

## Ficha Técnica No. 43

### Nematodo formador de nódulos radicales

### *Meloidogyne exigua* Göldi



Créditos: Francois Anthon, Roger Lopez-Chaves y Rodrigo V. Silva.

Elaborada por:

**SENASICA**  
**Laboratorio Nacional de**  
**Referencia Epidemiológica**  
**Fitosanitaria**  
**LANREF-CP**

## **Nematodo formador de nódulos radicales** ***Meloidogyne exigua* Göldi**

**Servicio Nacional de Sanidad,  
Inocuidad y Calidad Agroalimentaria  
(SENASICA)**

**Calle Guillermo Pérez Valenzuela No.  
127, Col. Del Carmen C.P. 04100,  
Coyoacán, México, D.F.**

**Primera edición: Agosto 2014**

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL  
Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

## Contenido

IDENTIDAD .....	4
Nombre .....	4
Sinonimia.....	4
Clasificación taxonómica .....	4
Nombre común.....	4
Código EPPO .....	4
Categoría reglamentaria .....	4
Situación de la plaga en México.....	4
HOSPEDANTES .....	4
Distribución nacional de hospedantes .....	5
ASPECTOS BIOLÓGICOS .....	5
Descripción morfológica.....	5
Daños .....	7
MEDIDAS FITOSANITARIAS .....	8
Esquema de Vigilancia	
Epidemiológica Fitosanitaria .....	8
Alerta fitosanitaria .....	8
BIBLIOGRAFÍA .....	8

## IDENTIDAD

### Nombre

*Meloidogyne exigua* Göldi

### Sinonimia

*Heterodera exigua* (Göldi, 1892)  
Marcinowski, 1909

### Clasificación taxonómica

Phyllum: Nematoda  
Subphyllum: Secernentea  
Orden: Tylenchida  
Suborden: Tylenchina  
Superfamilia: Tylenchoidea  
Familia: Heteroderidae  
Subfamilia: Meloidogyninae  
Genero: *Meloidogyne*  
Especie: *M. exigua* Göldi

(EPPO, 2014)

### Nombre común

Idioma	Nombre
Inglés:	A coffee root-knot nematode cafeeiro
Español	nematodo formador de nódulos radicales
Francés	nématode galligène du caféier
Portugués	nematodo-do-cafeeiro

(EPPO, 2014)

## Código EPPO

MEXGEX

### Categoría reglamentaria

El nematodo formador de nódulos radicales (*Meloidogyne exigua*) se encuentra enlistado en la lista de plagas reglamentadas de México ante la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF, 2014).

### Situación de la plaga en México

El nematodo formador de nódulos radicales (*Meloidogyne exigua*) es una plaga de importancia cuarentenaria para México que desde febrero de 2014 se encuentra bajo monitoreo dentro del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en los estados de Chiapas, Veracruz y Puebla), sin que a la fecha se tengan registros de la plaga (SENASICA, 2014). Por lo que conforme a la NIMF n. 8: *Meloidogyne exigua* es ausente (CIPF, 1998).

## HOSPEDANTES

*M. exigua* tiene un rango restringido de hospederos, el más importante es café (*Coffea arabica*) pero existen otras plantas hospederas conocidas como cebolla (*Allium cepa*), chile (*Capsicum annum*), *Citrullus lunatus*, duraznillo (*Solanum nigrum*). En Guadalupe y Surinam se ha reportado infectando cítricos y en Perú afectando *Camellia sinensis*. En Florida se ha reportado en

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL  
Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

*Maranta leuconeura*, en Bolivia en *Musa acuminata* y en el sur de India afectando dos especies de malezas *Bidens pilosa* y *Pilea* sp., en plantaciones de café, pero no sobre raíces de café a pesar de que están en la misma área (Lehman and Lordello, 1982). En Brasil fue detectado en tomate (*Lycopersicon sculentum*) y en hule o también llamado caucho (*Hevea brasiliensis*) (Carneiro *et al.*, 2004). Asimismo, *M. exigua* se ha detectado en *Miconia* sp. un árbol forestal y en *Spananthe panicula*, maleza común en plantaciones de café en Costa Rica (López y Vílchez, 1991). Asimismo, se señalan a *Musa*, *Oryza sativa*, *Saccharum officinarum*, *Amaranthus deflexus* y *Taraxacum officinale* como hospederos adicionales (EPPO, 2014).

Cuadro 1. Superficie sembrada a nivel nacional de café.

Ubicación	Sup. Sembrada (Ha)
Chiapas	259,315.74
Veracruz	147,384.41
Oaxaca	142,766.07
Puebla	72,174.85
Guerrero	47,190.50
Hidalgo	25,821.00
Nayarit	17,678.06
San Luis Potosí	17,153.50
Jalisco	3,835.00
Colima	2,378.00
Tabasco	1,040.16
México	479.04
Querétaro	270
Morelos	78.5
Michoacán	13
<b>Total nacional</b>	<b>737,577.83</b>

Fuente: SIAP, 2014.

## Distribución nacional de hospedantes

En México, según datos SIAP (2014) el cultivo del café se encuentra establecido en 15 entidades federativas, donde destacan por su superficie sembrada los estados de Chiapas (259,315.74 Ha), Veracruz (147,384.41 Ha) y Oaxaca (142,766.07 Ha) lo que equivale a un 74.49% de la superficie nacional (Cuadro 1).

## ASPECTOS BIOLÓGICOS

### Descripción morfológica

Las hembras son pequeñas (L=387.5 – 496  $\mu$ m), se caracteriza por el patrón perineal casi hexagonal, con el arco dorsal variable de bajo y redondeado a muy alto y cuadrado, con estrías gruesas y muy espaciadas. En el patrón perineal, los campos laterales son usualmente inconspicuos y forman una horquilla; sin embargo, las regiones de la línea lateral interna pueden estar engrosadas, insertadas y con estrías que cubren el ano (Chitwood, 1949; Lordello and Zamith, 1958; Cain, 1974). El estilete de la hembra es de 12-14  $\mu$ m de longitud, el cual es cilíndrico pero ocasionalmente es estrecho en la unión con la perilla. La posición del orificio de la glándula esofágica dorsal es usualmente de 4-8  $\mu$ m (Fig. 1 F). En los machos, el contorno de la cabeza acompaña el contorno de la primera cutícula anular del cuerpo. (Fig. 1 A). Los labios medios son después divididos

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL  
Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

medianamente por una ranura poco profunda. Los estiletos son de 18-20  $\mu\text{m}$  de longitud; el eje es recto y cilíndrico, y se estrecha en la unión con las perillas. La posición del orificio de la glándula esofágica dorsal es variable (3-5  $\mu\text{m}$ ). En juvenil 2 (J2) la cola es moderadamente larga (44-46  $\mu\text{m}$ ) terminadas en una punta redondeada (Fig. 1 D). Unos pequeños anillos de

constricción cierran la cola terminal, son típicos de esta especie (Eisenback and Triantaphyllou, 1991). Aunque las poblaciones de *M. exigua* son muy similares morfológicamente, recientes estudios moleculares han demostrado alta variabilidad entre poblaciones parasitas de café (Muniz *et al.*, 2008).

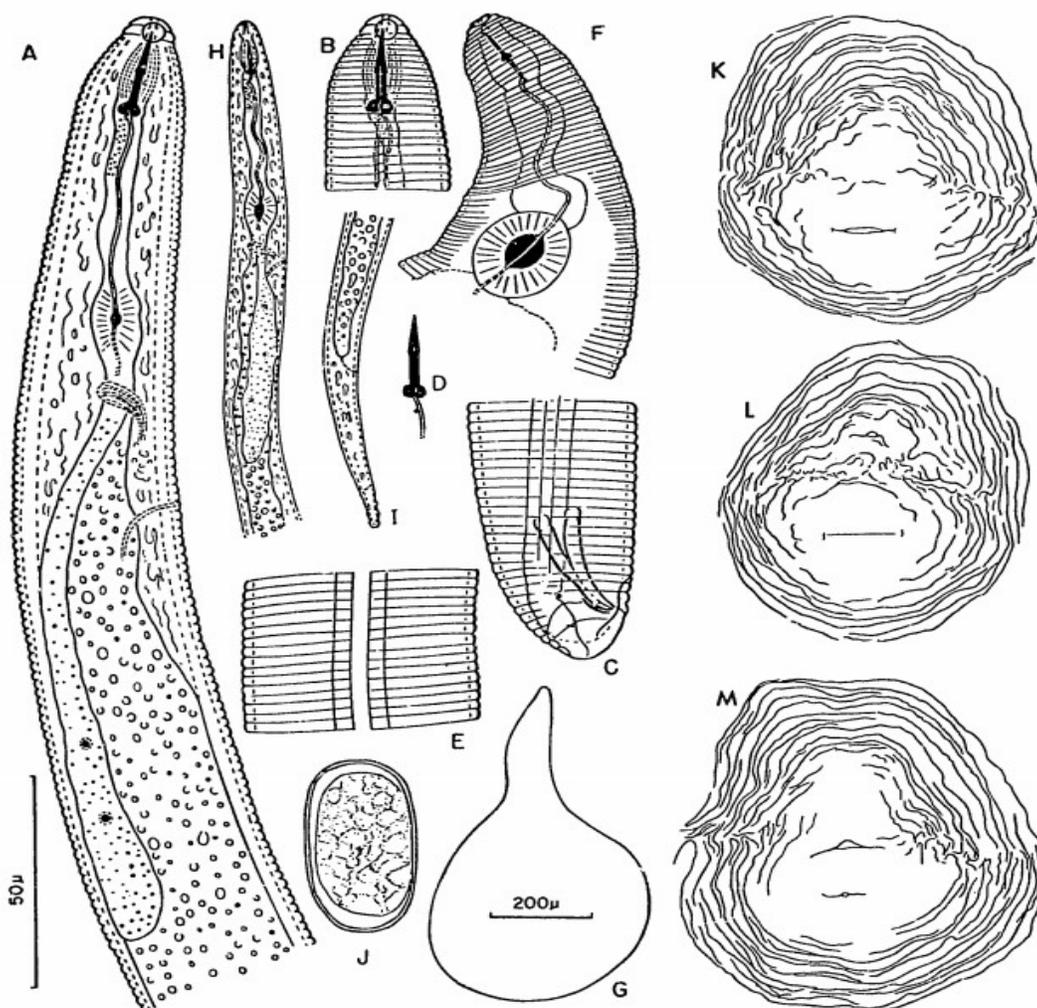


Figura 1. *Meloidogyne exigua*. A-E: parte anterior del macho, cabeza, parte posterior, estilete y campo lateral, respectivamente. F, G: parte anterior de la hembra y forma del cuerpo. H, I: parte anterior y posterior de la larva, J: huevo. K-M: patrones perineales. Créditos: Lerdello y Zamith, 1958.

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL  
Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

## Daños

*M. exigua* produce agallas típicas redondeadas principalmente en las raíces nuevas formadas (de hasta 8 mm de diámetro) después de las primeras lluvias de primavera y continúa produciendo agallas durante el verano. Las agallas inicialmente son de color blanco (Figura 2 A), pasan por una tonalidad amarilla y cuando son agallas viejas se tornan de un color café oscuro (Figura 2 B), lo que afecta la absorción de agua y nutrientes. Adicionalmente, las agallas son un factor que predispone a la planta al ingreso de hongos, por lo que van acompañadas de extensas áreas

necróticas. En el municipio de San José de Rio Claro, Brasil se ha detectado al hongo oportunista *Botryodiplodia theobromae*, hongo que infecta principalmente a plantas estresadas por sequía, por lo que se torna una enfermedad compleja (Mendes, 1977, Santos *et al.*, 1992). Las plántulas que son sembradas en campo muestran reducción en el crecimiento y defoliación, lo cual va a depender también del tipo de suelo (Figura 3). Las plantas de café jóvenes son más propicias a ser atacadas por *M. exigua* (Campos y Villain, 2005).



Figura 2. Agallas ocasionadas por *M. exigua* sobre el sistema radicular de *C. arabica* "Caturra" y juveniles 2 en el interior de la raíz. Créditos: A) Francois Anthony, B) Roger Lopez-Chaves y C) Rodrigo V. Silva y colaboradores.



Figura 3. Comparación: a) árboles de café no infectados con *Xylella fastidiosa* b) árboles infectados. (Créditos: Jonathan D. Eisenback).

## MEDIDAS FITOSANITARIAS

### Esquema de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria

En México desde febrero de 2014 *M. exigua* se encuentra bajo monitoreo dentro del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en los estados de Chiapas, Veracruz y Puebla, a través de la implementación de parcelas fijas y móviles para la detección oportuna de síntomas o daños (SENASICA, 2014).

### Alerta fitosanitaria

En adición a las acciones del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para la detección oportuna de focos, la DGSV ha puesto a disposición la comunicación pública mediante el teléfono (01)-800-98-79-879 y el correo electrónico [alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx](mailto:alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx)

## BIBLIOGRAFÍA

- Cain, S.C.** 1974. *Meloidogyne exigua*. C.I.H. descriptions of plant-parasitic nematodes. Set 4, # 49, Commonwealth Institute of Helminthology, Herts.
- Campos, V.P.** and L. Villain. 2005. Nematode Parasites of Coffee and Cocoa. P. 529-579. In Luc, M. Sikora. R.A. and Bridge J. (eds)

Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. 2nd Edition. CABI Publishing. London, UK.

**Chitwood, B. G.** 1949. Root-knot nematodes - Part 1.A revision of the genus *Meloidogyne* Göldi, 1887. Proc. Helminthol Soc Wash 16:90-104

**Carneiro, R. M. D. G., M. S. Tigano, O., Randig, M. R. A. Almeida and J.L. Sarah.** 2004. Identification and genetic diversity of *Meloidogyne* spp. (Tylenchida: Meloidogynidae) on coffee from Brazil, Central America and Hawaii. Nematology. Vol 6(2), 287.298.

**CIPF.** 2014. Lista de plagas reglamentadas de México 2011. Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. Disponible en <https://www.ippc.int/es/content/list-a-de-plagas-reglamentadas-de-mexico-2011> (Consulta 11 agosto 2014).

**CIPF.** 1998. NIMF n. 8: Determinación de la situación de una plaga en un área. Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. FAO. Disponible en [https://www.ippc.int/sites/default/files/documents//1146658172534\\_NIMF8.pdf](https://www.ippc.int/sites/default/files/documents//1146658172534_NIMF8.pdf) (Consultado 11 agosto 2014).

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL  
Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

- EPPO.** 2014. EPPO Plant Protection Thesaurus, *Meloidogyne exigua*. EPPO Code System (formerly Bayer Code System) Available at <http://eppt.eppo.org/view.php?bcod e=MELGEX> (Accessed Agust 2014).
- Eisenback, J.D. and H. H. Triantaphyllou.** 1991. Root-knot nematodes: *Meloidogyne* spp. and races. In: Nickle W. R. (ed) Manual of agricultural nematology. Marcel Dekker, New York. 191-274 pp. Available at [http://books.google.co.in/books?id=qCc3Rpvi6vMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gsbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.co.in/books?id=qCc3Rpvi6vMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gsbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false) (Accessed Agust 2014).
- Lehman, P.S. and L. G. E. Lordello.** 1982. *Meloidogyne exigua*, a root-knot nematode of coffee. Nematology Circular No. 88. Florida Department Agriculture & Consumer Services Division of Plant Industry. USA. 4 p. Available at <http://www.freshfromflorida.com/content/download/10879/141565/nem088.pdf> (Accessed Agust 2014).
- López, R. y h., Vílchez.** 1991. Dos nuevos hospedantes de *Meloidogyne exigua* en Costa Rica. Agronomía Costarricense: 15 (1/2): 163-166.
- Lordello L. G. E and Zamith APL.** 1958. On the morphology of the coffee root-knot nematode, *Meloidogyne exigua* Göldi, 1887. Proc Helminthol Soc Wash 25:133-137
- Marcinowski, K.** 1909. Parasitisch und semiparasitisch an Pflanzen lebende Nematoden. Arb. Biol. Anst. Berlin Vol. 7 pp. 1-192. Disponible en <http://sammlungen.ub.uni-frankfurt.de/botanik/periodical/pageview/4433893> (Consulta 7 agosto 2014).
- Mendes, B.V.** 1977. Observações histopatológicas de raízes de cafeeiros parasitadas por *Meloidogyne exigua* Goeldi, 1887. Nematologica Brasileira 2, 207-229.
- Muniz, M. F. S. V. P. Campos. P. Catagnone, J. M. C. Castro, M. R. A. Almeida and R. M. D. G. Carneiro.** 2008. Diversity of *Meloidogyne exigua* (Tylenchida: Meloidogynidae) populations from coffee and rubber tree. Nematology. Vol. 10 (6), 897-910.
- Santos, J M., C. Matos, L. Barré and S. Ferraz.** 1992. *Meloidogyne exigua*, sério patógeno da seringueira nas plantações E. Michelin, em Rondonópolis, MT. In: Congresso Brasileiro de Nematologia, 16, Lavras. Anais da Sociedade Brasileira de Nematologia, p.75

---

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL  
Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

---

**SENASICA.** 2014. Situación Epidemiológica de la roya del café y otros riesgos fitosanitarios asociados al cultivo del café en Chiapas, Puebla y Veracruz. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Informe Núm. 9, mayo. 12 pp. Disponible en <http://senasica.gob.mx/includes/asp/download.asp?IdDocumento=26707&IdUrl=69827&down=true> (Consulta 11 agosto 2014).

**SIAP.** 2014. Cierre de la producción agrícola por estado año 2013. Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera (SIAP), México, D.F. Disponible en <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/> (Consulta 6 agosto 2014).

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL  
Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

**Forma recomendada de citar:**

SENASICA. 2014. Nematodo formador de nódulos radicales (*Meloidogyne exigua* Göldi). Dirección General de Sanidad Vegetal – Programa Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. México, D.F. Ficha Técnica No. 43. 11 p.

**Coordinación:**

M.C. José Abel López Buenfil  
**Director del CNRF**  
Ing. Rigoberto González Gómez  
**Coordinador Nal. del PROVEF**  
Dr. Gustavo Mora Aguilera  
**Coordinador de LANREF**

**Con la colaboración:**

**Laboratorio Nacional de Referencia  
Epidemiológica Fitosanitaria  
(LANREF)  
Colegio de Postgraduados (CP)**

Ing. Maritza Juárez Durán  
Ing. Coral Mendoza Ramos  
Ing. Laura Rosney Jiménez González  
Ing. Gerardo Acevedo Sánchez  
Ing. Juan José Coria Contreras