



Biodiversidad de suelo

Nematodos como bioindicadores: aplicaciones prácticas en la agricultura

Autora: Brynelly Bastidas M. | INIA La Platina

Bajo la superficie del suelo se desarrolla un mundo invisible y dinámico que sostiene la vida en los agroecosistemas. En esta compleja red biológica, los nematodos, pequeños gusanos microscópicos, cumplen un papel esencial en el equilibrio y funcionamiento del suelo. Se estima que existen 57 mil millones de nematodos por cada ser humano en la Tierra, lo que los convierte en los animales más abundantes del planeta, con una biomasa cercana a 0,3 gigatoneladas (Van Den Hoogen et al., 2019).

Aunque con frecuencia se asocian a plagas agrícolas por las pérdidas económicas que causan en cultivos de alto valor, los nematodos fitoparásitos representan solo cerca del 10 % de la población global, localizada principalmente en raíces, bulbos y hojas. En contraste, aproximadamente el 50 % habita en ambientes marinos, el 25 % en suelos y el 15 % en otros animales, lo que evidencia que la mayoría son nematodos de vida libre, organismos esenciales para la fertilidad, estabilidad y equilibrio ecológico de los ecosistemas terrestres (FIGURA 1).



Figura 1. Ambientes habitados por nematodos.

Importancia de los nematodos en el suelo

Los nematodos del suelo se agrupan en distintos grupos tróficos: bacterívoros, fungívoros, omnívoros, depredadores y fitoparásitos, que interactúan entre sí y con otros organismos, participando activamente en múltiples procesos esenciales para la salud y funcionamiento del suelo:

- **Ciclo del carbono:** favorecen la descomposición de la materia orgánica y el almacenamiento de carbono, actuando como catalizadores en la mineralización del suelo.
- **Ciclaje de nutrientes:** liberan compuestos nitrogenados aprovechables por las plantas y estimulan la actividad microbiana, mejorando la disponibilidad de nutrientes.
- **Regulación biológica:** los depredadores y omnívoros controlan poblaciones de nematodos fitoparásitos y microorganismos patógenos, manteniendo el equilibrio biológico del suelo.
- **Estimulación del crecimiento vegetal:** al reducir la presión de patógenos, promueven raíces más sanas y un desarrollo vegetal equilibrado.
- **Mejora estructural del suelo:** su desplazamiento genera microcanales que aumentan la aireación, infiltración de agua y estabilidad del suelo (Ferris, Bongers & de Goede, 2001).

Nematodos como aliados del agricultor en la gestión sostenible del suelo

El estudio de los nematodos del suelo ha permitido desarrollar una familia de índices basados en nematodos (FIGURA 2), que integran su diversidad, estrategias de vida y relaciones tróficas, cuyas proporciones reflejan el estado funcional del suelo.



Figura 2. Índices basados en nematodos y su uso para conocer el estado del suelo.

Estos indicadores permiten además:

- Detectar procesos de degradación biológica o compactación del suelo agrícola.
- Evaluar la efectividad de cultivos de cobertura, bioinsumos o rotaciones en la mejora de la salud del suelo.
- Medir el impacto de agroquímicos y prácticas intensivas sobre la biota edáfica.
- Revelar información sobre la actividad microbiana, el ciclaje de nutrientes y la descomposición de materia orgánica.
- Establecer líneas base de biodiversidad para programas de conservación y certificación ambiental.
- Estimar los servicios ecosistémicos asociados al control biológico y la mineralización de nutrientes.

Beneficios para la agricultura chilena

En Chile, la nematología se ha enfocado principalmente en el diagnóstico de nematodos fitoparásitos, sin aprovechar su potencial para generar información útil sobre la salud biológica del suelo y apoyar decisiones de manejo más sostenibles. Evaluar las comunidades completas de nematodos bajo un enfoque funcional representa una solución basada en la naturaleza, capaz de diagnosticar el estado biológico del suelo, anticipar procesos de degradación y orientar estrategias de manejo regenerativo que mantengan la productividad y resiliencia de los sistemas agrícolas. Com-

prender la comunidad única de nematodos presente en cada suelo permite entregar recomendaciones específicas a los agricultores, orientadas a mejorar la fertilidad y promover prácticas de manejo preventivo y sostenible.

El Laboratorio de Nematología de INIA La Platina busca liderar la incorporación de los nematodos como bioindicadores en los programas de monitoreo de la salud del suelo en Chile. Al integrar el análisis biológico de las comunidades de nematodos con los estudios físico-químicos y microbiológicos, se obtienen diagnósticos más completos y predictivos. Esta visión impulsa una nueva forma de entender y gestionar el suelo, donde los nematodos dejan de considerarse solo como plagas y se reconocen como aliados clave para la productividad agrícola.

Referencias bibliográficas

- Ferris, H., Bongers, T., & de Goede, R. G. (2001). A framework for soil food web diagnostics: extension of the nematode faunal analysis concept. *Applied soil ecology*, 18(1), 13–29.
- Van Den Hoogen, J., Geisen, S., Routh, D., Ferris, H., Traunspurger, W., Wardle, D. A., ... & Crowther, T. W. (2019). Soil nematode abundance and functional group composition at a global scale. *Nature*, 572(7768), 194–198.

INIA

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando fuente y autor. La mención o publicidad de productos no implica recomendación INIA. Más información: Brynelly Bastidas M., brynelly.bastidas@inia.cl, INIA La Platina, Av. Santa Rosa 11610, La Pintana, Región Metropolitana.

www.inia.cl

