

# El lixiviado de vermicompost incrementa la vida en florero de *Lilium*

## Vermicompost leachate increases *Lilium* vase life

Omar Franco-Mora\*

ROR:XX Universidad Autónoma del Estado de México, México

ofrancom@uaemex.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-8993-8454>

Araceli Guillermo-Guillermo

ROR:XX Universidad Autónoma del Estado de México, México

ara\_uaem@hotmail.com

 <https://orcid.org/0009-0008-3640-2710>

Jesús Ricardo Sánchez-Pale

ROR:XX Universidad Autónoma del Estado de México, México

jrsanchezp@uaemex.mx

 <https://orcid.org/0000-0001-6495-5381>

Álvaro Castañeda-Vildózola

ROR:XX Universidad Autónoma del Estado de México, México

acastanedav@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-8164-7647>

 <https://doi.org/10.30878/ces.v33n0a56>

Registro: 27 de septiembre de 2024

Aceptación: 7 de marzo de 2025

Publicación postprint: 1 de octubre de 2025

Publicación editor: 24 de septiembre de 2026



### RESUMEN

Se determina el efecto en corte y poscorte de *Lilium* aplicando, al sustrato, lixiviado de vermicompost, con o sin zinc foliar. En *Lilium* 'Pensacola' la adición, cada 20 días, de lixiviado de vermicompost o lixiviado de vermicompost con Zn favoreció tres o cuatro días más de vida en florero, respectivamente, comparado con las plantas producidas con fertilizante sintético. Contrario a ello, el fertilizante sintético produjo, en la cosecha, plantas con mayor índice de verdor foliar, que mantiene el color durante la vida postcosecha. En *Lilium* 'Conca d' Or', sin zinc foliar, el lixiviado de vermicompost también produjo plantas con mayor vida en florero. El Estado de México es el principal productor nacional de lilis (*Lilium*) y se investiga sistemáticamente para mejorar su manejo agronómico.

**PALABRAS CLAVE:** abono, flor de corte, nutrición vegetal, vida poscosecha, verdor de hoja.

### ABSTRACT

The effect on harvest and vase life, of cropping two *Lilium* cultivars applying vermicompost leachate, with or without zinc was determined. In *Lilium* 'Pensacola', with the addition of vermicompost leachate or vermicompost leachate with zinc every 20 days, vase life was extended by 3 or 4 days, respectively, compared to synthetic fertilization (SF). In contrast, SF produced plants with greener leaves at harvest time, which maintained that color during their vase life. In a second cycle, with *Lilium* 'Conca d' Or', vermicompost leachate without zinc application, also showed larger vase life. The State of Mexico is the main producer of lilies (*Lilium*) in Mexico; therefore, research is needed to improve their agronomic management.

**KEYWORDS:** cut flower, leaf greenness, manure, plant nutrition, postharvest life.

### INTRODUCCIÓN

En 2022 el valor de la producción de ornamentales en México fue de 7 577 millones de pesos; el Estado de México, en su caso, aportó aproximadamente 75% de dicho valor. Particularmente, las especies del género *Lilium* ocupan el quinto lugar dentro de las ornamentales más cultivadas en dicho país. En México se cultiva *Lilium* para corte

\*AUTOR PARA CORRESPONDENCIA

ofrancom@uaemex.mx

en aproximadamente 250 ha, lo que implica la cosecha de más de 120 millones de tallos. En 2017 su valor de producción nacional fue de aproximadamente 473 millones de pesos; de acuerdo con este dato, el municipio de Villa Guerrero, Estado de México, se posiciona como el principal productor (SAGARPA, 2018; SADER, 2023).

Aunque se indica que los bulbos de liliis (*Lilium*) presentan reservas nutrimentales, y por lo tanto tienen baja demanda nutrimental, Samantaray *et al.* (2024) recomendaron el siguiente programa de nutrición para su producción: 2 kg/100 m<sup>2</sup> de fosfato monoamónico (12:61:00 [nitrógeno (N): fósforo (P): potasio (K)]) una semana antes de la plantación. El programa continúa tres semanas después con la aplicación de 1 kg/100 m<sup>2</sup> de nitrato de calcio y, nuevamente, tres semanas más tarde 1 kg/100 m<sup>2</sup> de nitrato de potasio. Indican que, de ser necesario, por observarse debilidad en las plantas se puede aplicar 1 kg/100 m<sup>2</sup> de nitrato de amonio tres semanas antes de la cosecha. Por otro lado, para nitrógeno, en la literatura existen recomendaciones de 2.8, 7.8, 10.7, 11.0, 55.0 y 134.0 mg N/planta/día; elemento que se ha adicionado vía fertilizantes sintéticos (FS) como urea o nitrato de calcio, o bien con la combinación de nitrato amónico, nitrato de calcio y nitrato de magnesio (Franco Mora *et al.* 2009; Rodríguez-Landero *et al.*, 2012; Salazar-Orozco *et al.*, 2013). En un sistema reciclador de solución nutritiva se recomendó de 2 000 a 3 000 mg N/planta/día; las fuentes de N fueron nitrato amónico, nitrato de calcio y nitrato de magnesio (Barrera-Aguilar *et al.*, 2013). Rubí *et al.* (2012) emplearon *Bacillus subtilis* y *Glomus fasciculatus* y limitaron la dosis de la fuente de fósforo sintético con lo cual lograron mantener la calidad de las plantas de *Lilium*. Por otro lado, la adición foliar o al sustrato de oligoelementos ha incrementado la calidad postcosecha de liliis (Rodríguez-Landero *et al.*, 2012; Reyes-Alemán *et al.*, 2017; Giri *et al.*, 2018).

La reducción en el uso de FS se ha convertido en un objetivo de la producción comercial de ornamentales. Ello para disminuir los costos de producción sin afectar la calidad y cantidad del bien agrícola y limitar el daño ambiental que provoca su obtención y aplicación (Hu *et al.*, 2023). Conseguir dicho objetivo minimizará el riesgo en la salud tanto del productor como del consumidor (Félix-Herrán *et al.*, 2008). Dado que en la región florícola del sur del Estado de México, particularmente en Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec Harinas, el 80% de la población participa del sistema producto ornamentales (Rosales *et al.*, 2018), cualquier reducción en la producción o la calidad de estos cultivos afecta significativamente su ingreso económico.

La aplicación de abonos orgánicos ha generado resultados exitosos en el cultivo de especies ornamentales. Lixiviado de residuos agroindustriales incrementó el tamaño de plantas de gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus) (Dos Santos *et al.*, 2016). Lixiviado de vermicompost (LV) y biolixiviados aumentaron el contenido de pigmentos florales en *Petunia hybrida* e *Impatiens walleriana* (Funes-Pinter *et al.*, 2023). La clorofila a y clorofila total, pigmentos involucrados en el color verde de las hojas, se incrementaron con la adición de LV en *Pelargonium sidoides*; lo anterior al compararlas con plantas fertilizadas, únicamente, con la solución nutritiva de Hoagland (Vambe *et al.*, 2024). En cuanto a la postcosecha, se incrementó la vida en florero de *Limonium sinuatum* con la aplicación de vermicompost (Nyakeyo *et al.*, 2021).

Debido a la importancia económica, social y de salud pública de la floricultura en el sur del Estado de México, este artículo evalúa el comportamiento en florero de dos cultivares de *Lilium* por efecto de la adición de lixiviado de vermicompost, con y sin adición de zinc (Zn) foliar.

## 1. MATERIALES Y MÉTODOS

### 1. 1. Manejo de cultivo en *Lilium* ‘Pensacola’

En un invernadero, tipo cubierta de vidrio y ubicado en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México, se establecieron bulbos de *Lilium* ‘Pensacola’ calibre 16/18. Se emplearon bolsas de plástico negro de 30 × 30 cm que contenían como sustrato perlita, con un volumen de 5 L por bolsa. Previo a la siembra, los bulbos se sometieron a tratamiento con Captan® (Rodríguez-Landero *et al.*, 2012) y se establecieron dos bulbos por maceta. La aplicación de nutrimentos, en forma de solución, comenzó a los 20 días después de siembra (DDS) y se repitió la dosificación cada 20 días hasta la cosecha.

El experimento involucró tres tratamientos de nutrición. En lo que corresponde al tratamiento empleando FS se disolvió, en un litro de agua, 30 g de Nitrofoska azul (12–12–17 + 2% MgO + 20% SO<sub>3</sub>), más 19 g de nitrato de calcio (15.5–0–0 + 19% CaO). Se aplicó por maceta, por ocasión, 40 mL. Para el tratamiento con lixiviado de vermicompost, por maceta se aplicaron 6 mL del LV, cuyo análisis de laboratorio indicó que contenía 2.6–0.48–0.26 + 1.1% Mg + 0.8% Ca. En un tercer tratamiento, se combinó la aplicación LV con la adición foliar de Zn (LV + Zn): en un litro de agua se mezclaron 15 mL del producto comercial Kelik Zn (10% Zn quelatado por EDTA) y, con una bomba de mochila, se asperjó la solución a la parte aérea de las plantas; esto a partir de los 30 DDS y posteriormente cada 20 días hasta la cosecha.

Durante el ciclo de cultivo, el sustrato de las plantas abonadas con LV y LV + Zn presentó pH de 8.2 y conductividad eléctrica de 1.05 dS/m, en tanto que el sustrato de las plantas tratadas con FS presentó pH de 9.1 y conductividad eléctrica de 1.33 dS/m. Como protección al cultivo, en los tres tratamientos, se empleó malla sombra de color verde debido a que el cristal del invernadero en donde se trabajó incrementa la temperatura, y la intensa luz puede dañar a las plantas. Bajo este sistema, la intensidad de la luz, de las 10:00 a 16:00 h, fluctuó de 44 600 a 22 200 lx y, en el transcurso del día, la humedad relativa varió de 35 a 50%.

Durante el desarrollo del cultivo, las plantas tratadas con FS presentaron síntomas de *Botrytis* sp. (Pers.:Fr), por lo que se aplicó en dos ocasiones fungicida (Captan®), mientras que en las lilis tratadas con LV y LV + Zn no se observó dicha enfermedad y no se requirió aplicación de fungicida.

El índice de verdor de las hojas se determinó a los 30, 50, 55 y 65 DDS con un analizador del desarrollo suelo-planta [soil plant analysis development (SPAD-502 Kónica Minolta®)]. Las plantas empleadas para determinar las variables SPAD y altura de planta fueron marcadas para emplear, en todo el ciclo de cultivo, los mismos individuos y, en ningún caso, se emplearon las dos plantas de la misma maceta. El registro de verdor de las hojas se obtuvo con la media de las cinco hojas más próximas a la parte apical; se emplearon 10 plantas por tratamiento, en donde cada una fue una repetición.

Una vez cosechada la planta, se contó el número de botones por tallo; posteriormente, el largo de los tallos se ajustó a 40 cm de longitud a partir de la unión de la inflorescencia con el tallo. Posteriormente, cuatro tallos de lilis se colocaron en un florero de plástico, donde cada florero constituyó una repetición, y se emplearon cuatro repeticiones por tratamiento. A los floreros se les adicionó 2 L de agua de pozo, emanada de la llave del laboratorio y empleada en las actividades diarias de la población del Campus Universitario El Cerrillo; el líquido presentó pH de 7.2.

Durante la vida en florero, el laboratorio presentó temperatura media de  $20 \pm 4$  °C. A los tallos de lilis se les determinó la cinética del peso fresco. Para esto, el peso de la planta, al iniciar la vida en florero, se transformó al 100% y el peso diario posterior se calculó en porcentaje de dicho peso inicial. Por otro lado, la tasa de absorción de agua se obtuvo determinando la diferencia en la cantidad de agua presente en el florero diariamente (Franco-Mora *et al.*, 2009). Se registró el índice de verdor de las hojas apicales cada tercer día. De manera diaria, se contabilizó el número de plantas por florero que permanecían con el botón más pequeño cerrado; una vez que el botón abría o se caía, se retiraba la planta del florero. Las lilis eliminadas se contabilizaban y el valor se transformó al índice de sobrevivencia.

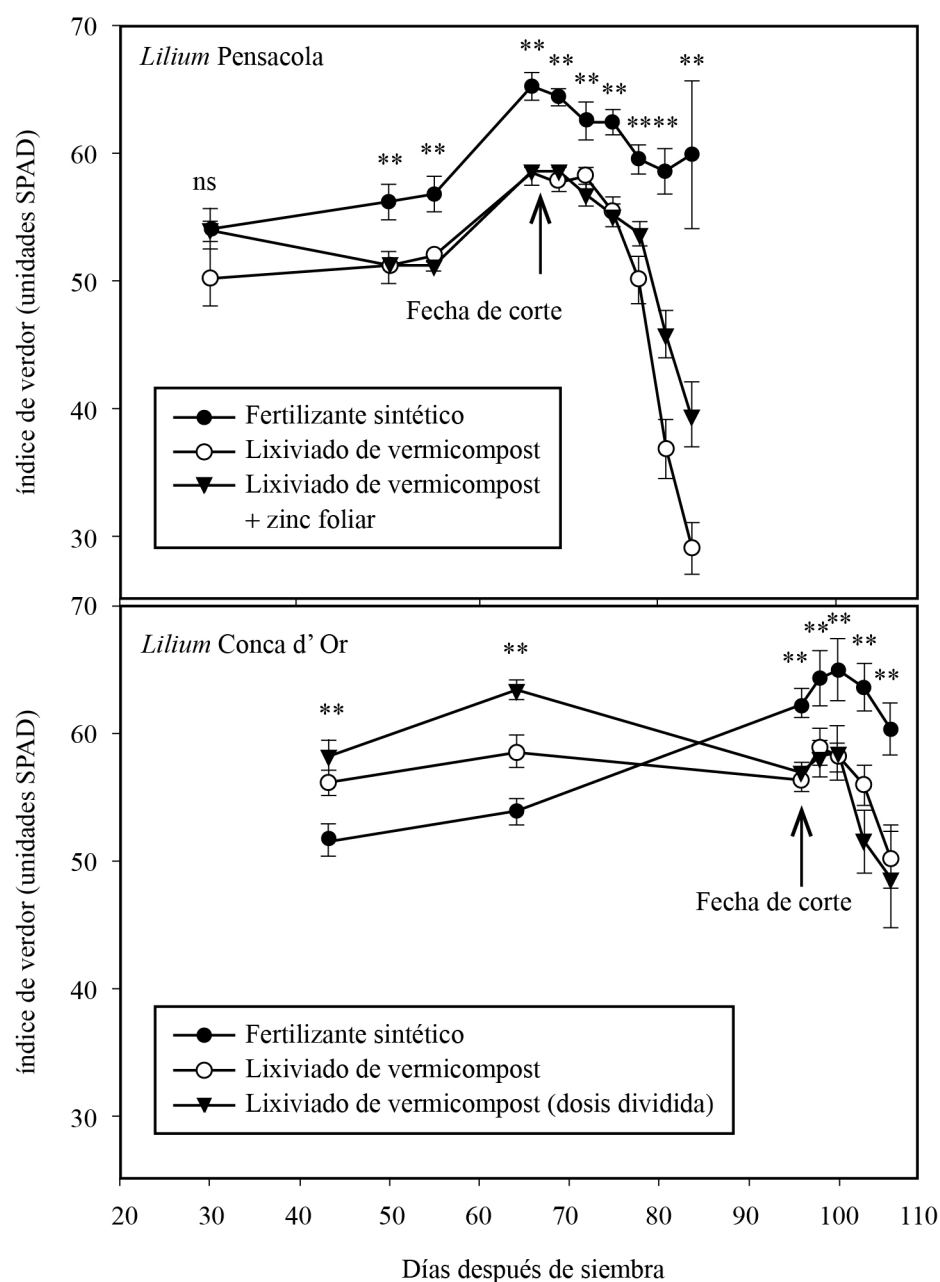
## 1. 2. Manejo de cultivo en *Lilium* ‘Conca d’ Or’

De manera similar que en el cultivo de *Lilium* ‘Pensacola’, en *Lilium* ‘Conca d’ Or’, 16/18, se aplicaron los tratamientos FS y LV, pero en este cultivar no se aplicó Zn y el tercer tratamiento se denominó LV10, en el cual la dosis de LV se aplicaba a la mitad, pero cada 10 días; es decir, era la misma dosis. Para este periodo, los tallos de FS requirieron tres aplicaciones de fungicidas, que rotaron entre Carbendazim, Folpan y Benomilo, mientras que en LV y LV10 se aplicaron, en ocasiones diferentes, Carbendazim y Folpan. En cosecha y postcosecha se realizaron las mismas pruebas indicadas en *Lilium* ‘Pensacola’.

## 2. RESULTADOS

En *Lilium* ‘Pensacola’ el número de flores por tallo no varió estadísticamente, con un promedio de 5.3; sin embargo, en *Lilium* ‘Conca d’ Or’, el número de flores por tallo con la FS fue estadísticamente menor ( $P \leq 0.05$ ) a LV y LV10: 3.3, 4.8 y 4.9, respectivamente.

En *Lilium* ‘Pensacola’, a partir de 50 DDS, el índice de verdor de las hojas fue mayor con la aplicación de FS llegando a tener, en la cosecha, 7 unidades SPAD más a la presentada por las hojas de las plantas tratadas con LV y LV + Zn (gráfica 1).



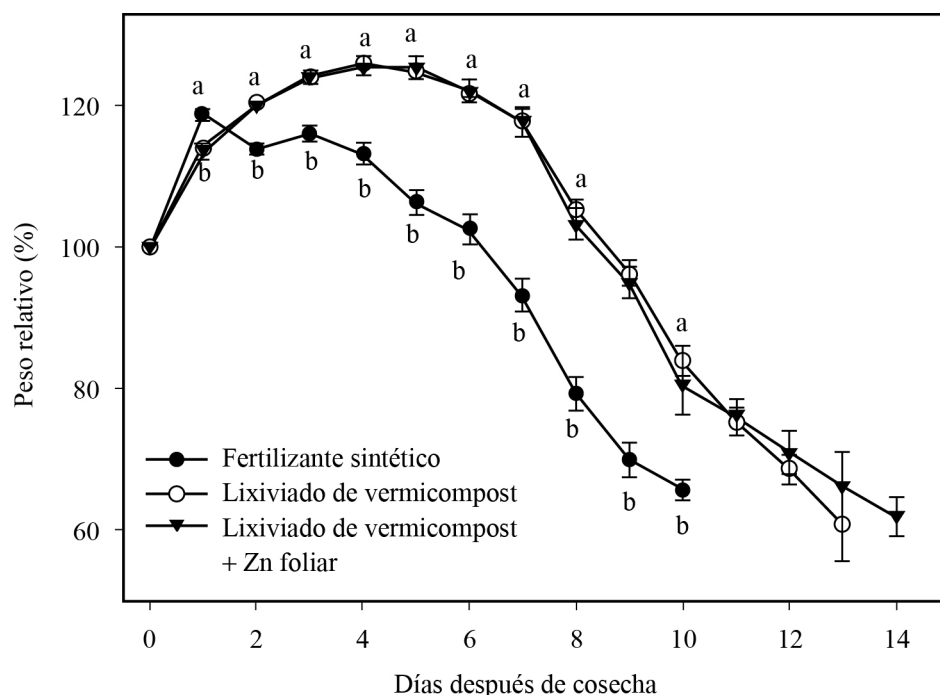
GRÁFICA 1

Índice de verdor foliar durante el desarrollo de dos cultivares de *Lilium* por efecto de las fuentes de nutrición

Fuente: elaboración propia con la media de 10 repeticiones  $\pm$  error estándar, una planta por repetición, cinco hojas por planta.

Nota: \*\* = significativo, ns = no significativo, ambos Tukey a  $P \leq 0.05$ .

En postcosecha, el mayor índice de verdor observado en las hojas de las *lilies* tratadas con FS se conservó por 10 días, lo cual, paulatinamente, aumentó la diferencia de verdor hasta 20 unidades SPAD, entre dichas hojas y las de las plantas tratadas con LV o LV + Zn (gráfica 1). Por otro lado, solo el primer día en florero (DF), las plantas tratadas con FS aumentaron de peso y el aumento fue mayor al registrado en las lilis tratadas con LV o LV + Zn. Posteriormente, durante cinco días más, las plantas tratadas con LV o LV + Zn continuaron ganando peso; por su parte, aquellas plantas tratadas con FS si bien continuaron registrando mayor peso que el registrado en la cosecha, este peso comenzó a disminuir (gráfica 2).



GRÁFICA 2

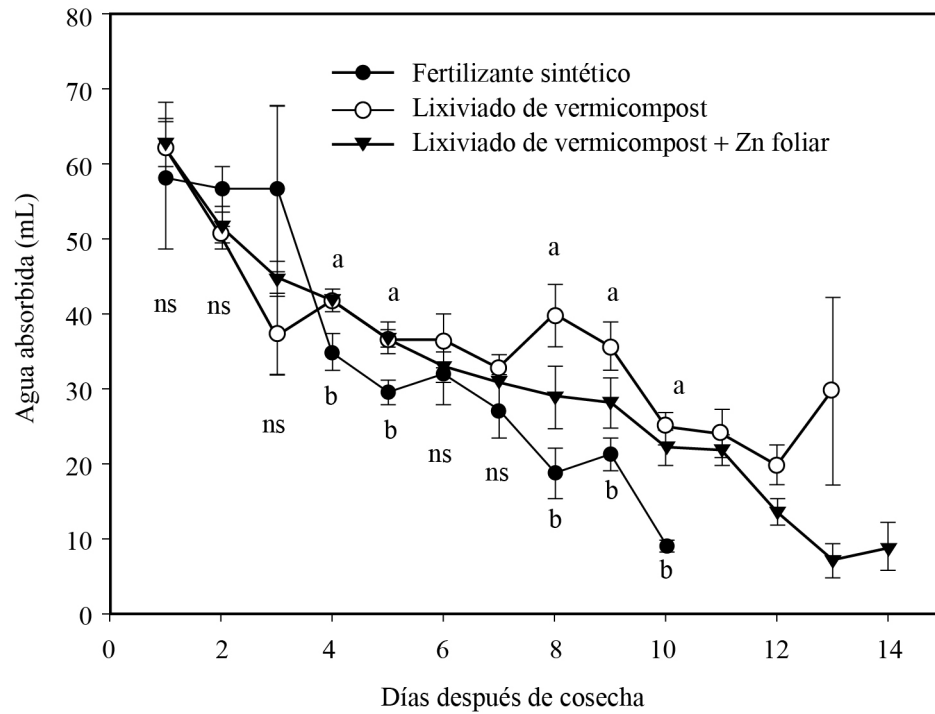
Cinética de peso relativo de plantas de *Lilium* 'Pensacola' durante su vida en florero

Fuente: elaboración propia.

Nota: con los datos de 10 repeticiones  $\pm$  error estándar, una planta por repetición. Literales diferentes indican diferencia estadística con Tukey a  $P \leq 0.05$ .

La absorción de agua en florero fue mayor en las plantas a las que se les aplicó LV o LV + Zn, en comparación con FS (gráfica 3). Durante nueve y 11 días, los floreros con plantas tratadas con FS y LV y LV + Zn, respectivamente, presentaron 75% de sus plantas en condiciones de exhibición (gráfica 4).

En *Lilium* 'Conca d' Or' el índice de verdor foliar, durante los primeros 64 DDS, fue mayor en las plantas tratadas con LV y LV10 en comparación con las plantas a las que se les aplicó FS. Sin embargo, a la cosecha, el índice de verdor fue seis unidades menor en las hojas de las *lilies* tratadas con LV o LV10. En postcosecha, hubo poca pérdida de verdor en las hojas de las lilis tratadas con FS, lo cual, de manera similar a lo ocurrido en *Lilium* 'Pensacola', amplió la diferencia de unidades SPAD con las hojas de las *lilies* tratadas con LV y LV10 (gráfica 1). Las lilis tratadas con LV o LV10 tuvieron mayor vida postcosecha (11 días) en comparación a la vida registrada por las *lilies* tratadas con FS (ocho días). La mayor vida postcosecha coincidió con mayor incremento de peso fresco, principalmente durante los primeros seis días en florero y mayor absorción de agua en 40% de los días evaluados.

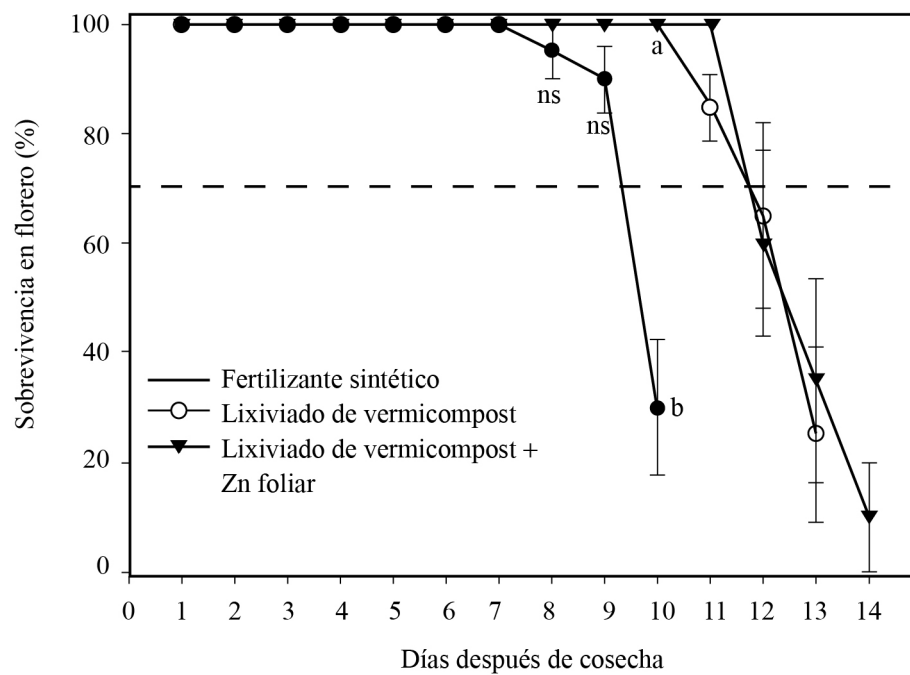


GRÁFICA 3

Absorción de agua por plantas de *Lilium* 'Pensacola' durante su vida en florero

Fuente: elaboración propia.

Nota: con los datos de cuatro repeticiones  $\pm$  error estándar, cuatro plantas por repetición. Literales diferentes indican diferencia estadística con Tukey a  $P \leq 0.05$ ; ns = no significativo.



GRÁFICA 4

Sobrevivencia de plantas de *Lilium* 'Pensacola' en su vida en florero

Fuente: elaboración propia.

Nota: con los datos de cinco repeticiones  $\pm$  error estándar, cuatro plantas por repetición. Literales diferentes indican diferencia estadística con Tukey a  $P \leq 0.05$ ; ns = no significativo.

### 3. DISCUSIÓN

La, considerable, mayor cantidad de P y K adicionado en las plantas de lilis tratadas con FS puede explicar parcialmente el mayor índice de verdor foliar comparado con las lilis tratadas con lixiviado de vermicompost, en cualquiera de sus variantes oportunamente descritas. El P es indispensable en la composición de los cloroplastos y, en general, en los procesos de fotosíntesis y de fosforilación fotosintética (Balemi y Negisho, 2012), mientras que la fertilización potásica incrementa el contenido de clorofila foliar y la tasa fotosintética (Iqbal *et al.*, 2017). En *Lilium* asiático cv. Litouwen existió diferencia de 50 unidades SPAD por efecto de aplicar paclobutrazol de 0 a 200 mg/L. En las plantas con hojas más verdes se redujo el número de hojas y el área foliar, pero no presentaron diferencias en el número de flores por planta con respecto a las plantas con hojas menos verdes (Velasco-Lara *et al.*, 2024). En hojas de *Lilium* 'Brunello', a la cosecha, se reportaron aproximadamente 12 unidades SPAD de diferencia, resultado estadísticamente significativo y relacionado a la temperatura media del sitio de cultivo. Para ese caso, el verdor foliar se relacionó positivamente con el número de flores por planta (Franco-Mora *et al.*, 2024).

En este trabajo, para ambos cultivares de *Lilium* la calidad comercial, en cosecha y postcosecha, del follaje de las plantas tratadas con FS fue mejor, medida como intensidad del color verde, que el de las plantas tratadas con lixiviado de vermicompost. Desde el punto de vista comercial, las hojas que se tornan de color amarillo son indeseables y normalmente constituyen un motivo para desechar las plantas de florerías y lugares de exhibición (Krstulović *et al.*, 2018). Sin embargo, algunos estudios han reportado que la aparición de clorosis foliar en postcosecha no siempre está acompañada con menor vida postcosecha de las flores y, por ello, es importante combinar factores que coadyuven en la vida en florero del follaje y de la flor. Çelikel *et al.* (2002) aplicaron una combinación de ácido giberélico 4 y 7, más 6-benciladenina a plantas de *Lilium* 'Stargazer'; dicho tratamiento disminuyó la tasa de clorosis foliar, pero no incrementó la vida de exhibición de las flores. De acuerdo con los datos de este trabajo, las dosis empleadas de N, P y K durante el ciclo de cultivo conservan el verdor de las hojas, pero no incrementan la vida de exhibición en florero de las flores de *Lilium*.

En diferentes cultivares de *Lilium* (*i. e.* 'Cobra', 'Cappuccino' y 'Dot Com') la mayor vida postcosecha ha estado positivamente relacionada con el aumento de peso fresco durante los primeros seis días en florero (Hadapad *et al.*, 2024). En lo que corresponde a este artículo, presumiblemente, los haces vasculares de las plantas tratadas con lixiviado de vermicompost fueron más efectivos en la absorción de agua en relación con los haces vasculares de las plantas tratadas con FS. La ganancia en peso durante la vida en florero se ha atribuido a varios factores endógenos y exógenos; entre los endógenos se incluye, el balance osmótico interno, que permite el flujo de agua al disminuir las burbujas de aire que pueden formarse en el xilema (Hadapad *et al.*, 2024). En especies ornamentales, se ha indicado que la aplicación de vermicompost, y sus derivados, mejoran la absorción de agua por tallos en florero y, de este modo, incrementan la vida postcosecha (Nyakeyo *et al.*, 2021). Aunque en este trabajo no se registró la transpiración, los datos de absorción de agua permiten suponer que las plantas tratadas con lixiviado de vermicompost mantuvieron un balance adecuado entre la absorción de agua y la pérdida de la misma, lo cual es un factor que modula la vida postcosecha en ornamentales de corte (Elibox y Umaharan, 2010).

### PROSPECTIVA

La floricultura es la actividad económica más relevante en la región sur del Estado de México. Sin embargo, la inversión en investigación no ha sido suficiente y las alternativas de producción sostenible de ornamentales son muy pocas. Con el fin de obtener productos con alta calidad, los floricultores aplican grandes cantidades de agroquímicos, los cuales, particularmente los fungicidas e insecticidas, ocasionan enfermedades que se desarrollan paulatina y crónicamente en los usuarios directos o indirectos de dichas sustancias. Además, estos productos y los fertilizantes sintéticos contaminan el ambiente, incluyendo suelo y agua.

Para los productores de ornamentales, las opciones para reducir el uso de agroquímicos deben incluir mantener la calidad de su producto, ya que, la menor calidad de este incidirá directamente en su ganancia. Por consiguiente, entre las opciones que se han desarrollado se encuentra la definición de dosis correctas de fertilizantes sintéticos y la adición de abonos orgánicos y organismos benéficos al suelo. En este tenor, en la investigación de este artículo se logró incrementar los días en florero de dos cultivares de *Lilium* con la aplicación durante su cultivo, de lixiviado de vermicompost. Esta situación permite valorar la reducción de la cantidad empleada de fertilizantes sintéticos, los cuales han alcanzado precios cada vez mayores. Esto último debido a diferentes situaciones, entre ellas, algunas de orden mundial, incluido el conflicto bélico Rusia-Ucrania.

El uso continuo de abonos (orgánicos) ha demostrado mejoras en las condiciones del suelo/sustrato, ya que promueven el desarrollo y multiplicación de organismos benéficos para el suelo, incluso directamente para la planta. Trabajos en progreso, de manera promisorio, indican la disminución del nivel de enfermedades en ornamentales debido al empleo de lixiviados de diferentes fuentes. Otro factor positivo para considerar con la aplicación de abonos orgánicos es la factibilidad de generarlos en la propia región productora de ornamentales. Así, se apoya la economía circular, así como también la economía ecológica, y se promueve el uso de residuos vegetales. Dichos residuos, en muchas ocasiones, terminan en los basureros, a la vez que incrementa el volumen de basura que debe tratarse y el costo de su manejo.

El uso de abonos, y su efecto a largo plazo, debe reforzarse para mantener y mejorar el volumen, y calidad de la producción de ornamentales en el sur del Estado de México, de tal manera que disminuya el uso excesivo de insumos agroquímicos y sus efectos dañinos a la salud de la población y el ambiente y, de esta manera, contribuir al desarrollo sostenible de empresas locales y a la población en general.

## CONCLUSIONES

La aplicación de lixiviado de vermicompost durante el ciclo de cultivo de plantas de *Lilium* ‘Pensacola’ y ‘Conca d’ Or’ resultó en plantas con mayor vida postcosecha en relación con las plantas obtenidas en un régimen nutricional basado en fertilizantes sintéticos; este segundo régimen contenía mayor cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio. La mayor vida en florero se asoció a mayor absorción de agua y ganancia de peso relativo. Por otro lado, la fertilización sintética, a la cosecha, incrementó el verdor de las hojas y, posteriormente, disminuyó la tasa de clorosis foliar durante la vida en florero.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los evaluadores anónimos sus valiosos comentarios que contribuyeron a mejorar la presentación del documento.

## REFERENCIAS

- Balemi, T., & Negisho, K. (2012). Management of soil phosphorus and plant adaptation mechanisms to phosphorus stress for sustainable crop production: a review. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 12, 547-561.
- Barrera-Aguilar, E., Valdez-Aguilar, L. A., Castillo-González, A. M., Cartmill, A. D., Cartmill, D. L., Avitia-García, E., & Ibarra-Jiménez, L. (2013). Potassium nutrition in *Lilium*: critical concentrations, photosynthesis, water potential, leaf anatomy and nutrient status. *HortScience*, 48, 1537-1542.
- Çelikel, F. G., Dodge, L. L., & Reid, M. (2002). Efficacy of 1-MCP (1-methylcyclopropene) and promaline for extending the post-harvest life of Oriental lilies (*Lilium* × ‘Monalisa’ and ‘Stargazer’). *Scientia Horticulturae*, 93, 149-155.

- Dos Santos, F. T., Ludwig, F., Costa, L. A. M., Costa, M. S. S. M., Remor, M. B., & Silva, P. E. R. (2016). Growth analysis of potted gerbera conducted with mineral fertilization and organic fertigation. *Ciencia e Investigación Agraria*, 43, 415-425.
- Elibox, W., & Umaharan, P. (2010). Cultivar differences in the deterioration of vase-life in cut-flowers of *Anthurium andraeanum* is determined by mechanisms that regulate water uptake. *Scientia Horticulturae*, 124(1), 102-108.
- Félix-Herrán, J. A., Sañudo-Torres, R. R., Rojo-Martínez, G. E., Martínez-Ruiz, R., & Olalde-Portugal, V. (2008). Importancia de los abonos orgánicos. *Ra Ximhai*, 4, 57-67.
- Franco-Mora, O., Torres, E., Morales, E. J., & Pérez, D. J. (2009). Vida en florero de *Lilium* × 'Brindisi' y 'Menorca' fertilizado con nitrato y óxido de calcio. *Ciencias Agrícolas Informa*, 18, 4-12.
- Franco-Mora, O., Sánchez-Pale, J. R., Castañeda-Vildózola, A., & Arellanes-Juárez, N. (2024). Comparativo del crecimiento de *Lilium* 'Brunelo' en tres ambientes contrastantes del Estado de México. *Academia Journals Celaya*, 16(9), 6.89-6.94.
- Funes-Pinter, I., Pisi, G., Aroca, M., & Uliarte, E. M. (2023). Compost tea and bioslurry as plant biostimulants. Part 2: biofertilizers test in ornamental flowers. *Journal of Plant Nutrition*, 46(13), 3041-3052.
- Giri, T. K., Beura, S., Acharjee, S., & Palai, S. K. (2018). Impact of various nutrients and bulb production of Oriental *Lilium hybrid* cv. Sorbone. *The Pharma Innovation Journal*, 7(4), 103-106.
- Hadapad, P. S., Naik, B. H., Shandrachekar, S. Y., Kantharaj, Y., Shivaprasad, M., & Kumar, P. H. (2024). Effect of vase chemicals at different concentration on longevity of *Alstromeria* cut flower. *International Journal of Advanced Biochemistry Research*, 8(10), 1421-1426.
- Hu, N., Liu, C., Chen Q., Fan, J., Wang, Y., & Sun H. (2023). Substitution of chemical fertilizers with organic fertilizers can affect soil labile organic carbon fractions and garlic yield by mediating soil aggregate-associated organic carbon. *Agronomy*, 13, 3062.
- Iqbal, S., Inam, A., Inam, A., Ashfaq, F., & Sahay, S. (2017). Potassium and waste water interactions in the regulation of photosynthetic capacity, ascorbic acid and capsaicin in chili (*Capsicum annum* L.) plant. *Agricultural Water Management*, 184, 201-210.
- Krstulović, A., Prebeg, T., Mekinić, I. G., Dovedan, I. H., & Gunjača, J. (2018). GA<sub>4</sub> + 7 plus benziladenine in combination with sucrose improves postharvest leaf and inflorescence quality in *Lilium* 'Alma ata'. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 17(3), 29-40.
- Nyakeyo, A., Mwangi, M., & Nyaanga, J. (2021). Effect of different vermicompost and bioslurry on growth, yield and postharvest quality of statice. *African Journal of Agricultural Research*, 17(1), 79-91.
- Reyes-Alemán, M. R., Franco-Mora, O., Morales-Rosales, E. J., & Pérez-López, D. J. (2017). Influencia del magnesio y zinc en la altura de planta y verdor de hojas en *Lilium* spp. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 70, 31-37.
- Rodríguez-Landero, A. C., Franco-Mora, O., Morales-Rosales, E. J., Pérez-López, D. J. & Castañeda-Vildózola, A. (2012). Efecto del 1-MCP en la vida postcosecha de *Lilium* spp. fertilizado foliarmente con calcio y boro. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3, 1623-1628.
- Rosales, S. I. G., Avitia, R. J. A. y Ramírez, H. J. J. (2018). Externalidades sociales de la floricultura en el sur del estado de México: efecto de los agroquímicos en la salud, en E. Pérez C. y V. E. Mota F. (Eds.), *Impacto socio-ambiental, territorios sostenibles, y desarrollo regional desde el turismo* (pp. 224-236). Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A. C.
- Rubí, A. M., González, H. A., Olalde, P. V., Reyes, R. B. G., Castillo, G. A. M., Pérez, L. D. J., & Aguilera, G. L. I. (2012). Interacción entre fósforo, *Bacillus subtilis* y *Glomus fasciculatum* con la calidad en *Lilium*. *Phyton*, 81, 59-68.

- SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural) (2023, Mayo 3). *Ornamentos. La belleza también se expresa en datos*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/822318/Brochure\\_FLORES\\_MAYO\\_2023\\_compressed.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/822318/Brochure_FLORES_MAYO_2023_compressed.pdf)
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura) (2018). *Atlas agroalimentario 2012-2018*. SIAP.
- Salazar-Orozco, G., Ruíz-Sánchez, M. C., Valdez-Aguilar, L. A., Pistelli, L., Ruíz-Olmos, C., y Grassotti, A. (2013). Influencia de la fertilización nitrogenada y potásica en la calidad aromática de flores de *Lilium* "Starfighter". *ITEA*, 109, 3-12.
- Samantaray, P., Nayak, A., Pradhan, I., Pattanaik, A., Sahoo, S., & Mohanty, S. (2024). *Lilium*. A high-value cut flower production guide for lucrative return. *Journal of Scientific Research and Reports*, 30(6), 67-86.
- Vambe, M., Singh, K., Cooposamy, R. M., Naidoo, K., & Zengeni, R. (2024). Vermicompost leachates enhance morpho-physiological properties in *Pelargonium sidoides* DC. *Journal of Medicinal Plants for Economic Development*, 81(1), a256.
- Velasco-Lara, D., De la Cruz-Guzmán, D. H., Arriaga-Frías, A., & Ramírez-Santiago, D. (2024). Dosis de paclobutrazol para modificar el aspecto visual de *Lilium* cv. Litouwen. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 15(3), e3662.



**Disponible en:** <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/24587>

#### Cómo citar el artículo:

Franco-Mora, O., Guillermo-Guillermo, A., R. Sánchez-Pale, J. y Castañeda-Vildózola, Á. (2026). El lixiviado de vermicompost incrementa la vida en florero de *Lilium*. *CIENCIA ergo-sum*, 33. <https://doi.org/10.30878/ces.v33n0a53>

**DOI:** <https://doi.org/10.30878/ces.v33n0a53>



**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.**

#### Declaración de autoría (CRediT):

**Omar Franco-Mora:** conceptualización, investigación, metodología, supervisión, redacción-revisión y edición  
**Araceli Guillermo-Guillermo:** investigación, metodología.

**Jesús Ricardo Sánchez-Pale:** investigación, validación y redacción-borrador original.

**Álvaro Castañeda-Vildózola:** curación de datos, redacción-borrador original.