

Nematofauna asociada a cultivos agrícolas en el Estado de Michoacán

González-Cortés Juan Carlos¹✉, Cepeda-Villegas Mario Alberto², Carreón-Abud Yazmín³, Martínez-Trujillo Miguel³

¹ Laboratorio de Edafología, Facultad de Biología-UMSNH, Fco. J. Múgica s/n. Edif. B-4, Ciudad Universitaria, Morelia, Mich.

² Ex-Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Av. Latinoamericana 1101, Col. Revolución, Uruapan, Mich.

³ Laboratorio de Genética y Microbiología, Facultad de Biología-UMSNH, Fco. J. Múgica s/n. Edif. B-4, Ciudad Universitaria, Morelia, Mich.

Resumen

Los nemátodos forman parte de la microfauna edáfica, son de forma alargada o globosa, se alimentan de materia orgánica, bacterias, hongos, de otros nemátodos y de diferentes partes de una planta. Éstos últimos por sus hábitos de alimentación dañan físicamente las raíces para alimentarse del citoplasma celular, permitiendo la entrada de otros organismos que causan enfermedades a las plantas. En el estado de Michoacán, la información disponible sobre éstos, data de la década de los 80's, registrándose los últimos trabajos en 1996. El objetivo del presente trabajo de revisión, fue rescatar la información sobre nemátodos edáficos independientemente de la forma en la que se encontrara publicado. Lo anterior con el fin de saber la situación actual y motivar su estudio, partiendo de la información recuperada en este documento. Los resultados mostraron que el estudio de los nemátodos solo se tiene en 20 municipios de la entidad, que representan el 17.7% del total. Los municipios con más registros fueron: Erongaricuaró (35), Uruapan, Cherán y Paracuaro (34), Los Reyes (33), Charapan y Gabriel Zamora con (32), Nahuatzen y Nuevo Urecho (30). Los géneros fitoparásitos que más se reportan en los municipios estudiados fueron: *Aphelenchooides*, *Aphelenchus*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Rotylenchus* y *Tylenchus*, en el 100%. De vida libre fue *Rhabditis* en 90% de los municipios y el depredador *Mononchus* en el 80%.

Considerando los cultivos, se han reportado nemátodos asociados a 37 de estos. Los cultivos en los que se tiene un número mayor de registros son: maíz con 54, aguacate con 37, frijol y caña de azúcar con 36, limón y ajonjolí con 31, así como trigo y jitomate con 30. Los géneros fitoparásitos encontrados con más frecuencia en los cultivos fueron: *Aphelenchooides*, *Aphelenchus*, *Dorylaimus*, *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Tylenchus* y *Xiphinema*; de vida libre fue *Rhabditis* y como depredador *Mononchus* en 20 cultivos.

Palabras clave: suelo, nemátodos, cultivos, registro

Abstract

Nematodes are part of the soil microfauna, elongated or globosa, feeding organic matter, bacteria, fungi, nematodes and other different parts of a plant. The latter by their feeding habits physically harm the roots to feed the cell cytoplasm, allowing the entry of other organisms that cause plant diseases. In the state of Michoacán, the information available on these dates from the early 80's, recording the last work in 1996. The aim of the present review was to demonstrate soil nematodes information regardless of the form in which they find posted. This in order to know the current situation and motivate their study, based on the retrieved information in this document. The results showed that the study of nematodes only have in 20 municipalities in the state, accounting for 17.7% of the total. Municipalities with more records were: Erongaricuaró (35), Uruapan, Cherán and Paracuaro (34), Los Reyes (33), Gabriel Zamora and Charapan (32), Nahuatzen and Nuevo Urecho (30). Plant-parasitic genera most commonly reported in the municipalities studied were: *Aphelenchooides*, *Aphelenchus*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Tylenchus* and *Rotylenchus* in 100%. Free-living genera were *Rhabditis* in 90% of the municipalities and the predator *Mononchus* in 80%.

Considering crops, nematodes have been reported associated with 37. The crops that have a larger number of registers are: maize with 54, avocado 37, beans and sugar cane 36, lemon and sesame with 31, and 30 in wheat and tomatoes. Plant-parasitic genera most commonly found in crops were: *Aphelenchooides*, *Aphelenchus*, *Dorylaimus*, *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Tylenchus* and *Xiphinema*; free-living was *Rhabditis* and predatory *Mononchus* in 20 crops.

Key words: soil, nematodes, crops, record

Introducción

Un suelo está constituido por minerales, agua, aire y materia orgánica, que junto con la luz solar, son el fundamento de la vida en los sistemas terrestres y un protagonista activo en los ciclos biogeoquímicos de vital importancia en el equilibrio de la naturaleza, por lo que no es sólo una simple mezcla de fragmentos de rocas de diversos tamaños y orígenes.

La materia orgánica derivada de los residuos biológicos que se descomponen y una gran variedad de comunidades biológicas

de organismos que habitan allí, por lo que se estima que la biodiversidad de organismos que viven en él es enorme entre los que se encuentran bacterias, hongos, protozoos, nemátodos, insectos, oligoquetos, entre otros.

La fauna presente la podemos clasificar como: macro, meso y microfauna. En esta última incluimos a los nemátodos, conocidos vulgarmente como gusanos redondos por su forma muy parecida a las lombrices pero sin ser segmentados que miden de 0.3 a más de 5 mm de largo, son organismos estructuralmente simples, pseudocelomados, de desarrollo determinado y de reproducción sexual. Incluyen especies tanto de vida libre como parásitas de plantas.

Los nemátodos del suelo se encuentran en el complejo sistema edáfico, formando parte importante de éste y cumpliendo

✉ **Autor de correspondencia:** M.C. Juan Carlos González Cortés. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio "R" Ciudad Universitaria. Francisco J. Mujica S/N, Colonia Felicidades del Río, Morelia, Michoacán, México. C.P. 58030. Número telefónico (443) 1 72 97 05. Fax (443) 3.16.74.12. email: jcgonzalezcortes@yahoo.com.mx

con distintas funciones en el. En general se clasifican como fitoparásitos, de vida libre y depredadores, pero pueden ser clasificados por sus hábitos alimenticios específicos como: bacterióvoros (que se alimentan de bacterias), fungívoros (se alimentan de hongos), saprófagos (se alimentan de materia orgánica en descomposición), fitófagos (se alimentan de plantas) omnívoros (se alimentan de cualquier cosa) y depredadores (se alimentan de algunos nematodos y otros microorganismos del suelo). Al existir individuos con características de alimentación específicas ocupan diversas posiciones en cadenas tróficas e intervienen en la estructura y organización funcional edáfica.

Por estas diversas formas de vida, los nemátodos han sido considerados para usarse como bioindicadores de la calidad del suelo. La presencia de depredadores garantiza el manejo y control de las poblaciones de nemátodos fitoparásitos para el caso de los cultivos de gran importancia para el hombre. Así, un suelo con gran diversidad de nemátodos se considera en condiciones para una buena productividad agrícola.

Evolutivamente, los nemátodos son exitosos, diversos y abundantes en sistemas edáficos, especialmente en aquellos que proveen fuentes de carbono orgánico y nitrógeno (Sánchez et al., 2002) y humedad. Algunos intervienen en procesos de descomposición de la materia orgánica, mineralización y reciclaje de nutrientes (Lenz, 2000). Por otra parte, sus poblaciones se pueden correlacionar con estados sucesionales de la vegetación, probablemente como respuesta a cambios físicos y químicos ocurridos en el suelo (Matlack, 2001).

Dada su importancia en el suelo, el presente documento tiene como objetivo resaltar su importancia y rescatar la información generada sobre estos organismos en el estado de Michoacán.

Hábitos de vida de los nemátodos encontrados en el suelo

Fitoparásitos

En este grupo se incluyen todos aquellos géneros que se alimentan de especies vegetales vivas, estos son capaces de atacar a las raíces, tallos, flores y semillas, introduciéndose total o parcialmente en ellas.

Los nemátodos parásitos de plantas o fitoparásitos pueden clasificarse según el tipo de parasitismo que ejercen sobre sus huéspedes. Así tenemos:

- Endoparásitos. El adulto penetra totalmente en la planta, los huevos se desarrollan dentro y sólo las formas juveniles salen al exterior liberándose al morir la planta. Se alimentan por sincitios alimenticios. Ejemplos: *Meloidogyne*.
- Semiendoparásitos. El adulto se fija profundamente a la planta hospedadora, dejando parte del cuerpo expuesto al exterior. La puesta consiste de 1 hasta 130 huevos por día. Se alimentan por sincitios alimenticios. Ejemplos: *Heterodera*, *Globodera*, *Pratylenchus*.
- Ectoparásitos sedentarios. Introducen solo la cabeza en la planta, no suelen desprenderse salvo para la reproducción. Realizan la puesta directamente en el suelo. Ejemplos:

Paratylenchus, *Rotylenchus*.

- Ectoparásitos migratorios, pueden ser asimilados a nemátodos de vida libre con alimentación fitófaga. Sólo introducen en la planta el estilete. Algunos forman sincitios alimenticios". Ejemplos: *Xiphinema*, *Trichodorus*.

Vida libre

Son aquellos nemátodos que se alimentan de la materia orgánica, bacterias y hongos participando con ello en el reciclaje de nutrientes.

Depredadores

Son aquellos nemátodos que se alimentan de otros nemátodos controlando las poblaciones de fitoparásitos y de vida libre, por ejemplo *Mononchus*.

Distribución y abundancia de los nemátodos edáficos

En sistemas edáficos, en términos de biomasa, los nemátodos constituyen el grupo más dominante entre los invertebrados. Así, más del 90% de los nemátodos identificados son benéficos, incluso su diversidad y abundancia son un indicador de la salud y calidad de un suelo, el otro 10% corresponde a especies de fitoparásitos, que por lo general se les encuentra en poblaciones elevadas en los estratos superficiales del suelo (Marban, 1985) representando un importante factor en el bajo rendimiento de diversos cultivos de importancia económica y para la seguridad alimentaria alrededor del mundo (Coleman et al. 2004).

Diversidad en ecosistemas

Gran parte de la literatura referente a estos organismos se refiere a nemátodos fitoparásitos, en especial a aquellos que afectan cultivos; sin embargo, otros grupos tróficos también son importantes por su intervención en los procesos de descomposición y mineralización de la materia orgánica, a través de la relación que establecen con hongos y bacterias, como reguladores de otras poblaciones o como diseminadores de esporas de hongos. Por otro lado, los pocos trabajos realizados en ambientes naturales enfatizan la importancia de estos organismos en la economía de suelos. Wasilewska (1979), Yeates (1972, 1979), Sohlenius (1979) y Popovici (1984) señalaron la necesidad de obtener más información detallada sobre los nemátodos, dada su importancia como organismos edáficos.

Bongers y Bongers (1998), Yeates (2003) mencionaron que las diferencias entre las especies de nemátodos en sistemas naturales y en agroecosistemas se reflejan también en el número de grupos tróficos presentes en el suelo. Con ello podríamos entender que por un lado, el efecto de la nematofauna sobre la productividad primaria resulta negativo al considerar la acción de los fitoparásitos, pero otros grupos tróficos, si bien no toman parte en forma directa en la descomposición de la materia orgánica, contribuyen notoriamente a la fertilidad del suelo y a largo plazo en su productividad. En México, el conocimiento de la nematofauna en suelos no perturbados y de cultivos es escaso y los estudios están enfocados principalmente a la detección y

evaluación de la densidad de nemátodos fitoparásitos (Montes, 1998). Sin embargo los nemátodos del suelo por su sensibilidad a las prácticas de manejo, actúan como consumidores de microflora (bacterias, hongos) y como saprófitos, principalmente, mediando la descomposición y liberación de nutrientes a las plantas, debido a esto, exhiben atributos que pueden ser usados como bioindicadores como son: su abundancia poblacional, diversidad de taxa y trofia por ecosistema, su respuesta a un disturbio ambiental es casi inmediata y, cuando la mayor parte de la fauna ha desaparecido, pueden permanecer en el suelo debido a variadas adaptaciones a ambientes extremos (Ferris *et al.*, 1999).

Riqueza y abundancia en ecosistemas agrícolas

Algunos estudios indican que la abundancia y composición de los nemátodos del suelo son una medida indirecta de la comunidad microbiana del mismo y pueden proveer información adicional de los procesos (Coleman *et al.*, 2004). Por lo que es necesario conocer las diferentes especies de nemátodos presentes en los campos agrícolas de interés económico para el hombre, ya que no solamente podemos encontrar especies fitoparásitos que afecten su productividad sino que también existen especies de diversos hábitos alimenticios los cuales directa o indirectamente pueden beneficiar o dañar dicho cultivo.

Estudios de nemátodos en ecosistemas agrícolas de México

Estudios de nemátodos en campos agrícolas de nuestro país, se centran en aquellos que actúan como fitoparásitos de cultivos de importancia económica para el hombre como es el caso del cultivo de papa, el cual ocupa el quinto lugar en producción en el país, en el que sólo se han registrado nemátodos que causan graves pérdidas económicas como son: *Globodera rostochiensis* (Wollenweber, 1923) Skarbilovich, 1959, *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne y Allen 1944, así como individuos de los géneros *Aphelenchoides*, *Aphelenchus*, *Ditylenchus*, *Helicotylenchus*, *Hemicycliophora*, *Hoplolaimus*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Tetylenchus*, *Tylenchorynchus*, *Tylenchus* y *Xiphinema* (Manzanilla *et al.*, 2002; Montes, 1998).

Algunos investigadores consideran que cada planta en su hábitat tiene un complemento de nemátodos parásitos y que las plantas perennes como lo son los árboles frutales proporcionan un abastecimiento constante de alimentos, por tantos son muy vulnerables a los daños que ocasionan los nemátodos; por lo que al presentarse condiciones favorables para su desarrollo y reproducción, los nemátodos llegan a alcanzar altas poblaciones y como consecuencia limitan el desarrollo y producción de frutos, lo cual repercute en un bajo rendimiento.

En el caso de la producción del plátano “Grande Naine” cuando un agricultor habla de problemas de nemátodos en su plantación, generalmente se está refiriendo única y exclusivamente a *Radopholus similis* (Cobb) Thorne, aunque se sabe que esta planta es susceptible a una amplia gama de nemátodos fitopatógenos (Anandi y Dhanachad, 1992; Cepeda, 1996; Sundaraju, 2002). En la última década, se han reportado diversos trabajos (Araya *et al.*, 1991; Kashaija *et al.*, 2004; Speijer *et al.*, 2001; Speijer y De Waele, 2001) donde se estudió la composición y dinámica de la población de nemátodos, tanto en la rizósfera como en el suelo, en diversas variedades de bananos y plátanos.

Estudios de nemátodos en agroecosistemas del Estado de Michoacán

En el estado de Michoacán, no se tiene antecedente de publicaciones formales en revistas o libros de circulación regional o nacional o no están accesibles, motivo por el cual se planteo como objetivo del presente trabajo, rescatar la información existente, independientemente da forma en que esta se encuentre impresa, para conocer la situación actual del estudio de estos organismos en el Estado.

Materiales y métodos

Para establecer el estado actual del conocimiento de la nematofauna edáfica asociada a cultivos de interés agrícola en el estado de Michoacán, se llevo a cabo una revisión de tesis, memorias de congreso y publicaciones en las cuales se tuviera registro de los géneros de nemátodos.

La información se buscó dentro de la Universidad Michoacana en sus diversos campus, en el INIFAP y en el Colegio de Posgraduados en México.

Con la información recabada, se elaboraron tablas en donde se enlistan los géneros registrados por municipio y por otro lado, se enlistan los géneros y cultivos agrícolas a los que se reportaron asociados.

La presencia relativa en porcentaje (%) de un género en los municipios, corresponde al número de veces que se reporta, dividido entre el total de municipios (20) y multiplicado por 100. Por otra parte, la frecuencia de un género en los cultivos corresponde al número de cultivos en los cuales es reportado dicho género.

Resultados

Información disponible y formatos en los que se encuentra

La información recopilada fue obtenida de tesis de licenciatura (Santacruz, 1982; González, 1990) de resúmenes en memorias de Reuniones Científicas del INIFAP (1991, 1992 y 1996), Congresos de la Sociedad Mexicana de Fitopatología (1989) y de libros de circulación restringida de Larios *et al.* (1995), publicado por el CIDEM y el de Montes (1988) publicado por la Sociedad Mexicana de Fitopatología.

Después del último trabajo registrado en 1996, ya no se tienen documentos que contemplen el estudio de los nemátodos en Michoacán.

Lo anterior muestra la necesidad de fomentar la publicación de los resultados obtenidos en artículos científicos de circulación regional, nacional e internacional, pero que sea más accesible para su consulta, no solo por la comunidad científica, sino por los productores e interesados en el tema.

Por otra parte es evidente que un mínimo de investigadores trabajan en el estudio de estos organismos, ya que la mayoría de la información en el estado corresponde a la generada por pocos autores.

Géneros de nemátodos y municipios en los que se reporta su presencia

A partir de los documentos disponibles que se revisaron, se elaboro la **tabla 1**, en el que se muestran los géneros reportados por municipio. Se tiene registro de nematofauna en 20 municipios

de estado, en un periodo de 15 años, lo cual demuestra que es un grupo poco estudiado, en nuestro estado, a pesar de la existencia de Institutos de Investigación y Tecnológicos Agropecuarios, Escuelas y Facultades de Ciencias Biológicas y Agrícolas.

En la **tabla 1**, se muestra, que los municipios en los que se han registrado más géneros de nemátodos edáficos son Erongarícuaro (35), Uruapan, Cherán y Parácuaro (34), Los Reyes (33), Charapan y Gabriel Zamora con (32), Nahuatzen y Nuevo Urecho, (30). Los municipios en los que se reportan de 20 a 29 géneros son: San Juan Nuevo (29), Paracho, Ziracuaretiro y Múgica (28), Taretan (27), y Zinapécuaro (23). En el resto de los municipios se reportan menos de 20 géneros.

Frecuencia de los géneros en los municipios

Considerando la frecuencia con la que se reporta cada género en los 20 municipios, se calculó su frecuencia relativa en porcentaje, encontrando que los géneros que más se han reportado en los municipios fueron: *Aphelenchooides*, *Aphelenchus*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Rotylenchus* y *Tylenchus*, en el 100% de los municipios, seguidos por *Holplolaimus*, (95%), *Xiphinema* y *Dorylaimus* (90%), dentro de los fitoparásitos. En los de vida libre sobresale *Rhabditis* reportado en el 90% de los municipios y el depredador *Mononchus* con el 80%.

A pesar de lo antes mencionado, es importante señalar que esta frecuencia puede estar afectada por la intensidad con la que se trabaja en cada municipio, afectando esto la frecuencia de aparición, debiendo de tomarse con reserva estas estimaciones.

Cultivos y número de géneros asociados

De la revisión del **tabla 2**, se observa que los cultivos con mayor registro de géneros asociados son el maíz con 54, aguacate con 37, frijol y caña de azúcar con 36, Limón y Ajonjolí con 31, así como Trigo y jitomate con 30.

Aquellos con menor registro de géneros fueron: Aguacate, Cocotero, Col y vid con 1, así como cebolla con 2, cártamo y tomate con 3, melón, Naranja, sandía y tamarindo con 4.

De los 37 cultivos en los que se tiene registro de nemátodos, en 15 de ellos se reportan de 1 a 10 géneros que se pueden considerar como los menos estudiados (Agave, alfalfa, cártamo, cebolla, cocotero, col, mamey, melón, naranja, pepino, plátano, sandía, tamarindo tomate y vid).

En 7 cultivos reportan de 11 a 20 géneros: Algodón, calabaza, café, chile, fresa, papa y peral. De 21 a 30 géneros, se reportan en 9 cultivos: Avena, arroz, cebada, durazno, haba, jitomate, mango, sorgo y trigo.

De 31 a 40 géneros, solo en 5 cultivos: aguacate, ajonjolí, caña de azúcar, frijol y limón. Finalmente más de 40 géneros se reportan solo en maíz.

Como se señala en los párrafos anteriores, en el 40% de los cultivos se reportan 10 o menos géneros, lo cual parece indicar una falta de trabajo de investigación para conocer la riqueza de nemátodos asociados a los cultivos.

Géneros y su frecuencia en cultivos

Los géneros con mayor frecuencia, es decir aquellos que se presentan en mayor número de cultivos y de acuerdo a sus hábitos de vida fueron: fitoparásitos (fp) *Aphelenchooides* (24), *Aphelenchus*

(23), *Dorylaimus* (24), *Helicotylenchus* (25), *Meloidogyne* (24), *Pratylenchus* (26), *Tylenchus* (23) y *Xiphinema* (21). Los de vida libre más frecuentes fueron: *Rhabditis* (23) y *Acroboles* (19) y *Acrobeloides* (20); como depredador (d) *Mononchus* en 20 cultivos.

Los 8 géneros de nemátodos fitoparásitos encontrados con más frecuencia en los cultivos, parecen ser generalistas, esto es, sugieren que las condiciones del suelo y del clima no son tan determinantes, ya que si existen especies vegetales que les suministren los nutrientes esenciales se desarrollan de manera adecuada. No obstante, esto deberá corroborarse con un mayor número de estudios al respecto. Si bien estos podrían considerarse como importantes por el amplio número de cultivos a los que se asocian, otros pueden ser menos frecuentes pero más especializados para una especie vegetal llegando a ser quizá más importantes, dado sus efectos dañinos al cultivo como *Meloidogyne*, *Punctodera* y *Heterodera*.

Resalta de manera especial el hecho de que los géneros presentes en los cultivos son principalmente fitoparásitos (76%) lo cual sugiere una gran posibilidad de efectos negativos en estos cultivos. Habrá que considerarse que la búsqueda y determinación de géneros de vida libre se hace con menos frecuencia, por lo que esto puede estar afectando esta proporción.

Discusión

Los resultados mostraron que el acceso a la información de la nematofauna edáfica de importancia agrícola es limitado, ya que se tiene en memorias de congresos y publicaciones especializadas y de poca circulación, por otra también fue evidente que el número de especialistas e interesados en estos organismos es mínimo. Además, al haber poco personal especializado el avance en el conocimiento ha sido lento, lo cual se evidencia por el número relativamente bajo de géneros asociados a los 37 cultivos, citados en este documento.

La información recabada, permitió conocer la situación que guarda el estudio de los nemátodos en el estado de Michoacán, notándose que son pocos los municipios en los que se ha trabajado con estos organismos (17.7%) de los que conforman la entidad. Por otra parte, se tienen reportados en la entidad un total de 47 géneros de nemátodos fitoparásitos, 14 de vida libre y un depredador. Lo anterior, brinda un panorama importante para aquellos interesados en la nematología agrícola, considerando que todos se reportan a partir de muestras de suelos agrícolas, faltando determinar su efecto sobre los cultivos. Si bien es importante el estudio de aquellos que causan daño, dentro del campo de la fitopatología, en el área biológica falta conocer aspectos relacionados a las interacciones con otros organismos. Algunos géneros son considerados como controladores de otras plagas (insectos) y enfermedades (hongos), al alimentarse de esporas, estadios larvarios y bacterias. Por otra parte, el papel de los géneros de vida libre es no menos importante y existe poco conocimiento de las funciones y el beneficio que representan, tanto en agroecosistemas como en sistemas naturales, estos últimos prácticamente no estudiados en su nematofauna edáfica.

La importancia de los nemátodos en la agricultura, se ha evidencia en trabajos como el de Cepeda (1996) donde estimó una pérdida del 30%, cuando no se aplicaron pesticidas para

controlar sus poblaciones, pero falta impulsar al conocimiento de los géneros asociados a los cultivos, así, como evaluar las poblaciones de nemátodos fitoparásitos y efecto en la producción de los cultivos.

Considerando la información obtenida sobre los cultivos en lo que se han reportado estos organismos, es importante continuar buscar su asociación en cultivos aun no muestreados, así como evaluar el efecto de los géneros asociados a los cultivos de importancia agrícola, que ocupen superficies importantes en la entidad o que sean prioritarios como productos de exportación o tengan potencial productivo.

Este listado, puede tomarse como una referencia para continuar el inventario de estos organismos en agroecosistemas del estado de Michoacán.

Referencias

- Anandi Y y Dhanachad C.** 1992. Nematode of banana plantation in Imphal district. *Current Nematology* 3:153-158.
- Araya M, Vargas A y Cheves A.** 1991. Nematode distribution in roots of banana (*Musa* AAA cv. Valery) in relation to plant height, distance from the pseudostem and soil depth. *Nematology* 1:711-716.
- Bongers T y M Bongers.** 1997. Functional diversity of nematodes. *Applied Soil Ecology* 10 (1998): 239-251
- Cepeda VMA, G Orozco V y JC González C** 1989. Nematodos asociados al durazno en Ucareo Michoacán. En: *Memoria del XVI Congreso Nacional de Fitopatología*. Montecillos, Méx. p. 80
- Cepeda VMA, G Orozco V y A Larios G.** 1989. Nematodos asociados al peral en Ucareo Michoacán. En: *Memoria del XVI Congreso Nacional de Fitopatología*. Montecillos, Méx. P. 81
- Cepeda VMA.** 1991. Géneros de nemátodos asociados al durazno en Michoacán. En: *IV Reunión científica forestal y agropecuaria*. Morelia, Mich. p. 55
- Cepeda VMA y Martínez OL.** 1991. Nemátodos asociados al trigo en el valle de Morelia-Queréndaro Michoacán. En: *IV Reunión científica forestal y agropecuaria*. Morelia, Mich. p. 55
- Cepeda VMA y Valadez BG.** 1992. Géneros de nemátodos asociados al maíz de riego en el valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán. En: *V Reunión científica forestal y agropecuaria*. Morelia, Mich. p. 49
- Cepeda VMA, L Gómez BL y S Castrejón A.** 1996. Efecto de los nemátodos fitoparásitos sobre el rendimiento de trigo en el valle de Morelia-Queréndaro. En: *VIII Reunión científica y técnica forestal y agropecuaria Memoria Científica No. 1*. Diciembre. p. 214
- Cepeda VMA, L Gómez BL y S Castrejón A.** 1996. Actualización del marco de referencia nematológico de trigo bajo riego en el valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán. En: *VIII Reunión científica y técnica forestal y agropecuaria Memoria Científica No. 1*. Diciembre. p. 215
- Cepeda VMA, L Gómez BL y S Castrejón A.** 1996. Dinámica poblacional de los principales nemátodos fitoparásitos en trigo de riego en el valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán. En: *VIII Reunión científica y técnica forestal y agropecuaria Memoria Científica No. 1*. Diciembre. p. 215
- Cepeda VMA, L Gómez BL y S Castrejón A.** 1996. Efecto de la aplicación de pesticidas para el control de nemátodos sobre el rendimiento de trigo de riego en el valle de Morelia-Queréndaro. En: *VIII Reunión científica y técnica forestal y agropecuaria Memoria Científica No. 1*. Diciembre. p. 215-216
- Cepeda VMA, L Gómez BL y S Castrejón A.** 1996. Dinámica poblacional de nemátodos saprófitos asociados a suelos con baja y alta cantidad de residuos de cosecha en Alvaro Obregón, Michoacán. En: *VIII Reunión científica y técnica forestal y agropecuaria Memoria Científica No. 1*. Diciembre. p. 216
- Coleman DC, DA Crosley Jr. Y PF Hendrix.** 2004. *Fundamentals of Soil Ecology*. 2ª ed. Elsevier Inc. USA. 386 pp.
- Ferris H, Venette RC, Van der Meulen R y Lau, SS.** 1999. Nitrogen mineralization by bacterial-feeding nematodes: verification and measurement. *Plant and Soil* 203: 159-171.
- González CJC.** 1990. *Nematodos asociados al cultivo del durazno en la región de Ucareo Michoacán, México*. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Kashajja IN, Mcintyre BD, Salí H y Kizito F.** 2004. Spatial distribution of roots, nematode populations and root necrosis in highland banana in Uganda. *Nematology* 6:7-12.
- Larios GA, A Luis A y MA Cepeda V.** 1995. *Frutales de clima templado*. Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán. Morelia, Mich. 381 pp.
- Lenz R y Eisenbbeis G.** 2000. Short term effects of different tillage in a sustainable farming system on nematode community structure. *Biology fertility soils* 31: 237-157
- Manzanilla-López RH, MA Costilla, M Doucet, J Franco, RN Inserra, PS Lehman, I Cid del Prado-Vera, RM Souza y K Evans.** 2002. The genus *Nacobbus* Thorne & Allen, 1944 (Nematoda: Pratylenchidae): Systematics, distribution, biology and management. *Nematropica* 32:149-227.
- Marban MN.** 1985. *Nematicidas uso y manejo*. Asociación Mexicana de la Industria de Plaguicidas y fertilizantes A. C. México. 374 pp.
- Matlack G.** 2001. Factors determining the distribution of soil nematodes in commercial forest landscape. *Forest Ecology and Management* 146: 129-143.
- Montes BR.** 1988. *Nematología vegetal en México*. Sociedad Mexicana de Fitopatología. México. 158 pp.
- Popovici I.** 1984. Nematode abundance, biomass and production in a beech forest ecosystem. *Pedobiology* 26: 205-219
- Santacruz UH.** 1982. *Identificación de géneros de nemátodos y evaluación de sus poblaciones en quince municipios del estado de Michoacán*. Tesis. Facultad de Agrobiología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Sánchez SJ Camargo y A Navas.** 2002. *Nematodos edáficos como indicadores ecológicos del proceso de restauración de la ribera del Río Guadamar (Huelva, España)*. Departamento Interuniversitario de Ecología, Universidad de Alcalá (Madrid, España). 230 pp.
- Sohlenius B.** 1979. A carbon budget for nematodes, rotifers and tardigrades in a Swedish coniferous forest soil. *Holarctic Ecol.* 2: 30-40.
- Speijer PR y De Waele D.** 2001. Nematodes associated with East African Highland cooking bananas and cv. Pisang Awak (*Musa* spp.) in Central Uganda. *Nematology* 3:535- 541.
- Speijer PR, Rotimi MO y De Waele D.** 2001. Plant parasitic nematodes associated with plantain (*Musa* spp., AAB-group) in

southern Nigeria and their relative importance compared to other biotic constraints. *Nematology* 3:423-436.

Sundaraju P. 2002. Seasonal fluctuations of *Radophulus similis* and *Pratylenchus coffeae* in certain cultivars of banana. *INFOMUSA* 11:16-19.

Wasilewska L. 1979. The structure and function of soil nematode communities in natural ecosystems and in agrocenoses. *Pol. Ecol.*

Stud. 5: 97-145.

Yeates GW. 1972. Nematoda of Danish beech forest. Methods and general analysis. *Oikos* 23(2): 178-189.

Yeates GW. 1979. Soil nematodes in terrestrial ecosystems. *Journal of Nematology*. 11(3): 213-227.

Yeates GW. 2003. Nematodes as soil indicators: functional and biodiversity aspects. *Biology and Fertility of soils*. 37(4): 199-210

Tabla 1. Géneros de nemátodos y municipios en los que se ha reportado su presencia.

No.	Géneros	Municipios																	presencia relativa del género (%)					
		Charapan	Cheran	Erongaricuaró	Gabriel Zamora	Mugica	Nahuatzen	Sn. Juan Nvo.	Nuevo Urecho	Paracuaró	Paracho	Los Reyes	Taretan	Tingambato	Uruapan	Ziracuaretiro	Zinapécuaro	Queréndaro		Alvaro Obregon	Indaparapeo	Tarímbaro	No especificado	
1	<i>Aorolaimus</i> (fp)	Ⓟ				Ⓟ				Ⓟ						Ⓟ								30
2	<i>Aphelenchoïdes</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	100
3	<i>Aphelenchus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	100
4	<i>Atylenchus</i>																Ⓟ							10
5	<i>Cephalenchus</i>		Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ																		20
6	<i>Criconema</i>		Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ		Ⓟ				Ⓟ						Ⓟ					Ⓟ	Ⓟ	40
7	<i>Criconemella</i>																					Ⓟ	Ⓟ	*
8	<i>Criconemoides</i>		Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	45
9	<i>Ditylenchus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	80
10	<i>Dorylaimus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	90
11	<i>Helicotylenchus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	100
12	<i>Hemicriconemoides</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	40
13	<i>hemicycliophora</i>		Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ						Ⓟ			Ⓟ								Ⓟ	Ⓟ	35
14	<i>Heterodera</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	85
15	<i>Hirschmanniella</i>				Ⓟ						Ⓟ													10
16	<i>Histotylenchus</i>									Ⓟ				Ⓟ										10
17	<i>Hoplolaimus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	95
18	<i>Longidorus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	50
19	<i>Macroposthonia</i>	Ⓟ									Ⓟ													10
20	<i>Meloidogyne</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	80
21	<i>Neotylenchus</i>	Ⓟ		Ⓟ				Ⓟ																20
22	<i>Nothotylenchus</i>			Ⓟ																				20
23	<i>Paralongidorus</i>		Ⓟ																					5
24	<i>Paraphelenchus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	70
25	<i>Paratrophurus</i>							Ⓟ																5
26	<i>Paratylenchus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	85
27	<i>Pratylenchoïdes</i>																							5
28	<i>Pratylenchus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	100

No.	Géneros	Municipios																	presencia relativa del género (%)				
		Charapan	Cheran	Erongaricuaró	Gabriel Zamora	Mugica	Nahuatzen	Sn. Juan Nvo.	Nuevo Urecho	Paracuaro	Paracho	Los Reyes	Taretan	Tingambato	Uruapan	Ziracuaretiro	Zinapécuaro	Queréndaro		Alvaro Obregon	Indaparapeo	Tarimbaro	No especificado
29	<i>Psilenchus</i>		Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ				Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ		Ⓟ			Ⓟ	Ⓟ			Ⓟ	60
30	<i>Rhadinaphelenchus</i>																					Ⓟ	*
31	<i>Rodophulus</i>								Ⓟ		Ⓟ											Ⓟ	15
32	<i>Rotylenchus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	100
33	<i>Scutellonema</i>																						5
34	<i>Seinura</i>		Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ						Ⓟ				Ⓟ								35
35	<i>Subanguina</i>																		Ⓟ				5
36	<i>Telotylenchoides</i>				Ⓟ				Ⓟ		Ⓟ												30
37	<i>Telotylenchus</i>																					Ⓟ	*
38	<i>Tetylenchus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ							70
39	<i>Trichodorus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ					Ⓟ	75
40	<i>Trophurus</i>	Ⓟ																					5
41	<i>Tylenchorhynchus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ							75
42	<i>Tylenchulus</i>				Ⓟ				Ⓟ		Ⓟ				Ⓟ								30
43	<i>Tylenchus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	100
44	<i>Xiphinema</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	90
45	<i>Zygotylenchus</i>																						10
46	<i>Globodera</i> (fq)		Ⓟ	Ⓟ																		Ⓟ	20
47	<i>Heterodera</i> (fq)	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ				Ⓟ		Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ						Ⓟ	55
48	<i>Punctodera</i> (fq)	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ		Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ						Ⓟ	65
49	<i>Acrobeles</i> (vl)	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	75
50	<i>Acrobeloides</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	90
51	<i>Alaimus</i>	Ⓟ							Ⓟ		Ⓟ												15
52	<i>Bathylaimus</i>																Ⓟ						5
53	<i>Cephalobus</i>															Ⓟ							5
54	<i>Diplogaster</i>				Ⓟ																		10
55	<i>Diptherophora</i>	Ⓟ														Ⓟ							15
56	<i>Eucephalobus</i>															Ⓟ					Ⓟ	Ⓟ	15
57	<i>Mesorhabditis</i>				Ⓟ																Ⓟ	Ⓟ	25

No.	Géneros	Municipios																				presencia relativa del género (%)	
		Charapan	Cheran	Erongaricuaró	Gabriel Zamora	Mugica	Nahuatzen	Sn. Juan Nvo.	Nuevo Urecho	Paracuaró	Paracho	Los Reyes	Taretan	Tingambato	Uruapan	Ziracuaretiro	Zinapécuaro	Queréndaro	Alvaro Obregon	Indaparapeo	Tarimbaro		No especificado
58	<i>Panagrolaimus</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	75
59	<i>Pelodera</i>																Ⓟ			Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	15
60	<i>Pseudoacrobeles</i>																					Ⓟ	*
61	<i>Rhabditis</i>	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	90
62	<i>Tylencholaimellus</i>			Ⓟ				Ⓟ	Ⓟ														20
63	<i>Mononchus</i> (d)	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	Ⓟ	80
	Géneros/Municipio	32	34	35	32	28	30	29	30	34	28	33	27	25	34	28	23	11	15	18	18	18	27

fp= fitoparasitos, fq= fitoparasitos enquistados, vl=vida libre, d=depredador, Ⓟ= presencia

* géneros reportados sin municipio especificado.

Nota: la presencia absoluta del género se obtuvo a partir de los 20 municipios en los que se reportan.

Tabla 2. Géneros de nemátodos registrados en el estado de Michoacán y cultivos a los que se encontraron asociados.

No.	Géneros	Cultivos en los que se reportan asociados																											f. genero en cultivo													
		Ag	At	Af	Aj	Al	Av	Ar	Cd	Cb	Cf	Ca	Ct	Ce	Cc	Co	Ch	Dz	Fr	Fj	Hb	Ji	Li	Ma	My	Mz	Me	Na		Pa	Pe	Pr	Pl	Sa	So	Tm	To	Tr	Vi			
1	Aorolaimus (fp)			Δ							Δ								Δ												Δ							Δ				8
2	Aphelenchoides	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	24	
3	Aphelenchus	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	23	
4	Atylenchus																																							2		
5	Cephalenchus																																							4		
6	Criconema	Δ									Δ																													6		
7	Criconemella	Δ									Δ																													2		
8	Criconemoides	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	9			
9	Ditylenchus			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	11			
10	Dorylaimus	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	24			
11	Helicotylenchus	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	25			
12	Hemicriconemoides																																							9		
13	hemicycliophora	Δ	Δ	Δ																Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	7			
14	Heterodera	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	18			
15	Hirschmanniella			Δ																																				2		
16	Histotylenchus																																							2		
17	Hoplolaimus	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	16			
18	Longidorus	Δ									Δ																													12		
19	Macroposthonia																																							3		
20	Meloidogyne	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	24				
21	Neotylenchus																																							3		
22	Nothotylenchus	Δ	Δ	Δ																																			5			
23	Paralongidorus																																							1		
24	Paraphelenchus	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	11				
25	Paratrophurus																																							2		
26	Paratylenchus	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	18				
27	Pratylenchoides																																							2		
28	Pratylenchus	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	26				
29	Psilenchus	Δ																																						13		
30	Rhadinaphelenchus																																							1		
31	Rodophulus	Δ																																					6			

No.	Géneros	Cultivos en los que se reportan asociados																										f genero en cultivo											
		Ag	At	Af	Aj	Al	Av	Ar	Cd	Cb	Cf	Ca	Ct	Ce	Cc	Co	Ch	Dz	Fr	Fj	Hb	Ji	Li	Ma	My	Mz	Me		Na	Pa	Pe	Pr	Pl	Sa	So	Tm	To	Tr	Vi
	No. Géneros/cultivo	1	37	9	31	17	29	27	21	14	14	36	3	2	1	1	16	26	13	36	24	30	31	25	7	54	4	4	16	10	10	20	10	4	22	4	3	30	1

Ag=agave, At=aguacate, Af=Alfalfa, Aj=Ajonjoli, Al=algodón, Av=avena, Ar=arroz, Cd=Cebada, Cf=Café Cb=Calabaza, Ca=Caña de azúcar, Ct=Cartamo, Ce=Cebolla, Cc=Cocotero, Co=Col, Ch=chile, Dz=Durazno, Fr=fresa, Fj=frijol, Hb=haba, Ji=jitomate, Li=limón, Ma=Mango, My=Mamey, Mz= Maíz, Me=Melón, Na=Naranja, Pa=papa, Pe=pepino, Pr=peral, Pl=platano, Sa=Sandia, So=sorgo, Tm=tamarindo, To= Tomate, Tr= trigo, Vi=Vid

fp=fitoparasitos, fq= fitoparasitos enquistados, vl=vida libre, d=depredador, Δ= presencia

* géneros reportados sin municipio especificado.

f=frecuencia