa guía, asesoramiento técnico y acompañamiento constante durante todo el proceso de investigación.

## BIBLIOGRAFIA

1. Dong, S., & Shu, H. (2004). "Sheep manure improves the nutrient retention capacity of apple orchard soils." *Acta Horticulturae*, (638), 151-155. Disponible en [https://www.ishs.org/ishs-article/638\\_19](https://www.ishs.org/ishs-article/638_19)
2. Javanmardi, J., Hasanchahian, O. (2014). Humic acid and manure tea affected reproductive stage and fruit quality factors of pepino in organic production system. Disponible en [https://orgprints.org/id/eprint/23677/1/23677\\_MM.pdf](https://orgprints.org/id/eprint/23677/1/23677_MM.pdf)
3. Min, J., Chang, K., Yong, K., Sung, J., Jong, P., Eun, J., Jin, H., Suk, C. (2015). Effect of Aerated Compost Tea on the Growth Promotion of Lettuce, Soybean, and Sweet Corn in Organic Cultivation. *Korean Journal of Agricultural Science*, 42(3), 263-270. Disponible en <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4564151/>
4. Calle, W. (2018) evaluación de tres tipos de abonos orgánicos en el cultivo de la lechuga (*lactuca sativa l.*) en zona de Achocara baja, municipio de Luribay- Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía La Paz-Bolivia.
5. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/20561>
6. Zambrana, F (2018) efecto de aplicación de té de estiércol en el cultivo de zanahoria (*daucus carota l.*) en la comunidad Corpa Provincia Ingavi departamento de La Paz Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía La Paz-Bolivia.
7. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/18396>
8. Xiaoli, J., Yuhua, W., Qi, Z., Shaoxiong, Lin, Ying, Z., Mengru, D., Meihui, C., Jianghua, Y., Zeyan, W., Haibin, Wang. (2023). Reasonable deep application of sheep manure fertilizer to alleviate soil acidification to improve tea yield and quality. *Frontiers in Plant Science*. Disponible en <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10327554/>

Nota: La revista estudiantil AGRO-VET publica principalmente resultados de las investigaciones realizadas en el marco de las asignaturas que se cursan en las carreras de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, por lo que, se tratan de artículos que no cumplen con la rigurosidad de un artículo científico.