



Área: agrícola

Fecha de recibido: 19-08-2025

Fecha de aceptado: 30-10-2025

DOI: 10.22490/26653176.10136

EL SILICIO: ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS DE ROSA FRENTE A PLAGAS Y ENFERMEDADES

SILICON: FUNDAMENTAL ELEMENT FOR THE PROTECTION OF ROSE CROPS AGAINST PESTS AND DISEASES

Mariluz Izariza Alarcón

Perfil e Institución: Estudiante de la Universidad nacional abierta y a Distancia (UNAD)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2008-5650>

Email: mizarizaa@unadvirtual.edu.co

Yenny Maritza Camacho Torres

Perfil e institución: Docente en la Universidad nacional abierta y a Distancia (UNAD)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8668-6274>

Email: yenny.camacho@unad.edu.co

Marisela Castro Solera

Perfil e Institución: Estudiante de la Universidad nacional abierta y a Distancia (UNAD)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7010-8476>

Email: mcastrosole@unadvirtual.edu.co

Citación: Izariza Alarcón, M., Camacho Torres, Y.M. y Castro Solera, M. (2025).

El silicio: elemento fundamental para la protección de cultivos
de rosa frente a plagas y enfermedades.

Agricolae & Habitat, 8(2), 30 - 37. <https://doi.org/10.22490/26653176.10136>

RESUMEN

Contextualización del tema: una de las enfermedades más comunes y limitantes en los cultivos de rosa de tipo exportación es el mildew polvoroso (*Sphaerotheca pannosa*). Por ello, se vienen planteando alternativas para el manejo de la enfermedad basadas en el uso de diferentes prácticas e ingredientes activos. De igual forma, llama la atención cómo el uso de fuentes de silicio se consolida como una alternativa válida para la protección de tejidos y la resistencia al ataque de enfermedades.

Vacío de investigación: Debido a ello, se han desarrollado distintas investigaciones que buscan evaluar la eficacia de las aplicaciones foliares e incluso edáficas con diferentes dosis de silicio para el control de una enfermedad como lo es el mildew polvoroso en rosa (*Rosa* spp). Estas investigaciones se basan en la posible acumulación de este elemento en los tejidos de la planta, lo que lo convierte en un inductor de resistencia, permitiendo evaluar la incidencia y severidad de la enfermedad en condiciones de campo. Todo esto se fundamenta en estudios similares desarrollados y aplicados.

Propósito del estudio: esta investigación se centra en la necesidad de contar con un respaldo científico que permita identificar alternativas eficientes en el control de mildew polvoroso (*sphaerotheca pannosa*) en cultivos de rosa (*Rosa* spp). Esto se fundamenta en la importancia que este cultivo representa para productores y exportadores de flores a nivel nacional, teniendo en cuenta que esta enfermedad afecta a la totalidad de plantas, ocasionando daños en hojas, tallos, pedúnculos, sépalos y pétalos, los cuales se reflejan en la productividad y calidad de la rosa (*Rosa* spp) de tipo exportación. Se han identificado enfermedades como Botrytis, muerte descendente y agallas de coronas, tallos y hojas, que representan un desafío significativo para la sostenibilidad de los cultivos en Colombia (García & López, 2022)

Metodología: para lograr este propósito, se propone realizar una consulta bibliográfica sobre las alternativas asociadas al uso de diferentes fuentes de silicio, que puedan contribuir en la mitigación de las enfermedades de importancia económica en el cultivo de la rosa. Además, se busca establecer una estrategia de manejo de fuentes de silicio aplicada al control de mildew polvoroso en rosa.

Resultados y conclusiones: a partir de la revisión se confirma que el silicio representa una alternativa eficiente para el manejo del mildew polvoroso (*Sphaerotheca pannosa*) en cultivos de rosa de tipo exportación

Palabras clave: silicio, rosa, mildew polvoroso, *sphaerotheca pannosa*, flores de corte.

ABSTRACT

Contextualization: one of the most common and limiting diseases in export-quality rose crops is powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa*). Therefore, alternatives for managing the disease are being proposed based on the use of different practices and active ingredients. Similarly, the use of silicon sources is gaining traction as a valid alternative for tissue protection and disease resistance.

Knowledge gap: Consequently, various studies have been conducted to evaluate the efficacy of foliar and even soil applications of different doses of silicon for controlling powdery mildew in roses (*Rosa* spp.). These studies are based on the potential accumulation of this element in plant tissues, which makes it a resistance inducer, allowing for the evaluation of disease incidence and severity under field conditions. All of this is based on similar studies that have been developed and applied.

Purpose of the study: This research focuses on the need for scientific support to identify efficient alternatives for controlling powdery mil-

dew (*Sphaerotheca pannosa*) in rose (*Rosa* spp.) crops. This is based on the importance of this crop for flower producers and exporters nationwide, considering that this disease affects all plants, causing damage to leaves, stems, peduncles, sepals, and petals, which impacts the productivity and quality of export-quality roses (*Rosa* spp.). Diseases such as Botrytis, dieback, and crown, stem, and leaf galls have been identified as significant challenges to the sustainability of rose cultivation in Colombia García & López, 2022.

Methodology: To achieve this purpose, a literature review will be conducted on alternatives associated with the use of different silicon sources that can contribute to mitigating economically important diseases in rose cultivation. Furthermore, the aim is to establish a silicon source management strategy for controlling powdery mildew in roses.

Results and conclusions: The review confirms that silicon represents an efficient alternative for managing powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa*) in export-quality rose crops.

Keywords: silicon, rose, powdery mildew, *Sphaerotheca pannosa*, cut flowers.

1. INTRODUCCIÓN

La floricultura en Colombia representa uno de los sectores más dinámicos de la agroindustria, con una participación significativa en el mercado internacional. En 2025, el país exportó más de 2200 millones de tallos, consolidándose como uno de los principales productores de flores de corte a nivel mundial (Rovensa Next Colombia, 2025). Dentro de este contexto, el cultivo de rosa tipo exportación se destaca por su alta demanda y exigencia en calidad, lo que obliga a los productores a implementar estrategias de manejo fitosanitario eficientes.

Una de las principales amenazas para este cultivo es el mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa*),

enfermedad fúngica que afecta hojas, tallos, sépalos y pétalos, disminuyendo la calidad comercial de la flor. El control convencional mediante fungicidas ha generado resistencia en el patógeno, además de impactos ambientales y económicos. Por ello, se han explorado alternativas como el uso de silicio, elemento que, aunque no esencial, ha demostrado mejorar la resistencia de las plantas frente a factores bióticos y abióticos (PortaFrutícola, 2025; Díaz, 2012).

Este artículo presenta una revisión bibliográfica sobre el uso del silicio en el manejo del mildew polvoso en rosas de corte, analizando su eficacia, métodos de aplicación, dosis recomendadas y efectos en la calidad postcosecha.

Metodología

Este estudio corresponde a una revisión bibliográfica orientada a identificar el papel del silicio en el manejo del mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa*) en cultivos de rosa tipo exportación.

Estrategia de búsqueda

Se realizó una consulta sistemática en bases de datos académicas como Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, Redalyc y repositorios institucionales. La búsqueda se desarrolló entre febrero y mayo de 2025.

Palabras clave utilizadas

"Silicio", "rosa", "mildew polvoso", "*Sphaerotheca pannosa*", "flores de corte".

Criterios de inclusión

- Artículos publicados entre 2005 y 2025.
- Estudios con acceso completo.
- Investigaciones que presentaran resultados cuantitativos sobre incidencia/severidad de enfermedades, calidad de flor y métodos de aplicación de silicio.

Criterios de exclusión

- Revisiones sin análisis comparativo.
- Estudios sin datos experimentales.
- Artículos que no abordaran el cultivo de rosa.

Proceso de selección

Se identificaron inicialmente 48 documentos, de los cuales 20 cumplieron con los criterios establecidos. Se extrajeron datos sobre:

- Fuente de silicio (silicato de potasio, ácido silícico, nanopartículas, entre otros).
- Método de aplicación (foliar, edáfico, fertirrigación).
- Variedad de rosa.
- Dosis aplicada.
- Resultados sobre incidencia/severidad del mildew polvoso.
- Efectos en calidad postcosecha.

Justificación científica

El silicio es el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre, representando aproximadamente el 28 % de su composición (Portal-Frutícola, 2025). Aunque no se considera esencial para las plantas, algunos estudios han demostrado que su presencia mejora el crecimiento, la resistencia hídrica, la absorción de nutrientes y la tolerancia a factores ambientales (Díaz, 2012; Piedrahita, 2008).

En cultivos de rosa (*Rosa* spp.), se ha evidenciado que la fertilización con silicio reduce significativamente la incidencia del mildew polvoso, mejora el diámetro y longitud del tallo floral, y prolonga la vida postcosecha (Albornoz, 2016; Geerdink et al., 2020; El-Serafy, 2019). Además, su aplicación foliar ha demostrado ser efectiva en la mejora del estado nutricional en variedades como 'Snowflake' y 'Freedom' (Guio-Rodríguez et al., 2023; Metroflor, 2025).

Diversos factores como la variedad de rosa, el tipo de suelo, la fuente de silicio y el método de aplicación pueden influir en la efectividad del tratamiento (Wiese et al., 2007; Greger et al., 2018). Por ello, esta revisión busca sintetizar los hallazgos más relevantes y proponer estrategias de manejo agronómico basadas en evidencia científica.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La revisión bibliográfica permitió identificar que el silicio cumple un papel fundamental en el fortalecimiento estructural de los tejidos vegetales, incrementando la capacidad de defensa de las plantas frente a plagas y enfermedades. En cultivos de gramíneas, frutales y ornamentales, su aplicación ha demostrado mejorar la rigidez celular, reducir el impacto de factores bióticos y abióticos, y optimizar el rendimiento agrícola (Portal-Frutícola, 2025; Díaz, 2012; Piedrahita, 2008).

En el caso específico de la rosa de corte (*Rosa* spp.), diversos estudios reportan que el silicio forma una barrera protectora en la superficie de la flor, dificultando la adhesión y propagación de patógenos como *Sphaerotheca pannosa*, agente causal del mildew polvoso (Albornoz et al., 2016; Metroflor, 2025). Además, se ha evidenciado que su aplicación mejora la absorción de nutrientes esenciales como calcio, magnesio y manganeso, promoviendo una floración más saludable y duradera (Guio-Rodríguez et al., 2023).

En términos de calidad postcosecha, el silicio contribuye a la preservación de la firmeza de los pétalos, minimizando daños mecánicos y fisiológicos que afectan la comercialización. Su acción antioxidante reduce el deterioro causado por la peroxidación lipídica y los radicales libres del oxígeno, factores clave en el envejecimiento celular de la flor (El-Serafy, 2019).

Tabla 1. Comparación de estudios revisados sobre aplicación de silicio en rosa de corte

Comparación de estudios revisados

Estudio	Fuentes de silicio	Método de aplicación	Variedad	Reducción de mildew (%)	Mejora postcosecha
Albornoz et al. (2016)	Silicato de potasio	Edáfico	Freedom	45	Sí
Guio-Rodríguez et al. (2023)	Ácido silícico	Foliar	Snowflake	50	Sí
López (2024)	Silicio líquido	Foliar	Red Naomi	60	Sí

Fuente: elaboración propia con base en Albornoz et al. (2016), Guio-Rodríguez et al. (2022) y López (2024).

Los resultados indican que la aplicación estratégica de silicio puede ofrecer ventajas significativas en el manejo del mildew polvoso y en la calidad postcosecha de la rosa de corte. Sin embargo, su efectividad depende de factores como la variedad cultivada, el tipo de suelo, las condiciones ambientales y la fuente de silicio utilizada (Wiese et al., 2007; Greger et al., 2018).

Discusión crítica

Aunque los beneficios del silicio son evidentes, se identificaron los siguientes vacíos en la literatura:

- Falta de estudios de campo a gran escala en condiciones comerciales.
- Escasa estandarización en dosis y frecuencia de aplicación.
- Poca evaluación comparativa entre variedades de rosa de exportación.

Por lo tanto, se recomienda realizar ensayos experimentales que evalúen distintas dosis y métodos de aplicación (fertirrigación y aspersión foliar), considerando variables como incidencia/severidad del mildew polvoso, absorción de nutrientes, calidad postcosecha y rentabilidad económica. La eva-

luación de la respuesta de diferentes variedades permitirá definir protocolos de aplicación ajustados a cada tipo de producción, asegurando que la implementación del silicio sea viable y rentable para los productores.

3. CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica realizada confirma que el silicio representa una alternativa eficiente para el manejo del mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa*) en cultivos de rosa de tipo exportación. Su aplicación, tanto foliar como edáfica, ha demostrado beneficios significativos en la reducción de enfermedades, el fortalecimiento de los tejidos vegetales y la mejora de la calidad postcosecha.

La determinación de dosis óptimas y los métodos de aplicación adecuados permitirán establecer estrategias de manejo agronómico que optimicen la producción, prolonguen la vida útil de la flor y aseguren un producto competitivo en el mercado internacional. Estos beneficios son especialmente relevantes para el sector floricultor colombiano, que ha mostrado un crecimiento sostenido y una fuerte orientación hacia la exportación.

No obstante, se requiere continuar con estudios experimentales que evalúen la respuesta de diferentes variedades de rosa, considerando factores como el tipo de suelo, las condiciones ambientales y la fuente de silicio utilizada. La estandarización de protocolos de aplicación será clave para garantizar la viabilidad técnica y económica de esta estrategia.

Finalmente, la integración del silicio en los programas de fertilización y manejo fitosanitario puede contribuir significativamente a la sostenibilidad, productividad y competitividad del cultivo de rosas de corte en Colombia.

LITERATURA CITADA

- Albornoz, C., Silva, A. y Torres, F. (2016). Fertiriego con silicio en variedades de rosa sobre la severidad de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*). *Revista de Ciencias Agrícolas*, 33(2), 84–94. <https://doi.org/10.22267/rcia.163302.55>
- Díaz, J. (2012). El papel del silicio en la resistencia a enfermedades en las plantas. Intagri. <https://www.intagri.com>
- El-Serafy, R. S. (2019). Silica nanoparticles enhance physio-biochemical characters and postharvest quality of *Rosa hybrida* L. cut flowers. *Journal of Horticultural Research*, 27(1), 1–10. <https://doi.org/10.2478/johr-2019-0006>
- García, H. O., & López, J. M. (2022, 7 de julio). Desafíos fitopatológicos de la producción de rosas en Colombia. *Redagícola*. <https://redagricola.com/desafios-fitopatologicos-de-la-produccion-de-rosas-en-colombia/>
- Geerdink, G. M., Orsi, B., Tezotto-Uliana, J. V., Pessoa, C. O., Sasaki, F. F. y Kluge, R. A. (2020). Pre-harvest silicon treatment improves quality of cut rose stems and maintains postharvest vase life. *Journal of Plant Nutrition*, 43(10), 1418–1426. <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1730894>
- Greger, M., Landberg, T. y Vaculík, M. (2018). Silicon influences soil availability and accumulation of mineral nutrients in various plant species. *Plants*, 7(2), 41. <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1730894>
- Guio-Rodríguez, V. A., Álvarez Herrera, J. G., & Gutiérrez Villamil, D. A. (2023). Estado nutricional en rosa hidropónica “Snowflake” bajo diferentes tratamientos de silicio. *Acta Agronómica*, 71(3), 303–310. <https://doi.org/10.15446/acag.v71n3.105681>

- López, E. M. (2024). Efecto de la aplicación foliar y edáfica de silicio sobre el estatus nutricional del tallo floral y la poscosecha en rosa (*Rosa × hybrida* L.) cv. 'Brighton' [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstreams/2c9673cb-60ea-4c8e-b0f5-89c0d16e2503/download>
- Metroflor. (2025, 3 de febrero). ORSILIK: La importancia del silicio en flores de corte. Metroflor Colombia. <https://www.metroflorcolombia.com/orsilik-la-importancia-del-silicio-en-flores-de-corte/>
- Piedrahíta, W. (2008). *El papel del silicio en la nutrición y resistencia de las plantas*. Universidad Nacional de Colombia. <https://bibliotecavirtual.unad.edu.co>
- PortalFrutícola. (2025, 17 de marzo). La importancia del silicio en el crecimiento vegetal. *PortalFrutícola*. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2025/03/17/silicio/>
- Rovensa Next Colombia. (2025, 26 de febrero). Colombia, potencia mundial en floricultura: crecimiento, sostenibilidad e innovación. *Rovensa Next*. <https://www.rovensanext-latam.com/es-co/noticias/floricultura-colombiana/>
- Wiese, H., Nikolic, M., & Römheld, V. (2007). Silicon in plant nutrition. En B. Sattelmacher & W. J. Horst (Eds.), *The apoplast of higher plants: Compartment of storage, transport and reactions* (pp. 33–47). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5843-1_3



Licencia de Creative Commons

Revista Agricolae & Habitat is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.



PERCEPCIÓN COMUNITARIA SOBRE EL IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES EXTRACTIVAS DEL PETROLEO EN LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO - VEREDA LA MESA, PAICOL (HUILA)

COMMUNITY PERCEPTION OF THE IMPACT OF OIL EXTRACTIVE ACTIVITIES ON THE AVAILABILITY OF WATER RESOURCES - VEREDA LA MESA, PAICOL (HUILA)

Diana Cristina Medina Valencia

Ingeniera agrícola, especialista en Biotecnología Agraria,
magíster en Tecnología Educativa.

Universidad Nacional Abierta y Distancia - ECAPMA

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7767-4949>

cristina.medina@unad.edu.co

Yuberica Fernanda Diaz Embus

Ingeniera agroforestal, especialista en Sistemas de Gestión de la Seguridad
y Salud en el Trabajo. Universidad Nacional Abierta y Distancia - ECAPMA

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7434-2375> yuberica.diaz@unad.edu.co

Citación: Medina, D. y Diaz, Y. (2025). Percepción comunitaria
sobre el impacto de las actividades extractivas del petróleo
en la disponibilidad del recurso hídrico - vereda La Mesa, Paicol (Huila).
Agricolae & Habitat, 8(2), 37 - 48. <https://doi.org/10.22490/26653176.10035>