

## El estiércol bovino solarizado y la inoculación con BPCV optimizan el rendimiento y la calidad de *Cucumis melo* L.

David A. Zúñiga-Gracia<sup>1, 2</sup>  
Manuel Fortis-Hernández<sup>1</sup>  
J. Guadalupe Luna Ortega<sup>2</sup>  
Judith A. Sánchez-Ledesma<sup>1</sup>  
Cecilia Ayala-Noyola<sup>1</sup>  
Pablo Preciado-Rangel<sup>1, §</sup>

1 Tecnológico Nacional de México-Campus Instituto Tecnológico de Torreón. Antigua Carretera Torreón San Pedro km 7.5, Torreón, Coahuila, México.

2 Universidad Politécnica de la Región Laguna. Calle sin nombre, sin número, Ejido Santa Teresa, San Pedro de las Colonias, Coahuila, México.

Autor para correspondencia: [ppreciador@yahoo.com.mx](mailto:ppreciador@yahoo.com.mx)

### Resumen

La agricultura moderna demanda estrategias que integren enmiendas orgánicas y bioinsumos para reducir la dependencia de fertilizantes sintéticos y restaurar la salud del suelo. El objetivo de este estudio fue evaluar la interacción entre dosis crecientes de estiércol bovino solarizado (0, 21, 42, 63 y 84 t ha<sup>-1</sup>) y la inoculación con un consorcio de bacterias promotoras del crecimiento vegetal (*Azospirillum brasilense*, *Bacillus atrophaeus* y *Bacillus velezensis*) sobre el rendimiento y la calidad del melón (*Cucumis melo* L.). Se empleó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 5 × 2 y cuatro repeticiones. Se detectó una interacción significativa para el rendimiento; la dosis de 63 t ha<sup>-1</sup> con inoculación incrementó el rendimiento en un 16.2% respecto al testigo, mientras que 84 t ha<sup>-1</sup> redujo la productividad. La inoculación aumentó la firmeza del fruto y del estiércol, así como los sólidos solubles. La integración de ambos bioinsumos constituye una alternativa biotecnológica viable para optimizar el rendimiento y la calidad comercial del melón, al tiempo que promueve la sostenibilidad del recurso suelo y la rentabilidad del cultivo.

### Palabras clave:

*Cucumis melo* L., biofertilizantes, enmiendas orgánicas, sostenibilidad.



License (open-access): Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia **Creative Commons**

## Introducción

El melón (*Cucumis melo* L.) es un cultivo de alta importancia económica y nutricional, particularmente en regiones áridas y semiáridas donde la disponibilidad hídrica limitada y la salinidad del suelo restringen su productividad. En estos sistemas, el uso intensivo de fertilizantes ha permitido sostener altos rendimientos; sin embargo, su aplicación prolongada puede deteriorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, comprometiendo la sostenibilidad del agroecosistema (Quishpe-Franco *et al.*, 2026).

Ante este escenario, el uso de enmiendas orgánicas es fundamental para restaurar la funcionalidad edáfica. El estiércol bovino solarizado, en particular, mejora la estructura del suelo, incrementa la disponibilidad de nutrientes y estimula la actividad microbiana, favoreciendo el reciclaje nutrimental y reduciendo los impactos ambientales asociados al uso excesivo de insumos químicos (Pan *et al.*, 2026).

No obstante, su aplicación en dosis elevadas puede incrementar la conductividad eléctrica del suelo y generar estrés osmótico, lo que hace indispensable determinar niveles óptimos de aplicación (Zapata-Sarmiento *et al.*, 2025).

La eficiencia de los abonos orgánicos puede potenciarse mediante la integración de bacterias promotoras del crecimiento vegetal (BPCV), capaces de mejorar la absorción nutrimental, estimular el desarrollo radicular y aumentar la tolerancia al estrés abiótico (Hernández-Ramírez *et al.*, 2025). La interacción estiércol-BPCV puede intensificar la actividad biológica del suelo y fortalecer la colonización rizosférica, generando efectos sinérgicos sobre el crecimiento y la calidad del cultivo (Luna-Fletes *et al.*, 2025).

En la Comarca Lagunera, al norte de México, el estiércol bovino se produce y aplica en grandes volúmenes, aunque frecuentemente sin criterios técnicos basados en dosis óptimas, lo que puede incrementar riesgos de salinidad y degradación edáfica (Shi *et al.*, 2024). A pesar de los beneficios individuales del estiércol y las BPCV, existe escasa evidencia sobre su interacción en melón bajo condiciones semiáridas.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dosis crecientes de estiércol bovino solarizado y la inoculación con un consorcio de BPCV sobre el rendimiento y la calidad del fruto de melón.

## Materiales y métodos

### Características del sitio experimental y material vegetal

El estudio se llevó a cabo durante el ciclo primavera-verano de 2025, en el campo experimental de la Universidad Politécnica de la Región Laguna, en San Pedro de las Colonias, Coahuila, México (25° 46' 57.8" latitud norte, 103° 11' 30.1" longitud oeste). La región presenta un clima semiárido cálido, con una temperatura media anual de 22 °C (16.1-38.5 °C) y una precipitación media anual de 258 mm.

El suelo posee una textura franco-arcillosa, con un pH moderadamente alcalino de 7.92, una conductividad eléctrica (CE) de 3.02 dS m<sup>-1</sup> y un contenido de materia orgánica del 1.25%. Los niveles de nitrógeno y fósforo aprovechables fueron de 17.14 y 13.82 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Los cationes extractables mostraron concentraciones de 535.85 (K), 6 594.94 (Ca), 714.67 (Mg) y 587.97 (Na) mg kg<sup>-1</sup>.

La disponibilidad de micronutrientes (Fe, Cu, Zn y Mn) fue baja, con valores entre 0.26 y 3.28 mg kg<sup>-1</sup>. El agua de riego presentó un pH neutro, pero con salinidad de moderada a alta; por lo tanto, se utilizaron fracciones de lixiviación para prevenir la acumulación de sales en la zona radicular.

Se utilizó el melón híbrido Cruiser (Harris Moran®). La preparación del terreno fue la típica de la región, incluyendo barbecho, rastreo cruzado y nivelación. Se construyeron camas de doble hilera con una distancia de 4 m entre ellas y 30 cm entre plantas, resultando en una densidad de 16 665 plantas ha<sup>-1</sup>.

La fertilización para el tratamiento control siguió las recomendaciones locales, consistiendo en la fórmula 180-60-00 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), utilizando NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> y NH<sub>4</sub>SO<sub>4</sub>. Se aplicó riego por gravedad. En la presiembra, se aplicó una lámina de riego inicial de 0.3 m, seguida de otra de 0.25 m; posteriormente, se aplicaron seis riegos de auxilio con láminas de 0.09 m cada uno, totalizando 0.74 m aplicados durante todo el ciclo del cultivo.

## Diseño experimental y tratamientos

Se empleó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial 5 × 2 y cuatro repeticiones. Los factores evaluados fueron cinco dosis de estiércol bovino solarizado (control, 21, 42, 63 y 84 t ha<sup>-1</sup>) e inoculación con BPCV (con y sin). Las dosis de estiércol fueron equivalentes al 25, 50, 75 y 100% de la dosis de fertilización nitrogenada recomendada para el cultivo de melón (180 kg ha<sup>-1</sup>).

El estiércol, previamente caracterizado, contiene un promedio de 0.97% de N, 67% de humedad y 4.37% de materia orgánica. Se incorporó al suelo 30 días antes de la siembra para facilitar la mineralización y prevenir efectos de fitotoxicidad. Las dosis de estiércol se calcularon siguiendo la metodología de López-Calderón *et al.* (2015).

## Inoculación con BPCV

Se utilizó el producto comercial Bactisoil<sup>®</sup>, el cual contiene un consorcio de *Azospirillum brasilense*, *Bacillus atropheus* y *Bacillus velezensis* a una concentración de 1 × 10<sup>8</sup> UFC ml<sup>-1</sup>, verificada mediante recuento en placa en agar nutritivo antes de su aplicación.

La inoculación se realizó vía drench (mojado al pie de planta) 30 días después de la siembra, utilizando un aspersor manual. Se llevaron a cabo un total de cuatro aplicaciones a intervalos de 15 días, asegurando una cobertura uniforme en la zona radicular con un volumen de 50 ml por aplicación.

## Variables evaluadas

Los frutos de cada tratamiento fueron cosechados y contabilizados al alcanzar la madurez comercial, identificada cuando el reticulado estaba completamente formado y el pedúnculo se desprendía fácilmente. Posteriormente, todos los frutos se pesaron en una báscula digital Rhino<sup>®</sup> con capacidad máxima de 40 kg.

El rendimiento por hectárea se calculó con base en el peso total obtenido de cada unidad experimental. Adicionalmente, se determinaron los diámetros polar y ecuatorial utilizando un calibrador digital Insize<sup>®</sup> modelo 1 108-300, registrando los valores en centímetros.

Los sólidos solubles totales (SST) y la firmeza se evaluaron en cinco frutos por repetición para cada tratamiento. El contenido de sólidos solubles (°Brix) se determinó mediante un refractómetro manual con un rango de 0 a 32% (Hanna<sup>®</sup> HI96801).

La firmeza se midió utilizando un penetrómetro FH20000 (Extech<sup>®</sup>, EE. UU.) con un puntal de 8 mm. Para el procedimiento, se retiró la cáscara, se colocó el fruto sobre una superficie rígida y plana, y se realizaron cuatro penetraciones por fruto. Los valores obtenidos se promediaron y se expresaron como fuerza máxima de compresión en Newtons (N).

## Análisis estadístico de datos

Los datos obtenidos fueron sometidos a pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) y homogeneidad de varianza (Bartlett). Se realizó un análisis de varianza de dos vías (Anova) para evaluar los efectos principales del estiércol solarizado, las BPCV y su interacción. Cuando se detectó significancia estadística para la interacción, las medias se compararon mediante la prueba de Fisher ( $p \leq 0.05$ ) dentro de cada nivel del otro factor. Para los efectos principales sin interacción significativa, las medias se compararon de forma independiente.

## Resultados y discusión

### Rendimiento

La aplicación de estiércol bovino solarizado, la inoculación BPCV, así como la interacción entre ambos factores incrementaron significativamente el rendimiento de melón (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Efecto de la aplicación de estiércol y la inoculación con BPCV sobre el rendimiento, diámetro ecuatorial, diámetro polar, firmeza y sólidos solubles.**

| Cantidad (t ha <sup>-1</sup> )                                                                                                                                                                   | Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> ) | Diámetro<br>ecuatorial (cm) | Diámetro polar (cm) | Firmeza (N) | °Brix   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------|-------------|---------|
| Estiércol                                                                                                                                                                                        |                                   |                             |                     |             |         |
| Control                                                                                                                                                                                          | 16.71 d                           | 14.86 ab                    | 14.86 ab            | 13.18 a     | 9.1 b   |
| 21                                                                                                                                                                                               | 24.89 c                           | 14.61 ab                    | 14.63 ab            | 13.85 a     | 9.94 a  |
| 42                                                                                                                                                                                               | 30.74 b                           | 14.24 b                     | 14.37 ab            | 14.47 a     | 10.56 a |
| 63                                                                                                                                                                                               | 43.8 a                            | 15.92 a                     | 15.95 a             | 14.85 a     | 10.69 a |
| 84                                                                                                                                                                                               | 33.99 b                           | 15.01 ab                    | 14.94 ab            | 13.96 a     | 10.81 a |
| Inoculación                                                                                                                                                                                      |                                   |                             |                     |             |         |
| Control                                                                                                                                                                                          | 28.64 b                           | 14.82 a                     | 14.82 a             | 13.52 b     | 10.33 a |
| BPCV                                                                                                                                                                                             | 32.3 a                            | 14.9 a                      | 14.9 a              | 14.25 a     | 10.28 a |
| Estiércol × BPCV                                                                                                                                                                                 | **                                | ns                          | ns                  | ns          | ns      |
| Medias con letra distinta dentro de la misma columna indican diferencias significativas de acuerdo con la prueba de Ficher ( $p \leq 0.05$ ). **= altamente significativo; ns= no significativo. |                                   |                             |                     |             |         |

El rendimiento fue proporcional al aumento en la dosis de estiércol, alcanzando su punto máximo con la dosis de 63 t ha<sup>-1</sup>, lo que representa un incremento del 16.2% respecto al control; este aumento sustancial se atribuye a que el estiércol solarizado actúa como un reservorio de nutrientes de liberación lenta y un acondicionador de las propiedades físicas del suelo, mejorando la porosidad y la retención de humedad (Lu *et al.*, 2025).

No obstante, la aplicación de la dosis máxima (84 t ha<sup>-1</sup>) provocó un descenso en el rendimiento, resultado que coincide con lo reportado por Gómez-Núñez *et al.* (2025), quienes indican que dosis excesivas de estiércol pueden inducir aumentos en la conductividad eléctrica (CE) del suelo, generando un estrés osmótico en las raíces y reducir la eficiencia en la absorción de agua y nutrientes por lo que se afecta la relación C:N, limitando la disponibilidad inmediata de nutrimentos para el cultivo.

Investigaciones recientes han demostrado que la sobre aplicación de estiércol puede provocar desequilibrios nutricionales, acumulación de amonio y nitratos, y alteraciones en la microbiota del suelo, afectando negativamente la fisiología de la planta y limitando su productividad (Zhang *et al.*, 2022).

Estudios realizados por Sun *et al.* (2023) han demostrado que mantener la CE en un rango moderado (2-3 dS m<sup>-1</sup>) favorece la obtención de frutos con mayor dulzor, firmeza y aceptación comercial, al tiempo que se optimiza el rendimiento por planta.

Por su parte, Cervantes-Vázquez *et al.* (2022) afirman que el aumento de la CE superior a 5 dS m<sup>-1</sup> genera toxicidad en la planta a causa del sodio. En estas circunstancias, es esencial examinar y determinar el rango de CE óptimo para los sistemas de producción de melón, sobre todo en áreas con condiciones cambiantes, donde la posibilidad de acceder a nutrientes y el control de la salinidad son elementos cruciales para que la agricultura sea sostenible.

La materia orgánica incluye positivamente en la restauración de los suelos; sin embargo, es de importancia realizar las estimaciones ideales ya que las cantidades de materia orgánica aplicadas no se reflejan en la cantidad de biomasa o rendimiento tal como sucedió en el estudio de Barcia *et al.* (2025) con la aplicación de estiércol bovino en una dosis de  $30 \text{ t ha}^{-1}$  en el cual no aumentó significativamente el rendimiento de arroz.

Al comparar estos resultados con lo reportado por Moreno-Reséndez *et al.* (2023) quien empleó vermicompost bajo acolchado plástico, se identifican diferencias relevantes en la naturaleza de la fuente orgánica utilizada. El vermicompost se caracteriza por su alta calidad biológica, aportando microorganismos benéficos, ácidos húmicos y una liberación más rápida de nutrientes, lo que se tradujo en incrementos en rendimiento y calidad del fruto (Fletes *et al.*, 2025).

Sin embargo, la inoculación de consorcios microbianos exógenos puede influir interactivamente en las cantidades de nitrógeno y materia orgánica como lo reportaron Miranda-Ramírez *et al.* (2025) en donde obtuvieron  $33 \text{ t ha}^{-1}$  con la aplicación de *Azospirillum brasilense* con niveles bajos de materia orgánica en suelo; asimismo, Vendruscolo *et al.* (2019) alcanzaron rendimientos promedio de  $40.36 \text{ t ha}^{-1}$  con la inoculación de *A. brasilense* superando al testigo comercial con promedio de  $30.06 \text{ t ha}^{-1}$ .

De este modo Luna-Fletes *et al.* (2023) encontraron resultados favorables con dosificaciones aplicadas en melón de estiércol inoculado con microorganismos (estiércol + BPCV) en donde obtuvieron rendimiento de  $80 \text{ t ha}^{-1}$  superando con 12.61% sobre el testigo comercial por lo que Wen *et al.* (2022) mencionan que el requerimiento nutrimental para la producción comercial se puede encontrar dentro del rango de suficiencia solo con tratamiento estiércol y BPCV.

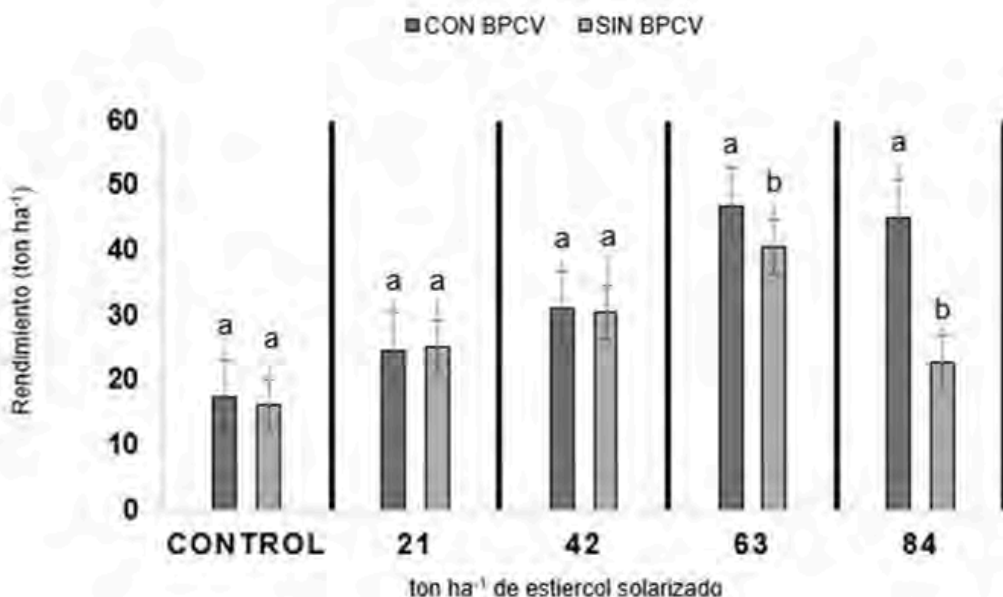
Además, dosis excesivas de materia orgánica pueden inducir procesos de inmovilización temporal de nutrientes, especialmente nitrógeno, debido a la actividad microbiana intensa. Este fenómeno reduce la disponibilidad inmediata para el cultivo y pudiera explicar la disminución en el rendimiento en comparación con la dosis de  $63 \text{ t ha}^{-1}$ .

En sistemas agrícolas intensivos, la literatura enfatiza que el manejo adecuado de las enmiendas orgánicas debe considerar no solo la cantidad aplicada, sino también la dinámica de mineralización y la interacción con las condiciones edafoclimáticas (Li *et al.*, 2023). Respecto a la inoculación bacteriana, se evidenció una mejora significativa en el rendimiento, lo que evidencia el papel funcional de estos microorganismos en la agricultura.

La inoculación con BPCV con las distintas dosis de estiércol mostro una respuesta diferencial (Figura 1). En las dosis ( $0$  a  $63 \text{ t ha}^{-1}$ ) no se observaron diferencias significativas atribuibles a la inoculación bacteriana, lo que sugiere que la limitada disponibilidad de carbono orgánico y nutrimentos restringió el establecimiento y la actividad metabólica del consorcio microbiano (Yu *et al.*, 2025).



Figura 1. Efecto de las interacciones de la aplicación de estiércol y BPCV en el rendimiento. Medias con letra distinta indican diferencias significativas.



En contraste, en las dosis de 63 y 84 t ha<sup>-1</sup> la presencia del consorcio microbiano (*Azospirillum brasilense*, *Bacillus atropheus* y *Bacillus velezensis*) potenció el rendimiento. En la dosis más alta de estiércol (84 t ha<sup>-1</sup>), probablemente mitigó los efectos negativos asociados a la sobre aplicación del estiércol, incrementando de forma notable la productividad del cultivo.

Esta respuesta sugiere un efecto sinérgico donde la materia orgánica provee el carbono y la energía necesaria para una colonización más eficiente por las BPCV, lo que facilita la mineralización de nutrimentos, la solubilización de fósforo y la producción (Ruelas-Islas *et al.*, 2023).

### Calidad del fruto

En relación con las variables morfológicas, los diámetros ecuatorial y polar mostraron una tendencia similar al rendimiento, siendo la dosis de 63 t ha<sup>-1</sup> de estiércol la que promovió el mayor tamaño de fruto (15.92 y 15.95 cm, respectivamente).

La falta de interacción significativa para estas variables indica que el tamaño del fruto de melón estuvo determinado principalmente por el aporte nutricional del estiércol y por factores genéticos propios de la variedad, más que a la inoculación bacteriana (Reyes-Mayobre *et al.*, 2025). Por otro lado, la firmeza del fruto fue influenciada positivamente por la inoculación con BPCV, registrando un promedio de 14.25 N frente a los 13.52 N del control.

### Conclusiones

El estiércol bovino solarizado puede sustituir el uso de fertilizantes convencionales en el cultivo de melón cuando se utiliza en cantidades adecuadas. El uso de bacterias promotoras del crecimiento vegetal mejora la calidad de los frutos.

La interacción entre el estiércol de bovino y bacterias promotoras del crecimiento vegetal en el rendimiento solo fue observada en las dosis medias y altas de estiércol (63 y 84 t ha<sup>-1</sup>), lo cual indica que hay un nivel mínimo de carbono orgánico necesario para activar los procesos microbianos que favorecen el crecimiento.

La combinación de estiércol bovino solarizado con bacterias es un enfoque sostenible y eficaz para incrementar la producción y calidad del melón, al mismo tiempo que disminuye la necesidad de fertilizantes tradicionales.

## Bibliografía

- 1 Alrbaihat, M. R. 2023. Agricultural nano fertilizers: macronutrient types and applications review. In: Karkush, M.; Choudhury, D. and Han, J. (Eds.). Current trends in geotechnical engineering and construction. ICGECI 2022. Springer, Singapore. 325-340 pp. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-7358-1-26>.
- 2 Barcia, T. A. Z.; Cevallos, J. C. M.; Vivas, J. R. M.; Almeida, J. A. A. y Macias, P. S. Z. 2025. Evaluación del efecto de la materia orgánica y iones sulfatos en suelos salinos sobre el crecimiento de *Oryza sativa* L. Recursos Naturales Producción y Sostenibilidad. 4(1):1-11. <https://doi.org/10.61236/renpys.v4i1.999>.
- 3 Cervantes-Vázquez, T. J. Á.; Preciado-Rangel, P.; Fortis-Hernández, M.; Valenzuela-García, A. A.; García-Hernández, J. L. y Cervantes-Vázquez, M. G. 2022. Efectos en el suelo por la aplicación de estiércol bovino y vermicompost en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*). Terra Latinoamericana. 40(1):1-13. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.835>.
- 4 Chen, X.; Ma, X.; Liu, Z.; Gu, H.; Fang, H.; Shen, Z. and Liu, J. 2025. Organic fertilizers increase microbial community diversity and stability, slowing down the transformation process of nutrient cycling. Environmental Microbiome. 20(130):1-14. <https://doi.org/10.1186/s40793-025-00791-6>.
- 5 Fletes, J. A. L.; Mancilla-Villa, O. R.; Martínez-Rodríguez, O. G. y Martínez-Martínez, R. 2025. Biofertilizantes como mitigadores de la degradación química y nutrimental del suelo con cultivo de melón. Agro-Divulgación. 5(6):e547. <https://doi.org/10.54767/ad.v5i6.547>.
- 6 Hernández-Ramírez, U.; Rojas-Hernández, S.; Gruintal-Santos, M. A.; Morales-Barrera, J.; Vázquez-Villamar, M. y Romero-Rosales, T. 2025. Efecto de tres fertilizantes orgánicos foliares en el crecimiento de *Agastache mexicana* subespecie mexicana (Lamiaceae). Polibotánica. 59(30):261-274. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.59.17>.
- 7 Levario, E.; Saldivar, J.; Cobos-Mercado, I.; Torres-Montijo, L.; Álvarez, L. H. and Cervantes, F. J. 2025. Sustainable farming by implementing the water-energy-food nexus between piggery production and wheat cultivation. Energy for Sustainable Development. 85:101688. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2025.101688>.
- 8 Li, J.; Zhao, X.; Su, X. and Wu, W. 2023. Lightweight detection networks for tea bud in complex agricultural environments via improved YOLO v4. Computers and Electronics in Agriculture. 211:107955. 12 p. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.107955>.
- 9 López-Calderón, M. J.; Figueroa-Viramontes, U.; Fortis-Hernández, M.; Núñez-Hernández, G.; Ochoa-Martínez, E. y Sánchez-Duarte, J. I. 2015. Evaluación de dosis equivalentes de fertilizante y estiércol en la producción de maíz forrajero (*Zea mays*). Phytón. 84(1):8-13. <https://doi.org/10.32604/phyton.2015.08408>.
- 10 Lu, W.; Zhou, Y.; Ma, X.; Gao, J.; Guo, J.; Fan, X.; Xing, W.; Gao, W.; Lin, M. and Wang, R. 2025. Impacts of organic fertilizer substitution on soil ecosystem functions: synergistic effects of nutrients, enzyme activities, and microbial communities. Agronomy. 15(12):2798. <https://doi.org/10.3390/agronomy15122798>.
- 11 Luna-Fletes, J. A.; Mancilla-Villa, O. R.; Cruz-Crespo, E.; Can-Chulím, Á.; Martínez-Rodríguez, O. G. y Guevara-Gutiérrez, R. D. 2025. Enmiendas orgánicas en las características edáficas y el rendimiento de melón. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 16(5):e3773. <https://doi.org/10.29312/remexca.v16i5.3773>.
- 12 Luna-Fletes, J. A.; Ruiz-Andalón, C. A.; Mancilla-Villa, O. R.; Cruz-Crespo, E.; Can-Chulím, Á. y Martínez-Rodríguez, O. G. 2023. Inoculación de *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* y bacterias BPCV combinada con fertilizantes orgánicos en el cultivo de melón. Idesia (Arica). 41(4):73-82. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292023000400073>.

- 13 Mayobre, C.; Gonzalo, M. J.; Vergés, M.; Guardia-Bersabé, G.; Jiménez-Sánchez, D.; Monforte, A. J.; García-Mas, J. and Pujol, M. 2025. Targeted editing and phenotypic profiling of CmOFP13 mutants reveal its role in melon fruit morphogenesis. *Physiologia Plantarum* 177(6):e70641. <https://doi.org/10.1111/ppl.70641>.
- 14 Mena-Violante, H. G.; Cruz-Hernández, A.; Paredes-López, O.; Gómez-Lim, M. Á. y Olalde-Portugal, V. 2009. Cambios relacionados con la textura de la fruta y mayor vida útil mediante la inoculación de la raíz de tomate con *Bacillus subtilis* BEB-13BS. *Agrociencia*. 43(6):559-567.
- 15 Pan, W.; Gao, L.; Xu, Y.; Guo, H.; Abdulla, A.; Abdurim, A.; Liu, X.; Gao, X. and Wu, H. 2026. Comparative effects of exogenous organic amendments on rhizosphere microbial communities and soil properties in continuous cropping watermelon. *Microorganisms*. 14(4):837. <https://doi.org/10.3390/microorganisms14040837>.
- 16 Quishpe-Franco, M. M.; Castillo-Pontón, M. S. y Zambrano-Álava, S. A. 2026. Rendimiento del cultivo de *Cucumis sativus* L. con la aplicación de bioestimulantes a base de algas marinas. *Multidisciplinary Collaborative Journal*. 4(1):261-284. <https://doi.org/10.70881/mcj/v4/n1/125>.
- 17 Reyes-Pérez, J. J.; Llerena-Ramos, L. T.; Jerez-Mompie, E. I.; López-Ortega, O. F.; Quinatoa-Lozada, E. F. y Espinosa-Palomeque, B. 2025. Respuesta agronómica a nanopartículas de quitosano e indicadores de calidad en frutos de pepino (*Cucumis sativus* L.). *Chilean Journal of Agricultural y Animal Sciences*. 41(2):250-263. <https://doi.org/10.29393/CHJAAS41-23AGJU60023>.
- 18 Shi, J.; Lu, Z.; Lu, T.; Luan, S. yang, Y.; Wu, Z.; Wang, Y. yang, J. and Han, X. 2026. Long-term differential fertilization strategies enhance soil quality and microbial metabolic functions: Evidence from a 45-year field experiment. *Agriculture*. 16(6):691. <https://doi.org/10.3390/agriculture16060691>.
- 19 Shi, T. S.; Collins, S. L. Yu, K.; Peñuelas, J.; Sardans, J.; Li, H. and Ye, J. S. 2024. A global meta-analysis on the effects of organic and inorganic fertilization on grasslands and croplands. *Nature Communications*. 15(1):3411-3421. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47829-w>.
- 20 Sun, T.; Zhao, Y.; Zhou, D.; Gao, Z. and Hu, X. 2023. Effects of amount, electric conductivity, and frequency of a nutrient solution on melon yield and flavor quality. *Scientia Horticulturae*. 310:111737. 10 p. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111737>.
- 21 Vendruscolo, E. P.; Oliveira, P. R.; Campos, L. F. C.; Seleguini, A. y Lima, S. F. 2019. Método de siembra, fertilización nitrogenada e inoculación de bacterias diazotróficas para plantas de melón Cantaloupe. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*. 13(1):18-25. <https://doi.org/10.17584/rcch.2019v13i1.9720>.
- 22 Wen, M. Yang, S.; Huo, L.; He, P.; Xu, X.; Wang, C. and Zhou, W. 2022. Estimating nutrient uptake requirements for melon based on the QUEFTS model. *Agronomy*. 12(1):207. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010207>.
- 23 Yu, X.; Liu, J.; Zhang, R.; Liu, E.; Fang, Z. and Yun, L. 2025. Characteristics of microbial communities at different soil depths in areas subjected to cattle manure application: A 1- and 10-year comparative study. *Environmental Sciences Europe*. 37(1):152-164. <https://doi.org/10.1186/s12302-025-01161-2>.
- 24 Zapata-Sarmiento, D. H.; Evangelista-Lozano, S.; Martínez-Ayala, A. L.; Rodríguez-Hernández, A. A.; Rodríguez-Monroy, M. y Sepúlveda-Jiménez, G. 2025. Mecanismos de tolerancia y respuesta antioxidante a metales pesados en *Trichoderma*. *Terra Latinoamericana*. 43(1):e1999. <https://doi.org/10.28940/terra.v43i.1999>.

## El estiércol bovino solarizado y la inoculación con BPCV optimizan el rendimiento y la calidad de *Cucumis melo* L.

| Journal Information                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Journal ID (publisher-id): remexca                                                          |
| Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas                                               |
| Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc                                                   |
| ISSN (print): 2007-0934                                                                     |
| ISSN (electronic): 2007-9230                                                                |
| Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (México) |

| Article/Issue Information             |
|---------------------------------------|
| Date received: 01 February 2026       |
| Date accepted: 01 May 2026            |
| Publication date: 01 September 2026   |
| Volume: 17                            |
| Issue: 6                              |
| Electronic Location Identifier: e4405 |
| DOI: 10.29312/remexca.v17i6.4405      |

### Categories

Subject: Artículo

### Palabras clave:

#### Palabras clave:

*Cucumis melo* L.  
biofertilizantes  
enmiendas orgánicas  
sostenibilidad

### Counts

Figures: 1  
Tables: 1  
Equations: 0  
References: 24