

SiliGreen es una óptima fuente de sílice (ácido Ortosilícico) para el cultivo de Cítricos.

Principio activo	Ácido ortosilícico (H_4SiO_4).
Composición mínima típica	Ácido ortosilícico 3 %, Potasio 2.5 %, Nitrato 1 %, Sulfato 1 %, Magnesio 0.3 %, Fosfato 0.3 %
pH	Agrícola (ácido o cercano al neutro al diluir)
Otras características	Sistémico. Libre de residuos. Sin plazo de reintegro ni seguridad.



Uso del Silicio en Cítricos: Beneficios Agronómicos, Fisiológicos y Económicos

1. Introducción

El silicio (Si), tradicionalmente considerado un elemento benéfico más que esencial, ha cobrado creciente relevancia en los cultivos de cítricos debido a su capacidad de fortalecer los tejidos vegetales, mejorar la eficiencia fisiológica y reducir pérdidas económicas derivadas de estrés biótico y abiótico. Su aplicación en forma de ácido ortosilícico (AOS) ha mostrado efectos consistentes en el aumento de rendimiento, calidad del fruto y reducción de costos productivos.

2. Mecanismos fisiológicos y de acción del silicio

El silicio actúa fortaleciendo la estructura celular, activando mecanismos antioxidantes, mejorando la absorción de nutrientes y reduciendo los efectos del estrés abiótico y biótico.

2.1. Fortalecimiento estructural y mejora en la integridad del fruto

El Si se deposita en las paredes celulares formando fitolitos de sílice amorfa, reforzando la epidermis y aumentando la resistencia mecánica. Esto reduce la pérdida de agua, el cracking y mejora la firmeza del fruto (Hamrani et al., 2024; Wang et al., 2024).

2.2. Activación de defensas antioxidantes y metabólicas

El Si estimula la expresión de genes asociados a defensa (como PAL, PPO y POD) y aumenta la actividad de enzimas antioxidantes como superóxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT).

Esto atenúa el estrés oxidativo causado por sequías, heladas, anegamiento o exceso lumínico. Plantas de cítricos suplementadas con Si presentaron niveles significativamente menores de peroxidación lipídica y mayor estabilidad fotosintética. (Mvondo-She et al., 2021).

2.3. Interacción con nutrientes y balance iónico

El Si mejora la absorción de Ca, Mg, Zn, Mn y reduce la toxicidad por sodio en suelos salinos (Hamrani et al., 2024; Shahid, 2022).

2.4. Mitigación de estrés abiótico

El Si ayuda a las plantas a mantener la **turgencia celular** bajo déficit hídrico, favoreciendo la **eficiencia en el uso del agua (WUE)** y una mayor **tolerancia al estrés térmico y salino** (Iqbal et al., 2023).

En condiciones de hipoxia o anegamiento, el Si permitió una mejor supervivencia de raíces y hojas funcionales (PubMed, 2023)

2.5. Reducción de estrés biótico y mejora fitosanitaria

El Si refuerza las barreras físicas y activa mecanismos de defensa inducida (ISR), limitando el avance de patógenos como *Phytophthora*, *Penicillium*, y *Botrytis*. Asimismo, se han reportado efectos positivos frente a mancha grísola (*Mycosphaerella citri*), al mejorar la integridad estructural de la epidermis y estimular la producción de compuestos de defensa (Luna Andrade, 2022; Epstein, 2009).

Se ha observado que su uso complementario a tratamientos biorracionales o químicos disminuye la alimentación de **insectos picadores y masticadores**, reduciendo de forma significativa su avance en campo (Luna Andrade, 2022). Estudios recientes demuestran que la aplicación foliar de Si reduce la **población del psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*)**, vector del HLB, al dificultar su alimentación y reproducción (Restrepo-García et al., 2025).

3. Beneficios agronómicos y productivos

Los efectos del silicio se reflejan directamente en la **producción y calidad del fruto**, con resultados consistentes en diversas regiones citrícolas:

Parámetro	Efecto promedio	Fuente
Rendimiento (t/ha)	+10–20%	Mvondo-She et al., 2021; Fajardo, 2023
Peso de fruto	+8–15%	Hamrani et al., 2024
°Brix / contenido de jugo	+5–10%	Shahid, 2022
Firmeza / corteza	+10–25%	Wang et al., 2024
Reducción de cracking	-30 a -60%	Frontiers, 2024
Reducción de pudriciones postcosecha	-20 a -50%	ValizadehKaji et al., 2025

Estos efectos mejoran la **proporción de fruta exportable o comercializable**, lo que tiene impacto directo en la rentabilidad del productor.

4. Beneficios económicos directos e indirectos

4.1. Aumento de ingresos brutos

Mayor rendimiento y calidad significan más toneladas vendibles y mejores precios por unidad. Ensayos de IFAS/CREC y revisiones MDPI (2021–2025) estiman ganancias netas de 800 a 1 200 USD/ha, con variabilidad según dosis, condiciones y destino de la fruta.

4.2. Reducción de costos operativos

El Si fortalece la resistencia natural de la planta, reduciendo la necesidad de aplicaciones fungicidas y correctivos fisiológicos, generando ahorros de 10–20% en fitosanitarios y mano de obra.

4.3. Mayor estabilidad y menor riesgo económico

En años de estrés hídrico o heladas, las plantas tratadas con Si mantienen mayor fotosíntesis y rendimiento, reduciendo la volatilidad de ingresos.

Esto convierte al Si en una herramienta de manejo de riesgo agronómico con retorno positivo en escenarios climáticos adversos (ScienceDirect, 2024).

5. Estrategias para maximizar el retorno

- Ensayos locales: comparar tratamientos con distintas dosis y momentos fenológicos.
- Uso de formulaciones estables: preferir ácido ortosilícico estabilizado a otras fuentes no estables o disponibles.
- Integración con nutrición y riego: combinar con Ca y Mg para maximizar firmeza y reducir cracking.
- Monitorear indicadores de calidad: °Brix, firmeza, % fruta exportable y mermas postcosecha.
- Evaluar retorno de inversión (ROI) real en condiciones locales.

6. Conclusión

El uso de silicio en cítricos representa una **inversión rentable y sostenible**, combinando beneficios fisiológicos, agronómicos y económicos.

Bajo condiciones de estrés o en sistemas de alta exigencia (exportación), el Si **aumenta la resiliencia del cultivo, mejora la calidad del fruto y reduce pérdidas postcosecha**, contribuyendo a una **mayor estabilidad productiva y retorno económico neto positivo**.

Su integración al manejo nutricional y fitosanitario debe considerarse una práctica de **agricultura inteligente** y adaptativa al cambio climático.

7. Bibliografía

- Restrepo-García, A. M. et al. (2025). Silicon as a Tool to Manage Diaphorina citri and Relation to Fruit Quality. *Agriculture*, MDPI.
- Wang, T. et al. (2024). Mitigating Citrus Fruit Cracking: The Efficacy of Chelated Calcium and Silicon Foliar Applications. *Frontiers in Plant Science*.
- ValizadehKaji, B. et al. (2025). Postharvest Application of Silicon and Aloe Vera-Based Coatings in Mandarins. *SpringerLink*.
- Mvondo-She, M. A. et al. (2021). Role of Silicon Treatment in Biotic Stress Mitigation and Citrus Production. *Agronomy*, MDPI.
- Hamrani, M. et al. (2024). Potassium, Sodium, and Calcium Silicates Against Common Citrus Diseases. *PMC*.
- Fajardo, J. P. (2023). Impact of Silicon on Citrus Performance: A Review. *Florida/Regional Horticulture Proceedings*.
- Shahid, M. (2022). Silicon (Si): A Beneficial Element for Plant Growth and Citrus. *IFAS/CREC Seminar Notes*.
- Iqbal, S. et al. (2023). Silicon Nanoparticles Confer Hypoxia Tolerance in Citrus. *PubMed*.