

Nematodo del género *Meloidogyne* en etapa juvenil 2<sup>1</sup>

## Importancia

Los nematodos son organismos pluricelulares que se distribuyen en todo el mundo, principalmente en zonas húmedas. El género de nematodos fitopatógenos más importante es *Meloidogyne spp.*, por la capacidad de adaptación en climas fríos y cálidos. Las especies de este género pueden soportar temperaturas entre los 0 a 35 °C. A nivel mundial se han encontrado más de 70 especies de *Meloidogyne spp.*, las cuales afectan a una gran variedad de cultivos y provocan una reducción considerable en la producción, y sin un adecuado manejo del cultivo son difíciles de controlar. Los nematodos no participan en la descomposición de la materia orgánica (López y Quesada, 1997; Dagatti *et al.* 2014).

## Morfología

Los nematodos del género *Meloidogyne* depositan los huevos dentro de un saco gelatinoso que se coloca en la raíz de la planta. Estos nematodos en etapas juveniles miden de 346 a 500  $\mu\text{m}$  de largo, y en estado adulto pueden medir entre 1.3 a 1.8 mm si es macho, y la hembra entre 3.5 a 4.6 mm. Los nematodos del género *Meloidogyne* cuentan con un estomatoestilete (Figura 1) corto y hueco que coloquialmente es llamado lanza, el cual puede extenderse al momento de alimentarse, también tienen una cola filiforme. Los nematodos macho adultos dejan de alimentarse en la tercer etapa juvenil, mientras que la hembra continúa alimentándose hasta el momento de depositar los huevos. La población de nematodos se concentra principalmente a una profundidad de 10-25 cm, pero se han encontrado casos de su presencia a más de 5 m (Salmerón y Cabello, 1989; Guzmán *et al.* 2013).

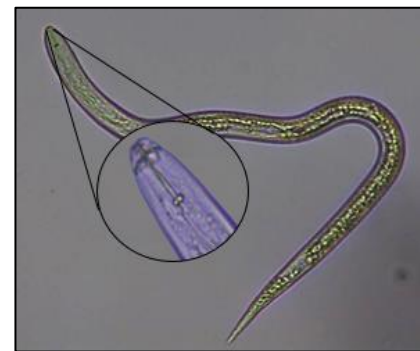


Figura 1. Estilete característico del género *Meloidogyne*.

## Ciclo biológico

Los nematodos del género *Meloidogyne* incuban los huevos en las raíces de la planta; cuentan con cuatro etapas juveniles y cuatro mudas. El primer estadio juvenil se produce dentro del huevecillo, para posteriormente salir e infectar a la planta. La etapa infectiva de este género es el juvenil dos "J2" (Figura 3), cuya apariencia es similar al nematodo macho adulto, pero de menor tamaño. En la última muda, los nematodos se diferencian en hembras y machos adultos. El nematodo macho (Figura 2) es vermiforme, móvil y no se alimenta, mientras que la hembra (Figura 2) tiene forma globosa y se vuelve sedentaria al momento de establecerse en la planta para así mantener una relación parásito-hospedero. Los nutrientes que obtiene el nematodo hembra de la alimentación son destinados principalmente para la reproducción. Una característica de los nematodos hembra de este género es que pueden reproducirse sin la necesidad de fecundación, es decir, mediante la patogénesis (Carrillo *et al.*, 2000; Miranda *et al.* 2016).

El ciclo de vida de los nematodos de este género (Figura 3) puede llevarse a cabo de dos o cuatro semanas dependiendo de las condiciones climáticas. La temperatura óptima para el desarrollo de estos nematodos fluctúa entre los 20-30 °C, y permanecen activos en suelos con humedad del 40 al 60 %. Los cambios en la humedad del suelo afectan la actividad de los nematodos, los estados juveniles en situaciones de sequía entran en un estado de anhidrobiosis

(suspensión de funciones vitales) para prolongar su vida, para al momento en que exista humedad suficiente continuar con su desarrollo (López y Quesada, 1997; Carrillo *et al.* 2000).

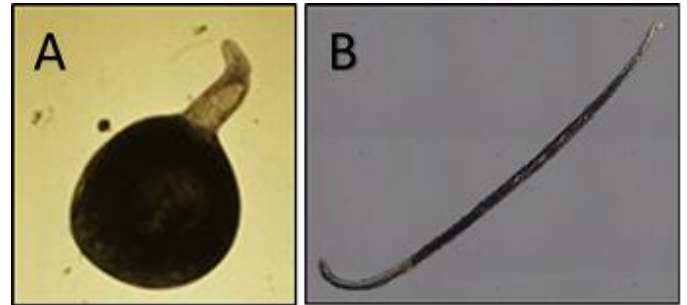


Figura 2. Nematodos adultos de *Meloidogyne* spp. hembra (A) y macho (B).

## Principales especies

El género *Meloidogyne* tiene más de 70 especies, pero los nematodos fitopatógenos más comunes del género que provocan mayores daños a los cultivos son:

- *Meloidogyne incognita*
- *Meloidogyne javanica*
- *Meloidogyne arenaria*
- *Meloidogyne hapla*

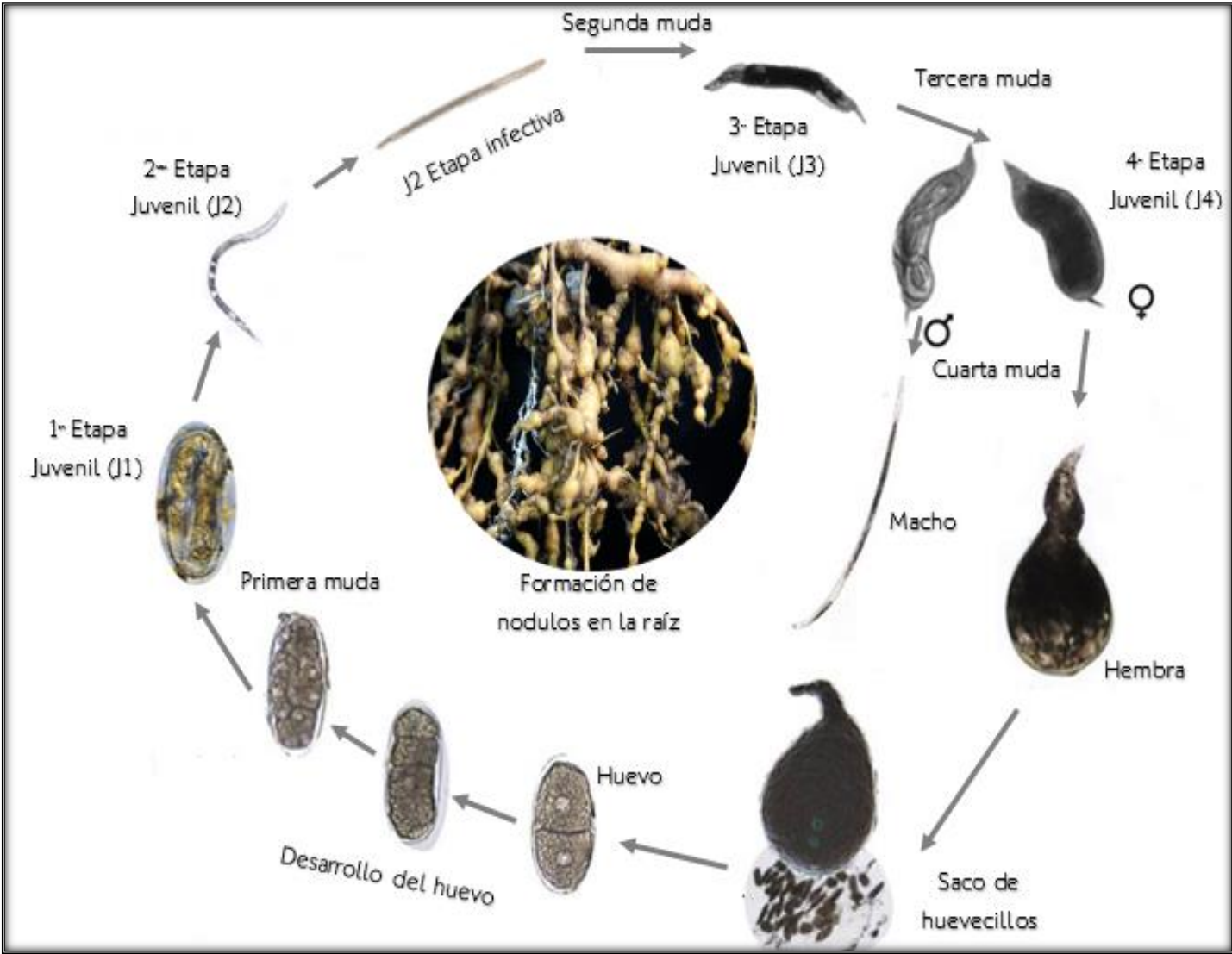


Figura 3. Ciclo de vida del género *Meloidogyne*

Fuente: Traducida y modificada de Haque, Z. 2017. Life Cycle of Root-knot Nematode (*Meloidogyne* sp.). Aligarh Muslim University.

## Daños causados por nematodos

Los daños de los nematodos del género *Meloidogyne* ocurren principalmente en el área radical, debido a que en esta área existe mayor disponibilidad de alimento y su reproducción es más eficiente. Los estados juveniles causan mayores daños, los cuales son ocasionados durante la alimentación del nematodo debido a las secreciones salivares que los nematodos liberan al alimentarse, generando nódulos en los tejidos radiculares. La severidad de los daños varía de acuerdo al grado de infestación del nematodo, la especie de este y la planta a la que parasita (Guzmán *et al.* 2013; Dagatti *et al.* 2014).

Los síntomas más significativos por nematodos fitopatógenos del género *Meloidogyne* son:

- Reducción del sistema de raíces.
- Formación de nódulos en las raíces (Figura 4).
- Coloración anormal y deformación (Figura 5).
- Reducción de tamaño de la planta (Figura 6).
- Necrosis en hojas.
- Debilitamiento de la planta.
- Muerte de las plantas.



Figura 4. Formación de nódulos en sistema radicular.<sup>2</sup>



Figura 5. Deformación de zanahoria por ataque de nematodos del género *Meloidogyne*.<sup>3</sup>



Figura 6. Disminución de crecimiento en el cultivo de soya.<sup>4</sup>

Al momento de identificar algún síntoma ocasionado por nematodos en una planta se recomienda:

- **Tomar una muestra representativa del daño (raíces) o suelo infectado.**
- **Enviar la muestra vegetal y de suelo al laboratorio para su análisis fitopatológico.**

La correcta y oportuna identificación del patógeno permitirá implementar las medidas necesarias y tomar decisiones en un corto plazo. Estas medidas pueden evitar la diseminación del patógeno, reduciendo el daño generado en el cultivo y evitando pérdidas.

## Recomendaciones

1. Efectuar la siembra en terreno libres de nematodos.
2. Realizar análisis nematológico del suelo.
3. Utilizar material certificado en zonas productoras.
4. Realizar monitoreos periódicos para la detección de síntomas causados por nematodos.
5. Eliminar malezas cercanas al cultivo.
6. Realizar labores culturales sin dañar las raíces de la planta.
7. Nutrir adecuadamente a la planta durante su crecimiento, para evitar atracción de nematodos.

## Referencias

- Carrillo F., J. A., R. S. García E., R. Allende M., I. Márquez Z. y J. E. Cruz O. 2000. Identificación y distribución de especies del nematodo nodulador (*Meloidogyne spp.*) en hortalizas, en Sinaloa, México. Revista Mexicana de Fitopatología. 18(2): 115- 119.
- Dagatti B., C. V., C. B. Violeta y M. E. Herrera. 2014. Caracterización de daños producidos por *Meloidogyne spp.* (*Nemata: Tylenchida*) en la vid en Mendoza, Argentina. Revista de Ciencias Agrícolas. 31(2): 51 – 62.
- Guzmán H., T., I. Varela B., S. Hernández V., J. Durán M., W. Montero C. 2013. Principales géneros de nematodos fitoparásitos asociados a plátano y piña en las regiones Huetar Norte y Huetar Atlántica de Costa Rica. Tecnología en Marcha. 27(1): 85-92.
- López, R. y M. Quesada. 1997. Reproducción de *Meloidogyne incognita* en varias malezas presentes en costa rica. Agronomía Mesoamericana. 8(2): 112-115.
- Miranda C., I., D. Hernández O., Y. Hernández A., B. Martínez C. y M. G. Rodríguez H. 2016. Modelación de la interacción *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood-*Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckfeldt & Nirenberg en garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Rev. Protección Veg. 31(3): 194-200.
- Salmerón, T. y T. Cabello. 1989. Incidencia de *Meloidogyne incognita* en cultivos de tabaco de la Vega de Granada (SE. de España). Bol. San. Veg. Plagas. 4(1): 307-314.

## Referencia de figuras

<sup>1</sup><https://bit.ly/2wpSuoy>

<sup>2</sup><https://bit.ly/2MR9K0c>

<sup>3</sup><https://bit.ly/2wjDWGM>

<sup>4</sup><https://bit.ly/2LkalCx>