

## Artículo Técnico

# Tendencias sostenibles en el uso de sustratos para la producción de flores de corte

**L**a floricultura es una de las actividades agrícolas más dinámicas y competitivas del sector ornamental, y enfrenta el reto de mantener altos estándares de calidad y rentabilidad bajo un marco de sostenibilidad ambiental. La creciente demanda internacional exige procesos de producción más limpios, trazables y eficientes, que reduzcan el consumo de agua, fertilizantes y suelo agrícola.

En este escenario, los sustratos de cultivo adquieren un papel esencial. Son el soporte físico, químico y biológico del sistema radicular, determinando la disponibilidad de agua, oxígeno y nutrientes para las plantas. La elección adecuada del sustrato puede marcar la diferencia entre una flor de exportación y una producción de baja calidad.

Durante más de una década, la autora ha liderado investigaciones orientadas a la evaluación física, química y biológica de sustratos, así como a la adaptación de sistemas de cultivo sin suelo para especies ornamentales de alta demanda como rosa (*Rosa sp.*) y clavel (*Dianthus caryophyllus*). Estos estudios han generado bases técnicas sólidas para optimizar el uso de materiales alternativos y reducir el impacto ambiental.

### La tendencia de utilización de sustratos en flores de corte

En los últimos años, la floricultura ha evolucionado hacia la sustitución del suelo agrícola por sustratos artificiales o controlados, tanto en sistemas abiertos como cerrados. Esta

tendencia responde a la necesidad de estandarizar la producción, minimizar los problemas sanitarios asociados al suelo (hongos, nematodos, patógenos) y mejorar la eficiencia en riego y fertilización.

Los productores de flores de corte han adoptado progresivamente materiales como fibra de coco, perlita, cascarilla de arroz, turba rubia y compost locales, por su disponibilidad, bajo costo y desempeño agronómico. Estos materiales permiten controlar con mayor precisión la relación aire/agua, asegurar una oxigenación adecuada y facilitar la fertirrigación.

Adicionalmente, los mercados internacionales de flores, especialmente en Europa y Norteamérica, impulsan certificaciones de sosteni-

bilidad que favorecen a las empresas que implementan sistemas productivos de bajo impacto ambiental. En este contexto, los cultivos sin suelo y los sustratos alternativos se consolidan como herramientas clave para lograr mayor sostenibilidad, uniformidad y calidad poscosecha, sin comprometer el rendimiento.

### Evaluación física y funcional de los sustratos

En el estudio *Physical Evaluation of Four Substrates for Cut-Rose Crops*, se evaluaron materiales como cascarilla de arroz carbonizada, fibra de coco, turba rubia y mezclas con suelo agrícola, con el propósito de determinar sus propiedades físicas y su influencia en el desarrollo de la rosa de corte. Los resultados mostraron que:

- La fibra de coco posee alta porosidad total y excelente retención de agua, cualidades que favorecen el desarrollo radicular y una floración homogénea.
- La cascarilla de arroz carbonizada, aunque presenta baja retención de humedad, mejora notablemente la aireación y estabilidad estructural del sustrato.

**Por: María Fernanda Quintero Castellanos**  
Doctora en agronomía y producción vegetal (Ph.D)  
Profesora – investigadora  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí - México





- La turba rubia mantiene niveles estables de humedad, pero su uso extensivo es limitado por su alto costo y baja sostenibilidad ambiental.

El estudio concluyó que las mezclas equilibradas de materiales orgánicos e inorgánicos permiten ajustar de forma precisa la proporción aire/agua, condición determinante para la salud

del sistema radicular, la absorción de nutrientes y la durabilidad de la flor.

### Variaciones fisicoquímicas y manejo del riego

El trabajo *Temporal physicochemical variations in substrates used for cut-flower crops* reveló que las propiedades físicas y químicas de los sustratos cambian con el tiempo debido a la lixiviación de sales, acumulación de materia orgánica degradada y alteraciones del pH. Estos procesos afectan la disponibilidad de nutrientes y pueden generar desequilibrios en la absorción mineral de las plantas. Con base en estos hallazgos, se establecieron las siguientes recomendaciones técnicas:

- Monitorear diariamente los valores de pH y conductividad eléctrica (CE) para prevenir deficiencias o toxicidades nutricionales.
- Implementar sistemas de riego localizado o por goteo, que aseguren uniformidad y reduzcan pérdidas de agua y nutrientes.



## SENTIDO PÉSAME



Desde Metroflor y el sector floricultor expresamos nuestra solidaridad y acompañamos con profundo respeto a sus familiares y amigos. Que su recuerdo permanezca y descansen en paz.



I.A. Luis Fernando Posada



I.A. Gildardo Antonio Malagon

Asesor de fincas productoras de Rosa, perteneció al grupo Graf, capacitó y enseñó su experiencia a profesionales y técnicos que hoy en día ocupan importantes cargos administrativos en el sector floricultor.

Durante años se desempeñó como director de producción en empresas como: Schreus Colombia, Fillico Flowers y Fiori Colombia entre otras.

- Renovar o reemplazar parcialmente el sustrato después de cada ciclo productivo, especialmente si se observan compactaciones o desequilibrios químicos severos.

Estas prácticas mantienen un equilibrio óptimo entre la retención hídrica, la aireación y la capacidad de intercambio catiónico (CIC), elementos esenciales para garantizar la estabilidad fisiológica del cultivo y la longevidad de la flor.

## Cultivos sin suelo: hacia la eficiencia y sostenibilidad

El artículo *Consideraciones sobre los cultivos sin suelo de clavel* expone la implementación de sistemas hidropónicos y de sustratos inertes como alternativas sostenibles al suelo agrícola tradicional. Este enfoque permite controlar las condiciones radiculares, minimizar los problemas fitosanitarios y optimizar el uso de agua y fertilizantes. Entre los sustratos más eficientes se destacan:

- Fibra de coco: material renovable, de alta capacidad de retención hídrica, ligero y reutilizable.
- Perlita: mineral expandido que mejora la aireación y la estabilidad estructural del medio de cultivo.
- Cascarilla de arroz: subproducto agroindustrial abundante, con buenas propiedades de drenaje y bajo peso.

El éxito de los cultivos sin suelo depende de una gestión precisa de la solución nutritiva, un manejo adecuado del riego y la renovación periódica del sustrato. Además, se recomienda implementar sistemas de recirculación del drenaje, lo que permite recuperar nutrientes y reducir significativamente el consumo de agua, fortaleciendo la sostenibilidad ambiental del proceso productivo.

## Innovación en mezclas locales y aprovechamiento de residuos

Uno de los avances para destacar de estas investigaciones ha sido la evaluación del potencial de residuos agroindustriales como componentes de sustratos. Materiales como bagazo de caña, compost de café, restos vegetales y flores de descarte, cascarilla de arroz y compost mixtos han demostrado un desempeño prometedor cuando se emplean con un tratamiento de desinfección térmica o biológica y una mezcla proporcional con materiales inorgánicos como perlita o arena.

Estas innovaciones fomentan un modelo de economía circular, en el que los residuos orgánicos son reincorporados al sistema productivo como insumos agrícolas de alto valor. Además de disminuir costos, esta estrategia reduce la dependencia de sustratos importados y contribuye a los procesos de certificación ambiental, tan valorados por los mercados internacionales.

El uso de residuos locales también representa una oportunidad de desarrollo para comunidades rurales, al crear cadenas de valor sostenibles que aprovechan los subproductos de la agricultura y la agroindustria.

## Recomendaciones técnicas para productores

A partir de los resultados de los estudios realizados, se proponen las siguientes recomendaciones prácticas para optimizar el manejo de sustratos en flores de corte:

1. Seleccionar el sustrato según la especie y el sistema de riego. Las rosas prefieren sustratos con retención hídrica moderada, mientras que los claveles requieren mayor aireación.
2. Controlar los parámetros de calidad: densidad aparente ( $< 0.4 \text{ g/cm}^3$ ), porosidad ( $> 80 \%$ ) y pH entre 5.5 y 6.5.
3. Mezclar materiales orgánicos e inorgánicos para lograr un equilibrio adecuado entre humedad y oxigenación.
4. Evitar la reutilización de sustratos contaminados o compactados sin un tratamiento previo de desinfección.
5. Registrar y analizar periódicamente los cambios fisicoquímicos del sustrato, ajustando la fertirrigación de acuerdo con las condiciones observadas.
6. Aprovechar residuos locales tratados (fibra de coco, compost de café, cascarilla de arroz) como parte del sustrato base para reducir costos.
7. Capacitar al personal técnico en monitoreo, manejo de sustratos y diagnóstico de problemas radiculares.

La aplicación de estas prácticas contribuye a mejorar la eficiencia del agua y los nutrientes, incrementar la productividad, prolongar la vida poscosecha y reducir el impacto ambiental del sistema de producción.

## Conclusiones

Los estudios realizados confirman que la gestión técnica del sustrato es un componente decisivo para la sostenibilidad y competitividad de la floricultura moderna. La correcta selección y manejo de materiales locales, junto con un seguimiento físico y químico constante, permite maximizar el rendimiento y preservar la calidad floral exigida por los mercados internacionales.

La investigación en cultivos sin suelo y sustratos alternativos abre nuevas oportunidades para una floricultura más eficiente, adaptable y respetuosa con el ambiente. Al integrar prácticas de economía circular y aprovechamiento de residuos, el sector puede avanzar hacia un modelo de producción más responsable, rentable y sostenible, alineado con las demandas del siglo XXI.

