

PN
T
635.642
995
E) 10

RECONOCIMIENTO E IDENTIFICACION DE NEMATODOS FITOPARASITOS
ASOCIADOS CON EL CULTIVO DEL TOMATE (Lycopersicum sculentum Mill.)
EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Por

//
CARLOS JURADO
CARLOS OBANDO

Las ideas y conclusiones aportadas en la Te-
sis de Grado, son de responsabilidad exclu-
siva de sus autores.

Tesis de Grado presentada como requisito parcial
para optar al título de
INGENIERO AGRONOMO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

Presidente de Tesis
BENJAMIN SUUDO SOTELO I. A.

Cojor
Comp.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA
1980

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PROCESOS TÉCNICOS

DEDICADO A :

MI PADRE GUSTAVO

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Te_{sis} de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores".

MI HIJO CARLOS ANDRÉS

MIOS HERMANOS

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No.	17402	Fj.	1
Valor	\$ 2200	Vl.	
Fecha	14-28-81	Exp.	X
Ac.	Aut. Dir.	Canje	
Librería	Aut. Dir.	Comp.	

PROCESOS TÉCNICOS

DEDICO A :

MI PADRE GUSTAVO

MI MADRE ROSARIO

MI ESPOSA RUTH NELLY

MI HIJO CARLOS ANDRES

MIS HERMANOS

MI TIA ANGELA

CARLOS JURADO

CARLOS JURADO

AGRADECIMIENTOS A :

DEDICO A :

BENJAMIN SAIZIDO SOTELO I.A.
LA MEMORIA DE MI PADRE LUIS RAFAEL
JOSE ROBERTO JURADO N. I.A., M. Sc.
MI MADRE FLOR DE MARIA
LUCY AGUILERA RIASCOS
MI HERMANO ADALVERTO

MI HIJO JAVIER
Facultad de Ciencias Agrícolas de la
Universidad de Maribor

Todas las personas que en una u otra
forma colaboraron en el desarrollo
del presente trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
III. MATERIALES Y METODOS	6
IV. RESULTADOS AGRADECIMIENTOS A :	8
4.1 Identificación de nemátodos fitoparásitos	8
4.1.1 <u>Aphelenchus</u> BENJAMIN SAÑUDO SOTELO I.A.	8
4.1.1.1 Clasificación JOSE ROBERTO JURADO N. I.A., M. Sc.	8
4.1.1.2 Descripción LUCY AGUILERA RIASCOS	8
4.1.1.3 Criterio de identificación	9
4.1.2 <u>Aphelenchoides</u> Facultad de Ciencias Agrícolas de la	9
4.1.2.1 Clasificación Universidad de Nariño	9
4.1.2.2 Descripción morfológica	9
4.1.2.3 Criterios de identificación	9
4.1.3 <u>Triplachna</u> Todas las personas que en una u otra	12
4.1.3.1 clasificación forma colaboraron en el desarrollo	12
4.1.3.2 Descripción morfológica del presente trabajo.	12
4.1.3.3 Criterios de identificación	13
4.1.4 <u>Blaxipyrus</u>	13
4.1.4.1 clasificación	13
4.1.4.2 Descripción morfológica	13
4.1.4.3 Criterios de identificación	13
4.1.5 <u>Krausellus</u>	13
4.1.5.1 clasificación	13
4.1.5.2 Descripción morfológica	21
4.1.5.3 Criterios de identificación	21

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	21
II. REVISION DE LITERATURA	23
III. MATERIALES Y METODOS	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	28
4.1 Identificación de nemátodos fitoparásitos	28
4.1.1 <u>Aphelenchus</u>	28
4.1.1.1 Clasificación	28
4.1.1.2 Descripción morfológica	28
4.1.1.3 Criterio de identificación	29
4.1.2 <u>Aphelenchoides</u>	29
4.1.2.1 Clasificación	29
4.1.2.2 Descripción morfológica	29
4.1.2.3 Criterios de identificación	32
4.1.3 <u>Tylenchus</u>	32
4.1.3.1 Clasificación	32
4.1.3.2 Descripción morfológica	35
4.1.3.3 Criterios de identificación	35
4.1.4 <u>Ditylenchus</u>	35
4.1.4.1 Clasificación	35
4.1.4.2 Descripción morfológica	38
4.1.4.3 Criterios de identificación	38
4.1.5 <u>Pratylenchus</u>	38
4.1.5.1 Clasificación	38
4.1.5.2 Descripción morfológica	41
4.1.5.3 Criterios de identificación	41

	Pág.
4.1.6 <u>Helicotylenchus</u>	24
4.1.6.1 Clasificación	24
4.1.6.2 Descripción morfológica	24
4.1.6.3 Criterios de identificación	24
4.1.7 <u>Hoplolaimus</u>	27
4.1.7.1 Clasificación	27
4.1.7.2 Descripción morfológica	27
4.1.7.3 Criterios de identificación	27
4.1.8 <u>Tylenchorhynchus</u>	30
4.1.8.1 Clasificación	30
4.1.8.2 Descripción morfológica	30
4.1.8.3 Criterios de identificación	30
4.1.9 <u>Griconemoides</u>	33
4.1.9.1 Clasificación	33
4.1.9.2 Descripción morfológica	33
4.1.9.3 Criterios de identificación	33
4.1.10 <u>Hemicycliophora</u>	33
4.1.10.1 Clasificación	33
4.1.10.2 Descripción morfológica	37
4.1.10.3 Criterios de identificación	37
4.1.11 <u>Meloidogyne</u>	37
4.1.11.1 Clasificación	37
4.1.11.2 Descripción morfológica	40
4.1.11.3 Criterios de identificación	40
4.1.11.4 Identificación de la especie	40
4.1.12 <u>Trichoderus</u>	41
4.1.12.1 Clasificación	41
4.1.12.2 Descripción morfológica	41
4.1.12.3 Criterios de identificación	41

	Pág.
4.1.13 <u>Longidorus</u>	44
4.1.13.1 Clasificación	44
4.1.13.2 Descripción morfológica	44
4.1.13.3 Criterios de identificación	44
4.1.14 <u>Xiphinema</u>	46
4.1.14.1 Clasificación	46
4.1.14.2 Descripción morfológica	46
4.1.14.3 Criterios de identificación	46
4.2 Poblaciones observadas	49
4.2.1 Frecuencia de aparición	49
4.2.2 Poblaciones específicas	49
4.2.2.1 <u>Aphelenchus</u>	55
4.2.2.2 <u>Meloidogyne</u>	56
4.2.2.3 <u>Aphelenchoides</u>	56
4.2.2.4 <u>Helicotylenchus</u>	57
4.2.2.5 <u>Tylenchorhynchus</u>	57
4.2.2.6 <u>Trichodorus</u>	57
4.3 Observaciones	58
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1 Conclusiones	59
5.2 Recomendaciones	60
VI. RESUMEN	62
SUMMARY	63
VII. BIBLIOGRAFIA	64

ILUSTRACIONES
CUADROS

Pág.

Pág.

FIGURA 1.	CUADRO I.	Frecuencias de aparición de nemátodos fitoparásitos en el Municipio de Iles (zona de El Capulí)	50
FIGURA 2.	CUADRO II.	Frecuencias de aparición de nemátodos fitoparásitos en el Municipio de Imués (zona de Pilcuán)	51
FIGURA 3.	CUADRO III.	Frecuencias de aparición de nemátodos fitoparásitos en el Municipio de Colón (zona de Génova)	52
FIGURA 4.	CUADRO IV.	Frecuencias de aparición de nemátodos fitoparásitos en el Municipio de El Tacho (zona de El Peñol)	53
FIGURA 5.	CUADRO V.	Frecuencias de aparición de nemátodos fitoparásitos en el Municipio de Consacá	54
FIGURA 6.		Cole larga y aguzada del género <i>Tylenchus</i> . (Aumento 640X)	17
FIGURA 7.		Parte anterior de <i>Tylenchus</i> , mostrando la cabeza ligera, las bueltas y estilato corto con perillas basales notorias. (Aumento 640X)	19
FIGURA 8.		Detalle de la posición posterior de la vulva y de la cola del género <i>Tylenchus</i> . (Aumento 640X)	20
FIGURA 9.		Parte anterior de nemátodo <i>Pentylenchus</i> , con la región labial abertada, inclusive notoria y estilato con perillas basales notorias. (Aumento 640X)	22

Cole de *Tylenchus* con cabeza ligeramente ahilada

ILUSTRACIONES

Pág.

- FIGURA 1. Parte anterior de Aphelenchus, mostrando el estilete sin perillas basales y el bulbo esofágico medio ancho con válvula visible. (Aumento 640X) 10
- FIGURA 2. Vista posterior del nemátodo Aphelenchus, indicando la posición de la vulva y la cola de extremo redondeado. (Aumento 640X) 11
- FIGURA 3. Estilete con perillas basales diminutas y bulbo esofágico medio, ensanchado, del género Aphelenchoides (Aumento 640X) 13
- FIGURA 4. Cola cónica con extremo puntiagudo del género Aphelenchoides. (Aumento 640X) 14
- FIGURA 5. Parte anterior del nemátodo Tylenchus con el estilete corto y perillas basales bien definidas. (Aumento 640X) 16
- FIGURA 6. Cola largada y aguzada del género Tylenchus. (Aumento 640X) 17
- FIGURA 7. Parte anterior de Ditylenchus, mostrando la cabeza ligeramente hundida y estilete corto con perillas basales notorias. (Aumento 640X) 19
- FIGURA 8. Detalle de la posición posterior de la vulva y de la cola del género Ditylenchus. (Aumento 640X) 20
- FIGURA 9. Parte anterior del nemátodo Pratylenchus, con la región labial achatada, incisura notoria y estilete con perillas basales fuertes. (Aumento 640X) 22
- FIGURA 10. Cola de Pratylenchus con extremo ligeramente anillado. (Aumento 640X) 23

	Pág.
FIGURA 11. Posición en espiral del cuerpo de <u>Helicotylenchus</u> (Aumento 640X)	25
FIGURA 12. Parte anterior de <u>Helicotylenchus</u> , con estilete de tamaño medio y perillas basales redondeadas. (Aumento 640X)	26
FIGURA 13. Género <u>Hoplolaimus</u> , mostrando una cabeza triangular y estilete con perillas basales alargadas. (Aumento 640X)	28
FIGURA 14. Cola redondeada del nemátodo <u>Hoplolaimus</u> . (Aumento 640X)	29
FIGURA 15. Parte anterior del nemátodo <u>Tylenchorhynchus</u> mostrando la cabeza sobresaliente y el estilete con perillas basales ensanchadas. (Aumento 640X)	31
FIGURA 16. Género <u>Tylenchorhynchus</u> con características diferenciales en la parte anterior y en la cola. (Aumento 640X)	32
FIGURA 17. Hembra típica de <u>Criconemoides</u> , mostrando la cutícula revestida por anillos gruesos. (Aumento 100X)	34
FIGURA 18. Parte anterior del nemátodo <u>Criconemoides</u> , mostrando el estilete relativamente largo. (Aumento 640X)	35
FIGURA 19. Porción posterior de <u>Criconemoides</u> , con vulva cerca al final del cuerpo y la cola con anillos modificados. (Aumento 640X)	36
FIGURA 20. Parte anterior del nemátodo <u>Hemicycliophora</u> con estilete largo y doble cutícula. (Aumento 640X)	38

FIGURA 21. Detalle de la parte posterior del nemátodo <u>Hemicycliophora</u> , mostrando la doble cutícula. (Aumento 640X)	39
FIGURA 22. Huellas perineales típicas de las hembras adultas de <u>Meloidogyne incognita</u> variedad acrita. (Aumento 640X)	42
FIGURA 23. Estilete largo, curvo, sin perillas basales, típico del género <u>Trichodorus</u> . (Aumento 640X)	43
FIGURA 24. Cola gruesa y redondeada del género <u>Trichodorus</u> (Aumento 400X)	45
FIGURA 25. Parte anterior de <u>Xiphinema</u> , con estilete largo, recto, con ensanchamiento basal. (Aumento 400X)	47
FIGURA 26. Detalle de la parte posterior cilíndrica del esófago del nemátodo <u>Xiphinema</u> . (Aumento 640X)	48

... especialmente de Spodoptera ...
... la presencia de ...
... durante su ciclo vital.

... habitantes de la pro-
... en encuentran ...
... con otros ...
... de las poblaciones de

... para optar al título
... de Benjamín Sandoz

RECONOCIMIENTO E IDENTIFICACION DE NEMATODOS FITOPARASITOS
ASOCIADOS CON EL CULTIVO DEL TOMATE (Lycopersicum sculentum Mill.)
EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (*)

Por

CARLOS JURADO

CARLOS OBANDO

I. INTRODUCCION

El cultivo del tomate (Lycopersicum sculentum Mill.) constituye un renglón agrícola importante en algunas regiones de clima medio del Departamento de Nariño, donde pequeñas áreas en producción permiten en ocasiones, excelentes beneficios económicos, especialmente en épocas favorables para el mercadeo del producto. La presencia de numerosos problemas, de plagas y enfermedades, afectan a las plantas durante su ciclo vital.

Los nemátodos fitoparásitos, considerados como limitantes de la producción del tomate en otras zonas de Colombia, se encuentran afectando a los cultivos en Nariño, por no existir una rotación adecuada con otros cultivos, factor que posiblemente permite un incremento de las poblaciones de dichos organismos.

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Benjamín Sañudo Sotelo, I.A.

En consideración a lo anterior y por la presencia de síntomas relacionados con ataques de nemátodos fitoparásitos, en cultivares de tomate en Nariño, se realizó el presente trabajo para cumplir con los siguientes objetivos :

1.1 Reconocimiento, identificación y descripción de los géneros de nemátodos fitoparásitos del tomate en las principales zonas productoras del Departamento de Nariño

1.2 Observación de las poblaciones de nemátodos presentes en diferentes épocas climáticas y del desarrollo del cultivo del tomate.

Esta investigación corresponde a diversas especies de Meloidogyne.

Según (1) en 1970, se encontró la siguiente frecuencia de poblaciones de nemátodos asociados con la planta de tomate :

Helicoverletia, Subiulus (70%), Meloidogyne (70%), Nicotiana (22%), Ditylenchus (57%), Pratylenchus (39%), Botryotrichum (23%), Ditylenchus (14%), Tylenchothynchus (11%), Trichoderus (7%), Longidorus (3%), Gyffostomoides (2%), Paratylenchus (2%) y Tetatylenchus (2%).

Según y otros (2), señalan que los nemátodos más frecuentes en tomate en el Valle del Cauca eran: Paratylenchus, Meloidogyne, Pratylenchus e Isotylenchus. Además otras pocas disminuciones de poblaciones de nemátodos asociados a cultivos de tomate con las plantas de tomate.

Violencia (3), menciona que el nemátodo Meloidogyne incognita var. arabidis se encuentra en el Valle del Cauca. Actualmente Navero y otros (4) reportan que este nemátodo se encuentra ampliamente distribuido en Colombia, asociado a cultivos de tomate.

II. REVISION DE LITERATURA

En Colombia, estudios sobre nemátodos fitoparásitos asociados con el cultivo del tomate se han realizado en el Departamento del Valle del Cauca. Es así como Reyes (10) en 1957, anota que el "Huevo" o "Agalla de la raíz", es una de las enfermedades graves y difíciles de reprimir; su distribución es amplia y se encuentra asociada con el ataque de Fusarium oxysporum f. lycopersici.

El mismo autor identificó inicialmente al agente causal como Heterodera marioni, pero actualmente, de acuerdo con Yepez y Meredith (15), dicha denominación corresponde a diversas especies de Meloidogyne.

Baeza (1) en 1970, encontró la siguiente frecuencia de poblaciones de nemátodos asociados con la planta de tomate :

Helicotylenchus, Aphelenchus (79%), Meloidogyne (70%), Xiphinema (52%), Tylenchus (52%), Pratylenchus (39%), Rotylenchus (23%), Ditylenchus (14%), Tylenchorhynchus (11%), Trichodorus (7%), Longidorus (5%), Criconeoides (2%), Psylenchus (2%) y Tetylenchus (2%).

Navarro y Barriga (8), encontraron que los géneros más frecuentes en tomate cultivado en el Valle del Cauca eran : Rotylenchus, Meloidogyne, Pratylenchus y Tylenchorhynchus. Además obtuvieron disminución de poblaciones de estos organismos efectuando rotaciones del tomate con las plantas resistentes Tagetes minuta y Grotalaria spectabilis.

Victoria (15), identificó a la especie Meloidogyne incognita var. arcrita, atacando al tomate en el Valle del Cauca. Actualmente Navarro y Barriga (8) reportan que esta especie se encuentra ampliamente distribuida en Colombia, afectando al tomate.

En la zona de Pilcuán del Departamento de Nariño, Sañudo y Cáceres (11) identificaron los géneros Trichodorus, Aphelenchoides, Tylenchus, Pratylenchus, Tylenchorhynchus, Criconemoides, Hemycycliophora y Meloidogyne, asociados con el cultivo del tomate.

Yépez y Meredith (15), identificaron en Venezuela los siguientes nemátodos fitoparásitos del tomate: Tylenchus sp., Ditylenchus sp., Tylenchorhynchus acutus Allen, Tylenchrhynchus sp., Rotylenchus sp., Helicotylenchus sp., Peltamigratus macbethi Sher., Rotylenchus sp., Heterodera sp., Meloidogyne incognita (Kofoidywhite), Meloidogyne incognita variedad acrita Chitwood, Meloidogyne hapla Chitwood, Meloidogyne javanica (Treub), Meloidogyne sp., Criconemoides sp., Aphelenchoides sp. y Xiphinema sp.

Kawamura e Hirano (5), realizaron algunos trabajos con el fin de estudiar la relación de nemátodos fitoparásitos con otros microorganismos patógenos del tomate. Es así como a través de inoculaciones en plántulas de diferentes variedades con Meloidogyne incognita y Fusarium oxysporum forma lycopersici, encontraron un síntoma de marchitamiento más severo, con características sinérgicas de los dos organismos.

Chin y Estey (3), observaron que muchos nemátodos, entre ellos Aphelenchus avenae se alimentan de las estructuras fungosas de Rhizoctonia solani, Pythium debaryanum, Verticillium albo atrum y Thielaviopsis basicola. En invernadero, dicho nemátodo permite la invasión en tomate del hongo Verticillium albo-atrum.

Según Temiz (12), la infección de la bacteria Pseudomonas solanacearum en la variedad de tomate S-12, resistente a su ataque, se vio favorecida por la presencia de los nemátodos Pratylenchus brachirus, Trichodorus christie y Meloidogyne incognita. Al respecto, Halim (5) encontró que en la línea 1961157-55 M.O.P. resistente a Pseudomonas solanacearum hubo ataque de esta bacteria con menor crecimiento de raíces, debido a la infesta-

ción inicial de Meloidogyne incognita variedad acrita. Sin embargo Shuster y Wagner (11) anotan que la presencia de este nemátodo, no aumentó la incidencia de pudrición de la raíz por Corynebacterium michiganense.

El presente trabajo se realizó entre mayo de 1957 y marzo de 1958, en los municipios de Iles (El Capulí), Irués (Pitcuán), Conasá, El Tambo (El Peñol) y Coiúa (Génova) del Departamento de Maricao, con las siguientes condiciones climáticas:

Sitio	Altura msnm	Precipitación en mm/años	Temperatura °C	Zona de vida (Humboldt)
Iles (El Capulí)	1.900	800 - 900	19	bs-ph
Irués (Pitcuán)	1.800	800 - 900	19	bs-ph
Conasá	1.640	1.300 - 1.400	21	bs-ph
El Tambo (El Peñol)	1.600	700 - 800	23	bs-ph
Coiúa (Génova)	1.850	800 - 900	19	bs-ph

A las regiones en estudio se hicieron visitas periódicas durante épocas de lluvia y sequía; de cada una de ellas, se recogieron al azar 5 cultivos de tomate, apreciando estos de edad del cultivo y estado de humedad del suelo; así mismo, se hicieron observaciones sobre el estado general de las plantas señalándose si era afectado de amarillamiento, marchitez o requitismo. Las curvas se anotaron para determinar el estado de las cañales.

De las plantas seleccionadas, se tomaron muestras de las raíces y del suelo adyacente a ellas, se depositaron en bolsas plásticas nuevas, se una cantidad aproximada de 100 g y 1 kilo, respectivamente. Las muestras debidamente etiquetadas se llevaron al Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Maricao, para su posterior identificación de los nemátodos fitoparásitos.

De cada muestra de suelo seleccionada homogeneizada, se tomaron dos porciones de 100 g de las mismas, de las cuales se hizo la separación de nemátodos, según el método de Baermann modificado. Con el

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó entre Enero de 1979 y Marzo de 1980, en los Municipios de Iles (El Capulí), Imués (Pilcuán), Consacá, El Tambo (El Peñol) y Colón (Génova) del Departamento de Nariño, con las siguientes condiciones climáticas :

Sitio	Altura msnm	Precipitación mm anuales	Temperatura °C	Zona de vida (Holdridge)
Iles (El Capulí)	1.900	800 - 900	19	bs-PM
Imués (Pilcuán)	1.800	800 - 900	19	bs-PM
Consacá	1.640	1.300 - 1.400	21	bh-PM
El Tambo (El Peñol)	1.400	700 - 800	23	bs-PM
Colón (Génova)	1.850	800 - 900	19	bs-PM

A las regiones en estudio se hicieron visitas periódicas durante épocas de lluvia y sequía; en cada una de ellas, se escogieron al azar 5 cultivos de tomate, obteniendo datos de edad del cultivo y estado de humedad del suelo; así mismo, se hicieron observaciones sobre el estado general de las plantas seleccionando 10 con síntomas de amarillamiento, marchitamiento o raquitismo, las cuales se arrancaron para determinar el estado de las raíces.

De las plantas seleccionadas, se tomaron muestras de las raíces y del suelo adherido a ellas, se depositaron en bolsas plásticas nuevas, en una cantidad aproximada de 100 g y 1 kilo, respectivamente. Las muestras debidamente identificadas se llevaron al Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Nariño, para la separación e identificación de los nemátodos fitoparásitos.

De cada muestra de suelo, debidamente homogenizado, se tomaron dos porciones de 100 cc (replicaciones), de las cuales se hizo la separación de nemátodos, según el método del embudo de Baermann modificado. Con el

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Identificación de nemátodos fitoparásitos

En las diferentes zonas donde se cultiva tomate en el Departamento de Nariño, se identificaron los géneros de nemátodos fitoparásitos : Aphelenchus, Aphelenchoides, Tylenchus, Ditylenchus, Pratylenchus, Helicotylenchus, Hoplolaimus, Tylenchorhynchus, Criconemoides, Hemycycliophora, Meloidogyne, Trichodorus, Longidorus y Xiphinema (13).

4.1.1 Aphelenchus

4.1.1.1 Clasificación

Reino : Animal

Phylum nemata

Clase : Secernentea (Phasmidia)

Orden : Tylenchida

Superfamilia : Aphelenchoidea

Familia : Aphelenchidae

Subfamilia : Aphelenchinae

Género : Aphelenchus Bastian 1865

4.1.1.2 Descripción morfológica

Los individuos de este género tienen un tamaño aproximado de 0,9 mm. La parte anterior del cuerpo es estrecha y la cutícula presenta de 6 a 14 incisuras laterales. El estilete no tiene perillas basales. El bulbo esofágico medio es bastante grande, de forma rectangular y con la válvula bien visible; el bulbo basal puede estar provisto de un lóbulo que recubre dorsalmente el intestino. El poro excretor se encuentra opuesto al anillo nervioso, el cual circunda la parte posterior del bulbo esofágico medio. Estos nemátodos poseen fasmidas subterminales (2, 7, 13)

La hembra posee dos ovarios prodélficos y la posición de la vulva corresponde al 78% de la longitud del cuerpo. La cola es gruesa y redondeada (2, 7).

En el macho la bursa comienza antes del ano y termina después de él y, la cola es aguzada. Las espículas son delgadas y levemente arqueadas ventralmente. El gubernáculo tiene una longitud cercana a un tercio del largo de la espícula (7).

4.1.1.3 Criterio de identificación

Al microscopio, el nemátodo se identificó por la presencia de un estilete corto sin perillas basales, bulbo esofágico medio, cubriendo casi toda la cavidad del cuerpo, con válvula visible (Figura 1). En la hembra la vulva está en el cuarto posterior del cuerpo y su cola es de forma redondeada (Figura 2).

4.1.2 Aphelenchoides

4.1.2.1 Clasificación

Clase : Secernentea (Phasmidia)
Orden : Tylenchida
Superfamilia : Aphelenchoidea
Familia : Aphelenchodidae
Subfamilia : Aphelenchoidinae
Género : Aphelenchoides Fischer 1894

4.1.2.2 Descripción morfológica

En este género, la cutícula posee estructuras transversales finas y 2 a 4 incisuras laterales. La región de la boca no es estriada y posee 6 labios fusionados, ligeramente hexagonales y algo salientes al examinar la cara. El estilete posee el conducto tubular angosto.

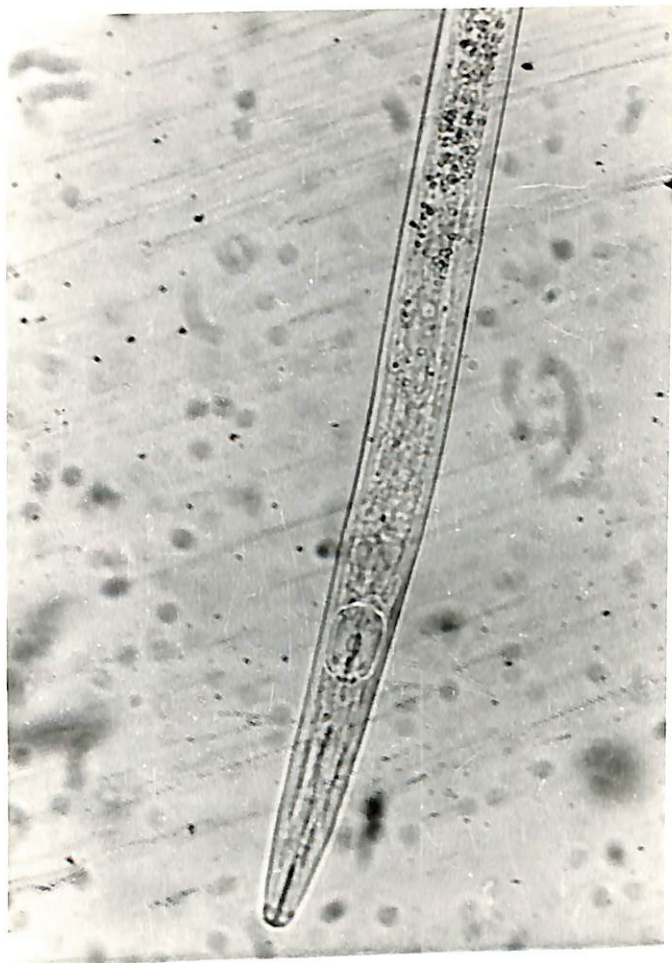


FIGURA 1. Parte anterior de Aphelenchus, mostrando el estilete sin perillas basales y el bulbo esofágico medio ancho con válvula visible. (Aumento 640X).

Foto : B. Sañudo

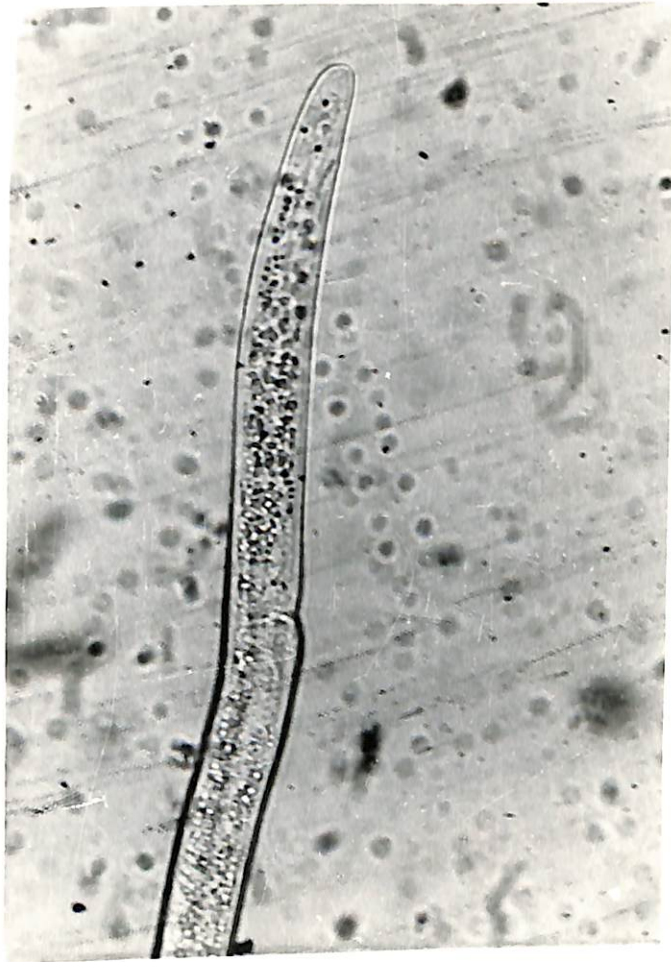


FIGURA 2. Vista posterior del nemátodo Aphenchus, indicando la posición de vulva y la cola de extremo redondeado. (Aumento 640X)

Foto : B. Sañudo

gosto, especialmente en la parte anterior del poro excretor. El bulbo esofágico medio es un poco ovalado; las glándulas esofágicas poseen lóbulos extendidos sobre la parte superior del intestino. Las fasmidas son excesivamente pequeñas y de difícil observación, generalmente subterminales. La cola en ambos sexos es de forma cónica, roma en la parte terminal y nunca filiforme (7, 13).

En las hembras el ovario se encuentra desplegado con oocitos colocados uno tras otro, en múltiples filas o hileras. La rama posterior del útero es corta y hendida, formando un receptáculo espermático grande. En los machos, la bursa o el gobernáculo pueden estar ausentes (7).

4.1.2.3 Criterios de identificación

Al microscopio, el género Aphelenchoides se identificó por la presencia de un estilete relativamente pequeño, con perillas basales diminutas; el bulbo esofágico medio cubriendo casi toda la cavidad del cuerpo y con válvula visible (Figura 3). En las hembras la vulva se encuentra dispuesta en el cuarto posterior de la longitud del cuerpo y la cola cónica con terminación ligeramente puntiaguda (Figura 4).

4.1.3 Tylenchus

4.1.3.1 Clasificación

Clase : Sacernentea (Phasmidia)
Orden : Tylenchida
Superfamilia : Tylenchoidea
Familia : Tylenchidae
Subfamilia : Tylenchinae
Género: Tylenchus Bastian 1865

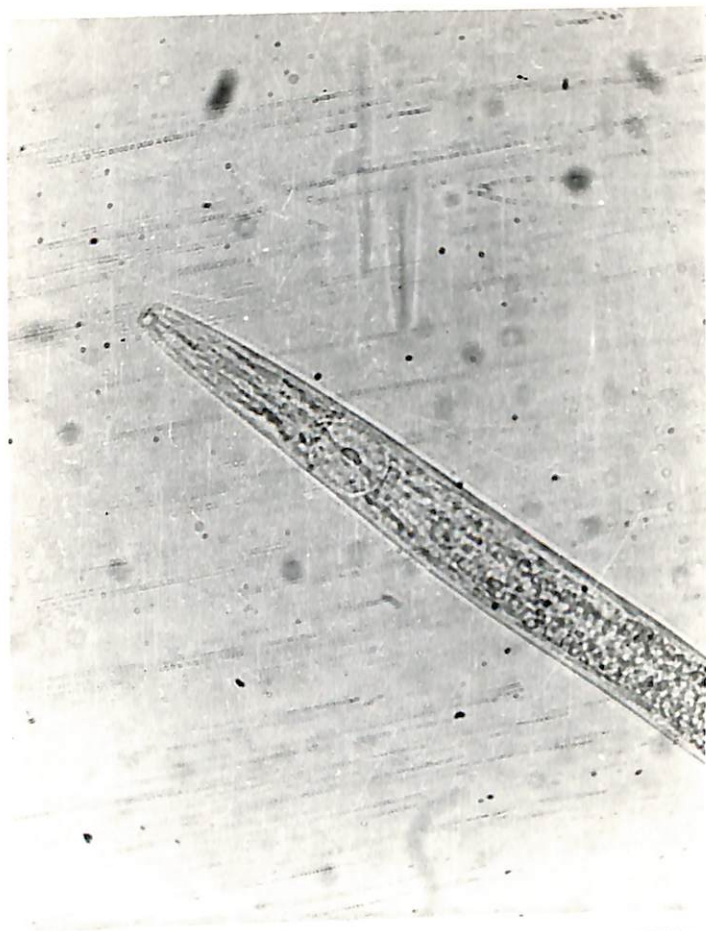


FIGURA 3. Estilete con perillas basales diminutas y bulbo esofágico medio, ensanchado, del género Aphelenchoides. (Aumento 640X)

Foto ; B. Sañudo

Foto ; B. Sañudo

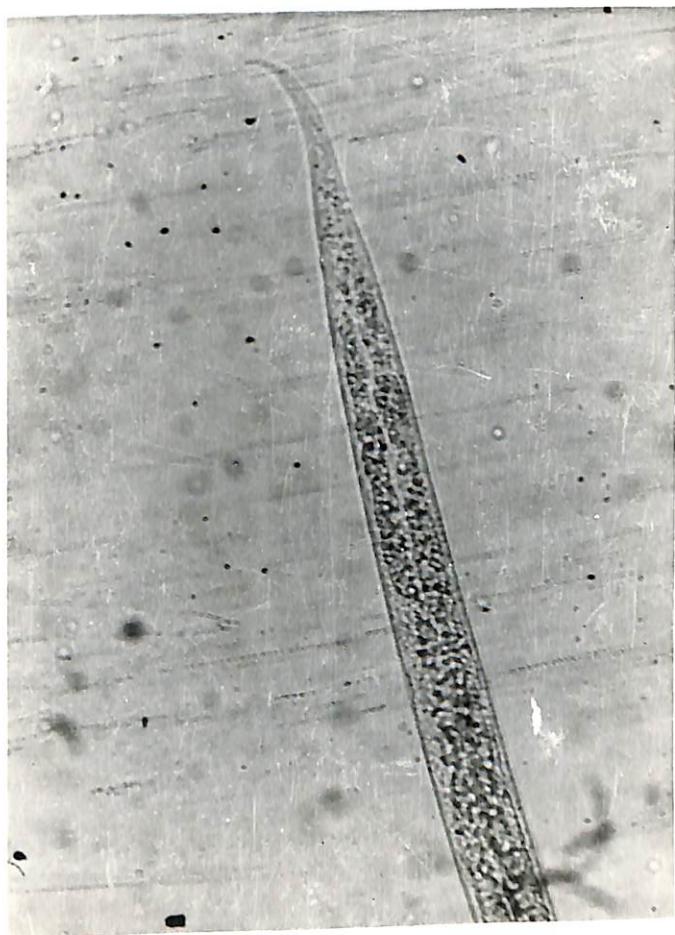


FIGURA 4. C6la c6nica con extremo puntiagu-
do del g6nero Aphelenchoides.
(Aumento 640X)

Foto : B. Sañudo

4.1.3.2 Descripción morfológica

Los nemátodos de este género se reconocen por su cola larga y puntiaguda y por no estar el esófago superpuesto al intestino (7).

Los machos y hembras de este género presentan un tamaño que oscila entre 0,5 y 1 mm. La cutícula es estriada y lateralmente marcada por incisuras. No existe amazón cefálico esclerotizado y el borde labial es estriado. El estilete es corto, con la base trilobada. El bulbo esofágico medio es aovado con vulva refractaria; el istmo es largo, débil y periforme, y contiene generalmente 3 núcleos. El poro excretor y las deiridas son visibles. Las células intestinales están colocadas en forma de gránulos toscos. En la hembra se presenta un ovario anterior largo y la vulva está dispuesta en el 65% de la longitud del cuerpo, a partir de la cabeza. En el macho, los espermatoцитos generalmente están arreglados en una sola hilera; la bursa es corta y edonal. En ambos sexos la cola es aguzada (2, 13).

4.1.3.3 Criterios de identificación

FIGURA 5. El género se identificó por la presencia de un estilete relativamente corto, con perillas basales bien definidas y bulbo esofágico medio ovoide y pequeño (Figura 5). En la hembra la vulva está situada más abajo de la mitad del cuerpo y la cola es alargada, la cual se estrecha y tiene terminación puntiaguda (Figura 6).

Foto : P. Solano

4.1.4 Ditylenchus

4.1.4.1 Clasificación

Clase : Secernentea (Phasmidia)
Orden : Tylenchida
Superfamilia : Tylenchoides



FIGURA 5. Parte anterior del nemátodo Tylenchus, con estilete corto y perillas basales bien definidas. (Aumento 640X)

Foto : B. Sañudo

Familia : Tylenchidae

Superfamilia : Tylenchinae

Género : Ditylenchus, Filipjev 1934

4.1.4.2 Descripción morfológica

Los campos laterales del cuerpo están marcados por 4 ó 6 incisuras y la región de los labios es plana y no anillada; las deiridias y fasmidas generalmente pequeñas pero visibles. La porción basal del esófago tiene un bulbo muy diferenciado, ocasionalmente con un lóbulo corto que se extiende hacia atrás, sobre la parte anterior del intestino. Las hembras presentan un solo ovario y la rama uterina posterior es rudimentaria. La cola es alargada y cónica, de forma aguda o subaguda hasta el final; en los machos la bursa cubre de $1/4$ a $3/4$, el largo de la cola (7, 13).

4.1.4.3 Criterios de identificación

El nemátodo presenta la cabeza ligeramente hundida y separada del cuerpo por una incisura; el estilete es pequeño con perillitas basales notorias (Figura 7); el bulbo esofágico medio es pequeño y ovoide; la posición de la vulva se encuentra aproximadamente en el 80% de la longitud del cuerpo. La cola es pequeña, cónica y con un final puntiagudo (Figura 8).

4.1.5 Pratylenchus

4.1.5.1 Clasificación

Clase : Secernentea (Phasmidia)

Orden : Tylenchida

Superfamilia : Tylenchoidea

Familia : Tylenchidae

Subfamilia : Pratylenchinae

Género : Pratylenchus, Filipjev 1936



FIGURA 7. Parte anterior de Ditylenchus, mostrando la cabeza ligeramente hundida y estilete corto con perillas basales notorias. (Aumento 640X)

Foto : B. Sañudo

4.1.3.2 Descripción morfológica

medida de 1 mm.
cuerpo no se observa separada de
esqueletos y
dentado por la
ca del para
larvical, por
tra extendido en
tral con tres gl
numerosas granos

arreglados en un
pilas. La par
lizada un poco a
partir de la ca



la de longitud
menor que las
que visible-
mente esférico
no con perillas
colifloras cor-
o medio es cor-
no se observa
ción latero-ven-
tosa lleno de

que con unidos
en un
esta long
del cuerpo a

En el macho, los testículos están desplegados
con esp. FIGURA 8. Detalle de la posición posterior de la vulva y de
multiplicación. la cola del género Ditylenchus. (Aumento 640X) la cola;
la bursa abraza a ovario y las ovículas son levemente arqueadas (13).

Foto : B. Sañudo

4.1.3.3 Detalles de la morfología

El género se caracteriza por la región labial, la
cual se separa del cuerpo del cuerpo y presenta el esqueleto de tamaño me-
dio con perillas labiales (14). La vulva se encuentra situada
en el cuarto posterior del cuerpo. La bursa abraza a ovario y levemente
redondeada el final del cuerpo (15).

4.1.5.2 Descripción morfológica

Son nemátodos fuertes, cilíndricos, de longitud menor de 1 mm. La cutícula está marcada lateralmente con incisuras las cuales no se observan en la hembra. La región de los labios está visiblemente separada de la cabeza y se nota la presencia de un armazón cefálico esclerotizado y refractario. El estilete es de tamaño mediano con perillas basales macizas. Las deiridias son escasamente visibles, localizadas cerca del poro excretor, el cual es notorio. El bulbo esofágico medio es esferoidal, más ancho en el cuello y en el centro; el bulbo basal se encuentra extendido sobre el intestino, por lo general en una posición lateroven^{tr}al con tres glándulas grandes y nucleadas. El intestino está lleno de numerosas granulaciones oscuras (7, 13).

La hembra presenta un ovario anterior con oocitos arreglados en una sola hilera simple, excepto en la región donde se multiplican. La parte posterior del útero es rudimentaria. La vulva está localizada un poco más abajo del cuarto posterior de la longitud del cuerpo a partir de la cabeza (2, 7, 13).

FIGURA 9. En el macho, los testículos están desplegados con espermatocitos arreglados irregularmente, especialmente en la región de multiplicación. Las fasmidas están situadas cerca de la base de la cola; la bursa abrazada a aquella y las espículas son levemente arqueadas (13).

4.1.5.3 Criterios de identificación

El género se identificó por la región labial, la cual es separada del resto del cuerpo y achatada; el estilete de tamaño medio con perillas basales fuertes (Figura 9); la vulva en la hembra situada en el cuarto posterior del cuerpo; la cola ligeramente cónica y ligeramente redondeada al final (Figura 10).

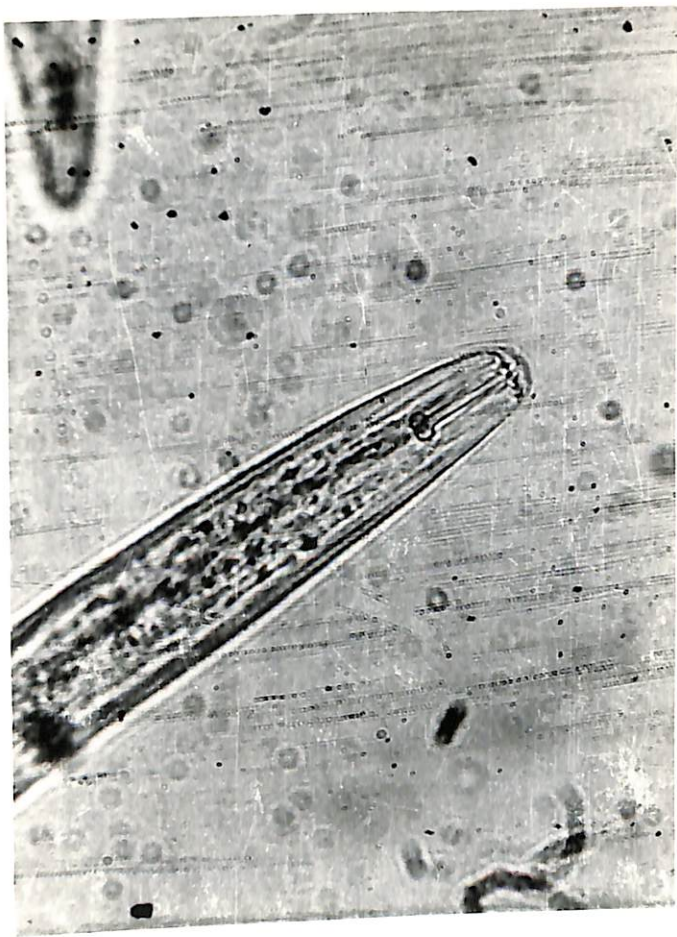


FIGURA 9. Parte anterior del nemátodo Pratylenchus, con la región labial achatada, incisura notoria y estilete con perillas basales fuertes. (Aumento 640X).

Foto : B. Sañudo

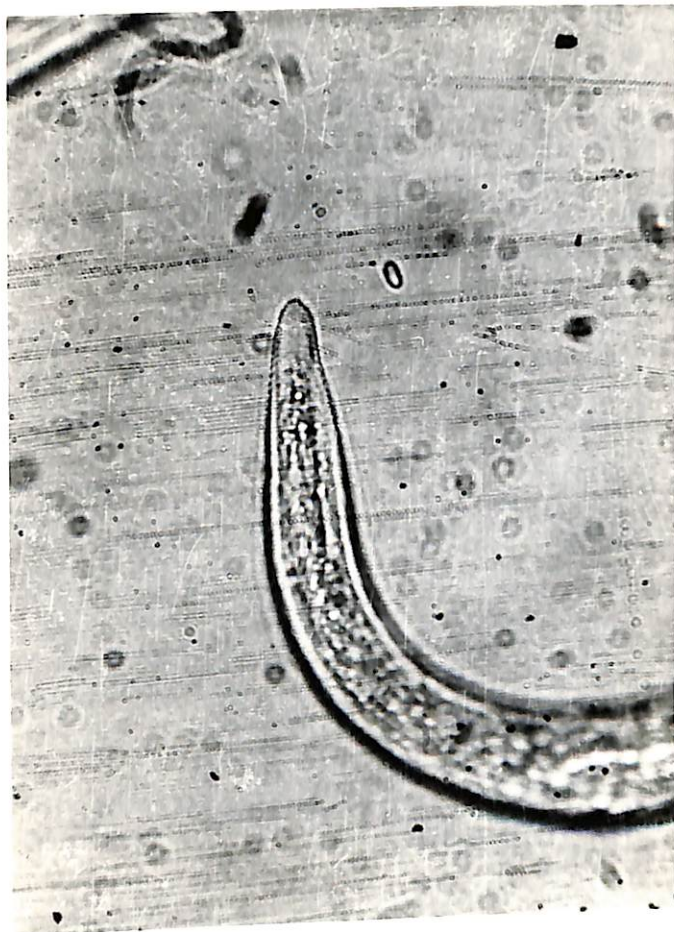


FIGURA 10. Cola de Pratylenchus, con extremo ligeramente anillado. (Aumento 640X)

Foto : B. Sañudo

4.1.6 Helicotylenchus

4.1.6.1 Clasificación

Clase : Secernentea (Phasmodia)

Orden : Tylenchida

Superfamilia : Tylenchoidea

Familia : Tylenchidae

Subfamilia : Hoplolaiminae

Género : Helicotylenchus Stiner, 1945

4.1.6.2 Descripción morfológica

El cuerpo de estos nemátodos es arqueado o en espiral cuando están muertos o en reposo.

Las hembras presentan dos ovarios funcionales anfidélficos y la vulva está localizada en un 60% de la longitud del cuerpo. La cola por lo general está un poco curvada dorsalmente con final hemisferoidal y ventralmente alargado (2, 7).

En el macho, la bursa cubre la cola y a veces la sobrepasa. Las espículas son arqueadas (13).

4.1.6.3 Criterios de identificación

El cuerpo del nemátodo en reposo es arqueado o en espiral (Figura 11); estilete de tamaño mediano, con perillas basales visibles y redondeadas (Figura 12). En la hembra, la vulva se encuentra más abajo de la mitad del cuerpo y la cola es redondeada, con una proyección en la parte ventral de ella.

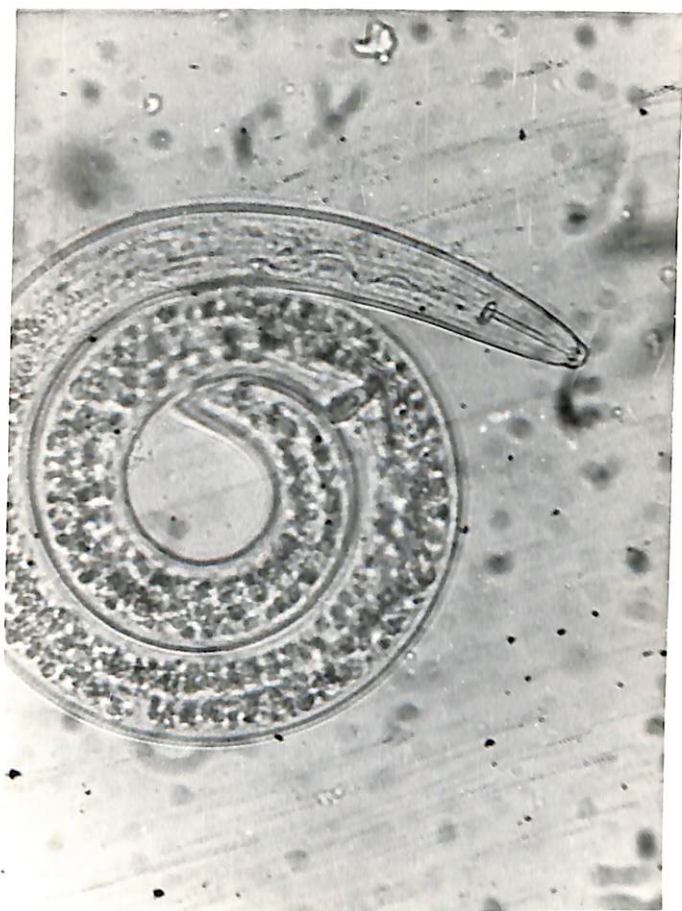


FIGURA 11. Posición en espiral del cuerpo de Helicotylenchus. (Aumento 640 X) tamaño medio y periles basales redondeadas. (Aumento 640X)

Fot. Foto : B. Sañudo

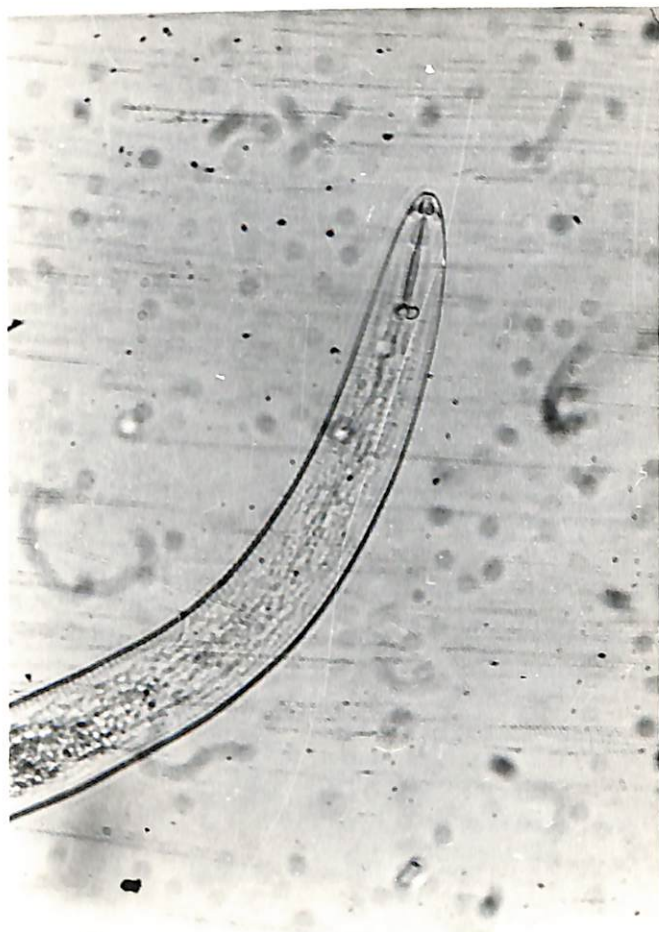


FIGURA 12. Parte anterior de Helicotylenchus con estilete de tamaño medio y perilllas basales redondeadas. (Aumento 640X)

Foto : B. Sañudo

4.1.7 Hoplolaimus

4.1.7.1 Clasificación

Clase : Secernentea (Phasmidia)

Orden : Tylenchida

Superfamilia : Tylenchoidea

Familia : Tylenchidae

Subfamilia : Hoplolaiminae

Género : Hoplolaimus Daday, 1905

4.1.7.2 Descripción morfológica

El cuerpo de este nemátodo toma una posición casi recta cuando está relajado. La cutícula posee hasta cuatro incisuras laterales aereoladas. La región labial es sobresaliente, con estrias longitudinales. La estructura cefálica es maciza. Las perillas basales del estilete tienen apariencia de estar dirigidas hacia adelante; la abertura de la glándula dorsal está situada a una distancia aproximada de un cuarto de la longitud del estilete. Las glándulas del bulbo esofágico basal están su perpuestas al intestino tanto dorsal como lateralmente con 3 ó 6 núcleos. No se observan dieridias y el poro excretor localizado encima o debajo del hemizonido; las fasmidas no están localizadas opuestamente en cada uno de los lados del cuerpo (7, 13).

La cola de la hembra es redondeada, más angosta en el ano que en el resto del cuerpo (7).

4.1.7.3 Criterios de identificación

El género se identificó en base a características de la hembra tales como cabeza más o menos triangular y separada del resto del cuerpo; estilete con perillas basales alargadas (Figura 13), posición de la vulva aproximadamente en la mitad de la longitud del cuerpo y cola redondeada (Figura 14).

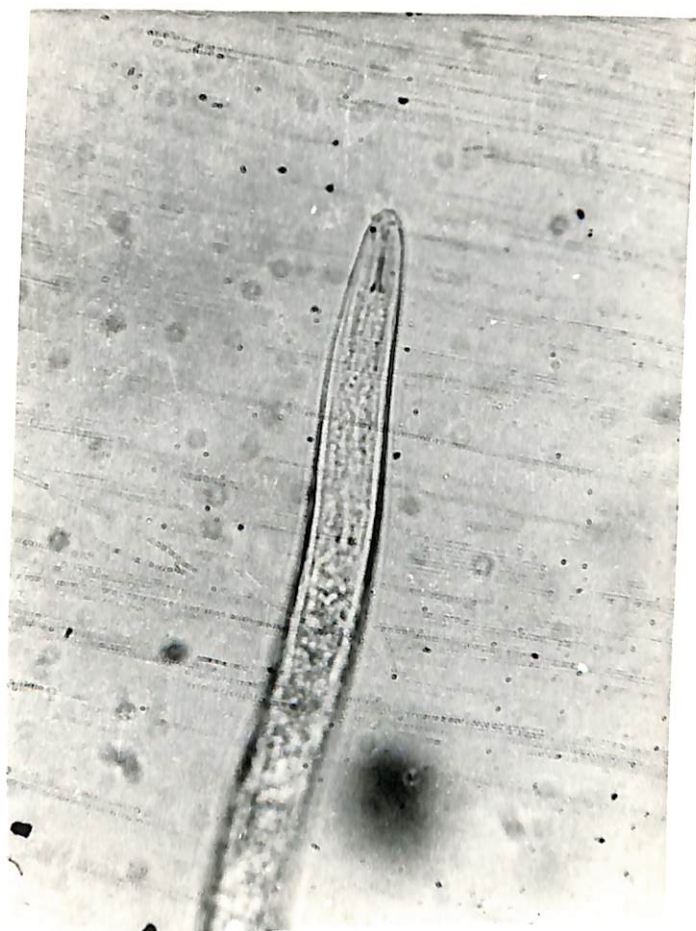


FIGURA 13. Género Hoplolaimus, mostrando una cabeza triangular y estilete con perillas basales alargadas. (Aumento 640X).

Foto : B. Saffudo

Foto : B. Saffudo

4.1.3 Elysiaburkensis

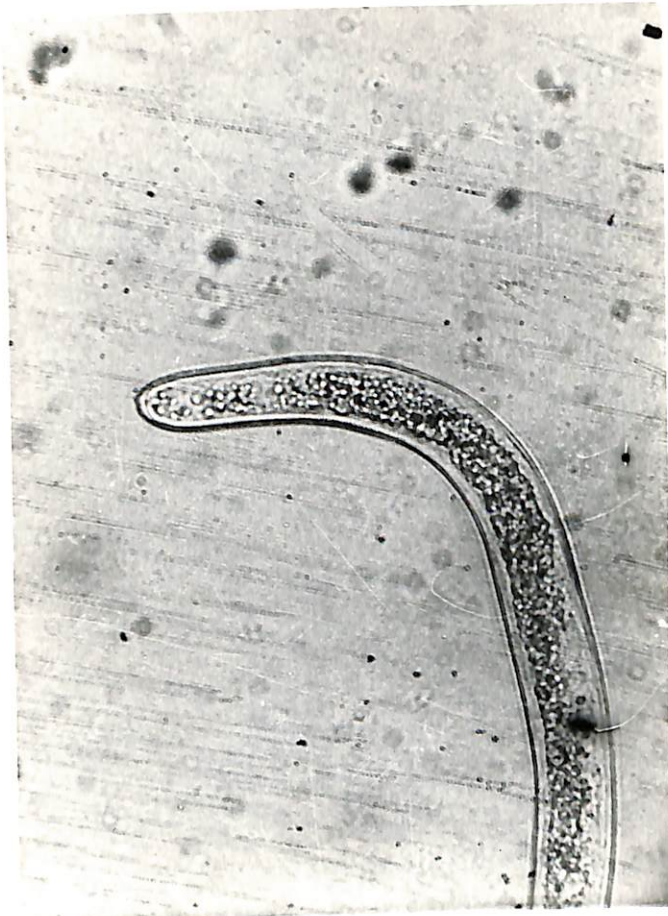


FIGURA 14. Cola redondeada del nemátodo Hoplolaimus. (Aumento 640X)

Foto : B. Sañudo

4.1.4 Historia de identificación

La especie sigue la morfología de la especie y que en una línea de parte de cada (Figura 13). Se trata también con puntillas basales débiles y avanzadas (Figura 14). La cola es de tipo redondeado. Se trata de un nemátodo y la cola está cerca a la parte media de la longitud del cuerpo. La cola es simple y con final redondeado (Figura 14).

4.1.8 Tylenchorhynchus

4.1.8.1 Clasificación

Clase : Sacernentea (Phasmidia)

Orden : Tylenchida

Superfamilia : Tylenchoidea

Familia : Tylenchidae

Subfamilia : Tylenchinae

Género: Tylenchorhynchus Cobb 1913

4.1.8.2 Descripción morfológica

No existe diformismo sexual. Las partes laterales del cuerpo están marcadas por 4, 5 o 6 incisuras. La estructura cefálica puede ser débil o bastante esclerotizada. Las dieridias usualmente inconspicuas y las fasmidas notorias, localizadas cerca de la mitad de la cola. Estilete bien desarrollado, con perillas basales notorias. El bulbo basal, algunas veces con un lóbulo sobre el intestino. La hembra presenta dos ovarios notorios y la vulva está cerca a la mitad del cuerpo. La cola de la hembra es cilíndrica, en forma de cono, con un final generalmente redondeado; en el macho débilmente arqueada y cubierta por una bursa (7).

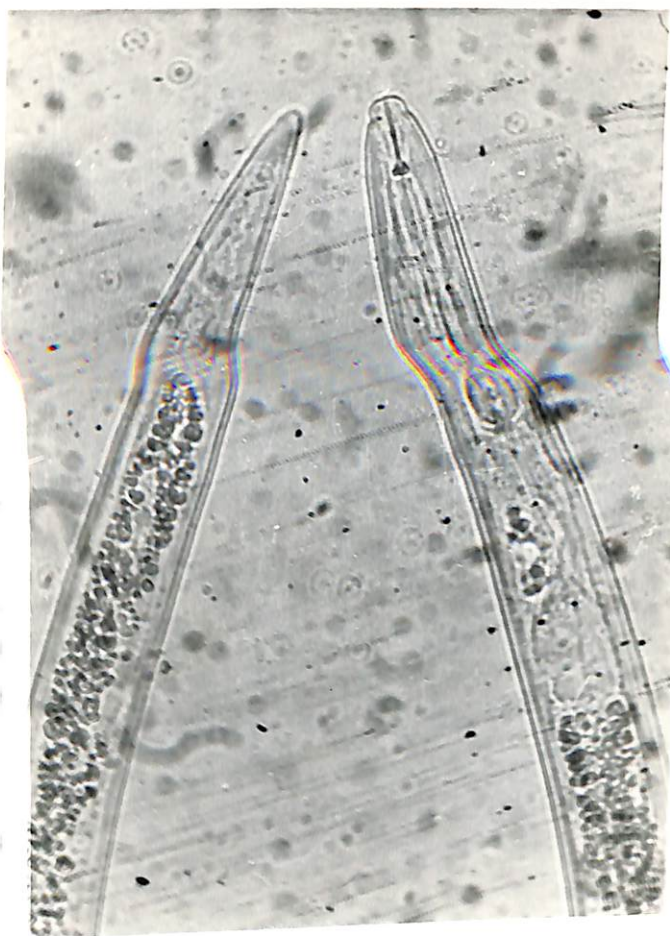
4.1.8.3 Criterios de identificación

La cabeza sigue la prolongación del cuerpo y toma una forma de punta de dedo (Figura 15). Estilete mediano con perillas basales notorias y ensanchadas (Figura 16). Bulbo medio de tamaño reducido. La hembra posee dos ovarios y la vulva está cerca a la parte media de la longitud del cuerpo; la cola es cónica y con final redondeado (Figura 16).



FIGURA 15. Parte anterior del nemátodo Tylenchorhynchus mostrando la cabeza so
bresaliente y el estilete con peri
llas basales ensanchadas. (Aumento
640X).

Foto : B. Sañudo



bien definidos, en la
 rales que se extiende
 cis el final. En la
 márgenes laterales
 muy dirigidas hacia

4 labios
 partes laterales
 buccales de
 puede tener
 pequeño

FIGURA 16. Género Tylenchorhynchus con características dife-
 renciales en la parte anterior y en la cola.
 (Aumento 640X)

tes, son sencillos...
 terior (Figura 17)...
 see periles basales...
 el final del cuerpo...
 dos (Figura 19).

Foto : B. Salgado

4.1.10

4.1.9 Griconemoides

4.1.9.1 Clasificación

Clase : Secernentea

Orden : Tylenchida

Superfamilia : Griconematoides

Familia : Griconematidae

Subfamilia : Griconematinae

Género : Griconemoides Taylor, 1936

4.1.9.2 Descripción morfológica

Tiene un cuerpo fusiforme con 33 a 194 anillos bien definidos; en la hembra existen 2, 3 ó 4 incisuras en las partes laterales que se extienden hacia la cola en caudales que se van estrechando hacia el final. En la cabeza se observa una coraza achatada que puede tener márgenes irregulares o finalmente aserrados. Las perillas del estilete muy dirigidas hacia adelante (7).

4.1.9.3 Criterios de identificación

Las hembras de este nemátodo son cortas, robustas, con anillos gruesos que se dirigen hacia atrás y tiene una arista posterior (Figura 17). El estilete es largo en relación con el cuerpo y posee perillas basales ensanchadas (Figura 18). La vulva se encuentra cerca al final del cuerpo y la cola tiene final puntiagudo, con anillos modificados (Figura 19).

4.1.10 Hemicycliophora

4.1.10.1 Clasificación

Clase : Secernentea

Superfamilia : Griconematoidea



FIGURA 17. Hembra típica de Criconemoides,
mostrando la cutícula revestida
por anillos gruesos. (Aumento
160X)

Foto : B. Sañudo

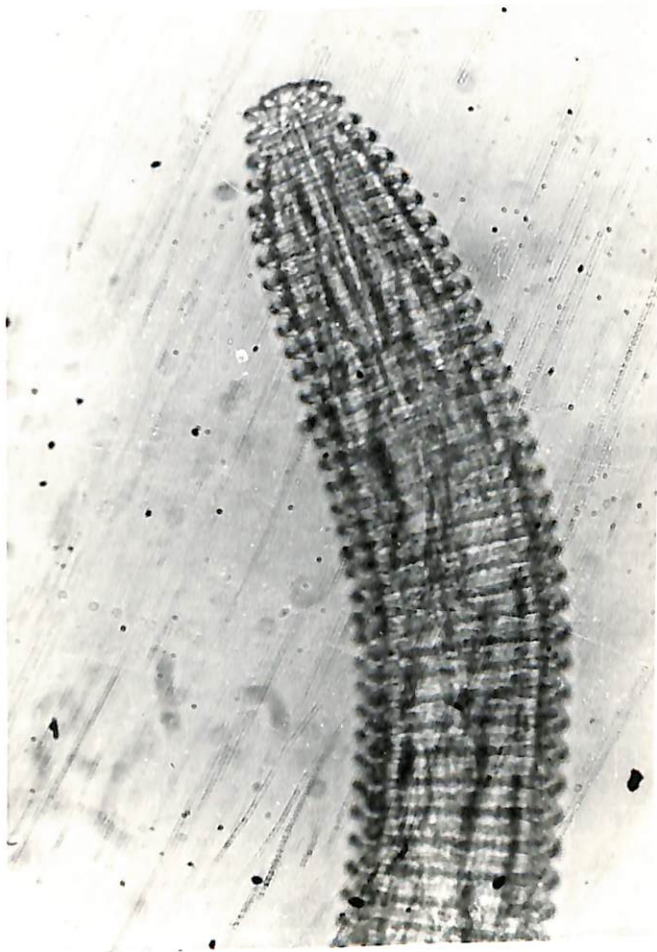


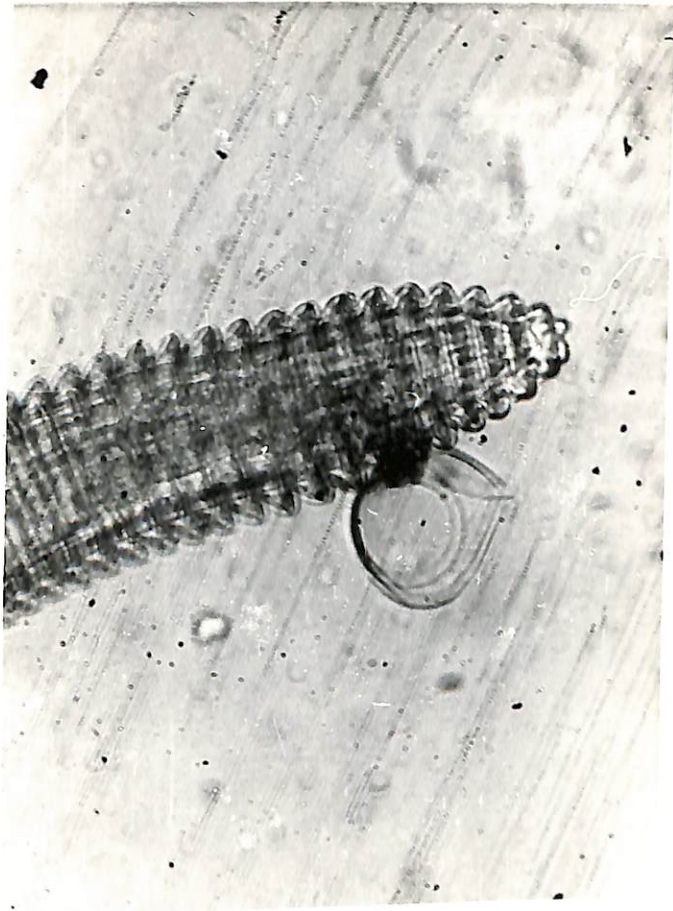
FIGURA 18. Parte anterior del nemátodo Criconemoides, mostrando el estileto relativamente largo. (Aumento 640X).

Foto : B. Sañudo

Familia : Heteroderidae

consiste en una serie de
líneas en forma de V
la cual es característico
de esta especie.
Final. La cola es

y el estilete se inserta
la bursa y el estilete
menor y la cola



a menudo
de una ani-
la cola,
en perilla
hinchado al

es son fijas
or visible.
el cual puy

FIGURA 19. Porción posterior de Criconemoides, con bulba
cerca al final del cuerpo y la cola con anillos
modificados. (Aumento 640X)

4.1.11

Foto : B. Sañudo

Taxonomía : Heteroderidae
Subfamilia : Heteroderinae
Género : Criconemoides
Especie : Criconemoides
Autor : Groenewald, 1957

Familia : Hemicycliophorida

Subfamilia : Hemicycliophorinae

Género : Hemicycliophora Deman, 1921

4.1.10.2 Descripción morfológica

La principal característica de estos nemátodos consiste en una cutícula doble en las hembras adultas; además, existen anillos en ambas cutículas y a veces hay estrias longitudinales en la cabeza, la cual es achatada con pocos anillos. El estilete es largo, con perillas basales esferoides. El bulbo basal forma un cilindro levemente hinchado al final. La coral es puntiaguda y de longitud variable (7).

En los machos los anillos cuticulares son finos y el esófago degenerado, pero con anillo nervioso y poro escretor visible. La bursa y el gobernáculo se encuentran presentes con cobertura cloacal prominente y las espículas son salientes (7).

4.1.10.3 Criterios de identificación

Se identificó principalmente por las características de la hembra adulta con estilete largo, perillas basales redondeadas y doble cutícula anillada, la cual es notoria en la parte posterior cuya cola es cónica con final puntiagudo (Figuras 20 y 21).

4.1.11 Meloidogyne

4.1.11.1 Clasificación

Clase : Secernentea

Orden : Tylenchida

Superfamilia : Tylenchoidea

Familia : Heteroderidae

Sub-familia : Heteroderinae

Género : Meloidogyne Goeldi, 1887

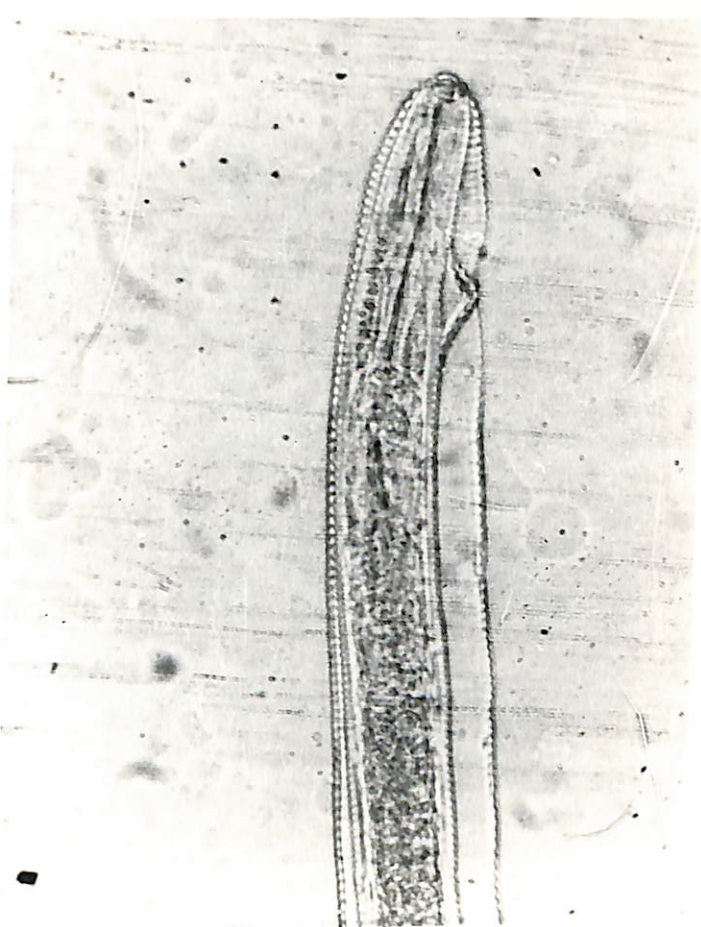


FIGURA 20. Parte anterior del nemátodo Hemi-
cycliophora con estilete largo y
doble cutícula. (Aumento 640X).

Foto : B. Sañudo

4.1.11.2 Descripción morfológica *Meloidogyne* anterior, mientras que en el cuerpo dorsal y ventral algunas líneas tienden a bifurcarse (figura 22).

Las especies de este género presentan marcado dimorfismo sexual. Las hembras adultas poseen un cuerpo blanco, esférico o periforme alargado. La cutícula está marcada por estrías transversales finas, que en algunas especies son interrumpidas por incisuras estrechas, visibles a menudo cerca del extremo posterior. La región labial lleva 6 labios diminutos en los cuales no se observan papilas ni anfidas. El estilete es más delgado en las hembras que en los machos y tienen protuberancias basales fuertes. El bulbo esofágico medio muy desarrollado, seguido de un bulbo basal corto, que se expande en lóbulos aplanados y largos sobre el extremo anterior del intestino y conteniendo además, tres núcleos glandulares grandes. Existen dos ovarios envueltos en la cavidad corporal. La vulva y el ano son terminales y rodeados por estrías cuticulares que forman patrones perineales de diagnóstico (13).

4.1.11.3 Criterios de identificación

Las hembras son globosas, con cuello alargado y de color blanco y la presencia de agallas y tumores en las raíces que permite diagnosticar en el campo al género Meloidogyne. En la separación de nemátodos a partir de suelo, se encontraron las larvas del género mencionado; éstas presentan estilete fuerte, mediano, con perillas basales redondeadas, bulbo esofágico medio, ancho y cola cónica.

4.1.11.4 Identificación de la especie

Los cortes perineales de las hembras y las comparaciones con los patrones descritos por Thorne (13), permitieron identificar a la especie Meloidogyne incognita variedad acrita en las diferentes zonas tomateras donde se realizaron los estudios. El patrón perineal es un poco oval, con arco alto, claro, bien formado, con espaciamentos anchos y compuestos por estrías irregulares y notorias, pero las centrales sobre el ano son finas y rizadas con escasas líneas en zig-zag y entremezcladas; a

lo largo de las líneas laterales también existe la misma tendencia anterior, mientras que en el campo dorsal y ventral algunas líneas tienden a bifurcarse (Figura 22).

4.1.12 Trichodorus

4.1.12.1 Clasificación

Clase : Adenophorea (Aphasmidia)

Orden : Dorylaimida

Superfamilia : Dorylaimoidea

Familia : Diphtherophoridae

Subfamilia : Trichodorinae

Género : Trichodorus Coob, 1913

4.1.12.2 Descripción morfológica

Comprende nemátodos de tamaño pequeño, cuerpo corto y cilíndrico, que posee un estilete curvo, sin perillas basales. El esófago está representado por un bulbo basal periforme, el cual tiene 3 glándulas grandes y dos pequeñas. El ano se encuentra en la parte subterminal y la cola en ambos sexos es corta, redondeada y con cutícula gruesa (2, 7, 13).

Las hembras generalmente presentan dos ovarios anfidélficos. Los machos tienen dos testículos simples y alargados, sin bursa pero con gobernáculo.

4.1.12.3 Criterios de identificación

El cuerpo de los nemátodos de este género cuando están muertos, es generalmente arqueado, estilete largo, curvo, sin perillas basales (Figura 23). La vulva en la hembra, se encuentra aproximadamente en la mitad del cuerpo, y la cola es redonda y gruesa (Figura 24).

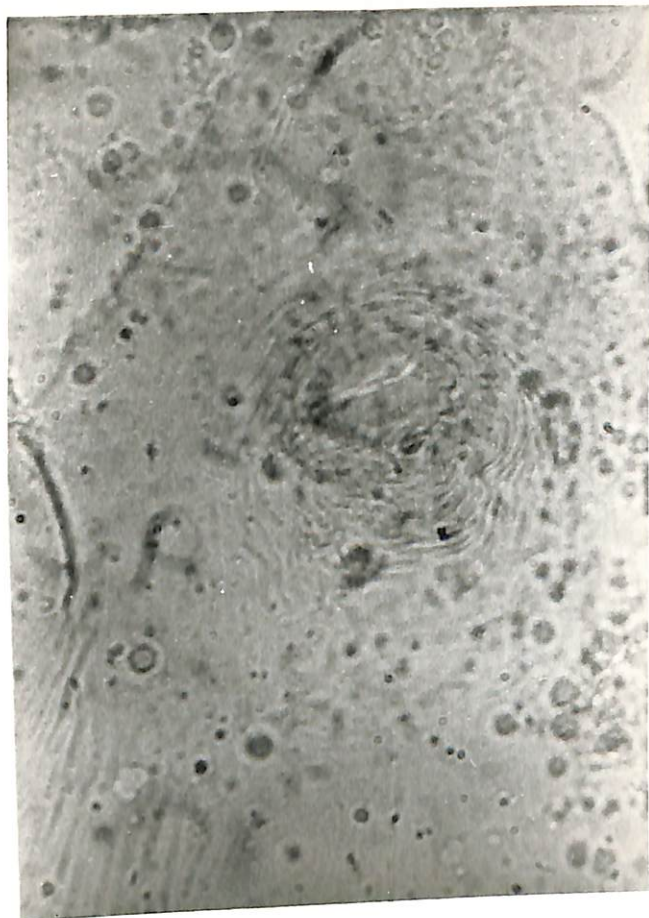


FIGURA 22. Huellas perineales típicas de las hembras adultas de Meloidogyne incognita variedad scrita. (Aumento 640X).

Foto : B. Saludo

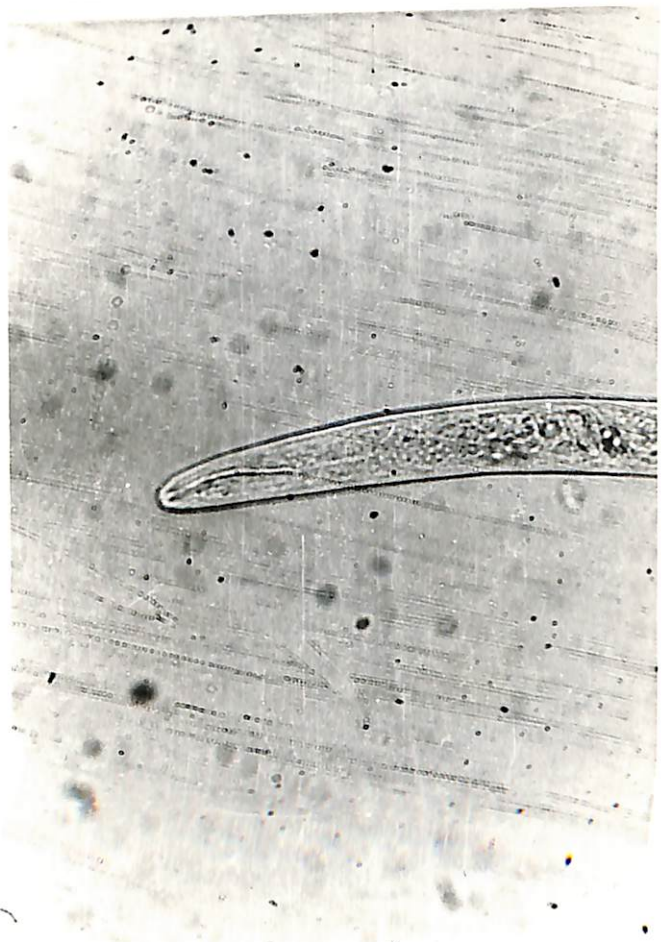


FIGURA 23. Estilete largo, curvo, sin perillas basales, típico del género Trichoderus. (Aumento 640X).

Foto : B. Sañudo

normalmente alargados
 nos y difíciles de
 con un tamaño de 10
 cuentas: 7, 13).

y 1922,

validas con
 a muy pocas
 basales y
 se ac en -
 los alargado

estilete largo, con
 basal cilíndrico.
 cuerpo y la cola
 alargado.

4.1.13 Longidorus

4.1.13.1 Clasificación

Clase : Adenophorea (Aphasmidia)

Orden : Dorylaimida

Superfamilia : Dorylaimoidea

Familia : Longidoridae

Subfamilia : Longidorinae

Género : Longidorus, Nicoletsky 1922,

Filipjev, 1934

4.1.13.2 Descripción morfológica

El cuerpo es alargado y fino. Las anfidas son normalmente alargadas, envolviendo la cabeza, pero con aperturas muy pequeñas y difíciles de ver. El estilete es muy fino, sin perillas basales y con un "anillo de guía" localizado cerca de su ápice. El esófago se encuentra reducido a un tubo flexible y delgado, con un bulbo basal alargado (7, 13).

La hembra presenta dos ovarios cortos, en las especies descritas. La cola en los dos sexos es semejante (13).

4.1.13.3 Criterios de identificación

El género Longidorus, se identificó por el estilete largo, recto y sin perillas basales. El lumen es largo y el bulbo basal cilíndrico. La vulva en la hembra se sitúa casi en la mitad del cuerpo y la cola es cónica, con final algo puntiagudo.



FIGURA 24. Cola gruesa y redondeada del género Trichodorus. (Aumento 400X)

Foto : B. Sañudo

y largo, el cual rodea al cuerpo y es muy delgado
se con una anchura de 1-2 micras (Figura 23). El sedimento
drico (Figura 25). De la base del sedimento se extiende la vulva y la vulva se
encuentra pegada a la pared del sedimento. La vulva es cilíndrica y sus filos al...

4.1.14 Xiphinema

4.1.14.1 Clasificación

Clase : Adenophorea (Aphasmidia)
Orden : Dorylaimida
Superfamilia : Dorylaimoidea
Familia : Longidoridae
Subfamilia : Longidorinae
Género : Xiphinema, Cobb, 1913

4.1.14.2 Descripción morfológica

El estilete muy atenuado con extensiones alargadas que llevan a un ensanchamiento basal; el anillo guía está localizado cerca a la base del estilete. El esófago empieza como un tubo tenue, enrollado y recto solamente cuando el estilete es saliente; posterior al tubo se forma un bulbo basal alargado, el cual tiene una longitud de tres veces la amplitud del cuello; el núcleo de la glándula esofágica dorsal está en el extremo anterior del bulbo. Las células intestinales están en forma de paquete con gránulos refractarios. Existe un pre-recto y una vulva transversal. Las hembras tienen uno o dos ovarios (7, 13).

4.1.14.3 Criterios de identificación

Son nemátodos de cuerpo y estilete muy delgado y largo, el cual termina en un ensanchamiento basal (Figura 25). El esófago con tubo anterior delgado y alargado, terminando en una porción cilíndrica (Figura 26). En la hembra se observaron dos ovarios y la vulva se encuentra cerca a la mitad del cuerpo. La cola es cónica y con final algo puntiagudo.

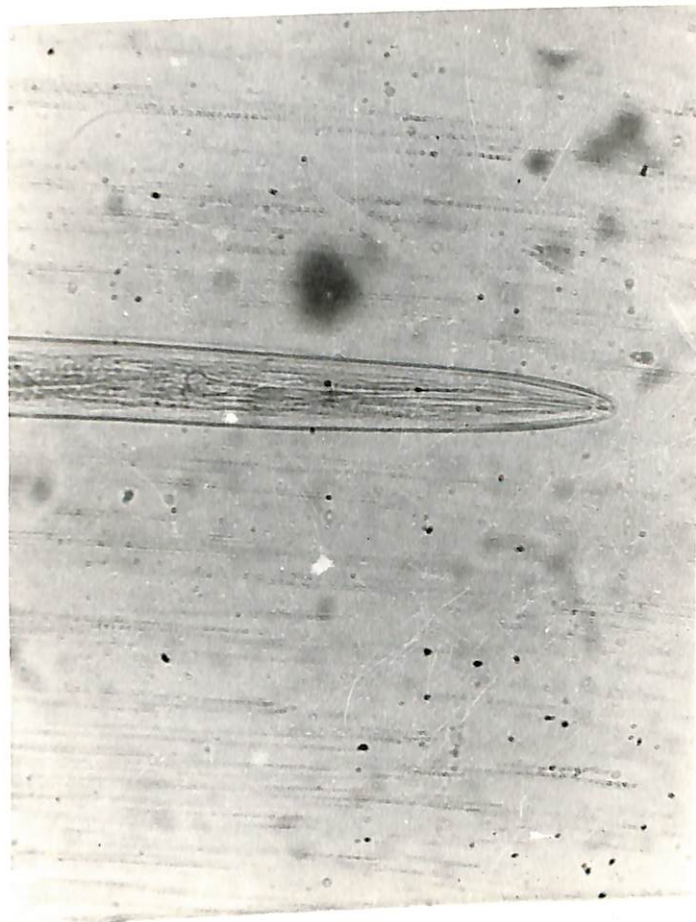


FIGURA 25. Parte anterior de Xiphinema, con estilete largo, recto, con ensanchamiento basal. (Aumento 400X)

Foto : B. Sañudo

4.2 Poblaciones observadas

4.2.1 Frecuencia de aparición

En los Cuadros I, II, III, IV y V del Apéndice se observan las poblaciones de nemátodos fitoparásitos encontradas respectivamente en las regiones de El Tambo (El Peñol), Consacá, Iles (El Capulí), Imués (Pillcuán) y Colón (Génova) en dos épocas de muestreo. De acuerdo con la frecuencia de aparición en las muestras, se puede indicar que Aphelenchus y Meloidogyne se encontraron en el total de los aislamientos con frecuencia del 100%; los demás nemátodos tuvieron la siguiente frecuencia: Aphelenchoides 76%, Helicotylenchus 66%, Tylenchorhynchus 62%, Tylenchus 50%, Trichodorus 44%, Pratylenchus 14%, Xiphinema 8%, Hemycycliophora 6%, Criconemoides 4%, Longidorus 4%, Ditylenchus 2% y Hoplolaimus 2%.

Además de Meloidogyne, caracterizado por su hábito endoparasitario durante la mayor parte de su ciclo de vida, se encontraron dentro de las raíces de plantas de tomate a los nemátodos Tylenchorhynchus y Pratylenchus, en promedios de 2,2 y 0,3 nemátodos por 20 g de raíces, respectivamente, en las zonas de El Capulí y Consacá. Esto indica que para el caso de Tylenchorhynchus existe una relación parasitaria muy específica con tomate y que sus poblaciones se incrementan con las sucesivas implantaciones de dicho cultivo.

4.2.2 Poblaciones específicas

Según observaciones de los Cuadros I, II, III, IV y V del Apéndice, se puede indicar que los nemátodos Xiphinema, Hemycycliophora, Criconemoides, Longidorus, Hoplolaimus, son parásitos posiblemente accidentales en raíces de tomate y sus poblaciones son bajas, aun en distintos grados de endoparasitismo, igualmente se encuentra en proporción escasa, pero las poblaciones fueron mayores en El Capulí y Consacá, con un promedio de 1,8 nemátodos por 200 g de suelo en cualquier edad de cultivo, cuando

CUADRO I
 FRECUENCIAS DE APARICION DE NEMATODOS FITOPARASITOS EN EL MUNICIPIO DE ILLAS (ZONA DE EL CAJAL)

Visita	Variedad	Edad meses	Estado cultivo	Humedad suelo	<u>Aphelenchus</u>	<u>Aphelenchoides</u>	<u>Tylenchus</u>	<u>Helicotylench.</u>	<u>Tylenchopharyncinus</u>	<u>Meloidocine</u>	<u>Ditylenchus</u>	<u>Criconeleles</u>	<u>Hemicriconema</u>	<u>Trichostrongylus</u>	<u>Albionema</u>	<u>Pratylenchus</u>	<u>Longidorus</u>	<u>Hoplaimus</u>	Pobl Total
																			57
1	Manapal	3	Malo	Húmedo	44	2	2	-	-	11	-	-	8	-	-	-	-	-	42
2	Manalucie	4	Buena	Húmedo	25	4	-	-	-	0	-	-	7	-	-	-	-	-	74
3	Manalucie	4	Malo	Húmedo	47	14	5	2	1	9	-	-	-	-	-	1	-	-	26
4	Manalucie	2	Malo	Húmedo	11	1	2	-	3	8	-	-	-	-	-	-	-	-	62
5	Manalucie	2	Malo	Húmedo	39	3	3	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	271
					166	24	12	2	4	47	-	-	15	-	-	1	-	-	54,2
				\bar{x}	33,2	14,8	2,4	0,4	0,8	9,4	-	-	3	-	-	-	-	-	75
6	Manalucie	6	Buena	Semihúm.	47	5	5	-	3	12	-	2	-	-	-	3	-	-	132
7	Manapal	1½	Regular	Semihúm.	33	5	1	6	29	52	-	-	-	-	-	4	-	-	110
8	Manalucie	2	Regular	Semihúm.	34	3	7	4	8	47	-	-	-	-	1	-	-	-	123
9	Manalucie	3	Regular	Semihúm.	81	7	2	12	12	8	-	-	-	-	2	-	-	-	138
10	Manalucie	3	Regular	Semihúm.	57	9	9	5	38	13	-	-	-	5	3	9	-	-	578
					252	29	24	27	90	133	3	2	-	6	0,6	1,8	-	-	115,6
				\bar{x}	50,4	5,8	4,0	5,4	1,8	26,6	0,6	0,4	-	1,2	3	10	-	-	349
				Total	418	53	36	29	94	180	3	2	15	6	0,3	1,0	-	-	34,9
				\bar{x} Total	41,8	5,3	3,6	2,9	9,4	18,0	0,3	0,2	1,5	0,6					

CUADRO II

FRECUENCIAS DE APARICION DE NEMATODOS FITOPARASITOS EN EL MUNICIPIO DE INUEB (ZONA DE PIRUAN)

Visita	Variedad	Edad meses	Estado cultivo	Humedad suelo	<u>Aphelenchus</u>	<u>Aphelenchoides</u>	<u>Tylenchus</u>	<u>Helicotylenchus</u>	<u>Tylenchorynchus</u>	<u>Meloidogine</u>	<u>Ditylenchus</u>	<u>Cricone-moides</u>	<u>Hemici-cliophora</u>	<u>Tricho-dorus</u>	<u>Xiphinema</u>	<u>Pratylenchus</u>	<u>Longidorus</u>	<u>Hoplolaimus</u>	Pobl Total
1	Manalucie	2	Buena	Húmedo	13	2	1	-	6	8	-	-	-	-	-	-	-	-	30
2	Manalucie	2	Buena	Húmedo	10	5	-	-	7	7	-	-	-	1	-	-	-	-	30
3	Manalucie	3	Regular	Húmedo	17	3	-	4	9	14	-	2	-	3	-	1	-	-	53
4	Manapal	5	Regular	Húmedo	39	4	2	5	12	25	-	-	4	5	-	2	-	-	98
5	Manapal	4	Regular	Húmedo	28	4	2	5	15	23	-	-	-	4	-	-	-	-	81
					107	18	5	14	49	77	-	2	4	13	-	3	-	-	292
				\bar{x}	21,4	3,6	1	2,8	9,3	15,4	-	0,4	0,8	2,6	-	0,6	-	-	58,4
6	Manapal	1	Regular	Semihúm.	14	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	21
7	Manalucie	3	Regular	Semihúm.	21	2	-	7	7	5	-	-	-	7	-	-	-	-	42
8	Manalucie	3	Regular	Semihúm.	28	5	-	7	13	5	-	-	-	9	-	-	-	-	65
9	Manalucie	5	Regular	Semihúm.	36	5	3	10	22	39	-	-	-	9	-	-	-	-	124
10	Manalucie	6	Regular	Semihúm.	48	7	3	9	45	52	-	-	-	9	2	-	-	-	175
					147	19	6	33	91	104	-	-	-	25	2	-	-	-	427
				\bar{x}	29,4	3,8	1,2	6,6	18,30	20,8	-	-	-	5	0,4	-	-	-	85,4
				Total	254	37	11	47	140	181	-	2	4	38	2	3	-	-	719
				\bar{x} Total	25,4	3,7	1,1	4,7	14,0	18,1	-	0,2	0,4	3,8	0,2	0,3	-	-	71,9

CUADRO III

FRECUENCIAS DE APARICION DE NEMATODOS FITOPARASITOS EN EL MUNICIPIO DE COLON (ZONA DE GENOVA)

Visita	Variedad	Edad meses	Estado cultivo	Humedad suelo	<u>Aphelenchus</u>	<u>Aphelenchoides</u>	<u>Tylenchus</u>	<u>Helicotylenchus</u>	<u>Tylenchorhynchus</u>	<u>Meloidogine</u>	<u>Ditylenchus</u>	<u>Griconeoides</u>	<u>Hemicicliophora</u>	<u>Trichodorus</u>	<u>Xiphinema</u>	<u>Pratylenchus</u>	<u>Longidorus</u>	<u>Hoplolaimus</u>	Pobl. Total
1	Manalucie	1	Buena	Húmedo	7	5	2	5	2	8	-	-	-	-	-	1	-	-	30
2	Manalucie	4	Buena	Húmedo	3	-	-	18	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	26
3	Marglobe	3	Buena	Húmedo	3	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	9
4	Manalucie	6	Buena	Húmedo	7	-	6	5	6	14	-	-	-	4	-	-	-	-	42
5	Marglobe	1	Buena	Húmedo	6	5	-	-	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	22
					26	10	8	28	12	40	-	-	-	4	-	1	-	-	129
				\bar{X}	5,2	2	1,6	5,6	2,4	8	-	-	-	0,8	-	0,2	-	-	25,8
6	Manalucie	2	Buena	Semihúm.	4	-	-	2	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	18
7	Manalucie	2	Buena	Semihúm.	2	2	4	3	4	10	-	-	-	2	-	-	-	-	25
8	Marglobe	6 $\frac{1}{2}$	Buena	Semihúm.	4	-	-	6	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	52
9	Marglobe	3	Buena	Semihúm.	15	-	-	1	2	7	-	-	-	-	-	-	-	-	25
10	Marglobe	5	Buena	Semihúm.	10	1	-	1	1	19	-	-	-	-	-	-	-	-	32
					35	3	4	13	7	88	-	-	-	2	-	-	-	-	152
				\bar{X}	7	0,6	0,8	2,6	1,4	17,6	-	-	-	0,4	-	-	-	-	30,4
				Total	61	13	12	41	19	120	-	-	-	6	-	1	-	-	281
				\bar{X} Total	6,1	1,3	1,2	4,1	1,9	12,8	-	-	-	0,6	-	0,1	-	-	28,1

CUADRO IV

FRECUENCIAS DE APARICION DE HEMATODOS FITOPARASITOS EN EL MUESTRIO DE LA ZARZA (BOCA DE EL PERU)

Visita	Vari- dad	Edad meses	Estado cultivo	Humedad suelo	<u>Aphelen- chus</u>	<u>Aphelen- cheides</u>	<u>Tylen- chus</u>	<u>Helico- tylen- chus</u>	<u>Tylen- chorhyn- chus</u>	<u>Helicido- gine</u>	<u>Dity- len- chus</u>	<u>Gricone- mides</u>	<u>Hemici- cliopho- ra</u>	<u>Tricho- dorus</u>	<u>Xiphi- nema</u>	<u>Praty- lenchus</u>	<u>Longi- morus</u>	<u>Hoplo- loimus</u>	Pobl. Total
1	Manzano	1	Regular	Semihúm.	14	30	2	4	-	14	-	-	-	-	1	-	1	-	66
2	Chonto	5	Regular	Semihúm.	110	5	-	14	-	71	-	-	-	-	-	-	-	-	200
3	Chonto	3	Regular	Semihúm.	18	4	2	7	-	37	-	-	-	-	-	-	2	-	70
4	Chonto	2	Regular	Semihúm.	25	1	-	2	-	11	-	-	-	3	-	-	-	-	47
5	Manzano	3	Regular	Semihúm.	73	2	-	3	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	100
					240	42	4	30	-	155	-	-	-	3	1	-	3	5	483
				\bar{x}	48	8,4	0,8	6	-	31	-	-	-	0,6	0,2	-	0,6	1	96,6
6	Manalucia	3	Regular	Seco	7	1	-	1	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	16
7	Manalucia	2	Regular	Seco	6	-	-	2	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	15
8	Chonto	3	Regular	Seco	4	-	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	10
9	Manzano	2	Regular	Seco	2	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	6
10	Manzano	5	Regular	Seco	8	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	14
					27	2	-	4	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	61
				\bar{x}	9,4	0,4	-	0,8	-	9,6	-	-	-	-	-	-	-	-	12,2
				Total	267	44	-	34	-	183	-	-	-	3	1	-	3	5	544
				\bar{x} Total	26,7	4,4	-	3,4	-	18,3	-	-	-	0,3	0,1	-	0,3	0,5	54,4

CUADRO V

FRECUENCIAS DE APARICION DE NEMATODOS FITOPARASITARIOS EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSE

Visita	Variedad	Edad meses	Estado cultivo	Humedad suelo	<u>Aphelenchus</u>	<u>Aphelenchoides</u>	<u>Tylenchus</u>	<u>Helico-tylenchus</u>	<u>Tylenchus chrysanthi</u>	<u>Meloidogline</u>	<u>Ditylenchus</u>	<u>Cricone-moides</u>	<u>Hemici-cliochora</u>	<u>Tricho-dorus</u>	<u>Xiphinema</u>	<u>Iraty-lenchus</u>	<u>Longi-dorus</u>	<u>Hoplo-laimus</u>	Pobl. total
														1	-	-	-	-	31
1	Chonto	2	Buena	Húmedo	7	1	-	7	7	8	-	-	-	1	-	1	-	-	38
2	Riñón	3	Buena	Húmedo	8	1	-	4	11	12	-	-	-	12	-	-	-	-	46
3	Chonto	3	Regular	Húmedo	8	3	3	3	-	17	-	-	-	2	-	-	-	-	30
4	Chonto	3	Regular	Húmedo	5	5	-	-	-	18	-	-	-	18	-	-	-	-	72
5	Mezcla	5	Regular	Húmedo	17	7	-	-	-	30	-	-	-	34	-	1	-	-	217
					45	17	3	14	18	85	-	-	-	6,8	-	0,2	-	-	43,4
				\bar{x}	9	3,4	0,6	2,8	3,6	17	-	-	-	1	-	-	-	-	68
6	Mezcla	1	Buena	Seminúm.	8	2	2	-	47	8	-	-	-	10	-	-	-	-	69
7	Mezcla	2	Mala	Seminúm.	8	5	2	-	30	14	-	-	-	8	-	-	-	-	104
8	Mezcla	2	Mala	Seminúm.	4	-	2	4	70	16	-	-	-	20	-	4	-	-	131
9	Mezcla	4	Mala	Seminúm.	18	-	4	25	30	30	-	-	-	22	-	5	-	-	160
10	Mezcla	5	Mala	Seminúm.	22	2	2	-	58	47	-	-	-	61	-	9	-	-	532
					60	9	12	29	235	117	-	-	-	12,8	-	1,8	-	-	106,4
				\bar{x}	12	1,8	2,4	5,8	47	23,4	-	-	-	95	-	10	-	-	749
				Total		26	15	43	2,3	202	-	-	-	9,9	-	1,0	-	-	74,7
				\bar{x} Total	2,6	2,6	1,5	4,3	25,3	20,2	-	-	-						

Algunas poblaciones de nematodos
individuales, mientras que en
cultivos por 200 g de suelo
en cultivo de 5 meses.

el sustrato fue semi-húmedo, existiendo condiciones favorables de oxigenación para su desarrollo. Respecto a los otros nemátodos, específicamente se puede indicar lo siguiente :

4.2.2.1 Aphelenchus

De este nemátodo, se observaron las mayores poblaciones; sin embargo hasta el momento no se ha estudiado su relación parasitaria respecto al tomate. En la zona de El Capulí del Municipio de Iles, donde el cultivo del tomate tiene características de monocultivo, las poblaciones son de 33,20 y 50,40 nemátodos por 200 g de suelo, respectivamente. En la zona de Pilcuán el promedio general fue de 25,4, discriminando en 21,4 individuos en suelos húmedos y 29,4 en suelo semi-húmedo. Al parecer el grado de humedad del suelo influye en el incremento de las poblaciones de Aphelenchus especialmente en condiciones semi-húmedas del suelo, donde hay un buen desarrollo radical favoreciendo su actividad parasitaria. De acuerdo con lo observado en los Cuadros I y II del Apéndice, las poblaciones se incrementan con la edad del cultivo, especialmente cuando éste se encuentra en regulares condiciones de crecimiento aéreo.

En otras zonas, Aphelenchus se observó en todas las muestras procesadas pero en menor proporción, debido posiblemente a que hay más actividad de rotación de cultivos. En Consacá también se incrementó la población en suelo semi-húmedo y cuando la edad del cultivo era mayor.

En la zona de El Peñol, el nemátodo no mostró altas poblaciones en suelos secos, alcanzando solo una frecuencia de 5,4 individuos, mientras que en suelo semi-húmedo existió un promedio de 48 nemátodos por 200 g de suelo, llegando a una población de 110 nemátodos en un cultivo de 5 meses.

4.2.2.2 Meloidogyne chus

Respecto a la especie M. incognita variedad acri-
ta, observada en todas las zonas tomateras donde se efectuaron los muestreos
las poblaciones larvales encontradas en el suelo son también notorias, pero
fueron más escasas que los de Aphelenchus; no obstante, se incrementó cuan-
do el suelo es semi-húmedo y en los cultivos son mayores de 3 meses, ya que
es posible la presencia de ciclos repetidos del nemátodo. Sin embargo, en
El Capulí donde es mayor la actividad del monocultivo y los nemátodos hem-
bras quedan en los residuos de cosecha, los ataques se inician desde el tras-
plante y las poblaciones son grandes a partir del primer mes, para luego des-
cender cuando el estado de las plantas no permite un desarrollo radical ópti-
mo, para el establecimiento del nemátodo.

4.2.2.3 Tylenchothymus

La especie en mención se encuentra muy difundida
en los diversos cultivos, con incidencia mayor del 20% y las producciones
se reducen notablemente, lo cual determina la necesidad de realizar trabajos
de control.

4.2.2.3 Aphelenchoïdes

Es otro nemátodo ectoparásito que no se ha conoci-
do como plaga del tomate y puede vivir en el suelo alimentándose de hongos;
debido a que se encontró en alta proporción en aquellas plantas cuya zona
radical estaba afectada por Fusarium oxysporum, sin embargo, las poblaciones
fueron menores de 9 por 200 g de suelo, no existiendo diferencias notorias
sobre su presencia de acuerdo con la humedad del suelo y a pesar de que
cuando éste tiene condiciones secas, las poblaciones tienden a disminuir.

4.2.2.4 Helicotylenchus

Ha sido reportado por Baeza (7) como importante en el Valle del Cauca. En el Departamento de Nariño las poblaciones no son mayores de 6 nemátodos por 200 g de suelo, por lo cual, al parecer no actúa como parásito específico de raíces del tomate. En suelos húmedos y semi-húmedos no se observaron diferencias sobre poblaciones, las cuales tampoco se incrementan o disminuyen con la edad del cultivo. Es importante observar que algunos cultivos, aun de edad avanzada, están libres de la presencia del nemátodo, indicando con esto, de que aún en zonas de monocultivo como El Capulí, el nemátodo no ejerce actividad parasitaria específica con un notable incremento poblacional y daños económicos importantes.

4.2.2.5 Tylenchorhynchus

En este género se observaron grandes variaciones de población. En la zona de El Peñol no se encontraron individuos de Tylenchorhynchus y su presencia fue escasa en Génova; sin embargo en las regiones de Consacá, El Capulí y Pilcuán, a pesar de que el número de individuos se redujo en condiciones de suelo húmedo, las poblaciones fueron de 4,7 en Consacá y 18 en El Capulí y 18,30 en Pilcuán, respectivamente, por 200 g de suelo cuando éste se presentó semi-húmedo. Además, se separaron individuos de macerado de raíces que presentaban lesiones internas. Es posible que este nemátodo esté asociado con raquitismo de las plantas y escaso desarrollo radical; además su presencia poblacional parece ser constante en las diferentes etapas del desarrollo del cultivo, lo cual refleja su mayor actividad parasitaria específica sobre el tomate.

4.2.2.6 Trichoderus

Nemátodo descrito como fitoparásito del tomate en otras partes del mundo (4), es muy escaso en las zonas de El Capulí, El Peñol, Génova y Pilcuán. Se observó con mayor frecuencia en suelos semi-húmedos en la zona de Consacá con una proporción promedio de 12,2 individuos

4.2.2.4 Helicotylenchus

Ha sido reportado por Baeza (7) como importante en el Valle del Cauca. En el Departamento de Nariño las poblaciones no son mayores de 6 nemátodos por 200 g de suelo, por lo cual, al parecer no actúa como parásito específico de raíces del tomate. En suelos húmedos y semi-húmedos no se observaron diferencias sobre poblaciones, las cuales tampoco se incrementan o disminuyen con la edad del cultivo. Es importante observar que algunos cultivos, aun de edad avanzada, están libres de la presencia del nemátodo, indicando con esto, de que aún en zonas de monocultivo como El Capulí, el nemátodo no ejerce actividad parasitaria específica con un notable incremento poblacional y daños económicos importantes.

4.2.2.5 Tylenchorhynchus

En este género se observaron grandes variaciones de población. En la zona de El Peñol no se encontraron individuos de Tylenchorhynchus y su presencia fue escasa en Génova; sin embargo en las regiones de Consacá, El Capulí y Pilcuán, a pesar de que el número de individuos se redujo en condiciones de suelo húmedo, las poblaciones fueron de 4,7 en Consacá y 18 en El Capulí y 18,30 en Pilcuán, respectivamente, por 200 g de suelo cuando éste se presentó semi-húmedo. Además, se separaron individuos de macerado de raíces que presentaban lesiones internas. Es posible que este nemátodo esté asociado con raquitismo de las plantas y escaso desarrollo radical; además su presencia poblacional parece ser constante en las diferentes etapas del desarrollo del cultivo, lo cual refleja su mayor actividad parasitaria específica sobre el tomate.

4.2.2.6 Trichodorus

Nemátodo descrito como fitoparásito del tomate en otras partes del mundo (4), es muy escaso en las zonas de El Capulí, El Peñol, Génova y Pilcuán. Se observó con mayor frecuencia en suelos semi-húmedos en la zona de Consacá con una proporción promedio de 12,2 individuos

por 200 g de suelo, siendo mayor la población en plantas adultas. Posiblemente el nemátodo encuentra condiciones favorables de suelo para su desarrollo y la mezcla de variedades que el agricultor cultiva, puede incidir en mayor parasitismo. Se observó que en una mezcla de tomate en suelo semi húmedo existía una población de 18 nemátodos por 200 g de suelo.

4.3 Observaciones

En el Departamento de Nariño, las zonas de mayor producción de tomate son Iles (El Capulí), Imués (Pilcuán), Consacá, El Tambo (El Peñol) y Colón (Génova), donde se cultivan distintas variedades como Manalucie, Chonto, Riñón, Manzano, Manapal, Marglobe y mezclas de variedades. Estas variedades según lo observado, no manifiestan resistencia al ataque de nemátodos principalmente a Meloidogyne incognita variedad acrita, ataque que puede llegar a ser limitante de la producción, debido a que el agricultor tiende a practicar el monocultivo y además no efectúa prácticas de control. En cuanto a los nemátodos filiformes y fitoparásitos, es posible suponer que en conjunto constituyen un factor adverso al desarrollo normal de los cultivos. En la zona de El Capulí y en condiciones de suelo semi-húmedo se observaron 85,60 individuos por 200 g de suelo en géneros importantes como : Aphelenchus, Aphelenchoides, Helicotylenchus, Tylenchorhynchus, Trichodorus, los cuales probablemente están ejerciendo efecto parasitario en las raíces.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 En el Departamento de Nariño se encontraron los siguientes géneros de nemátodos fitoparásitos asociados con el cultivo de tomate : Aphelenchus, Aphelenchoides, Tylenchus, Ditylenchus, Pratylenchus, Helicotylenchus, Hoplolaimus, Tylenchorhynchus, Criconemoides, Hemycycliophora, Meloidogyne, Trichodorus, Longidorus y Xiphinema. Mediante cortes perineales se identificó a la especie Meloidogyne incognita variedad acrita, produciendo agallas radicales en los diferentes cultivos de tomate estudiados.

5.1.2 Los porcentajes encontrados en las muestras de suelo fueron los siguientes : Aphelenchus y Meloidogyne incognita variedad acrita 100%, Aphelenchoides 76%, Helicotylenchus 66%, Tylenchorhynchus 65%, Tylenchus 50%, Trichodorus 44%, Pratylenchus 14%, Xiphinema 8%, Hemycycliophora 6%, Criconemoides y Longidorus 4%, Ditylenchus y Hoplolaimus 2%.

5.1.3 Además de la especie Meloidogyne incognita variedad acrita se encontraron los géneros Tylenchorhynchus y Pratylenchus actuando como endoparásitos en las raíces de tomate pero en proporción escasa.

5.1.4 Las poblaciones promedias de Xiphinema, Hemycycliophora, Criconemoides, Longidorus, Hoplolaimus, Tylenchus, Ditylenchus y Pratylenchus por 200 g de suelo, fueron escasas considerándose como parásitos accidentales de raíces de tomate.

5.1.5 Las poblaciones de Aphelenchus alcanzaron hasta 110 individuos por 200 g de suelo, dependiendo de la zona y de las condiciones de humedad del suelo y de la edad del cultivo.

5.1.6 La especie Meloidogyne incognita variedad acrita, afectó principalmente a cultivos de tomate mayores de 3 meses y en suelos semi -

húmedos, con incidencia mayor del 20%. Sin embargo en zonas donde predomi-
na el monocultivo, los ataques son notorios a partir del mes de trasplante.

5.1.7 Las poblaciones de Aphelenchoides son menores de 9 indivi-
duos por 200 g de suelo y parecen estar asociados con ataques del hongo Fu-
sarium oxysporum

5.1.8 Respecto a Helicotylenchus, a pesar de tener alta distri-
bución, sus poblaciones fueron escasas y no se relacionan con humedad del
suelo y la edad de la planta. Se alcanzaron las poblaciones promedias de
Trichodorus hasta 12,2 individuos por 200 g de suelo semi-húmedo en plantas
adultas, cuando se establecieron plantaciones de mezcla de variedades

5.1.9 El género Tylenchorhynchus no está distribuido en todas
las zonas cultivadoras de tomate y sus poblaciones son escasas en suelos
húmedos. Sin embargo en sustrato semi-húmedo, se encontraron hasta 18,30
individuos por 200 g de suelo y se separaron a partir de lesiones radicales
de plantas con raquitismo

5.1.10 Todas las variedades de tomate cultivadas en Nariño son
afectadas por los nemátodos fitoparásitos y el incremento de poblaciones
parece estar relacionado con el monocultivo, la falta de prácticas de con-
trol además, factores de humedad del suelo y edad de la planta

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Establecer el efecto parasitario de los nemátodos Aphe-
lenchus, Trichodorus y Tylenchorhynchus en el cultivo del tomate en el De-
partamento de Nariño

5.2.2 Realizar diferentes ensayos de control de la especie Me-
loidogyne incognita variedad acrita

húmedos, con incidencia mayor del 20%. Sin embargo en zonas donde predomina el monocultivo, los ataques son notorios a partir del mes de trasplante.

5.1.7 Las poblaciones de Aphelenchoides son menores de 9 individuos por 200 g de suelo y parecen estar asociados con ataques del hongo Fusarium oxysporum

5.1.8 Respecto a Helicotylenchus, a pesar de tener alta distribución, sus poblaciones fueron escasas y no se relacionan con humedad del suelo y la edad de la planta. Se alcanzaron las poblaciones promedias de Trichodorus hasta 12,2 individuos por 200 g de suelo semi-húmedo en plantas adultas, cuando se establecieron plantaciones de mezcla de variedades

5.1.9 El género Tylenchorhynchus no está distribuido en todas las zonas cultivadoras de tomate y sus poblaciones son escasas en suelos húmedos. Sin embargo en sustrato semi-húmedo, se encontraron hasta 18,30 individuos por 200 g de suelo y se separaron a partir de lesiones radicales de plantas con raquitismo

5.1.10 Todas las variedades de tomate cultivadas en Nariño son afectadas por los nemátodos fitoparásitos y el incremento de poblaciones parece estar relacionado con el monocultivo, la falta de prácticas de control además, factores de humedad del suelo y edad de la planta

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Establecer el efecto parasitario de los nemátodos Aphelenchus, Trichodorus y Tylenchorhynchus en el cultivo del tomate en el Departamento de Nariño

5.2.2 Realizar diferentes ensayos de control de la especie Meiloidogyne incognita variedad acrita

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre Enero de 1979 y Marzo de 1980, con el fin de determinar los nemátodos fitoparásitos asociados con el cultivo de tomate en 5 zonas del Departamento de Nariño. Después de observaciones de campo, recolección de muestras de suelo y raíces, separación de nemátodos por medio del método modificado del embudo de Baerman y la observación al microscopio, se identificaron los siguientes géneros de nemátodos con sus respectivas frecuencias de aparición:

Aphelenchus and Meloidogyne 100%, Aphelenchoides 75%, Helicotylenchus 66%, Aphelenchus y Meloidogyne 100%; Aphelenchoides 75%, Helicotylenchus 66%, Tylenchorhynchus 62%, Tylenchus 50%, Trichodorus 44%, Pratylenchus 14%, Xiphinema 8%, Hemicicliophora 6%, Criconemoides y Longidorus 4%, Ditylenchus y Hoplolaimus 2%.

By observing the cross sections at the perineal region it was identified. Mediante observaciones de cortes perineales se identificó a la especie Meloidogyne incognita variedad acrita, como causante de agallas radicales de los cultivos de tomate del Departamento de Nariño. Además de esta especie en muestras de raíces se separaron los géneros Tylenchorhynchus y Pratylenchus en proporción escasa. Todas las variedades de tomate cultivadas en Nariño fueron afectadas y el número de nemátodos dependió de factores como monocultivo, humedad del suelo y edad de las plantas. Se destaca la incidencia mayor del 20% de Meloidogyne incognita variedad acrita, poblaciones hasta de 110 individuos de Aphelenchus por 200 g de suelo en sustrato semi-húmedo y en cultivos mayores de 5 meses, así como la presencia de Tylenchorhynchus en lesiones internas de raíces de plantas de tomate con síntomas de raquitismo.

VII. SUMMARY

This work was carried out since January 79 to March 80 to determine the phytoparasitic nematode action associated to the tomato crop in five areas of the Mariño Department, Colombia. After field observations, soil sample and root collectings, nematode isolation by mean of the Baerman method and the microscopy observation it were detected the following nematode genera and its apparition frequency respectively :

Aphelenchus and Meloidogyne 100%, Aphelenchoides 75%, Helicotylenchus 66%, Tylenchorhynchus 62%, Tylenchus 50%, Trichoderus 44%, Pratylenchus 14%, Xiphinema 8%, Hemicicliophora 6%, Criconeoides and Longidorus 4%, Ditylenchus and Hoplolaimus 2%.

By observing the cross sections at the perineal region it was identified the Meloidogyne incognita species, acrita variety causing the wart disease of tomato crops in the Mariño Department. In addition, to this specie it were isolated in root samples the Tylenchorhynchus and Pratylenchus genera in a low scale. All the varieties of grown tomato in Mariño were affected and the individuals number depended of some factors as monoculture, soil moisture and plant age. It is noted the incidence of Meloidogyne incognita, acritic variety higher than 20%, populations of 110 individuals per 200 g of soil in a hemihumid substract and in cultivars higher than 5 months. It also were observed Tylenchorhynchus in the internal lesions of the tomato plant roots with symptoms of decaying.

7. BAL, W.F. Pictorial key to genus of plant parasitic nematodes. College of Agriculture Cornell University. New York, 1968. 50 p.

8. ROVAREO, E. y BARRERA, P. Control de nematodos fitoparásitos por medio de selección con cultivos resistentes a estos organismos. En revista ICA 3(3): 173-184. 1970

VII. BIBLIOGRAFIA

9. RHYAN, L. Enfermedades del tomate en el Valle del Cauca. Actas Agronómicas 7(1): Enero 1957
10. 1. BAEZA, C. Identificación y estudio de nemátodos fitoparásitos en tomate (Lycopersicon esculentum), cultivado en el Valle del Cauca. Reunión Nacional de Fitopatología y Sanidad Vegetal, ICA. Tomo I. Pasto, Junio 1970. 114 p.
11. 2. COSTILLA, M.A. Nematología agrícola. Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Agronomía y Zootecnia (Argentina). 39 p. 1969. (Serie Didáctica No. 5).
12. 3. CHIN, D.A. y ESTEY, R.H. Studies on the pathogenicity of Aphelenchus avenae Bastian, 1865-47 (2): 66-72. Fr. Summ. McGraw-Hill. Univ. Que. 1966
13. 4. CHRISTIE, J.R. Nemátodos de los vegetales, su ecología y control. St. Exp. Agric. Universidad Florida. A.I.D., México, 1970. 25 - 43 p.
14. 5. HALIM, M.M.B. Principales of Nematology. McGraw-Hill, New York. 1961
15. 6. HALIM, M.M.B. The role of root-knot nematode in predisposing certain tomato varieties to south bacterial wilt 26(8): 4161-4162. Univ. Fla. 1966
16. 7. KAWAMURA, T. y HIRANO, K. Studies on the complex disease cause by a root-knot nematode and Fusarium wilt fungus in tomato seedlings. I. Development wilt symptom and difference in disease incidence in tomato varieties 15: 7-19. Jap. Abst. from Engl. Summ. 1967
17. 8. MAI, W.F. Pictorial key to gener of plant parasitic nematodes. College of Agriculture Cornell University. New York, 1968. 66 p.
18. 9. NAVARRO, R. y BARRICA, R. Control de nemátodos fitoparásitos por medio de rotación con cultivos resistentes a estos organismos. Revista ICA 5(3): 173-184. 1970

9. REYES, L. Enfermedades del tomate en el Valle del Cauca. Acta Agronómica 7(1): Enero 1957
10. SANUDO, B. y CACERES, A. Estudio inicial del parasitismo del nemátodo Tylenchorhynchus sp. en cultivos de tomate (Lycopersicum esculentum) de una zona del Departamento de Nariño. Ascolfi informa 2(4): 4-5 1976
11. SCHUSTER, M.L. y WAGNER, L.J. Control of bacterial canker and root knot of hydroponic tomatoes. Pl. Dis. Rept. 56(2): 139-140. Univ. Neb., Lincoln. 1972
12. TEMIZ, K. Pseudomonas solanacearum 'un bazi Domates Gesitlerine enfeksiyonunda bitki paraziti nematodların rolü üzerine arastirmalar. Investigations on the role of plant parasitic nematodes in P. solanacearum infection in some tomato varieties. Yalova-Bahce Kult. Arast. Egipt. Merkezi Derg. 1(2): 17-28. 1968
13. THORNE, G. Principales of Nematology. McGraw-Hill, New York. 1961 380 p.
14. VICTORIA, J. Comportamiento de algunas variedades de tomate y nemátodos en pruebas de campo. Memorias Primera Reunión Nacional de Fitopatología y Sanidad Vegetal. ICA 1:91-92. 1970
15. YEPEZ, G. y MEREDITH, S.A. Nemátodos fitoparásitos en cultivos de Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Revista de la Facultad de Agronomía 5(4): 85. 1970