

Nematodos: ¿qué beneficios aportan al suelo?

Claudia Viviana Azpilicueta

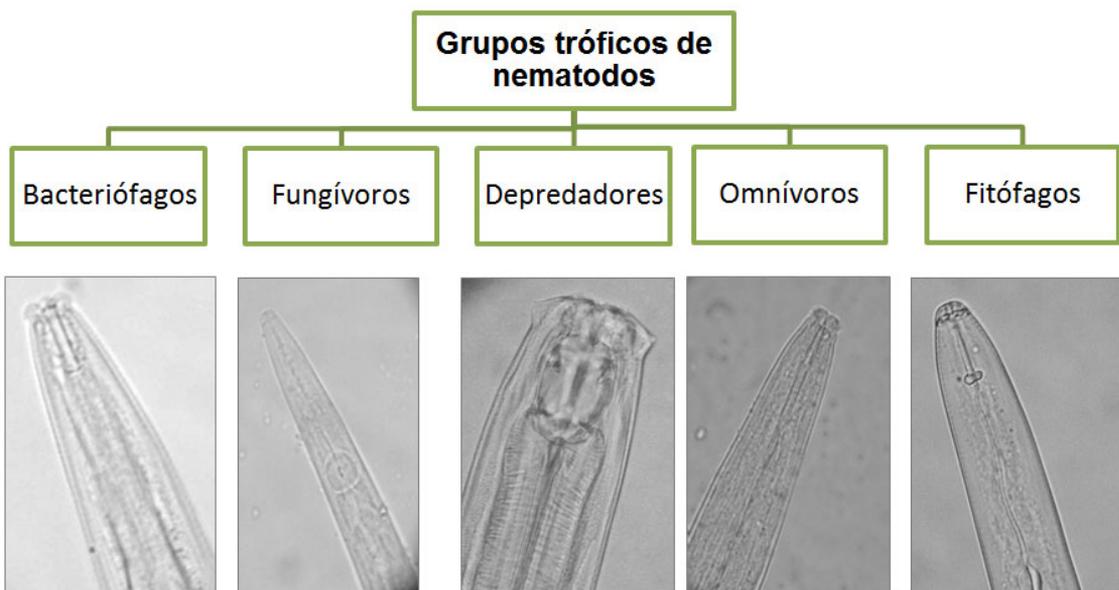
María Cristina Aruani



Aspecto general de un nematodo del suelo.
Fuente: LASAF (Laboratorio de Servicios Agrarios y Forestales)

Los nematodos del suelo son organismos pequeños, miden entre 0,2 y 1 mm de longitud, ocasionalmente son mayores de 3 mm y algunos ejemplares pueden alcanzar los 12 mm. Estos gusanos se encuentran en todo tipo de suelos con una fuente de carbono, y dependen de la capa de agua que rodea las partículas del suelo para moverse a través del mismo.

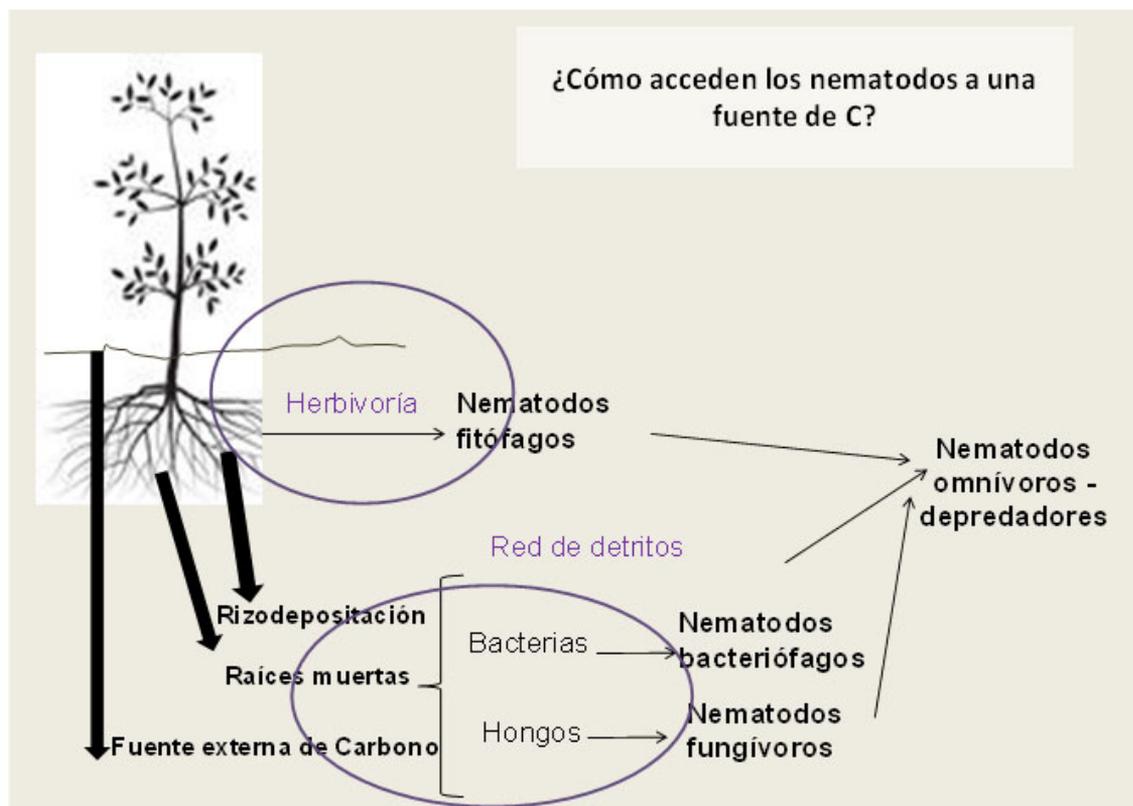
La comunidad de nematodos del suelo está conformada por individuos de distintos hábitos alimenticios. A partir de la observación de la morfología de su cavidad bucal y esófago se puede inferir su hábito trófico, clasificándolos en al menos cinco categorías: bacteriófagos, fungívoros, depredadores, omnívoros y fitófagos.



Grupos tróficos de nematodos del suelo (Fuente: LASAF).

¿Cómo acceden los nematodos a una fuente de carbono?

Los nematodos fitófagos acceden directamente al carbono fijado de las plantas a través de la herbivoría, mientras que los nematodos bacteriófagos y fungívoros al consumir bacterias y hongos, respectivamente, ingresan el carbono de los exudados de la rizósfera de las plantas, de las raíces muertas y de las hojas caídas. Los nematodos depredadores se alimentan de organismos del suelo incluyendo a otros nematodos.



Fuente: Ferris & Bongers, 2006. **B**

¿Cómo se relacionan los nematodos con los procesos del suelo?

Los nematodos bacteriófagos al alimentarse de bacterias afectan la descomposición de la materia orgánica y de esta manera regulan la velocidad de su descomposición; además dispersan microbios a través del suelo y agua. Se alimentan de bacterias saprófitas o fitopatógenas e influyen en la composición de la comunidad microbiana del suelo. Esta categoría trófica conjuntamente con los nematodos fungívoros, que se alimentan de hifas de hongos, contribuyen al reciclado de nutrientes en el suelo. Por otra parte, los nematodos depredadores al alimentarse de otros organismos del suelo como protozoos, rotíferos, tardígrados, enquistados y nematodos, también contribuyen a la liberación de nutrientes al suelo.

Una categoría que cuenta con una extensa bibliografía es la de los nematodos fitófagos debido al daño producido por algunas especies que no sólo reducen la producción anual en frutales, sino que a menudo acortan la vida de las plantaciones, consideración muy importante a tener en cuenta debido a los elevados costos de establecimiento de una plantación. Los nematodos fitófagos se alimentan del contenido celular: algunos penetran las células epidérmicas o endodérmicas de las raíces de las plantas para obtener alimento o se alimentan externamente al punzar las células y pelos radicales, alterando la captación de agua y nutrientes de la planta. Bargett et al. (1999) reportaron que densidades bajas de nematodos fitófagos pueden aumentar la traslocación de carbono fotoasimilado a las raíces, lo que conduce a un aumento de la exudación y actividad microbiana en la rizósfera.

¿Qué sabemos de la estructura de la comunidad de nematodos del suelo asociados con frutales de pepita en la Región del Alto Valle de Río Negro?

La supervivencia y actividad de los nematodos es sensible al manejo de los agroecosistemas, tales como la fertilización, el riego y la labranza, como así también a las condiciones del suelo, clima y vegetación. La abundancia y dinámica de los grupos tróficos de nematodos se ha descrito en varios ambientes y niveles de disturbio.

En la siguiente tabla se detallan los resultados de experiencias locales en suelos implantados con frutales de pepita del Alto Valle de Río Negro. Se puede observar que los grupos tróficos anteriormente mencionados estuvieron presentes tanto en la fila de plantación como en el interfilas con coberturas verdes.

Abundancia de grupos tróficos en 100 g de suelo seco en distintos huertos implantados con manzanos y perales en Río Negro.

Categoría trófica de nematodos	Tratamiento*					
	Suelo 1	Suelo 2	Suelo 3	Suelo 4	Suelo 5	Suelo 6
Bacteriófagos	62	94	29	57	163	81
Fungívoros	17	17	16	9	28	20
Fitófagos	91	81	344	269	280	160
Omnívoros-depredadores	33	29	10	10	35	11

Suelo 1: Fila de plantación de manzanos sin fertilizar durante 9 años.

Suelo 2: Fila de plantación de manzanos sin fertilizar durante 6 años seguido de 3 años con fertilización (dosis 200 kg N ha⁻¹).

Suelo 3: Fila de plantación de manzanos fertilizado durante 10 años seguido 3 años sin fertilizar.

Suelo 4: Fila de plantación de manzanos fertilizado durante 13 años (dosis 150 kg N ha⁻¹).

Suelo 5: Interfilas con alfalfa + gramíneas en una plantación de peras.

Suelo 6: Interfilas con vegetación espontánea en una plantación de peras.

Como resultado de algunos ensayos, se obtuvo que el número de nematodos bacteriófagos aumentó en respuesta a la fertilización nitrogenada (suelo 2 respecto de suelo 1 y suelo 4 respecto de suelo 3). La importancia de la presencia de nematodos bacteriófagos y fungívoros en el suelo se debe a que contribuyen a un mayor aporte de nitrógeno en forma de amonio y otros compuestos nitrogenados fácilmente disponibles para la captación de las plantas, de los que se carece cuando estos grupos de nematodos están ausentes en el suelo.

En el interfilas con cobertura de alfalfa+gramíneas (suelo 5), la abundancia de nematodos bacteriófagos estuvo asociada al mayor aporte de materia seca (producto de 3 cortes por ciclo productivo) y al contenido de materia orgánica en el suelo, respecto del interfilas con vegetación espontánea (suelo 6), lo que implica mayor capacidad de reciclado de nutrientes. El contenido de materia orgánica del suelo fue mayor en el suelo 5 que 6 (4,0 y 2,2% respectivamente), lo cual mejora la estructura del suelo y aumenta también los recursos para los organismos.



Interfilas con coberturas de alfalfa + gramíneas (A) y con vegetación espontánea (B).

El porcentaje de nematodos omnívoros y depredadores fue alto en los suelos 1 y 2 (12 y 10%, respectivamente), respecto de otros estudios, donde representaron un 2,5 % de la comunidad de nematodos en suelos con cultivos perennes. Los valores altos posiblemente estén en relación con la historia del huerto, ya que esos suelos no fueron fertilizados durante 6 años antes del inicio del ensayo y recibieron una mínima labranza. Estas categorías tróficas son sensibles al disturbio del suelo, y la disminución o ausencia de estos nematodos podría indicar deterioro en la salud del suelo porque tienen un efecto regulatorio sobre la abundancia de especies plagas. En ausencia de estos reguladores, los nematodos fitófagos podrían aumentar de manera descontrolada y reducir la producción del cultivo. Los nematodos depredadores **deben ser preservados** en el suelo debido a que son considerados potenciales agentes de biocontrol.

En los últimos años, se ha demostrado un interés creciente en el estudio de los nematodos del suelo ya que poseen varios atributos que los hacen útiles como indicadores ecológicos de la calidad y salud del suelo. En particular, la estructura trófica y funcional de la comunidad de nematodos ofrece un instrumento para evaluar cambios en la condición del suelo debido a que estos organismos responden rápidamente a nuevos recursos y pueden ser analizados eficientemente.

Es por ello que el estudio del ensamble de nematodos del suelo se utiliza como una herramienta potencialmente útil para evaluar los procesos del suelo por ser alertas tempranas del impacto.

Referencias

Azpilicueta, C.; M. C. Aruani; E. Chaves. 2011. Relación entre la nematofauna y la historia de manejo del suelo en huertos frutícolas. *Agro Sur* 39(1):13-23.

Azpilicueta, C.; M. C. Aruani; E. Chaves; P. Reeb. 2014. Soil nematode responses to fertilization with ammonium nitrate after 6 years of unfertilized apple orchard. *Spanish Journal of Agricultural Research* 12(2): 353-363.

Bargett, R.; R. Cook; G. Yeates; C. Denton. 1999. The influence of nematodes on below-ground processes in grassland ecosystems. *Plant Soil* 212: 23-33.

Ferris, H.; T. Bongers. 2006. Nematode indicators of organic enrichment. *J. Nematol.* 38: 3-12.