



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2026,
Volumen 10, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i4

EFFECTO DE LOS MICROTÚNELES EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL CULTIVO DE RÁBANO (RAPHANUS SATIVUS L.) EN EL CANTÓN LA TRONCAL, ECUADOR.

**EFFECTS OF MICROTUNNELS ON PEPPER CROP YIELD IN
LA TRONCAL CANTON.**

Cristhian Marcelo Illescas Olmedo

Universidad Católica de Cuenca

Vicente Enrique Alcivar Araujo

Universidad Católica de Cuenca

Eduardo Daniel León Ramón

Universidad Católica de Cuenca

Efecto de los microtúneles en el rendimiento y calidad del cultivo de rábano (*Raphanus sativus* L.) en el cantón La Troncal, Ecuador.

Cristhian Marcelo Illescas Olmedo
cristhian.illescas@est.ucacue.edu.ec¹
<https://orcid.org/0009-0003-5085-9008>
Universidad Católica de Cuenca
Ecuador

Vicente Enrique Alcivar Araujo
vicente.alcivar@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-5934-9164>
Universidad Católica de Cuenca
Ecuador

Eduardo Daniel León Ramón
eduardo.leon@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-5802-8072>
Universidad Católica de Cuenca
Ecuador

RESUMEN

El rábano (*Raphanus sativus* L.) es una hortaliza de ciclo corto con alta importancia nutricional y económica, ampliamente cultivada por su rápida producción y demanda en mercados locales. Sin embargo, su desarrollo en zonas como el cantón La Troncal se ve limitado por condiciones climáticas adversas, como altas temperaturas, radiación solar intensa y precipitaciones irregulares, que afectan el crecimiento radicular y la calidad del producto. Ante esta problemática, el uso de microtúneles surge como una alternativa de agricultura protegida que permite regular el microclima y mejorar las condiciones de cultivo. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de los microtúneles en el rendimiento y calidad del rábano bajo condiciones locales. Se establecieron dos tratamientos: cultivo bajo microtúnel y a campo abierto, evaluando el diámetro y peso de la raíz. Los resultados evidenciaron un mayor desarrollo radicular en el microtúnel, con valores superiores en ambas variables. Estos resultados se atribuyen a una mejor conservación de la humedad y temperatura del suelo, lo que reduce el estrés ambiental y favorece la absorción de nutrientes, concluyendo que el uso de microtúneles mejora significativamente la productividad y calidad del rábano.

Palabras clave: Microtúnel, rábano, microclima, rendimiento.

¹ Autor principal
Correspondencia: cristhian.illescas@est.ucacue.edu.ec

Effects of Microtunnels on Pepper Crop Yield in La Troncal Canton.

ABSTRACT

Radish (*Raphanus sativus* L.) is a short-cycle vegetable crop with high nutritional and economic importance, widely cultivated due to its rapid production and demand in local markets. However, its development in areas such as La Troncal Canton is limited by adverse climatic conditions, including high temperatures, intense solar radiation, and irregular rainfall, which affect root growth and product quality. In response to this problem, the use of microtunnels emerges as an alternative protected agriculture technique that helps regulate the microclimate and improve crop conditions. This study aimed to evaluate the effect of microtunnels on the yield and quality of radish under local conditions. Two treatments were established: cultivation under microtunnel and open-field cultivation, evaluating root diameter and root weight. The results showed greater root development under microtunnel conditions, with higher values in both evaluated variables. These results are attributed to better conservation of soil moisture and temperature, which reduces environmental stress and favors nutrient absorption. Therefore, the use of microtunnels represents an effective strategy to improve radish productivity and quality.

Keywords: Microtunnel, radish, microclimate, yield, root quality.

Artículo recibido 20 mayo 2026

Aceptado para publicación: 20 junio 2026



INTRODUCCIÓN

El rábano (*Raphanus sativus* L.) es una hortaliza de ciclo corto perteneciente a la familia Brassicaceae, ampliamente cultivada a nivel mundial por su rápida germinación, corto período vegetativo (25–35 días) y elevada demanda en los mercados locales y regionales; su raíz carnosa aporta fibra, vitaminas B y C, así como minerales esenciales como calcio, potasio y fósforo, constituyéndose en un cultivo de alto valor nutricional y económico (Ghenó *et al.*, 2023).

La producción de hortalizas en el cantón La Troncal está condicionada por factores climáticos adversos como precipitaciones irregulares, alta radiación solar y temperaturas que superan los 28°C, los cuales limitan el crecimiento radicular y afectan la calidad del producto final. Ante esta problemática, la agricultura protegida mediante microtúneles emerge como alternativa tecnológica viable que genera un microclima más estable, favoreciendo el desarrollo vegetativo y el rendimiento en cultivos sensibles (micro-tunnel.com, 2023).

Los microtúneles son estructuras semicirculares de fácil instalación, conformadas por arcos metálicos o de PVC cubiertos con películas de polietileno o mallas de agrotexil, que permiten regular temperatura, humedad relativa y proteger al cultivo del viento, lluvias intensas y plagas. Su uso en hortalizas de ciclo corto como lechuga, espinaca y rábano ha mostrado incrementos en rendimiento de hasta 40–60% respecto a sistemas convencionales a cielo abierto (Agrotendencia, 2026).

Un estudio sobre agricultura protegida en México reportó que los sistemas protegidos, incluidos microtúneles e invernaderos, presentan rendimientos significativamente superiores respecto al cultivo a campo abierto, debido al mejor control del microclima y reducción del estrés ambiental (Feng-wu *et al.*, 2022).

En particular, Chavarría y Ávalos (2022) señalaron que el diámetro longitudinal de la raíz, una variable directamente asociada con la calidad comercial, presenta alta sensibilidad a factores como la temperatura y la humedad durante la fase de engrosamiento radicular. Estos hallazgos resaltan la necesidad de implementar estrategias de manejo que permitan regular dichas condiciones para optimizar el rendimiento y la calidad del cultivo.

En este sentido, el uso de microtúneles se presenta como una alternativa viable dentro de la agricultura protegida, debido a su capacidad para modificar el microclima y reducir el estrés ambiental en los



cultivos. No obstante, la interacción entre estas estructuras y prácticas de manejo agronómico aún no ha sido suficientemente estudiada en condiciones locales. Por esta razón, se evaluó el efecto de los microtúneles en el rendimiento y la calidad del cultivo de rábano.

METODOLOGÍA

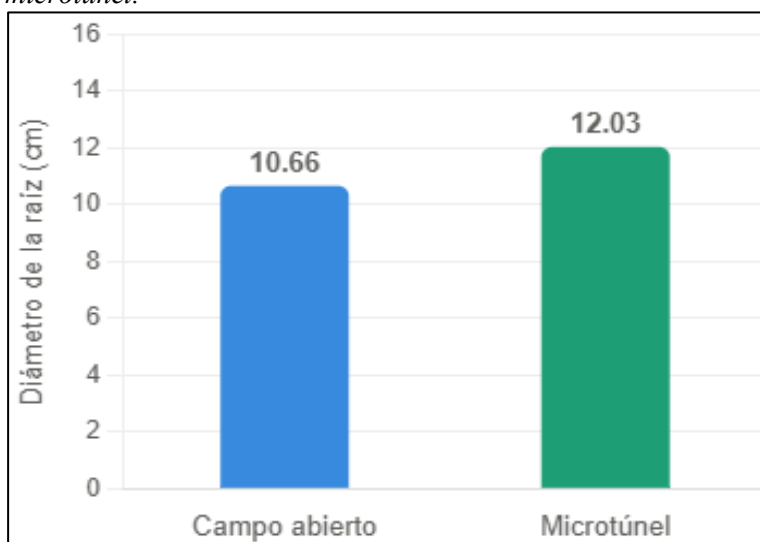
El experimento se realizó en el cantón La Troncal, provincia del Cañar, en el sector La Puntilla, dentro de la granja experimental de la Universidad Católica de Cuenca, sede San Pablo de La Troncal. El área de estudio se ubica a una altitud aproximada de 200 m s. n. m., y presenta condiciones climáticas caracterizadas por una temperatura media de 25 °C, precipitación anual cercana a 2 000 mm y una humedad relativa promedio del 87 %.

Se establecieron dos tratamientos experimentales: T1, cultivo de rábano bajo microtúnel, y T2, cultivo a cielo abierto. El análisis de los datos se realizó mediante estadística inferencial, con el propósito de identificar diferencias significativas entre tratamientos y atribuirlos al efecto del uso de microtúneles.

Las variables evaluadas fueron Tamaño diámetro longitudinal de la raíz y peso.

RESULTADOS

Figura 1. Comparación del diámetro de la raíz (cm) de rábano entre sistema de campo abierto y microtúnel.



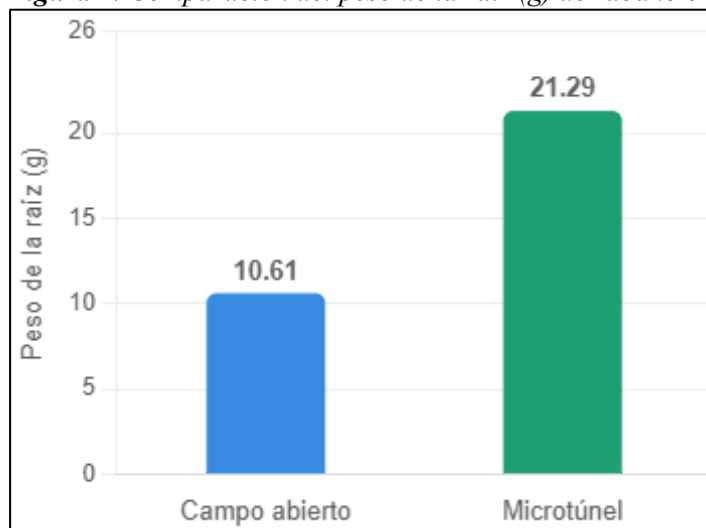
El microtúnel obtuvo el mayor diámetro de raíz respecto al campo abierto que registró 10,61 cm de diámetro. Este resultado indica que las condiciones microclimáticas generadas por la cubierta plástica favorecieron un mayor engrosamiento radicular.

En este contexto, investigaciones recientes han demostrado que el uso de coberturas plásticas y sistemas protegidos incrementa significativamente el diámetro y peso de la raíz en rábano. Lee *et al.* (2020) reportaron que las películas plásticas aumentaron la temperatura de la zona radicular y favorecieron el crecimiento vegetativo, obteniendo mayores valores de longitud, diámetro y peso de raíz en comparación con suelo descubierto. Asimismo, Raza *et al.* (2022) indicaron que condiciones agronómicas favorables mejoran significativamente las características morfológicas del rábano, especialmente el diámetro de la raíz, debido a una mayor eficiencia fisiológica y acumulación de biomasa radicular.

De la misma manera, Abad *et al.* (2020) mencionaron que el incremento del diámetro de la raíz puede relacionarse con una mayor eficiencia fisiológica de las plantas cultivadas bajo protección, debido a que los microtúneles favorecen procesos como la fotosíntesis, absorción de nutrientes y acumulación de biomasa.

En este sentido, los resultados reportados por estos autores coinciden con los obtenidos en el presente estudio.

Figura 2. Comparación del peso de la raíz (g) de rábano entre sistema de campo abierto y microtúnel.



Los resultados obtenidos evidencian que el cultivo de rábano bajo sistema de microtúnel presentó mejores características productivas en comparación con el cultivo en campo abierto, en la variable peso de la raíz, el microtúnel alcanzó 21,29 g, mientras que en campo abierto se registró 10,61 g, mostrando una diferencia significativa en el peso de la raíz. Estos resultados muestran que el microtúnel generó condiciones microclimáticas más favorables para el desarrollo del cultivo, principalmente por una mejor

conservación de temperatura y humedad del suelo, así como una menor afectación por factores ambientales externos.

Asimismo, una investigación realizada por Teran (2022) sobre el cultivo de rábano indican que condiciones agronómicas favorables incrementan significativamente el rendimiento y las variables morfológicas del cultivo, encontrando mejoras en el manejo del cultivo, nutrición y conservación de humedad permitieron obtener raíces con mayor peso y mejor calidad comercial, destacando que el rábano responde positivamente cuando se reducen las fluctuaciones ambientales.

De manera similar, Gomez (2022) reportó que el incremento en variables como peso de bulbo, longitud de raíz y rendimiento en rábano está asociado a mejores condiciones de crecimiento y disponibilidad nutricional, permitiendo un mayor desarrollo radicular, el autor señala que ambientes con menor estrés hídrico y térmico favorecen la expansión celular y la acumulación de reservas en la raíz, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio.

CONCLUSIONES

El uso de microtúneles en el cultivo de rábano favoreció significativamente el desarrollo de la raíz, evidenciándose mayores valores en diámetro y peso en comparación con el sistema de campo abierto, lo que demuestra la eficiencia de este sistema de producción.

Las condiciones microclimáticas generadas por el microtúnel, como mayor conservación de humedad y temperatura, contribuyeron a mejorar la eficiencia fisiológica del cultivo, promoviendo una mayor absorción de nutrientes y acumulación de biomasa radicular.

Los resultados obtenidos confirman que el cultivo de rábano bajo microtúnel es una alternativa viable para incrementar el rendimiento y la calidad comercial, especialmente en zonas con variabilidad climática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, C. F., Álvarez, L. S., & Mora, E. D. (2020). *Efecto de la cubierta (microtúnel) en la productividad de dos variedades de fresa (Fragaria vesca) en el sector Cajanuma cantón Loja*. Obtenido de <https://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.10>
- Agrotendencia. (2026). *Invernadero: qué es, tipos, ventajas y desventajas*. Obtenido de <https://agrotendencia.tv/agricultura/cultivos/cultivos-protegidos/>



- Feng-wu, Guan, Z., & Huang, K. M. (2022). *Agricultura protegida en México*:. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/367042470_Protected_Agriculture_in_Mexico_FE1124_122022
- Gheno, Y. A., Rodríguez, A. M., Ponce, N. B., Monjaras, A. d., & Garay, L. A. (2023). *Producción orgánica de Rábano (Raphanus sativus L.) y Lechuga (Lactuca sativa L.)*. Obtenido de <https://revistabioagro.mx/index.php/revista/article/view/468>
- Gomez, J. A. (2022). *Evaluación de micorriza en el cultivo de rábano (Raphanus sativus L.) En el Cantón Samborondón, Provincia del Guayas*. Obtenido de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/6093408>
- Lee, N., & Yong, P. H. (2020). *Efectos de diferentes colores de películas de acolchado sobre el crecimiento y el tiempo de floración del rábano (Raphanus sativus L.)*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109271>
- micro-tunel.com. (2023). *Micro Tunel*. Obtenido de <https://micro-tunel.com/index.php/2023/03/24/micro-tuneles-para-uso-agricola/>
- Ponce, J. D., Pinela, A. G., & Castro, D. R. (2025). *Efectos de diferentes dosis de bio-insumos en el cultivo de rábano (Raphanus sativus)*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/390304398_Efectos_de_diferentes_dosis_de_bio-insumos_en_el_cultivo_de_rabano_Raphanus_sativus
- Raza, Q.-U.-A., Bashir, M. A., & Rehim, A. (2022). *Los bioestimulantes inducen cambios positivos en la morfofisiología y el rendimiento del rábano*. Obtenido de <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.950393>
- Teran, P. (2022). *Evaluación agronómica y de rendimiento del rábano (Raphanus sativus L) con aplicaciones de microorganismos y fertilización química cantón, Pedro Carbo, Provincia del Guayas*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/63750>

