RECONOCIMIENTO Y PORCENTAJE DE INFESTACION DE NEMATODOS FITOPARASITOS EN LAS PRINCIPALES ZONAS CAFETERAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (")

Por

HECTOR FABIO CANO PEÑA

Tesis de Grado presentada como requisito

parcial para optar al título de

INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis

BENJAMIN SAÑUDO SOTELO I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

PASTO - COLOMBIA

1.974

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores".

Artículo lo. del Acuerdo No. 324 de 1.966 de Octubre 11, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

A LOS ESFUERZOS DE MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HERMANOS

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

DEDICO

HECTOR FABIO CANO PEÑA

AGRADECIMIENTOS A:

BENJAMIN SAÑUDO SOTELO I.A.

EFREN CORAL QUINTERO I.A., M.Sc.

VICTOR MONTENEGRO GALVEZ I.A., M.Sc.

STELLA PERDOMO ERASO

Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.

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

CONTENIDO

ILUSTRACIONES

Pág.

TABLAS

RECONOCIMIENTO Y PORCENTAJE DE INFESTACION DE NEMATODOS FITOPARASITOS EN LAS PRINCIPALES ZONAS CAFETERAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO(")

Por

HECTOR FABIO CANO PEÑA

I. INTRODUCCION

El estudio de los nemátodos fitoparásitos, es de interés agronómico, por las pérdidas que ocasionan en la producción de los diferentes cultivos y porque una vez establecidos en poblaciones grandes, los costos de control son elevados y su erradicación se hace casi imposible. Los daños son graduales y pueden confundirse con otros problemas, por lo cual se hace necesaria, una continua evaluación de las especies fitoparásitas y de su población, con el fin de evitar incidencias económicas en la producción de un determinado cultivo.

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

En algunas regiones de clima medio del Departamento de Nariño, el cultivo del café ocupa una buena área de producción y es base del sustento de muchos agricultores. Las plantaciones se ven afectadas por numerosas enfermedades fungosas plenamente reconocidas, sin embargo hasta el presente, no se han efectuado estudios sobre la incidencia de nemátodos fitoparásitos, los cuales, en otras zonas del país, constituyen factor limitante de la producción.

El presente trabajo tiene como objetivo, el reconocimiento de los principales géneros de nemátodos fitoparásitos, mostrando su porcentaje de infestación, en varias regiones cafeteras del Departamento de Nariño.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Distribución de los nemátodos fitoparásitos del café en el mundo.

La distribución geográfica de los nemátodos fitoparásitos en los principales países productores de café:

Brasil: Meloidogyne exigua (7,11,13,26,28), M. arenaria (13), Pratylenchus coffeae (24,26,28), Aphelenchus avenae (26,28), Aphelenchoides coffeae (24,26,28), M. hapla (13), M. incornata (13), M. incógnita (13), M. javanica (13), M. coffeicola (11,13), M. javanica javanica (13), M. javanica baurensis (13), Xiphinema brevicolle (11), Carybora paraneansis (14), Longidorella perparrula (16), Tylencholaimus lentodorus (16), I. paracrassus (16), Tyleptus affinis (16), Basirotyleptus xiphinemoides (16), Discolaimus hemidelphum (16), D. pizai (16), Crateronema lordelloi (16), Amphidorylaimus flagellicauda (16), Labronema virgo (16).

Colombia: Meloidogyne exigua (26,28), M. javanica (12), M. incógnita (12) y Pratylenchus coffeae (26,28).

Costa Rica: Meloidogyne exigua (21,28), Pratylenchus coffeae (21,26,28), Helicotylenchus erythrinae (21,28), H. nannus (21,28), Trichodorus sp. (21,28) y Xiphinema sp. (21.28)

México : Meloidogyne exigua (21,28).

Perú: Meloidogyne exigua (26,28), M. sp., Pratylenchus brachyurus (28), Helicotylenchus erythrinae (28), H. sp.(28), Tylenchorhynchus sp. (28), Paratylenchus macrophallus (28), Trichodorus sp. (28), T. chistiei (28), T. monohystera (28), Xiphinema sp. (28), X. americanum (28), X. radicicola (28), Criconemoides sp.(28) y Hemicriconemoides sp. (28).

El Salvador: Meloidogyne exigua (28), Helicotylenchus nannus (26,28), H. erythrinae (28), Paratylenchus sp. (28), Pratylenchus coffeae(1,26,28), Rotylenchus sp.(28) , Xiphinema sp. (1,28), Criconemoides sp.(1,28), Tylenchorynchus sp. (1,28), Radophulus similis (28), Aphelenchus avenae (28), Aphelenchoides parietinus (26,28) y Ditylenchus sp.(28).

Congo : Meloidogyne exigua (26,28), Pratylenchus coffeae (26,28), Aphelenchoides parietinus (26,28) y Aphelenchus avenae (26,28).

India: Meloidogyne exigua (24,28), Pratylenchus coffeae (24,26,28), Radopholus similis (28), Xiphinema insignis (28), Xiphinema sp., Xiphinema americanum (24), Tylenchorhynchus sp. (28), Rotylenchus sp.(24), Helicotylenchus nannus (24), H. multicinc-

tus (24), Tylenchus sp.(24), Tylenchulaimus sp. (24), Aphelenchoides sp. (24), Hoplolaimus sp. (24), Criconemoides sp. (24), Heterodera sp. (24) y Hemicriconemoides sp. (24) .

Java: Meloidogyne exigua (26,28), Pratylenchus coffeae (26,28), Radopholus similis (28), Aphelenchoides coffeae (26, 28), A. parietinus (28), Aphelenchus avenae (26,28), Ditylenchus procerus (28), Tylenchorhynchus robustus (28) y Helicotylenchus nannus (26).

Martinica: Meloidogyne exigua (26,28)

Nicaragua : Pratylenchus coffeae (20), Rotylenchus sp.(20) y Meloidogyne exigua (26).

Guatemala: Meloidogyne incógnita (8), Meloidogyne exigua (22), Pratylenchus coffeae (8,22), Helicotylenchus erythrinae (8), Ditylenchus procerus (8), Aphelenchoides coffeae (8), A. bicaudatus (8), Aphelenchus avenae (8) y Xiphinema americanum (22).

Guadalupe: Meloidogyne exigua (26).

Madagascar: Meloidogyne exigua (26).

Uganda: Meloidogyne exigua (26).

Indochina: Pratylenchus coffeae (26).

Australia: Pratylenchus coffeae (26).

Hawaii: Pratylenchus coffeae (26).

Jaimes (10), anota que, en los años de 1928 y 1930, Rafael Toro observó la presencia de nemátodos en plantaciones de café del Departamento de Antioquia.

2.2 Síntomas en café.

Según Schieber (22) y Abredo (1), los síntomas del ataque de nemátodos se presentan en todas las edades de la planta. Las plántulas se tornan enanas, cloróticas y con tallos delgados; luego puede ocurrir necrosis, defoliación y muerte. Según la especie de nemátodo, las raicillas son destruídas o se observa la presencia de agallas. En el primer caso las plantas se arrancan fácilmente y algunas veces se nota un manojo de gruesas raicillas absorbentes alrededor de la región del cuello. En plantas adultas, ocurre una defoliación total, marchitamiento en épocas secas y formación de zonas corchosas en el cuello del tronco.

Cuando se trata del ataque de especies de Meloidogyne, se presentan agallas o nudosidades en todo el sistema radicular y puede ocurrir una pudrición progresiva, comenzando por las puntas de las raíces (2).

Schmidt (23), indica que el ataque de Meloidogyne coffeicola, da como resultado el desarrollo de un sistema radicular tortuoso y la subsiguiente destrucción de la corteza, la cual se desprende en forma de una masa pulverulenta de tejido celular, pero no se forman agallas. En la parte aérea se secan los puntos vegetativos y se caen las hojas.

Según Leguizamón y López (12), el daño de Meloidogyne incógnita y M. javanica se inicia con un engrosamiento de la corteza del cuello de la raíz, que posteriormente se vuelve corchosa y se agrieta longitudinalmente, el sistema radicular se atrofia y se presentan síntomas aparentes en la parte aérea de la planta; mientras que en el ataque de Meloidogyne exigua, se presentan nudosidades en las raíces secundarias y raicillas, sin afectar la apariencia externa de la planta.

De acuerdo con Lordello (14), Meloidogyne hapla produce proliferación de raíces en el área invadida por el nemátodo, que se encuentran en posición lateral y M. incógnita causa reducción en el sistema radicular.

Los síntomas por ataque de Trichodorus sp. y Pratylenchus coffeae, se confunden con deficiencias nutricionales,

produciéndose crecimiento exíguo, clorosis y hasta muerte de la planta (13,14).

Según Salas y Echandi (21), Pratylenchus coffeae causa achaparramiento y raíces necrosadas en plántulas. En plantas adultas, da origen a marchitamiento, clorosis y defoliación; las raíces laterales son escasas, poco desarrolladas, gruesas y a menudo corchosas.

Sylvain (26), indica que Radopholus similis, produce asperezas en forma de verruga en las raíces, aunque no agallas típicas como en el caso del género Meloidogyne.

2.3 Susceptibilidad de diferentes tipos de café.

Según Sylvain (26), Pratylenchus coffeae destruyó en Java el 95% de Coffea arabica, mientras que únicamente el 59% de Coffea liberica y Coffea robusta fue resistente al nemátodo.

Bredo (3), informa que Tylenchus coffeae ataca a los arabicos y robustas, pero los libéricos y los excelsos no parecen ser afectados.

Curi (6), indica que se presenta ausencia de Me-

loidogyne exigua y M. coffeicola en cafetales de la especie Coffea canephora. Dicho café puede ser aprovechado como porta-injerto con arabico.

Netto y Alvarenga (18), mencionan que de 100 plantas de la F_2 del híbrido 387, procedente del cruce entre Coffea dewrevei y Coffea arabica, cultivadas en suelo fuertemente infestado por Meloidogyne exigua, cuatro fueron inmunes, 36, resistentes, 30 muy susceptibles y 30 restantes con diversos grados, manteniéndose vivas hasta el final del ensayo.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo entre los meses de Septiembre de 1.973 y Febrero del año 1974, en los municipios de Consacá, Sandoná, La Unión, Taminango, San José de Albán, Buesaco y Pasto (corregimiento de Chachaguí) (Figura 1), cuyas condiciones climatológicas promedias se encuentran consignadas en la Tabla I.

En los diferentes municipios se visitaron las regiones cafeteras y en cada una de éllas, se escogieron 5 fincas representativas, en las cuales se seleccionaron al azar de 1 a 5 hectáreas, según el tamaño de la finca.

En cada hectárea se tomaron en forma de zig-zag con una pala pequeña, 20 sub-muestras de suelo de la zona radicular de los árboles de café, a una profundidad de 0 - 40 cm. en especial de aquellas plantas que presentaban síntomas semejantes a los del ataque de nemátodos. El suelo contenido en dichas sub-muestras se mezcló, para tomar 2 muestras representativas, de una libra cada una. Igualmente, por hectárea se recolectaron 10 muestras de raíces, raicillas y corteza de la raíz principal, las cuales se mezclaron para escoger una muestra representativa.

Las diferentes muestras debidamente identificadas, se

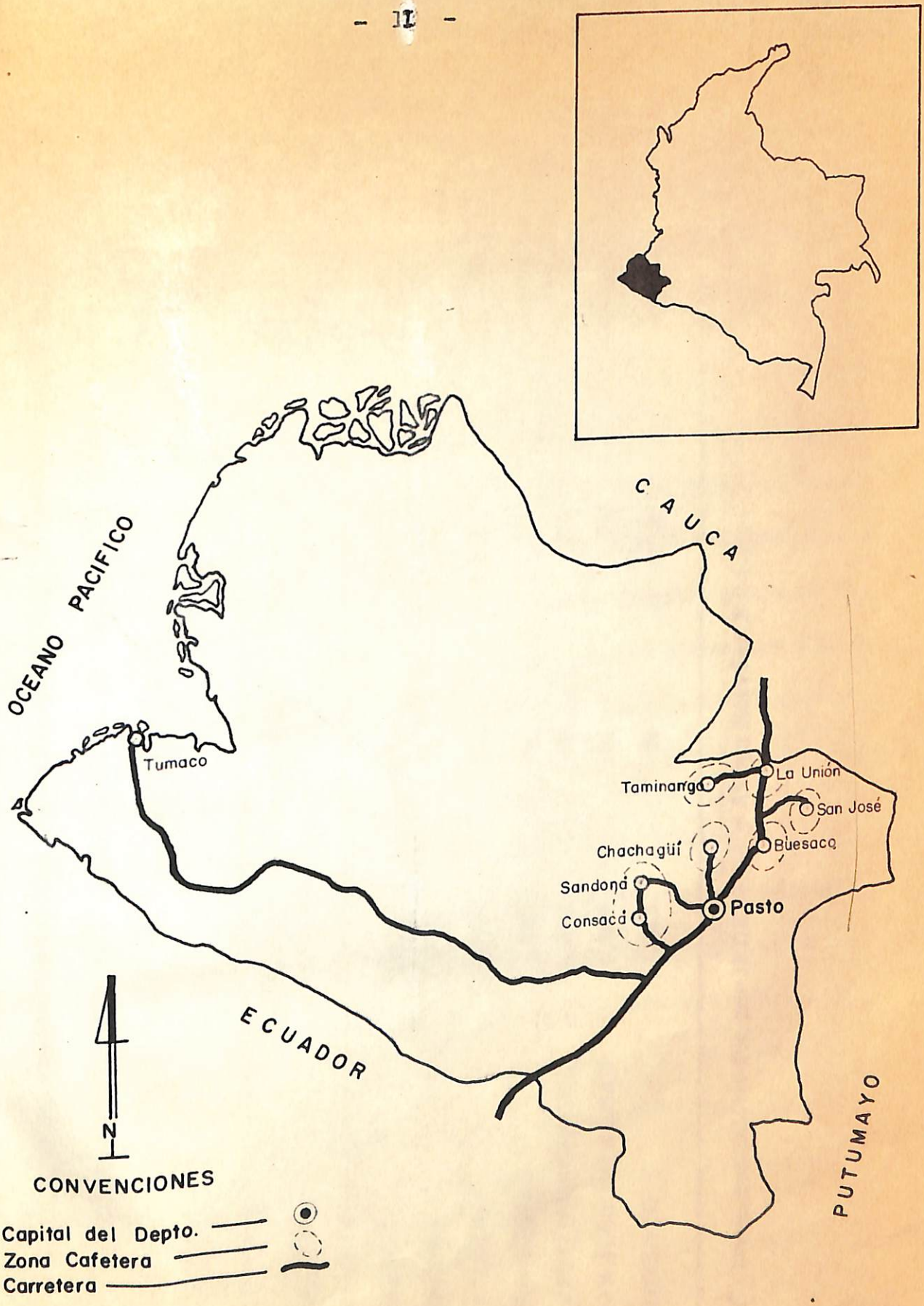

Fig.-1- ZONAS CAFETERAS EN EL DEPTO. DE NARIÑO

TABLA I

CONDICIONES CLIMATOLOGICAS PROMEDIAS DE LAS REGIONES CAFETERAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO, DONDE SE REALIZO EL RECONOCIMIENTO DE NEMATODOS (")

MUNICIPIO	Altura m.s.n.m.	Temperatura °C	Precipitación mm.	Formación Vegetal (Holdrige)
CONSACA	1.640	21	1.500	bh-ST
SANDONA	1.800	20	1.500	bh-ST
LA UNION	1.690	20	1.500	bh-ST
TAMINANGO	934	23	750	bs-ST
PASTO (CHACHAGUI)	1.950	18	850	bs-Mb
SAN JOSE DE ALBAN	1.800	19	750	bs-ST
BUESACO	1.935	19	750	bs-ST

(") Datos suministrados por INDERENA y Alirio Narváez F. I.A.

llevaron al laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño para realizar el aislamiento de nemátodos fitoparásitos y la determinación de su población. El método utilizado en el aislamiento fué el de Baermann modificado (27), que consistió en lo siguiente:

Para cada muestra de suelo de una libra, se pesaron cuatro porciones de 100 gramos. Cada porción se depositó en un Beaker, al que se adicionó un litro de agua y luego se agitó con una varilla de vidrio durante 30 segundos y se virtió la suspensión sobre un tamiz de malla gruesa No. 30 superpuesto sobre uno de malla fina No. 270; en seguida se hizo desalojar el agua y se procedió a lavar el suelo restante del tamiz superior con el agua del grifo, hasta que pasó todo el suelo fino al tamiz inferior.

De la muestra de suelo contenida en el tamiz de malla fina, se tomaron con una espátula, cuatro cantidades iguales, cada una de las cuales se llevó a un papel facial doblado para ser envuelta y se depositó sobre una malla fina plástica colocada sobre la superficie de agua depositada en un embudo plástico, en cuya base se conectó una manguera de caucho cerrada por una llave.

También se pesaron 20 gramos de raíces, se lavaron y maceraron en un mortero. El tejido macerado se dividió en dos por

ciones que se envolvieron por separado en toallas dobles de papel facial y se llevaron a un embudo dispuesto en igual forma que para las muestras de suelo.

Después de 48 horas y utilizando un vidrio de reloj se tomaron pequeñas alícuotas de agua de la parte inferior de la manguera del embudo y se efectuó la observación de los nemátodos al esteroscopio. Con la ayuda de una aguja muy fina y con una micropipeta se colocaron nemátodos en portaobjetos que tenían una gota de formol del 1%, para hacer la identificación y el conteo de la población al microscopio.

Los géneros fitoparásitos se identificaron por características visibles al microscopio como: forma de la cabeza, estilete, perillas basales, bulbo esofágico medio, posición de la vulva, forma de la cola, etc., y por comparaciones con los criterios de Mai (15), Thorne (27) y Costilla (4).

La población se midió, relacionando el número de individuos de cada género encontrados en 100 gramos de suelo.

En tejidos radicales donde se observaron nódulos o agallas, se llevaron éstas a portaobjetos y con la ayuda del esteroscopio, se abrieron los tejidos con dos agujas de disección, con el fin de observar la posible presencia de hembras adultas del género Meloi -

dogyne.

Después de las observaciones en el campo de plantas de café con síntomas de clorosis y defoliación, se tomaron muestras de suelo, el cual se mezcló con arena y se depositó en maceteros, en los que se sembraron plántulas de café variedad Caturra y se hicieron observaciones durante tres meses. Como testigo se emplearon plantas sembradas en suelo esterilizado mediante calor.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Géneros determinados

Después de efectuar la recolección de muestras de suelo y raíces en plantaciones de café de los principales municipios productores del Departamento de Nariño, se identificaron los siguientes géneros de nemátodos fitoparásitos: Tylenchus, Psilenchus, Pratylenchus, Scutellonema, Hoplolaimus, Helicotylenchus, Aphelenchus, Aphelenchoides, Meloidogyne, Longidorus y Trichodorus. Estos nemátodos pertenecen al Reino Animal y al Phylum Nematada (27).

4.1.1.1 Tylenchus Bastian, 1865.

1.1 Clasificación.

Clase: Secernentea (Phasmidia)

Orden: Tylenchida

Superfamilia: Tylenchoidea

Familia: Tylenchidae

Subfamilia: Tylenchinae

1.2 Descripción morfológica.

Los nemátodos de este género son reconocidos por su cola larga y puntiaguda y porque el esófago no es so-

brepuesto al intestino (15).

Los machos y hembras de este género presentan un tamaño que varía entre 0.5 - 1.0 mm. La cutícula es estriada y con las zonas marcadas por incisuras. No existe armazón cefálico esclerotizado y el borde labial es estriado. El estilete es corto, con la base trilobada. El bulbo esofágico medio es aovado con válcula refractaria. El istmo es largo, débil y periforme, que contiene generalmente tres núcleos. Poro excretor y deiridias visibles. Las células intestinales están colocadas en forma de gránulos toscos. En la hembra se presenta un ovario anterior largo; el útero anterior ramificado y corto; la vulva está dispuesta en el 65% con relación al cuerpo, a partir de la cabeza. En el macho, los espermatocitos generalmente están arreglados en una sola hilera; la bursa es corta y edanal. En ambos sexos la cola es aguda (4,27).

1.3 Criterios visuales de identificación

El género se identificó por la presencia de un estilete relativamente corto, con perillas basales bien definidas; bulbo esofágico medio aovado pequeño; en la hembra, la vulva visible está situada más abajo de la mitad del cuerpo y la cola es alargada y aguzada (Figura 2 y 3).

1.4 Indice de infestación.

Este nemátodo se presentó con los promedios de 0.85, 0.90, 1.30, 1.00, 0.60, 0.70 y 0.80 individuos por 100 gramos de suelo, en los municipios de Consacá, Sandoná, Pasto (Chachaguí), Buesaco, San José de Albán, Taminango y La Unión, respectivamente (Tabla I del Apéndice).

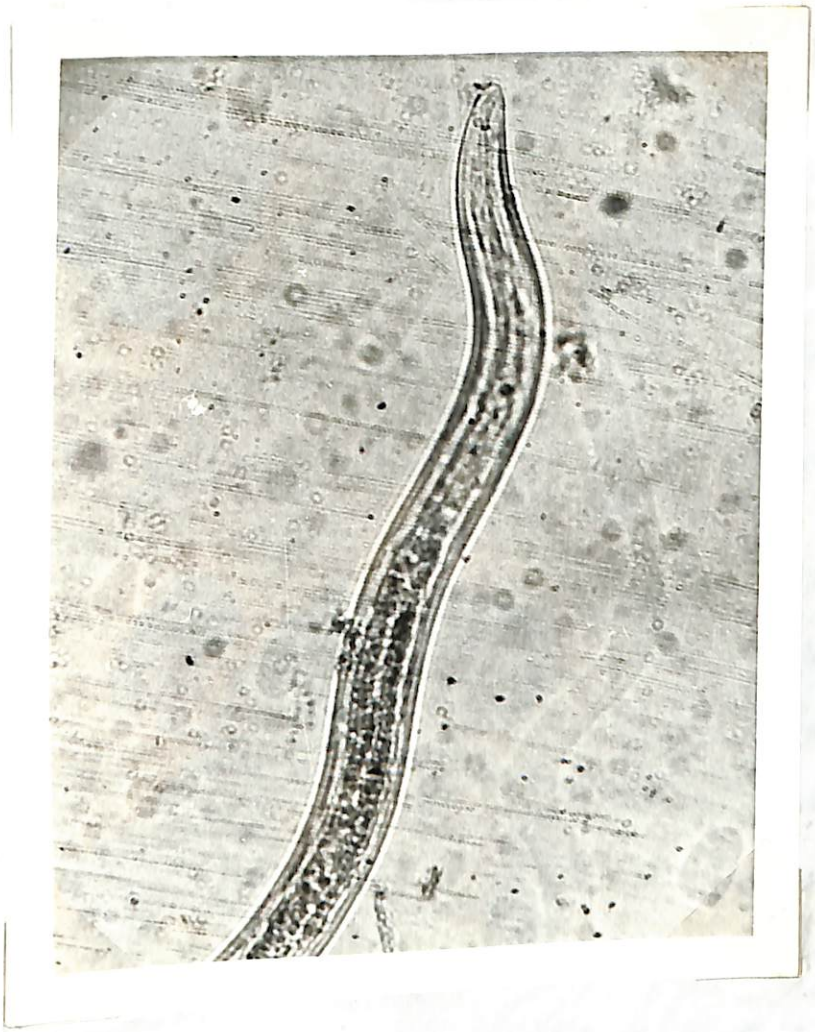

Figura 2. Parte anterior del genero Tylenchus, donde se observan las perillas basales. Nótese, que la cabeza no se diferencia del resto del cuerpo.
(Aumento 25 x 16X).

Foto: Autor.

Figura 3. Cola larga y aguzada del género Ty lenchus. La vulva se observa cer - ca al cuarto posterior del cuerpo. (Aumento 25 x 16X)

Foto: Autor.

4.1.1.2 Psilenchus de Man, 1921

2.1 Clasificación.

Clase: Secernentea (Phasmidia)

Orden: Tylenchida

Superfamilia: Tylenchiodea

Familia: Tylenchidae

Subfamilia: Tylenchinae

2.2 Descripción morfológica.

Las especies de este nemátodo presentan la cutícula y subcutícula anuladas y con escasas incisuras. Cabeza no esclerotizada. Anfidas localizadas más abajo del contorno anterior del borde basal. Estilete alargado, fino con o sin prominencias basales. Deiridias visibles. Hemizonido justamente en la parte anterior del poro excretor. Bulbo esofágico basal pequeño, triangular, cubriendo parte del intestino. Fasmidas visibles. La cola en ambos sexos es alargada, filiforme y el final, con frecuencia en forma de mazo (15,27).

La hembra presenta dos ovarios opuestos y alargados; algunas especies poseen un solo ovario. El macho con testículos simples alargados; bursa cubriendo el ano; espículas cónicas, arqueadas y ligeramente cefaladas; gubernáculo delgado y hendido (15,27).

2.3 Criterios visuales de identificación

En este género se determinaron únicamente machos, con las siguientes características: la cabeza sigue la línea del cuerpo adelgazándose; el estilete es fino, alargado y con perillas basales diminutas; espículas visibles y la bursa empieza antes del ano y termina un poco después de él; la cola es aguda y filiforme (Figuras 4 y 5).

2.4 Indice de infestación.

Este género se presentó en los Municipios de Consacá, Sandoná, Pasto (Chachaguí), San José de Albán, Taminango y La Unión, con un índice promedio de infestación de 0.30, 0.70, 0.70, 0.70, 0.40, 0.60 y 0.32, respectivamente (Tabla I del Apéndice).

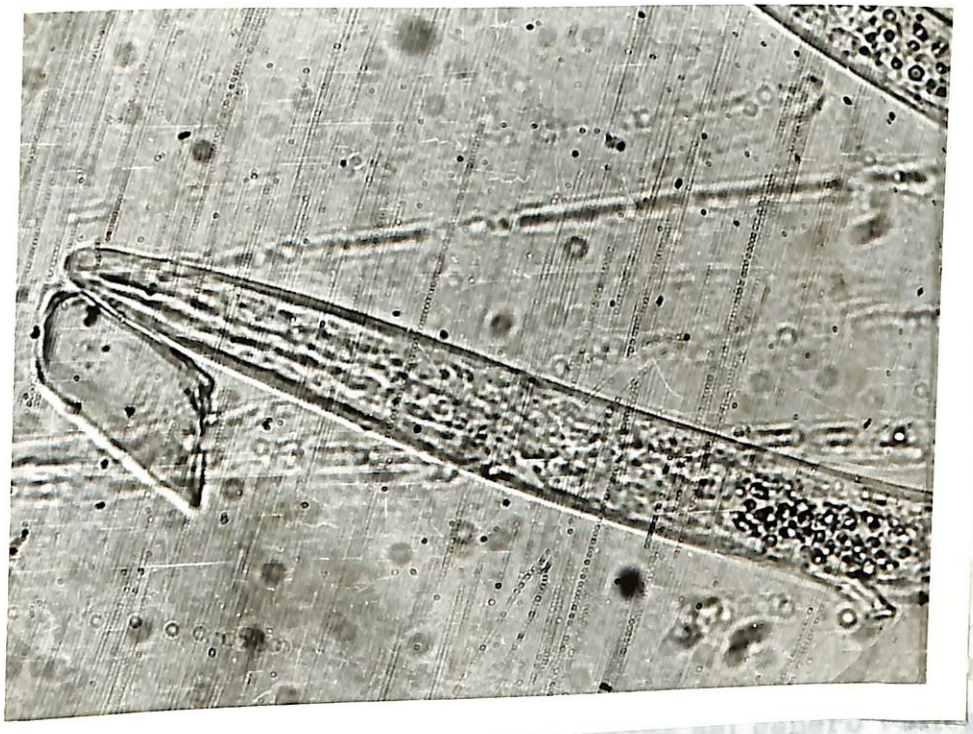

Figura 4. Parte anterior del género Psilenchus, donde se observa el estilete largo y fino y, las perillas basales diminutas. La cabeza no se diferencia del resto del cuerpo.

(Aumento 40 x 16X)

Foto: Autor.

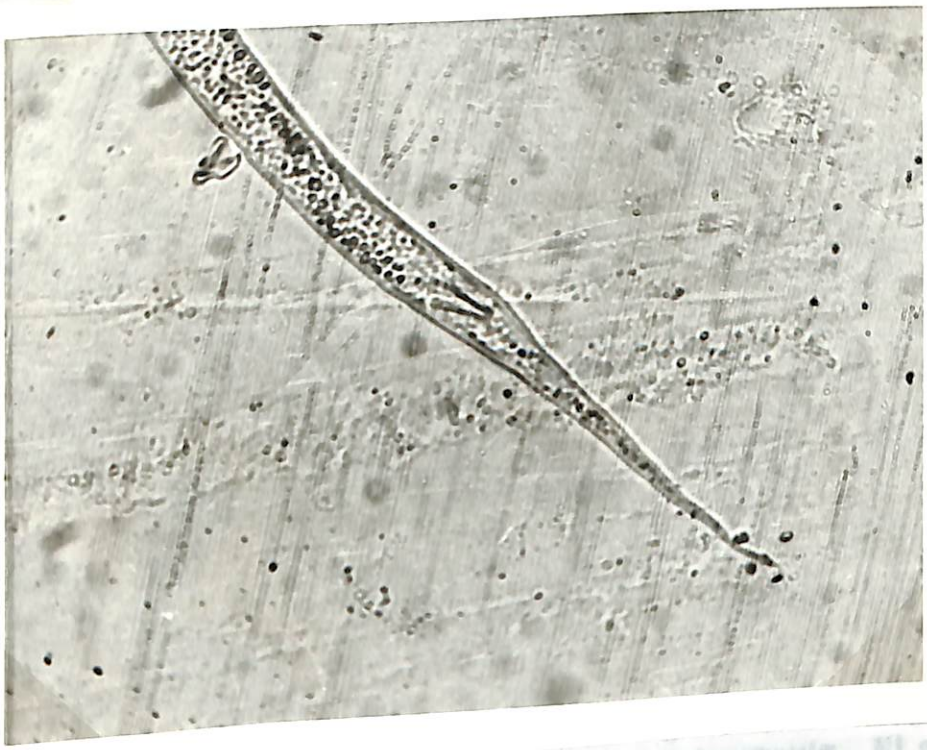

Figura 5. Parte posterior de un macho del género Psilenchus, que muestra la cola alargada, aguzada y con una protuberancia al final. Obsérvese la bursa que comienza un poco antes del ano y termina después de él, pero no cubre gran parte de la cola.
(Aumento 25 x 16X)

Foto: Autor.

4.1.1.3 Pratylenchus Filipjev, 1936.

3.1 Clasificación.

Clase: Secernentea (Phasmidia)

Orden: Tylenchida

Superfamilia: Tylenchoidea

Familia: Tylenchidae

Subfamilia: Pratylenchinae

3.2 Descripción morfológica.

Son nemátodos fuertes, cilíndricos, de una longitud menor de un milímetro. La cutículo está marcada lateralmente con incisuras, que en la hembra no existen. La región de los labios está visiblemente dividida de la cabeza y se nota la presencia de una armazón cefálica, esclerotizada y refractaria. El estilete es de tamaño mediano con perillas basales macizas. Las deiridias son escasamente visibles, localizadas cerca al poro excretor, el cual es notorio. El hemizonido está localizado un poco antes al poro excretor. El bulbo esofágico medio es esferoidal, más ancho en el cuello y centro; el bulbo basal se encuentra extendido sobre el intestino, por lo general en una posición lateroventral con tres glándulas grandes y nucleadas. El intestino está lleno de numerosas granulaciones oscuras (15,27).

La hembra presenta un ovario anterior y desplegado, con oocitos arreglados en una sola hilera simple, excepto en la región donde se multiplican. La parte posterior del útero es rudimentario. La vulva está localizada en el 78% de la longitud del cuerpo a partir de la cabeza (4,15,27).

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 (27).

3.3 Criterios visuales de identificación.

El género Pratylenchus, se identificó por la región labial que es dividida del resto del cuerpo y achatada; el estilete de tamaño mediano con perillas basales visibles; la vulva en la hembra situada en el cuarto posterior del cuerpo; la cola ligeramente cónica y con final algo redondeado (Figuras 6 y 7).

3.4 Indice de infestación.

La población promedia por 100 gramos de suelo fue: 5.15 (Consacá); 4.20 (Sandoná); 4.60 (Pasto); 2.80 (Buesaco); 3.72 (San José de Albán); 3.40 (Taminango) y 4.80 (La Unión) (Tabla I del Apéndice).

Figura 6. Parte anterior del género Pratylenchus, que muestra un estilete de tamaño mediano y las perillas basales notorias. La cabeza se diferencia del resto del cuerpo.

(Aumento 25 x 16X)

Foto: Autor.

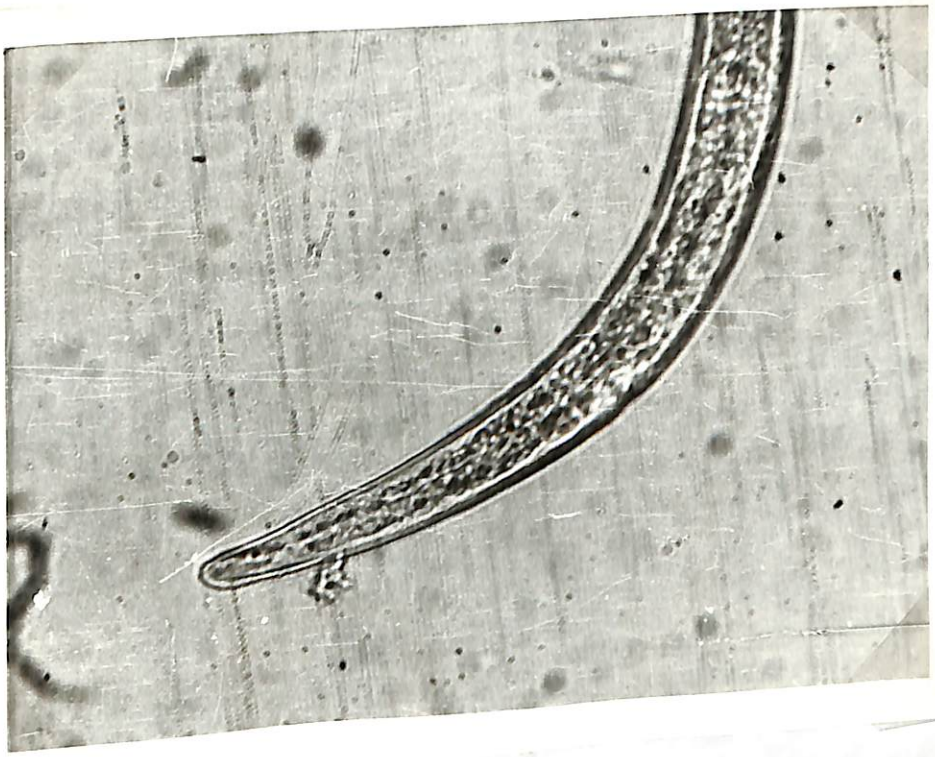

Figura 7. Cola del género Pratylenchus, ligeramente cónica y con final redondeado.

(Aumento 25 x 16X)

Foto: Autor.

4.1.1.4 Scutellonema Andrassy, 1958.

4.1 Clasificación.

Clase: Sercenentea (Phasmidia)

Orden: Tylenchida

Superfamilia: Tylenchoidea

Familia: Tylenchidae

Subfamilia: Hoplolaiminae

4.2 Descripción morfológica.

Las especies de este género se caracterizan por presentar en la cutícula, cuatro incisuras laterales hendidas en la región de las fasmidas, las que están situadas cerca del ano. En Scutellonema existe dimorfismo sexual ya que la cabeza de la hembra es conoide, mientras que la del macho es esferoidal. La región labial presenta estrías transversales. No se observan deiridias. Las glándulas esofágicas cubren ligeramente el extremo anterior del intestino (15,27).

Las hembras presentan ovarios alargados con espermateca en las ramas uterinas. En el macho las espículas son ligeramente arqueadas, y descansan en un gubernáculo que lleva finos pelos similares a Hoplolaimus y Rotylenchus; la bursa envuelve la cola (27).

4.3 Criterios visuales de identificación.

Se identificó el género principalmente por las características de la hembra cuya cabeza es conoide, dando la apariencia de estar dividida en tres porciones. El estilete es de tamaño mediano, grueso y con perillas, basales bien notorias. La vulva se encuentra más abajo de la mitad del cuerpo. La cola es redondeada (Figuras 8 y 9).

4.4 Indice de infestación.

Se determinó únicamente en los municipios de Consacá y Sandoná, con un índice promedio de 0.35 y 0.10 individuos por 100 gramos de suelo respectivamente (Tabla I del Apéndice).

Figura 8. Parte anterior del género Scutellonema. La cabeza parece estar dividida en tres porciones. (Aumento 25 x 16X).

Foto: Autor.

Figura 9. Cola redondeada del género Scutellonema.
(Aumento 25 x 16X)

Foto: Autor.

4.1.1.5 Hoplolaimus Daday, 1905.

5.1 Clasificación.

Clase: Sercenentea (Phasmidia)

Orden: Tylenchida

Superfamilia: Tylenchoidea

Familia: Tylenchidae

Subfamilia: Hoplolaiminae

5.2 Descripción morfológica.

El cuerpo. de este nemátodo toma una posición casi recta cuando está relajado. La cutícula con cuatro o menos incisuras laterales aeroladas. La región labial es sobresaliente, con estrías 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 superpuestas al intestino tanto dorsal como lateralmente, con tres o seis núcleos. No se observan deiridias. Poro excretor localizado encima o debajo del hemizonido. Las fasmidas, no están localizadas opuestamente en cada uno de los lados del cuerpo. (15, 27).

La cola de la hembra es redondeada,

más angosta en el ano que en el resto del cuerpo. (15)

5.3 Criterios visuales de identificación.

El género se identificó por algunas características de la hembra como: cabeza de forma más o menos triangular y dividida del resto del cuerpo; perillas basales alargadas; posición de la vulva aproximadamente en la mitad de la longitud del cuerpo y cola redondeada (Figuras 10 y 11).

5.4 Indice de infestación.

Se determinó en Consacá y Sandoná con un promedio de 0.60 individuos por 100 gramos de suelo para cada municipio (Tabla I del Apéndice).

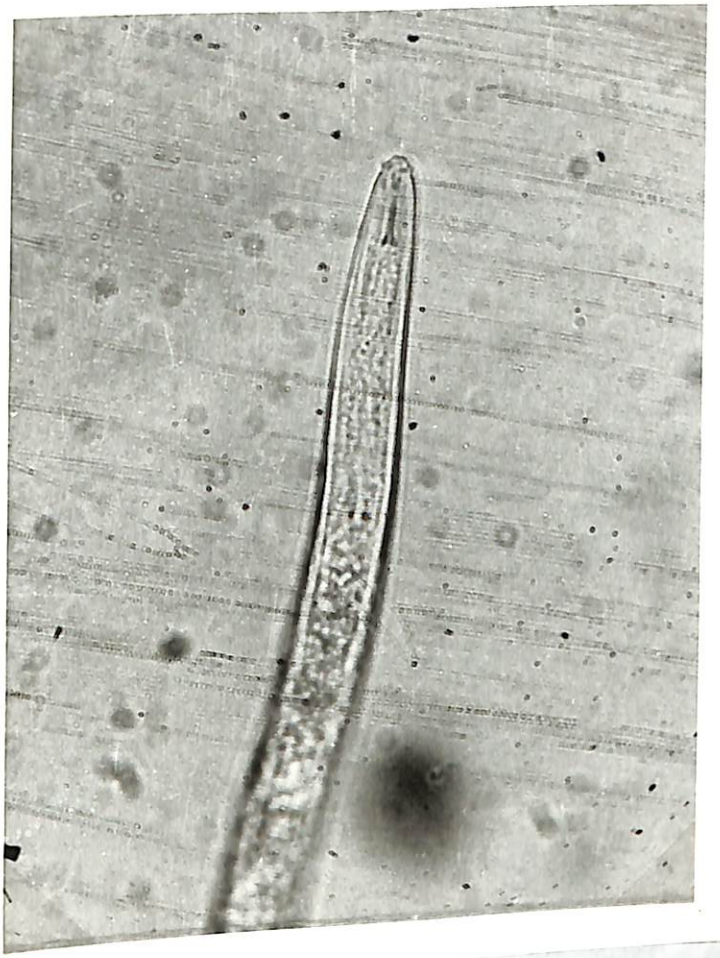

Figura 10. Parte anterior del género Hoplolaimus, que muestra la cabeza de forma triangular, estilete de tamaño mediano y perillas basales alargadas.
(Aumento 25 x 16X)

Foto: Autor.

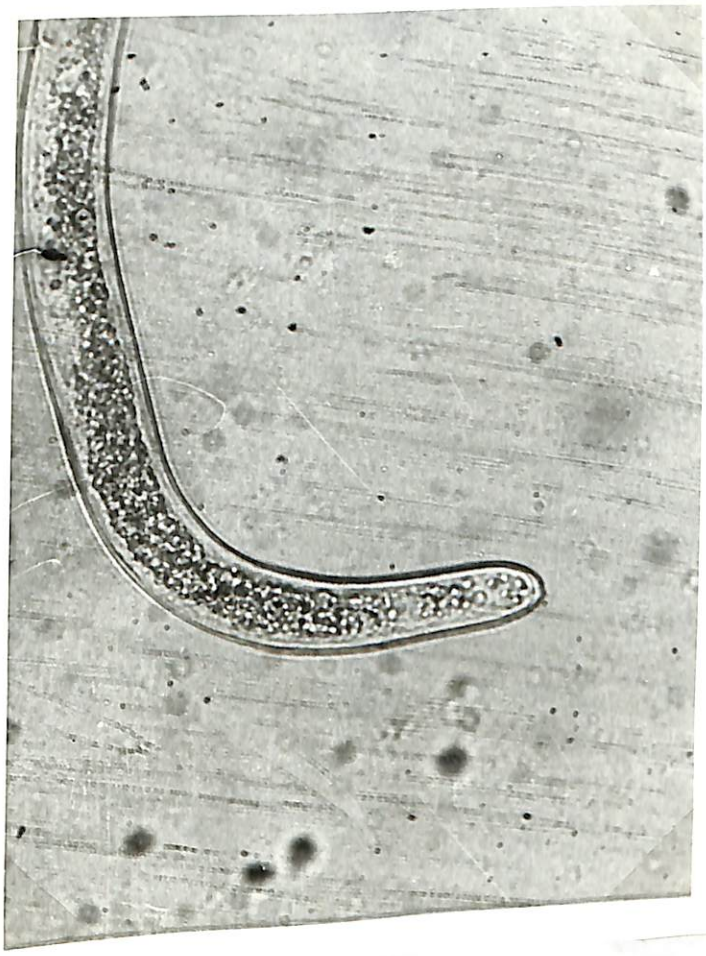

Figura 11. Parte posterior del género Hoplolaimus, que muestra la cola redondeada.
(Aumento 25 x 16X)

Foto: Autor.

4.1.1.6 Helicotylenchus Steiner, 1945.

6.1 Clasificación.

Clase: Secernentea (Phasmidia)

Orden: Tylenchida

Superfamilia: Tylenchoidea

Familia: Tylenchidae

Subfamilia: Hoplolaiminae

6.2 Descripción morfológica.

El cuerpo de estos nemátodos, cuando están muertos o en reposo es arqueado o en espiral. El tamaño está entre 0.6 y 1.0 mm. La cutícula posee cuatro incisuras laterales bien diferenciadas y generalmente aeroladas. El cuerpo es anillado hasta terminar la cola. Posee un soporte muscular bien visible en la cabeza. La región de los labios presentan seis estrías longitudinales. El estilete es fuerte con perillas basales bien desarrolladas. El orificio de la glándula dorsal corresponde a la mitad o más de la longitud del estilete. El bulbo esofágico medio esferoide. El bulbo basal es una glándula alargada que se extiende dorsalmente sobre la parte anterior del intestino, el cual varía en tamaño. No se observan las deiridias. Las fasmidas se encuentran ocasionalmente en la mitad de la cola (4, 15,27).

La hembra presenta dos ovarios fun -

cionales y anfidelficos. La vulva está localizada en un 60% de la longi - tud del cuerpo. La cola por lo general está un poco curvada dorsalmente con final hemisferoidal, ventralmente elongado (4,15).

En el macho la bursa cubre la cola y a veces la sobrepasa. La espícula es arqueada (27).

6.3 Criterios visuales de identificación.

El género se identificó por las siguientes características: cuerpo en reposo, arqueado o en espiral; estilete de tamaño mediano, con perillas basales visibles y redondeadas. En la hembra, la vulva se encuentra más abajo de la mitad del cuerpo y la cola es redondeada pero tiene una proyección en la parte ventral de é - lla (Figura 12).

6.4 Indice de infestación.

Su población promedia fue alta en los diferentes municipios. Se presentaron: 4.90, 4.30, 3.20, 2.80, 3.30, 3.70 y 4.80 individuos por 100 gramos de suelo, respectivamente en los municipios de Consacá, Sandoná, Pasto, Buesaco, San José de Albán, Taminango y La Unión (Tabla I del Apéndice).

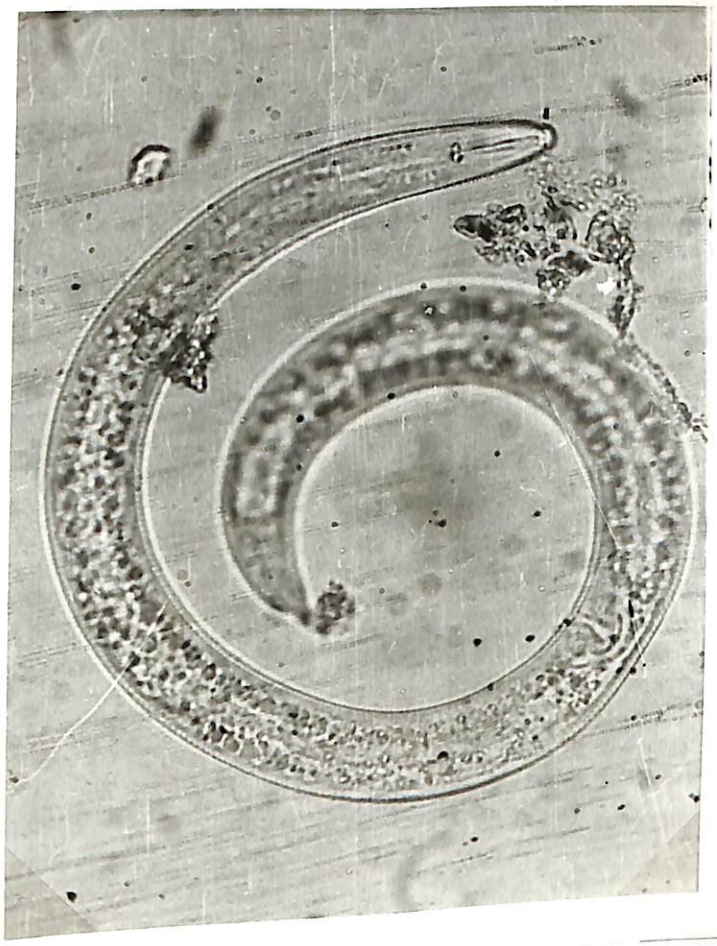

Figura 12. Cuerpo del género Helicotylenchus, formando un espiral. Estilete de tamaño mediano, con perillas basales visibles. La vulva localizada más abajo de la mitad del cuerpo y la cola redondeada, con una proyección ventral.
(Aumento 25 x 16X)
Foto: Autor.

4.1.1.7 Aphelenchus Bastian, 1865.

7.1 Clasificación.

Clase: Sercenentea (Phasmidia)

Orden: Tylenchida

Superfamilia: Aphelenchoidea

Familia: Aphelenchidae

Subfamilia: Aphelenchinae

7.2 Descripción morfológica.

Los nemátodos de este género tienen un tamaño aproximado de 0.9 mm. La parte anterior del cuerpo es estrecha. La cutícula presenta de 6 a 14 incisuras laterales. El estilete no presenta perillas basales. El bulbo esofágico medio es bastante grande, de forma rectangular y con una válvula bien visible. El bulbo basal puede estar provisto de un lóbulo que recubre el intestino dorso lateralmente. El poro excretor se encuentra opuesto al anillo nervioso, el cual circunda la parte posterior del bulbo esofágico medio. Posee fasmidas subterminales (4,15,27).

La hembra posee dos ovarios prodelficos. La posición de la vulva corresponde al 78% de la longitud del cuerpo. La cola es gruesa y redondeada (4,15).

En el macho la bursa comienza antes

del ano y termina después de él. Las espículas son delgadas y levemente arqueadas ventralmente. El gubernáculo tiene una longitud de cerca un tercio del largo de la espícula. La cola es redondeada (15).

7.3 Criterios visuales de identificación.

El nemátodo se identificó por las características visuales al microscopio común como: cabeza siguiendo la línea del cuerpo sin diferenciarse de él, estilete sin perillas basales, bulbo esofágico medio grande, cubriendo casi toda la cavidad del cuerpo y la válvula visible (Figura 13). En la hembra la vulva está en el cuarto posterior del cuerpo y la cola es redondeada (Figura 14).

7.4 Indice de infestación.

Se determinó en los municipios de Consacá, Sandoná, Pasto, Buesaco, San José de Albán, Taminango y La Unión. Con un índice promedio de: 0.65, 1.20, 0.60, 0.50, 0.60, 0.80 y 0.84 nemátodos por 100 gramos de suelo, respectivamente (Tabla I del Apéndice).

Figura 13. Parte anterior del género Aphelenchus, cuyo estilete no tiene perillas basales y el bulbo esofágico medio es grande, con una válvula bien visible.

(Aumento 25 x 16X)

Foto: Autor.

Figura 14. Cola redondeada del género <u>Aphelenchus</u>.

(Aumento 40 x 16X)

Foto: Autor.

4.1.1.8 Aphelenchoides Fischer, 1894.

8.1 Clasificación.

Clase: Secernentea (Phasmidia)

Orden: Tylenchida

Superfamilia: Aphelenchoidea

Familia: Aphelenchoididae

Subfamilia: Aphelenchoidinae

8.2 Descripción morfológica.

La cutícula en este género forma estrías transversales finas; dos a cuatro incisuras laterales. La región de la boca no es estriada y posee seis labios juntos, ligeramente hexagonales y ligeramente salidos al examinar la cara. El estilete con el conducto tubular angosto, especialmente en la parte anterior, donde se hace casi invisible. El hemizonido posterior al poro excretor. El bulbo esofágico medio es un poco ovalado. Las glándulas esofagiales con lóbulos extendidos sobre la parte superior del intestino. Las fasmidas excesivamente pequeñas y de difícil observación, generalmente subterminales. La cola en ambos sexos es de forma cónica, roma en la parte terminal, nunca filiforme (15, 27).

En las hembras el ovario se encuentra desplegado con oocitos colocados uno tras otro, en múltiples filas o hi-

leras. La rama posterior del útero es corta y hendida, formando un receptáculo grande para los espermas. En los machos puede existir ausencia de bursa o del gubernáculo (15).

8.3 Criterios visuales de identificación.

Este nemátodo es parecido a Aphelenchus por la presencia de un bulbo esofágico medio que cubre casi toda la cavidad del cuerpo y la disposición de la vulva en el cuarto posterior. Las diferencias se encuentran en la presencia de perillas basales diminutas en el estilete y en la cola que es cónica con terminación ligeramente aguzada (Figuras 15 y 16).

8.4 Indice de infestación.

Se determinó en los diferentes municipios con un índice promedio de infestación: 1.70 (Consacá); 1.60 (Sandoná); 1.90 (Pasto); 0.9 (Buesaco); 1.60 (San José de Albán); 1.90 (Taminango) y 1.52 (La Unión), nemátodos por 100 gramos de suelo (Tabla I del Apéndice).

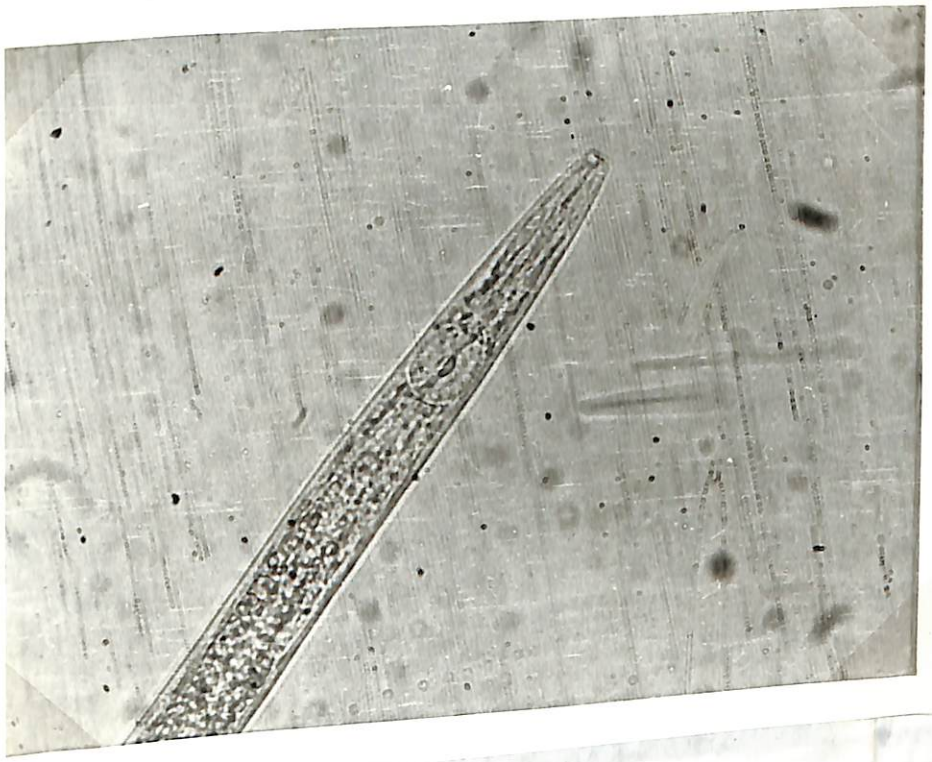

Figura 15. Parte anterior del género Aphelenchoides. La cabeza presenta alguna división del resto del cuerpo; el estilete posee perillas basales diminutas y el bulbo esofágico medio es ancho, con válvula visible.

(Aumento 25 x 16X).

Foto: Autor.

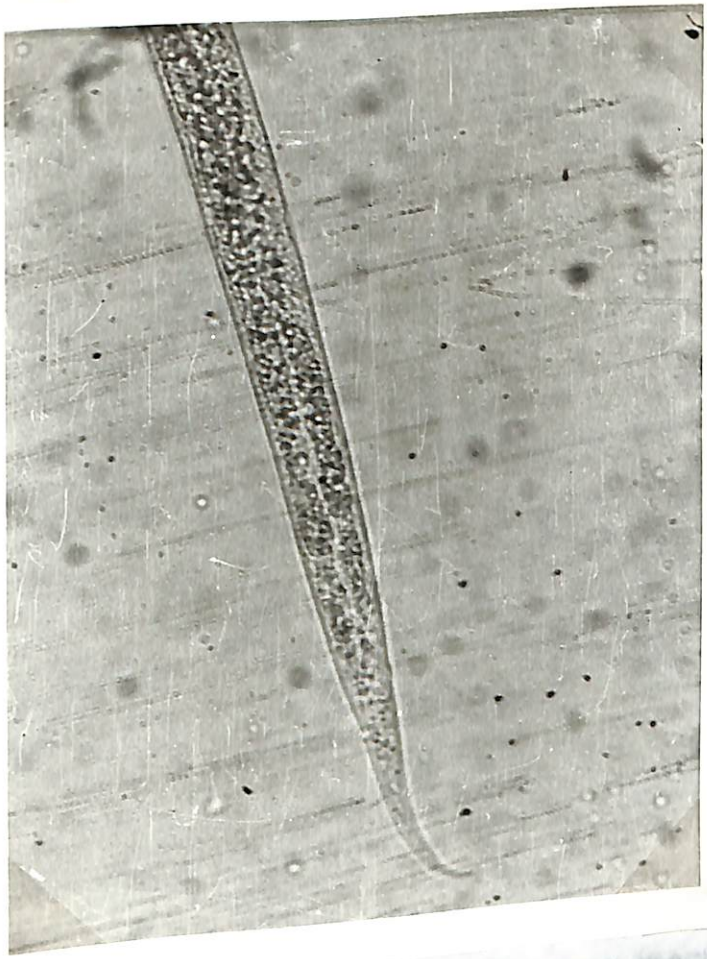

Figura 16. Parte posterior del género Aphelenchoides, que muestra la cola cónica, con final aguzado. (Aumento 25 x 16X)

Foto: Autor.

4.1.1.9 Meloidogyne Goeldi, 1887.

9.1 Clasificación.

Clase: Sercenentea (Phasmidia)

Orden: Tylenchida

Superfamilia: Tylenchoidea

Familia: Heteroderidae

Subfamilia: Heteroderinae

9.2 Descripción morfológica.

Las especies de este género presentan marcado dimorfismo sexual (27).

Las hembras con un cuerpo blanco, forma esferoide o periforme alongada. La cutícula está marcada por estrías transversales finas que en algunas especies están interrumpidas lateralmente por incisuras estrechas, visibles muy a menudo cerca del extremo posterior. La región labial lleva seis diminutos labios en los cuales no se observan papilas ni anfidas. Estilete más delgado en las larvas que en machos y, tiene 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. Dos ovarios envueltos en la cavidad corporal. La vulva y el ano son termina-

les y, rodeados por estrías cuticulares que forman patrones perianales de diagnóstico (27).

9.3 Criterios visuales de identificación.

El diagnóstico más claro para la identificación del género es en el campo, donde las raíces de la planta de café, presentan hinchazones o tumefaciones, dentro de los cuales se determinan las hembras adultas, de color blanco, bursiforme y con cuello alargado. El macho se identificó por un estilete grueso y de tamaño mediano, perillas basales redondeadas, cola redondeada, sin bursa y con las espículas situadas en la parte posterior (Figuras 17 y 18).

9.4 Indice de infestación.

Este nemátodo únicamente se determinó en la región de Churupamba, municipio de Consacá. Al efectuar cateos en varios lotes y en gran número de plantas, se determinaron tres de éstas con agallas en las raíces secundarias. Las muestras de suelos dieron como resultado, la presencia de dos machos y posiblemente tres larvas del género en estudio, con promedio de infestación de 0.35 (Tabla I del Apéndice).

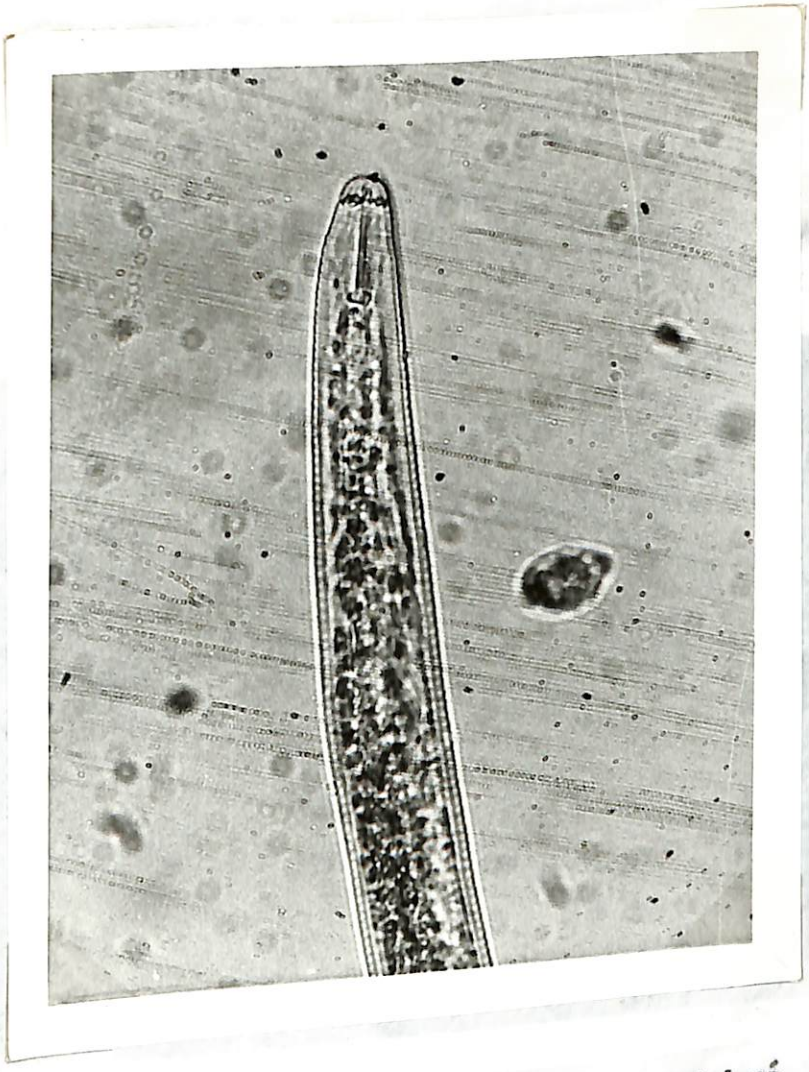

Figura 17. Parte anterior de un macho del gé nero Meloidogyne, cuyo estilete es de tamaño mediano, con perillas basales algo redondeadas. (Aumento 25 x 16X).

Foto: Autor.

Figura 18. Cola redondeada de un macho del género Meloidogyne. No existe la bursa. Al final del cuerpo se observan las espículas. (Aumento 25 x 16X).

Foto: Autor

4.1.1.10 Trichodorus Cobb, 1913.

10.1 Clasificación.

Clase: Adenophorea (aphasmidia)

Orden: Dorylaimida

Superfamilia: Dorylaimoidea

Familia: Diphtherophoridae

Subfamilia: Trichodorinae

10.2 Descripción morfológica.

Estos nemátodos son de tamaño pequeño y cuerpo cilíndrico. Poseen un estilete curvado, sin perillas basales. El esófago está representado por un bulbo basal periforme el cual contiene tres glándulas grandes y dos pequeñas. El ano se encuentra en la parte subterminal. La cola en ambos sexos es corta, redondeada y con cutícula gruesa (4, 15,27).

Las hembras generalmente presentan dos ovarios anfidélficos. Los machos tienen dos testículos simples y alargados. Las diferentes especies pueden no poseer bursa, pero todas presentan gubernáculo (15).

10.3 Criterios visuales de identificación.

Este género se identificó por tener el cuerpo dorsalmente arqueado; el estilete largo, curvo y sin perillas ba-

sales. La vulva en la hembra, se encuentra aproximadamente en la mitad del cuerpo; la cola es redondeada (Figuras 19 y 20).

10.4 Indice de infestación.

Se identificó en Consacá, Sandoná, Pasto (Chachaguí), Buesaco, San José de Albán, Taminango y La Unión, en una población promedia de 1.25, 1.60, 1.30, 0.90, 1.20, 1.30 y 1.32 individuos por 100 gramos de suelo, respectivamente (Tabla I del Apéndice).

Figura 19. Parte anterior del género Trichoduros, que muestra un estilete largo, curvo y sin perillas basales. (Aumento 25 x 16X).

Foto: Autor.

Figura 20. Cola redondeada del género Trichodorus.

(Aumento 25 x 16X)

Foto: Autor.

4.1.1.11 Longidorus (Micoletsky, 1922) Filipjev, 1934.

11.1 Clasificación.

Clase: Adenophorea (Aphasmidia)

Orden: Dorylaimida

Superfamilia: Dorylaimoidea

Familia: Longidoridae

11.2 Descripción morfológica.

El cuerpo es alargado y fino. Las anfidas son anormalmente alargadas, prácticamente envolviendo la cabeza. Las aperturas de las anfidas son 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 (15,27).

La hembra presenta dos ovarios cortos en todas las especies conocidas. La cola en los dos sexos es semejante (27).

11.3 Criterios visuales de identificación.

El género se identificó por el estilete largo, recto y sin perillas basales. Lumen largo y bulbo basal cilíndrico. La vulva en la hembra situada casi en la mitad del cuerpo y la cola

es cónica con final un poco puntiagudo (Figuras 21 y 22).

II.4 Indice de infestación.

Se determinó en los municipios de Consacá y Sandoná con un promedio de infestación de 0.60 y 0.30 nemátodos por 100 gramos de suelo, respectivamente (Tabla I del Apéndice).

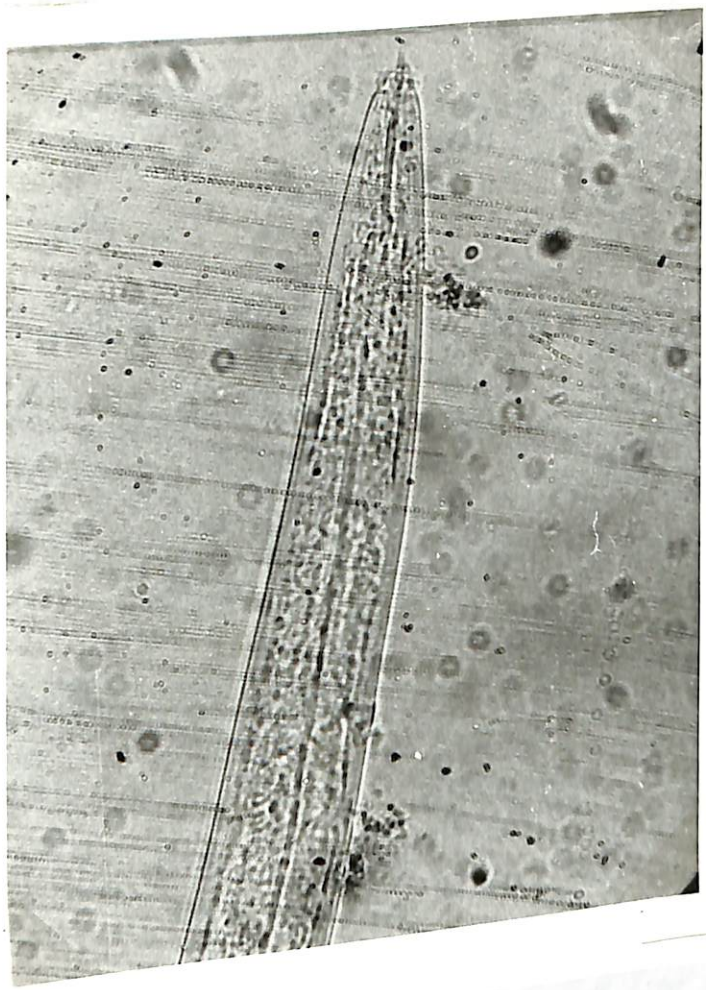

Figura 21. Parte anterior del género Longidorus, con un estilete largo, recto y sin perillas basales. (Aumento 40 x 16X).

Foto: Autor.

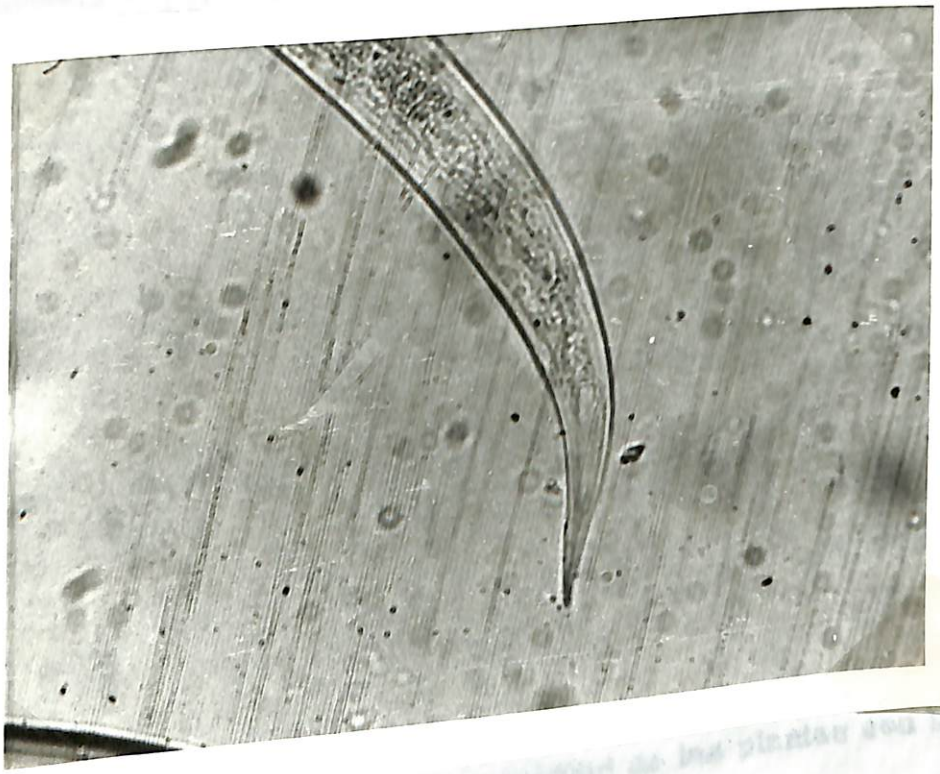

Figura 22. Cola cónica del género Longidorus

(Aumento 25 x 16X)

Foto: Autor.

4.1.2 Observaciones sobre síntomas.

Al efectuarse los muestreos en las diferentes zonas visitadas, se determinó que en plantaciones de café "Caturra" localizadas en los municipios de Consacá (Churupamba) y La Unión (La Betulia y La Pradera), había plantas adultas con síntomas muy parecidos a los descritos por diferentes autores para el ataque de nemátodos (22,26).

Estos síntomas corresponden a un amarillamiento progresivo de las hojas, las cuales tienden hacia el suelo en algunas plantas ocurre defoliación, indistintamente, desde la parte superior o inferior del arbusto. En la vereda de Churupamba, se encontraron tres plantas con nódulos o agallas radiculares típicas de Meloidogyne sp., localizadas en las raíces secundarias preferentemente.

En casi la totalidad de las plantas con los síntomas antes descritos, se observó un agrietamiento de la corteza en el cuello de la raíz.

Al efectuar siembras de plantas jóvenes de café "Caturra", en macetas con suelo proveniente de plantas con síntomas, no se observó ningún cambio hasta los tres meses. En el campo, sin descartar la acción de los nemátodos fitoparásitos, es proba-

ble que ocurra un complejo patológico que además del ataque de nemá-
todos, se deba a la acción de hongos patógenos y a la acción de hongos
patógenos y a la falta de nutrientes.

Es de anotar que a partir del macerado de
la corteza y las raíces no se aisló ningún género de nemátodos fitopa-
rásitos, a excepción de Meloidogyne, ya que los descritos en el traba-
jo son preferentemente ectoparásitos o endoparásitos migratorios de
las raíces vegetales.

4.2 DISCUSION.

El cultivo del café es base de la economía
de muchas regiones de clima medio del Departamento de Nariño, por
lo cual, se deben mantener las plantas en buen estado sanitario, me-
diante el control de plagas y enfermedades de importancia actual y el
empleo de las técnicas de cultivo. Igualmente, se determina la nece -
sidad de realizar inspecciones periódicas, sobre los problemas pato-
lógicos , para evitar que en un futuro se produzcan epifitotías que re-
duzcan la producción y obliguen a elevar los costos de mantenimiento
o al abandono de las plantaciones establecidas.

Por la razón anterior se hizo necesario
determinar los géneros de nemátodos fitoparásitos y su población ac-
tual, ya que en otras regiones del país y del mundo, estos organismos

son un factor limitante en la producción de café. En base a esto, se reconocieron once géneros de los cuales, Helicotylenchus y Pratylenchus se presentaron en mayor población, en las diferentes zonas visitadas, especialmente donde los cultivos son antiguos; por lo que se ve claramente que las poblaciones pueden incrementarse y en conjunto con otros géneros fitoparásitos, convertirse en un problema grave, especialmente cuando las condiciones de suelo les son favorables y existe un mal mantenimiento de las plantaciones de café, principalmente de las variedades "Caturra" y "Borbón" que son susceptibles a muchas especies de nemátodos (26).

Es importante anotar que especies de Helicotylenchus y Pratylenchus constituyen una plaga seria en diversas zonas cafeteras del mundo (26,28).

La necesidad de efectuar inspecciones periódicas, se hizo patente en una plantación de la vereda Churupamba, municipio de Consacá, donde un pequeño número de plantas, se vieron afectadas por una especie de Meloidogyne, que también constituye un factor limitante de la producción del café en varias regiones de Colombia y del mundo (12,28).

Los ataques de los nemátodos fitoparásitos, además del daño directo pueden servir de puerta de entrada a hongos

patógenos, los cuales causan la muerte de las plantas y además pueden desarrollar un micelio que sirve de alimentación de los nemátodos, incrementándose en esta forma la población. Este caso se observó con el género Helicotylenchus, en algunas plantas de café atacadas por hongos, especialmente especies de Fusarium.

Las evaluaciones periódicas, también deben orientarse hacia el reconocimiento de nemátodos fitoparásitos en aquellas plantas utilizadas como sombrío y también en las malezas, muchas de las cuales pueden ser fuente de alimentación de varias especies de nemátodos fitoparásitos como Inga sp. (26).

Es importante indicar que pueden ocurrir fluctuaciones de las poblaciones de nemátodos fitoparásitos y que en determinada época, pueden sufrir un incremento, causando daños, traducidos en los síntomas aéreos que normalmente se atribuyen a otras causas como deficiencias nutricionales y por ataque de hongos a la zona radicular.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A.- CONCLUSIONES.

1.- En diferentes plantaciones de café en Nariño, se determinaron los siguientes géneros de nemátodos fitoparásitos: Tylenchus, Psilenchus, Pratylenchus, Scutellonema, Hoplolaimus, Helicotylenchus, Aphelenchus, Meloidogyne, Aphelenchoides, Trichodorus y Longidorus.

2.- Los géneros: Tylenchus, Pratylenchus, Helicotylenchus, Aphelenchus, Aphelenchoides y Trichodorus, se encontraron en todos los municipios visitados.

3.- Los géneros : Longidorus, Scutellonema, Hoplolaimus y Meloidogyne, se encontraron en pocas plantaciones y en una población reducida.

4.- Los géneros Pratylenchus y Helicotylenchus, comprenden las mayores poblaciones en las diferentes plantaciones visitadas, especialmente donde están los cultivos más antiguos.

5.- Es posible que existan síntomas producidos por nemátodos que pueden ocurrir por una fluctuación de las poblaciones y por posibles efectos del ataque de hongos y de deficiencias nutricionales.

6.- En las condiciones del presente estudio, las poblaciones observadas son bajas, a excepción Pratylenchus y Helycotylenchus, en los cuales la población por 100 gramos es de 4 - 5.

B.- RECOMENDACIONES.

1.- Reconocimientos periódicos en las diferentes plantaciones de café, con el objeto de observar las fluctuaciones de las poblaciones de nemátodos fitoparásitos en distintas épocas, especialmente de los géneros Pratylenchus y Helicotylenchus.

2.- Buscar métodos de inoculación de Helicotylenchus y Pratylenchus para observar los síntomas específicos que producen en plantaciones de café.

3.- Efectuar inspecciones minuciosas en diferentes fincas para determinar síntomas producidos por Meloidogyne, con el objeto de erradicar dicho nemátodo en caso de que su presencia sea comprobada.

4.- Realizar medidas tendientes a limitar el aumento de las poblaciones existentes, con prácticas especialmente culturales.

5.- Fomentar la enseñanza de la Nematología Agrícola en la Facultad y en el campo.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre los meses de Septiembre de 1973 y Febrero de 1974, con el fin de reconocer los géneros de nemátodos fitoparásitos presentes en diferentes regiones cafeteras del Departamento de Nariño y establecer su población.

Después de realizado el aislamiento a partir de suelo y de tejidos radiculares, siguiendo principalmente el método del embudo de Baermann, y se identificaron los siguientes géneros: Tylenchus, Psilenchus, Pratylenchus, Scutellonema, Hoplolaimus, Helicotylenchus, Aphelenchus, Aphelenchoides, Meloidogyne, Trichodorus y Longidorus.

Las mayores poblaciones correspondieron a los géneros: Pratylenchus y Helicotylenchus, aproximadamente con 4 a 5 individuos/100 gr. de suelo.

Aunque se observaron síntomas característicos del ataque de nemátodos en algunos cultivos, no se pudo comprobar este aspecto, después de realizar siembra de plantas jóvenes en suelo procedente de plantas con síntomas.

SUMMARY

Present study was carried out from September 1973, to Febreary 1974, in order to recognize phytoparasite nematode genera, in different crops of Departament of Nariño and for establishing their population.

Following genus were identified: Tylenchus, Psilenchus, Pratylenchus, Scutellonema, Hoplolaimus, Helicotylenchus, Aphelenchus, Aphelenchoides, Meloidogyne, Trichodorus and Longidorus.

Greater populations were for Pratylenchus and Helicotylenchus genera, 4 - 5 individuals/100 gr. of soil.

Although characteristical nematode attack signs were observed, this can not prove, still ofter young plants sowing in soils of plants with sings.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ABREDO, L. Los nemátodos, seria amenaza para el café en El Salvador. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café. pp. 13 - 17. 1959. (Suplemento No. 1) In: (Res. en Café (Costa Rica) 2(7): 109. 1960).

2. ATAQUE DE nemátodos en café es grave amenaza. El café de Nicaragua. No. 192: 18. 1967.

3. BREDO, H.J. Catalogue des principaux insectes et nematodes parasites des caféiers au Congo Belge. Bulletin Agricole du Congo Belge 30 (2): 266-307. 1939.

4. COSTILLA, M.A. Nematología agrícola. Univ. Nal. de Tucuman, Fac. de Agronomía y Zootecnia (Argentina). 39p. 1969. (Serie didáctica No. 5).

5. CURI, S.M. Meloidogyne coffeicola, destruidos e insidioso nemátoide do caffeiro. O biológico (Brasil) 34(6): 144. 1968.

6. _____. Coffea canephora var. Kovilou, promissora fonte de resistencia genética no controle de nematóide do cafferiro, Meloidogyne exigua. O biológico (Brasil) 35(1): 21-22. 1969.

7. _____. y LORDELLO, L.G. Atual distribuicao geográfica dos nemátodos do caffeiro (Meloidogyne coffeicola e M. exigua), no Estado Sao Paulo. O Biológico (Brasil) 36(1): 26-27. 1970.

8. CHITWOOD, B.G. and BERGER, C.A. Preliminary report on nemis parasites of coffee in Guatemala with suggested ad interin control measures. Plant Disease Reporter 44(11): 841-847. 1960. In: (Res. en café (Costa Rica) 4(12): 16. 1962).

9. FAZUOLI, L.C. y et al. Estudo da resistencia genética do caffeiro ao nematóide Meliodogyne exigua. En: Congresso Brasileiro sobre pragas e Doencas Do Caffeiro, ler., Victoria (Brasil) julio 4-6, 1973. In: (Res. en bibliografía de café, Portugal, No. 11: 203. 1973).

10. JAIMES, L.R. Incidencia de los nemátodos en una zona tabacalera de Colombia y algunas prácticas de control. Tesis Ing. Agr. Univ. Nal. de Colombia, Facultad de Agronomía, Medellín. 67p. 1962. (Mecanografiado).

11. KRUG, C.A. y et al. Cultura e adubacao do caffeiro. 2a ed. Sao Paulo, Instituto Brasileiro de Potasa, 1965. pp. 149-195.

12. LEGUIZAMON, J. y LOPEZ, S. Nemátodos en plantaciones de café en Colombia. Avances técnicos. Federación Nacional de Ca-

feteros de Colombia. No. 20. 1972. 4p.

13. LORDELLO, L. G. Contribuicao ao conhecimiento dos nematóides que causam galhas en raizes de plantas en Sao Paulo e Estados Vizinhos. Anais da Escola Superior de Agricultura " Luis de Queiroz", Universidade de Sao Paulo (Brasil) 21: 182-195. 1964.

14. LORDELLO, L. G. Novo genero de nematóide do solo da. Familia Actinolaimoidae. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiroz", Universidade de Sao Paulo (Brasil) 27: 87-89. 1967.

15. MAI, W. F. Pictorial key to genera of plant parasitic nematodes. New York, College of Agricultura, Cornell University. 1968. 66p.

16. MONTEIRO, A. R. Acerca de alguns Dorylaimoidea (Nemata, Dorylaimoidea). Anais da Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiroz", Universidade de Sao Paulo (Brasil) 27: 239-279. 1970.

17. NEMATODOS DE la raíz del cafeto. El café de Nicaragua. No. 215: 25. 1969.

18. NETTO, K. A. y ALVARENGA, G. Teste de resistencia do piatan

(geracao F_2 do H387) ao nematóide Meloidogyne exigua Goeldi. En: Congresso Brasileiro sobre pragas e Doencas Do Caffeeiro, ler, Victoria (Brasil) Julio 4-6, 1973. In: (Res. en bibliografía de café, Portugal, No. 11: 203. 1973).

19. REYNA, E. A. La técnica del injerto hipocotiledonar del cafeto para el control de nemátodos. Café (Perú). 7(1): 5. 1966.

20. RODRIGUEZ, O. Las mezclas físicas-orgánicas y el tratamiento con nematicidas en el desarrollo de plantas de almácigo de café. El café de Nicaragua No. 244: 27. 1971.

21. SALAS, L. y ECHANDI, E. Nemátodos parásitos en plantaciones de café de Costa Rica. Café (Costa Rica) 3(8): 21-24. 1961.

22. SCHIEBER, E. Nemátodos que atacan al café en Guatemala, su distribución, sintomatología y control. Turrialba (Costa Rica) 16: 130-135. 1966.

23. SCHMIDT, C. T. Meloidogyne coffeicola, un problema grave del nemátodo de la raíz en el café de Brasil. Boletín Fitosanitario de la FAO (Italia) 17(3): 56. 1969.

24. SEKHAR, P.S. Apuntes sobre nemátodos en plantaciones de café en Sur India. Café (Costa Rica) 5(16): 1-5. 1963.

25. STEINER, G. Enemigos subterráneos de cosechas. La Hacienda

(E.U.A.) 63(5): 34-36. 1968.

26. SYLVAIN, P. G. El problema de los nemátodos en la producción del café. Café (Costa Rica) 1(1): 2-10. 1959.

27. THORNE, G. Principales of nematology. New York, McGraw-Hill, 1961. 553p.

28. VARGAS, O. Nematología del cafeto. Servicio de Investigación y Promoción Agraria (Perú) Bol. Tec. No. 47: 1-24. 1963.

APENDICE

APENDICE

TABLA 1

PROMEDIO DE NEMATODOS FITOPARASITOS POR CIEN GRAMOS DE SUELO

EN LOS MUNICIPIOS CAFETEROS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

NEMATODOS	No. DE NEMATODOS /100 GRAMOS DE SUELO						
	La Unión	Taminango	San José de Albán	Buesaco	Pasto (Chachaguí)	Sandoná	Consacá
Tylenchus	0.80	0.70	0.60	1.00	1.30	0.90	0.85
Psilenchus	0.32	0.60	0.40	--	0.70	0.70	0.30
Pratylenchus	4.80	3.40	3.72	2.80	4.60	4.20	5.15
Scutellonema	--	--	--	--	--	0.10	0.35
Hoplolaimus	--	--	--	--	--	0.60	0.60
Helicotylenchus	4.80	3.70	3.30	2.80	3.20	4.30	4.90
Aphelenchus	0.84	0.80	0.60	0.50	0.60	1.20	0.65
Aphelenchoides	1.52	1.90	1.60	0.90	1.90	1.60	1.70
Meloidogyne	--	--	--	--	--	--	0.35
Trichodorus	1.32	1.30	1.20	0.90	1.30	1.60	1.25
Longidorus	--	--	--	--	--	0.30	0.60

15737

Cano Peña, Héctor Fabio

Reconocimiento y porcentaje de infestación de nemátodos...

VENCE

NOMBRE Cesar S Porosi S

No. del Carnet 8131106

NOMBRE Luz de Fátima Pinza

No. del Carnet 8215033

AN
T
633.7308
C227
Ej.2.

15737