

**NEMATODOS ASOCIADOS AL TOMATE DE ARBOL *Solanum betaceum*,  
EN EL VALLE DEL CAUCA**

<sup>1</sup>Sandra L. Lozada Soto

<sup>2</sup>Francia Varón de A

<sup>3</sup>Eider D. Gómez.

**RESUMEN**

El cultivo del tomate de árbol ha adquirido gran importancia en el país por su potencial para la exportación como fruta fresca, así como su uso en procesos agroindustriales para la preparación de jaleas, dulces, mermeladas, etc., y a la vez genera al agricultor una alternativa económica para su sustento. Teniendo en cuenta que los cultivos de rotación y los que se intercalan con el tomate de árbol son susceptibles a nematodos, se planteó este trabajo para conocer los nematodos asociados y medir el efecto de *Meloidogyne* sp., en el desarrollo de las plantas. El reconocimiento se hizo en fincas productoras de tomate de árbol. Las muestras se procesaron en el Laboratorio de Diagnóstico Vegetal, ICA-Palmira. Para medir el efecto de *Meloidogyne* se realizaron pruebas de parasitismo, inoculando plantas de tomate de árbol, con 6000 huevos. Se tomaron 125 muestras de suelo y raíces, en 46 fincas ubicadas en 10 municipios del Valle del Cauca y uno en Risaralda, abarcando 125 hectáreas. Se observaron agallas o nudosidades, inducidas por *Meloidogyne* y pobre desarrollo foliar y radical. Se identificaron cinco géneros de nematodos fitoparásitos, siendo los de mayor frecuencia y distribución *Meloidogyne* sp., *Helicotylenchus* sp., y *Pratylenchus* sp., los cuales se encontraron en 86, 18 y 17 % de las muestras analizadas. Se encontraron además nemátodos no fitoparásitos de las familias *Rhabditidae*, *Aphelenchidae*, *Dorylaimidae* y *Mononchidae*. Se estableció que el nemátodo más importante y más ampliamente distribuido fue *Meloidogyne*, cuyas poblaciones máximas para suelo se presentaron en los municipios de El Dovio, Roldanillo, Trujillo, Ginebra y Versalles, con 1958, 1216, 1088, 700 y 609 individuos/100 cc de suelo. En raíces se presentó alta población en los municipios de Ginebra, Trujillo y Versalles, con máximas de 453, 384 y 145 nematodos/g de raíces frescas, respectivamente. *Meloidogyne* presentó mayor población en los 12 primeros meses del establecimiento del cultivo. El efecto parasítico de *Meloidogyne* se marcó en un menor desarrollo aéreo y radical de las plantas inoculadas, con reducción en altura superior a 45%, en el peso aéreo mayor a 47% y en raíces hasta de 59% para peso seco, indicando la susceptibilidad de esta especie a *Meloidogyne*. Se encontraron las especies *M. incognita* y *M. arenaria* asociadas al tomate de árbol.

**Palabras claves:** Reconocimiento, Tomate de árbol, *Meloidogyne*, nematodos.

**INTRODUCCION**

El tomate de árbol en la actualidad se explota comercialmente en las zonas andinas de clima frío moderado en Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Nariño y Valle del Cauca (**Saldarriaga y otros, 1997**). Participa con 5.3% del total de la producción frutícola nacional ocupando el séptimo lugar después de los cítricos, la piña, el aguacate, la papaya, la guayaba y el mango; ocupa el cuarto lugar en la canasta de frutas de los hogares colombianos (**CCI, 2000**).

En el Valle del Cauca, se producen 443 hectáreas, distribuidas en Pradera, Versalles, Roldanillo, Bolívar, Tulúa, El Dovio, Ginebra, Buga (**URPA-Valle, 2001**). Debido al aumento de área sembrada y a la explotación intensiva del cultivo, se presentan plagas, enfermedades y nematodos que limitan la producción y causan pérdidas, siendo motivo de preocupación para muchos agricultores.

Se han encontrado varios géneros de nematodos asociados con tomate de árbol, siendo el nemátodo de la nudosidad radical, *Meloidogyne* spp. el más importante. Las especies de *Meloidogyne* que mayor daño producen a los cultivos de tomate de árbol en todas las zonas productoras son *M. incognita*, *M. javanica* y *M. hapla*. (**Saldarriaga, y otros, 1997**).

<sup>1</sup>U.N., ICA Palmira, Fax 2733949

<sup>2</sup>ICA Palmira Fax 273949

<sup>3</sup>Universidad Nacional Palmira. PBX 2717000. PROYECTO COFINANCIADO POR FONTAGRO

Otros géneros encontrados en el cultivo son: *Helicotylenchus* sp., *Pratylenchus* sp., *Tylenchorhynchus* spp. y *Trichodorus* sp. (Toro, 1991).

Teniendo en cuenta que los cultivos de rotación y los que se intercalan con el tomate de árbol son susceptibles a nematodos especialmente a *Meloidogyne* sp., y que hasta el momento en el Valle del Cauca no existe un trabajo dirigido a identificar la nematofauna asociada al tomate de árbol y su importancia en la producción, se planteó esta investigación para conocer los nematodos asociados al cultivo y determinar el efecto de *Meloidogyne* spp. en el desarrollo vegetativo de plantas jóvenes.

## MATERIALES Y METODOS

### Fase de campo

Se seleccionaron las fincas más representativas de las diferentes zonas productoras de tomate de árbol en el departamento del Valle del Cauca, teniendo en cuenta el área sembrada y la edad del cultivo.

Las muestras se colectaron utilizando un machete o barreno sacabocado, el cual se introdujo en tres sitios equidistantes alrededor de la planta en la zona de mayor concentración de raíces. Por cada hectárea de tomaron 10 submuestras tanto de suelo como de raíces, recorriendo el lote en zigzag. Se diligenció con ayuda del agricultor o administrador de la finca, un formulario que contenía los datos relativos a localización, a la edad del cultivo, al terreno, síntomas, prácticas y productos aplicados, al clima, etc.

### Fase de laboratorio

Las muestras se llevaron al laboratorio de Nematología del ICA-Palmira donde se procesaron inmediatamente y en caso contrario, se conservaron en la nevera a 10°C, hasta su procesamiento y posterior análisis.

En el proceso de extracción de los nemátodos del suelo y raíces se utilizó el método de Cobb modificado, bajo principios de filtración-decantación y el de trituración-decantación, para luego hacer la identificación y cuantificación correspondiente en cada una de las muestras colectadas. La cantidad total de nematodos se expresó con base en 100 c.c. de suelo y un gramo de raíces frescas (Varón y Castillo, 2001).

Los huevos de *Meloidogyne* sp. se obtuvieron de raíces infectadas de tomate de mesa variedad Rutgers, siguiendo las recomendaciones de Taylor y Sasser (1983).

### Análisis de datos

Los resultados obtenidos durante el reconocimiento se analizaron con base en las tablas de frecuencia, de poblaciones máximas y promedias de cada género y los valores de densidad absoluta de los géneros de nemátodos asociados al cultivo. El Porcentaje de frecuencia se calculó dividiendo el número de muestras con nemátodos por el número de muestras totales, multiplicando el resultado por cien. La densidad Absoluta es el promedio aritmético de nematodos por muestra de 100 cc de suelo. indica el grado de infestación de un suelo y se obtiene dividiendo la suma de los registros de población de cada muestra por el número total de muestras analizadas (Volcy, 1998).

### Fase de Invernadero

Como fuente de inóculo se utilizó suelo con alto grado de infestación de nemátodos, proveniente de las diferentes fincas de tres veredas visitadas durante el reconocimiento: **Betania (Bolívar)**, **Guayabal (Versalles)** y **San Isidro (Trujillo)**, más suelo autoclavado, para completar el volumen del matero (1 Kg) en el cual se sembraron semillas de tomate de mesa variedad Rutgers, altamente susceptible al ataque de especies de *Meloidogyne*.

Para las pruebas de parasitismo se tomaron semillas de tomate de árbol, se sembraron en materos que contenían aproximadamente un kilogramo de suelo autoclavado. Las plantas se mantuvieron bajo condiciones de invernadero

hasta el momento de la inoculación. A los dos meses se inocularon 6000 huevos por planta, abriendo tres orificios equidistantes en el área de mayor concentración de raíces. Como testigo se usaron plantas inoculadas con agua destilada estéril.

**Parámetros de evaluación**

Con el fin de evaluar el efecto parasítico del nematodo, se midió durante tres meses la altura de las plantas, iniciando al momento de la inoculación. Al levantar las plantas se determinó peso seco y fresco del follaje y de raíces, población total de nematodos tanto en suelo como en raíces y se estableció el índice de nudosidad, determinado con base en la escala de Taylor y Sasser (1983) y el índice de reproducción determinado por la relación entre la población final de huevos y la cantidad inicial (6000 huevos/planta) inoculada, el cual se utilizó para conocer el grado de resistencia. Para medir igualmente el grado de daño se utilizó la escala de Canto Saenz que involucra el índice de nudosidad y el índice de reproducción (Villota y Varón de Agudelo, 1995).

El porcentaje de reducción de cada parámetro de crecimiento permitió medir el efecto de *Meloidogyne* sobre las plántulas evaluadas; éste se obtuvo utilizando la relación entre la diferencia del valor registrado en las plántulas testigo y el valor de las inoculadas versus el valor del testigo, expresado en porcentaje.

Se usó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y ocho repeticiones por tratamiento. La unidad experimental fue una planta y los tratamientos el origen de los nematodos (3 veredas: Betania (Bolívar), Guayabal (Versalles) y San Isidro (Trujillo) y un testigo absoluto.

Se realizó un análisis de varianza con las variables: altura, peso aéreo y de raíces (fresco y seco) con las siguientes fuentes de variación y grados de libertad.

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamiento (T - 1)	3
Error t (r - 1)	28
Total (t) (r) - 1	31

Con el fin de comparar los promedios obtenidos se utilizó la prueba de Duncan.

**Identificación de especies de *Meloidogyne* spp.**

La identificación de las especies se realizó con el patrón perineal mediante comparación con claves (Taylor y Sasser, 1983; Eisenback, 1981 et al).

**Tabla 1.** Municipios visitados durante el reconocimiento de nemátodos en tomate de árbol (2000 - 2001)

Municipio	Veredas (Nº)	Fincas (Nº)	Area (ha)	Muestras	
				Suelo	Raíces
Versalles	2	2	17	17	17
Apía	1	1	1	1	1
Trujillo	3	4	17	17	17
Bolívar	3	6	22	22	22
Buga	2	12	20	20	20
El Dovio	2	3	12	12	12
Ginebra	4	8	14	14	14
Guacarí	1	2	4	4	4
Roldanillo	1	3	7	7	7
Pradera	1	5	10	10	10
El Cerrito	1	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>47</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>125</b>

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El reconocimiento se realizó en 47 fincas ubicadas en 11 municipios productores de tomate de árbol: 10 pertenecientes al Valle del Cauca y uno a Risaralda, abarcando 125 hectáreas y colectando igual número de muestras para suelo y raíces (Tabla 1).

Se identificaron cinco géneros asociados al cultivo del tomate de árbol, presentando mayor frecuencia y distribución el nematodo del nudo radical *Meloidogyne* spp., el cual se encontró en 81 y 86 % de las muestras de suelo y raíces analizadas (Tabla 2). El nemátodo del nudo radical *Meloidogyne* spp., es quizá el factor más limitante en la producción del tomate de

árbol, debido principalmente a que se siembra en suelos que han sido cultivados previamente con hortalizas, café, plátano, lulo y otras solanáceas que son susceptibles a este género (Tisnés y otros, 1981).

Los nematodos formadores de agallas del género *Meloidogyne* spp. son los que mayor daño causan al tomate de árbol en todas las zonas productoras, ya que al causar agallas impiden la absorción eficiente de los nutrientes, e inducen muerte de las plántulas por la invasión de otros microorganismos secundarios o patógenos. Su presencia pasa muchas veces inadvertida en la planta que establece su parasitismo, porque los síntomas aéreos pueden ser confundidos con deficiencias nutricionales. *Meloidogyne* aumenta la susceptibilidad del tomate de árbol a algunos problemas patológicos como es el caso de la bacteria *Pseudomonas solanacearum* agente causal de la dormidera o marchitez (Saldarriaga, et al, 1997; Suárez y Rosales, 2001).

Le sigue en importancia *Helicotylenchus* sp, el cual se encontró en 18 y 5 % de las muestras de suelo y raíces, respectivamente (Tabla 2).

Con menor frecuencia se encontró el nemátodo de las lesiones *Pratylenchus* sp (10 por ciento para suelo y 17 % para raíces). Con baja frecuencia se encontró *Trichodorus* sp y *Tylenchorhynchus* sp.

Se encontraron nemátodos no fitoparásitos de los grupos *Rhabditidae*, *Dorylaimidae*, *Aphelenchidae*, y *Mononchidae* con porcentaje de frecuencia de 99, 58, 49 y 29 % para suelo, respectivamente y 98, 34, 85 y 7 por ciento para raíces (Tabla 3).

Estos nemátodos se encuentran principalmente en ambientes que son ricos en materia orgánica en descomposición, participando del proceso de desintegración de restos como saprófitos, lo cual estimula la multiplicación de nematodos depredadores, hongos capturadores de nematodos y otros enemigos naturales que ayudan a mantener un equilibrio biológico en el medio (Volcy, 1998); En la familia *Mononchidae* se encuentra la mayoría de los nemátodos depredadores de nematodos, ácaros, colémbolos, entre otros.

También se encontraron individuos del género *Tylenchus* con porcentaje de frecuencia de 47 y 32 % para suelo y raíces, respectivamente (Tabla 3). Estos son nemátodos sin actividad parasítica definida y con frecuencia se encuentran en suelo y tejidos de plantas sanas y enfermas.

Al analizar la población de nemátodos presente en suelo y raíces se observó que *Meloidogyne* alcanzó las poblaciones más altas con máximas en suelo de 1958 y promedio de 183 individuos/100 cc de suelo. En raíces la población máxima alcanzó 453 individuos/g de raíces frescas y promedia de 35 (Tabla 4).

Estas poblaciones indican la alta susceptibilidad del tomate de árbol al nemátodo del nudo radical, el cual es considerado agresivo, capaz de causar daño en cultivos susceptibles como tomate, lechuga, apio, fresa, etc., en umbrales de 10 juveniles/100 cc de suelo (Volcy, 1998).

Las poblaciones encontradas para *Helicotylenchus* y *Pratylenchus* en raíz, alcanzan máximas de 16 y 26 individuos/g de raíces frescas, respectivamente (Tabla 4). Aunque la literatura registra estos géneros asociados al tomate de árbol, su importancia no ha

**Tabla 2.** Porcentaje de frecuencia de nematodos fitoparásitos asociados a cultivos de tomate de árbol

Género	% de frecuencia*	
	Suelo**	Raíz
<i>Meloidogyne</i>	81	86
<i>Helicotylenchus</i>	18	5
<i>Pratylenchus</i>	10	17
<i>Trichodorus</i>	4	0
<i>Tylenchorhynchus</i>	1	0

\* 125 muestras de suelo y raíces \*\*100 cc de suelo y un gramo de raíces frescas

**Tabla 3.** Porcentaje de frecuencia de nemátodos no fitoparásitos asociados a cultivos de tomate de árbol

Género	% de frecuencia*	
	Suelo**	Raíz**
<i>Rhabditidae</i>	99	98
<i>Dorylaimidae</i>	58	34
<i>Aphelenchidae</i>	49	85
<i>Mononchidae</i>	29	7
<i>Tylenchus</i>	47	32

\*125 muestras de suelo y raíces \*\*100 cc de suelo y un gramo de raíces frescas

**Tabla 4.** Población máxima y promedia de nematodos asociados al cultivo de tomate de árbol

Género	Suelo		Raíz	
	Máxima	X	Máxima	X
<i>Meloidogyne</i>	1958	183	453	35
<i>Helicotylenchus</i>	117	29	16	19
<i>Pratylenchus</i>	58	5	26	9
<i>Trichodorus</i>	34	25	0	0
<i>Tylenchorhynchus</i>	26	26	0	0

\* Nº de nemátodos en 100 cc de suelo y un gramo de raíces frescas

sido evaluada, hasta el momento no se registran estudios que permitan comparar las poblaciones para saber si son bajas o altas o si pueden estar en un umbral económico.

Al analizar el número de nemátodos por municipio, se encontró la máxima población de *Meloidogyne* en El Dovio, con 1958 individuos/100 cc de suelo. Se ha demostrado que al final del ciclo de algunos cultivos, se aumenta la proporción de nemátodos en el suelo, especialmente machos y juveniles del segundo estado ( $J_2$ ). Esto indica que los nemátodos abandonan la raíz y migran al suelo antes del agotamiento de los recursos y aunque se desconocen las razones de este comportamiento, investigaciones previas han demostrado que el bajo nivel de nitrógeno, las altas temperaturas y los cortos fotoperíodos son factores que pueden incidir sobre esta migración (Volcy, 1998).

Otros municipios que presentaron altas poblaciones de *Meloidogyne* en suelo fueron Roldanillo, Trujillo, Ginebra y Versalles con 1216, 1088, 700 y 609 individuos/100 cc de suelo, respectivamente. En los municipios como El Dovio, Roldanillo, Trujillo y Ginebra, donde se registran las máximas poblaciones, los cultivos anteriores a éste eran granadilla; plátano y café, y pasto; mora y lulo, respectivamente. En ninguno de los lotes sembrados con tomate de árbol de estos municipios se había sembrado previamente este cultivo, lo que indica la presencia de un inóculo previo capaz de infectar a estas plantaciones o plantas de vivero infestadas.

### Densidad absoluta

La densidad de población de un nemátodo dañino antes de plantar es, por lo menos, un buen indicio del daño que se puede esperar del cultivo.

**Tabla 5.** Densidad absoluta de nemátodos, en los municipios muestreados

Municipio	<i>Meloidogyne</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Pratylenchus</i>
Versalles	108	9	5
Bolivar	110	5	4
El Dovio	375	2	0
Trujillo	233	0	2
Roldanillo	278	4	4
Ginebra	175	5	0
Pradera	83	0	1
Buga	12	11	1
El Cerrito	27	14	27
Guacarí	3	15	0
Apia	269	0	0

Se encontró que *Meloidogyne* es el nemátodo que registra los valores más altos de densidad absoluta en los municipios muestreados, siendo el municipio de El Dovio el que presenta el mayor grado de infestación con 375 nemátodos/100 cc de suelo; le siguen los municipios de Roldanillo, Apía, Trujillo, Ginebra, Bolívar y Versalles con valores de densidad absoluta de 278, 269, 233, 175, 110 y 108 (Tabla 5). Cabe anotar que los suelos de la mayoría de las fincas muestreadas son de textura liviana y que *Meloidogyne* tiene preferencia por estos suelos, donde tiende a ser más agresivo y provoca mayores daños aún con densidades de población relativamente bajas (Volcy, 1998).

Los nemátodos del género *Helicotylenchus* y *Pratylenchus* se presentaron con densidades de población bajas con relación a *Meloidogyne*.

En cultivos perennes la edad y fenología del cultivo así como la actividad radical de las plantas juegan un papel muy importante en los cambios poblacionales de los nemátodos a través del tiempo. La dinámica poblacional de nemátodos tiene un período en que la población aumenta debido a la mayor disponibilidad de alimento (raicillas) y periodos de disminución. En condiciones normales se espera que los máximos y mínimos sean cada vez más altos en las primeras etapas de desarrollo del cultivo y comienzan a bajar a medida que comienza la senescencia. Relacionando la población de nemátodos y la edad del cultivo, se encontró que cultivos entre los 6 y los 12 meses presentaron las poblaciones máximas de nemátodos fitoparásitos en suelo con 1958 nemátodos/100 cc de suelo (Figura 1).

Desde los primeros meses del cultivo se observó una población alta con 1079 nemátodos fitoparásitos, esto se puede deber a que ya existía una fuente de inóculo previa debido a los cultivos anteriores o en asocio y/o intercalados como café, lulo, plátano, entre otros, que en la mayoría de los casos son susceptibles a los mismos géneros, o

a que el material de propagación estaba infectado desde la etapa de vivero (Figura 1). A partir del año, la población de nemátodos fitoparásitos se disminuye. Esto se debe a que las poblaciones de nemátodos no permanecen estacionarias; disminuyen cuando las condiciones existentes no favorecen la reproducción, y aumentan cuando existen raíces de plantas susceptibles que brindan alimento y cuando la temperatura y la humedad del suelo favorecen su actividad (Taylor y Sasser 1983).

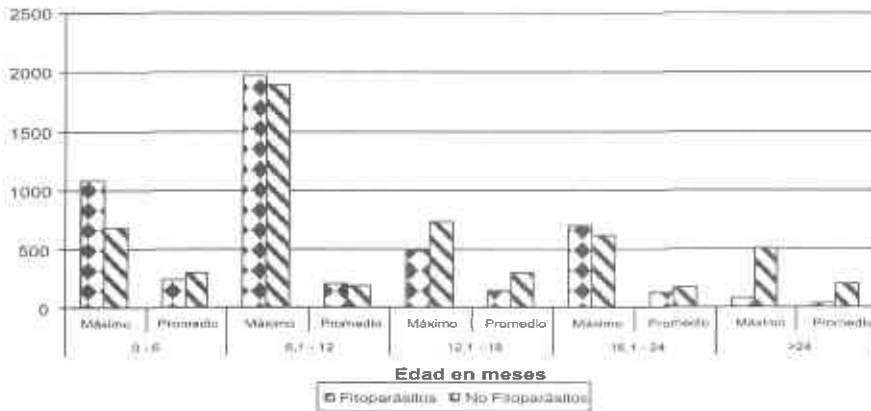


Figura 1. Población máxima y promedio de nemátodos en suelo y su relación con la edad del cultivo

En raíces se presentó un máximo de nemátodos fitoparásitos entre los 18 y 24 meses y de 6 a 12 meses con máximas de 453 y 384 nemátodos/1g de raíces frescas, respectivamente (Figura 2).

En general, las especies endoparásitas aumentan con gran rapidez pocas semanas después de haberse plantado el cultivo y la población alcanza su máximo cuando el crecimiento de la raíz es más activo (Taylor y Sasser, 1983).

Una población máxima es afectada por factores bióticos y abióticos y se reduce para volver a iniciar el crecimiento formando una curva con ascensos y descensos acorde con la actividad radical que le brinda el alimento necesario para la multiplicación y alimentación de las progenies subsiguientes.

Las poblaciones de nemátodos no fitoparásitos se mantienen relativamente altas durante las etapas de desarrollo del cultivo, alcanzando una población máxima entre los 6 y 12 meses para suelo (1890 nemátodos/100 cc de suelo) (Figura 1), y entre los 12 y 18 meses para raíces (853 nemátodos/g raíces frescas) (Figura 2). La presencia de nemátodos no fitoparásitos sugiere que existe una actividad microbiológica en los ecosistemas sembrados con tomate de árbol, posiblemente debido al alto contenido de materia orgánica, o posible deterioro de raíces por la alimentación de los nemátodos fitoparásitos, especialmente por *Meloidogyne* sp.

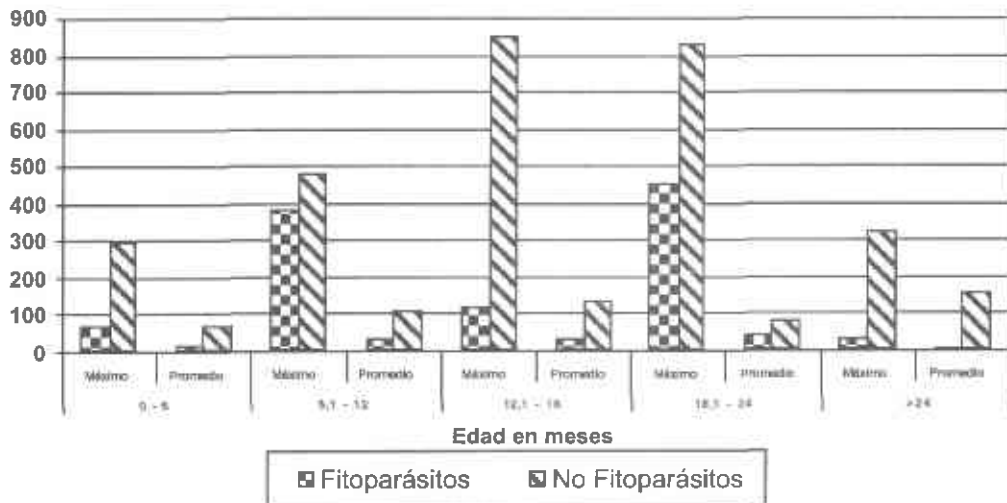


Figura 2. Población máxima y promedio de nemátodos en raíces y su relación con la edad del cultivo

**Prueba de Parasitismo con *Meloidogyne* sp.**

Las plantas inoculadas con *Meloidogyne*, mostraron pobre desarrollo foliar y marcado enanismo. En el sistema radical de las plantas inoculadas se observaron agallas y nudosidades, similares a los observados en plantas adultas de las fincas donde se realizó el reconocimiento. El efecto parasítico del nemátodo se marcó principalmente en el desarrollo foliar notándose que la población inoculada ejerció efecto depresivo en las plantas, en altura de la planta y tamaño de hojas, las cuales fueron más pequeñas y cloróticas además de un pobre sistema radical, comparadas con el testigo. Las plantas presentaron reducción en su crecimiento superior a 44% (Tabla 6). En cuanto el desarrollo foliar se observó tallos más delgados y hojas más pequeñas.

Para el peso fresco se registró reducción entre 53 y 65% y entre 47 y 66% para peso seco. En raíz se presentó reducción entre 37 y 60% para peso fresco y entre 29 y 59% para peso seco. Todas las plantas inoculadas con *Meloidogyne* presentaron más de 100 agallas, lo que indica un índice de nudosidad de 5 (Tablas 6 y 7). Tanto en suelo como raíces se pudo recuperar altas poblaciones de estados juveniles de *Meloidogyne* lo que permite comprobar que el nemátodo fue capaz de infectar, establecerse y multiplicarse en este cultivo. Además, en raíces alcanzó una población de juveniles y huevos, capaz de causar infección severa en las plantas. La población, encontrada en suelo fue de 504, 610, 1432 individuos/100 cc de suelo y en raíz 6342, 6375 y 9791 individuos/g de raíces secas (Tablas 6 y 7).

**Tabla 6.** Efecto de *Meloidogyne* sp sobre algunos parámetros de crecimiento, en plantas jóvenes de tomate de árbol

Parámetros	T1	T2		T3	
	Sin Nematodos	Población Betania (Bolívar)	Reducción respecto al testigo (%)	Población Guayabal (Versalles)	Reducción respecto al testigo (%)
Incremento en altura (cm)	25,250*	14,0	44,55	11,93	52,72
Peso aéreo fresco (g)	107,60	39,84	63,00	37,70	64,96
Peso aéreo seco (g)	13,59	5,54	59,24	4,57	66,36
Peso raíz fresco (g)	35,51	20,47	42,33	13,92	60,78
Peso raíz seco (g)	5,77	3,13	45,73	2,35	59,27
Huevos (Nº)	0	255.649		338.777	
Población de nematodos					
Suelo **	0	504		610	
Raíces **	0	6.342		6.375	
Índice de nudosidad	0	5		5	
Índice de reproducción	0	42,6		56,5	

\* Promedio de 7 repeticiones

\*\* Nº de nemátodos por 100 cc de suelo y un g de raíces secas

El índice de reproducción fue superior a uno, en todas las poblaciones estudiadas. Según, **Canto Saenz (1983)** una planta con un índice de reproducción superior a uno y un índice de nudosidad superior a dos, indica que la especie es susceptible al ataque de *Meloidogyne* (**Villota y Varon, 1995**)

**Identificación de especies de *Meloidogyne***

Al establecer la comparación con patrones perineales (**Taylor y Sasser, 1983**) se determinó en la vereda Betania (Bolívar) una población mixta conformada por *M. incognita* y *M. arenaria*; en las veredas de Guayabal (Versalles) y San Isidro (Trujillo) se encontró *M. incognita*.

En tomate de árbol se han registrado las especies de *M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica* y *M. hapla* como las que mayor daño producen a estos cultivos en todas las zonas productoras (**Saldarriaga y otros 1997**). De acuerdo con el reconocimiento se estableció que el nemátodo más importante y ampliamente distribuido es *Meloidogyne* y afecta significativamente el desarrollo de las plántulas de tomate de árbol.

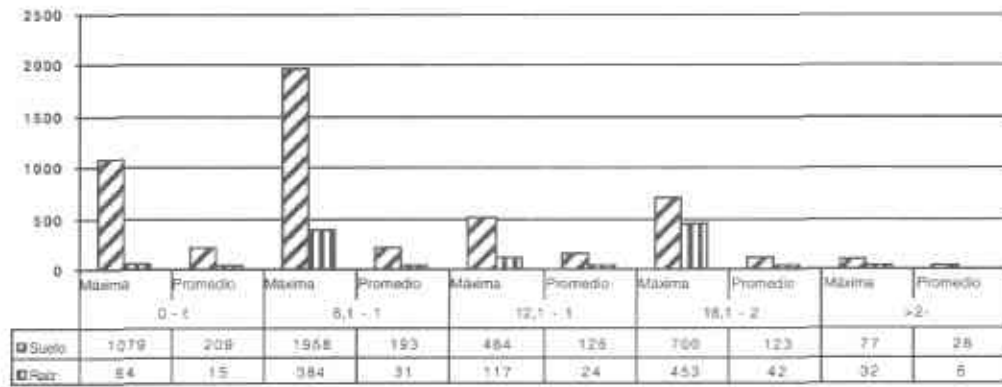


Figura 3. Población máxima y promedio de *Meloidogyne* y su relación con la edad del cultivo

**CONCLUSIONES**

Durante el reconocimiento se identificaron cinco géneros fitoparásitos, asociados con el cultivo del tomate de árbol, siendo *Meloidogyne* el de mayor frecuencia y distribución en los municipios muestreados. El Dovio, Trujillo, Roldanillo y Versalles, registraron las máximas infestaciones en suelo. Se identificaron nematodos no fitoparásitos pertenecientes a las familias *Rhabditidae*, *Aphelenchidae*, *Dorylaimidae* y *Mononchidae*.

*Meloidogyne* presentó mayor población en los 12 primeros meses del establecimiento del cultivo, época en que la planta produce mayor cantidad de raíces, de hormonas, la primera floración y producción de frutos, factores que pueden incidir en las poblaciones de los nematodos de la rizosfera, pues son estimulados al tener una fuente constante de alimento.

**Tabla 7.** Efecto de *Meloidogyne* sp sobre algunos parámetros de crecimiento, en plantas jóvenes de tomate de árbol

Parámetros	T1	T2	
	Sin Nematodos	Población San Isidro (Trujillo)	Reducción respecto al testigo(%)
Incremento en altura (cm)	17,14*	8,28	51,70
Peso aéreo fresco (g)	41,17	19,11	53,56
Peso aéreo seco (g)	7,23	3,77	47,86
Peso raíz fresco (g)	26,07	16,38	37,14
Peso raíz seco (g)	2,96	2,08	29,78
Huevos N°	0	876.986	
Población de nematodos			
Suelo **	0	1432	
Raíces **	0	9.791	
Índice de nudosidad	0	5	
Índice de reproducción	0	146,2	

\*Promedio de 7 repeticiones; \*\* N° de nemátodos por 100 cc de suelo y un gramo de raíces secas

El efecto parasítico de *Meloidogyne* se marcó principalmente en altura y un menor desarrollo aéreo y radical de las plantas inoculadas comparadas con el testigo, lo que indica que este nematodo puede incidir económicamente en la producción de este cultivo, disminuyendo la productividad y por ende el ingreso al agricultor.

Se encontraron *M. incógnita* y *M. arenaria*, en la vereda Betania (Bolívar); en Guayabal (Versalles) y San Isidro (Trujillo) *M. incógnita*.

**AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan su agradecimiento a FONTAGRO, IICA –Prociandino, UMATA del Valle del Cauca, Risaralda y Quindío y demás personas e Instituciones que colaboraron en el desarrollo del trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

**CORPORACIÓN COLOMBIANA INTERNACIONAL. 2000.** Comercialización del Tomate de Árbol. Boletín Exótica. Bogotá. Año 4, Vol.3.

**EISENBACK, J.D.; HIRSCHMANN N. H.; SASSER, J. N.; TRIANTAPHYLLOU, A. C. 1981.** A guide to the four most common species of root-knot nematodes (*Meloidogyne spp*), with Pictorial Key. Departaments North Carolina. 45 p.

**MAI, W. F.; LYON, H. N. 1975.** Pictorial Key to Genera of Plant-parasitic Nematodes. Four Edition. Cornell University. 219 p.

**SALDARRIAGA, C. A.; BERNAL, J. A. y TAMAYO, A. J. 1997.** Enfermedades del Cultivo del Tomate de Árbol en Antioquia. Guía de reconocimiento. Corpoica. Rionegro (Antioquia). pp. 44.

**SUAREZ H., Z. y ROSALES, L. C. 2001.** [www.Fonaiap.gov.ve/publica/divulga/fd59/nemato.htm/-32k](http://www.Fonaiap.gov.ve/publica/divulga/fd59/nemato.htm/-32k).

**TAYLOR, A. L. y SASSER, J. N.. 1983.** Biología, Identificación y Control de los Nemátodos de Nódulos de la Raíz (especies de *Meloidogyne*) IMP. Universidad del estado de Carolina del Norte. pp. 23-25.

**TISNÉS, LEÓN J.; ALZATE, GUSTAVO y VOLCY CHARLES. 1981.** Influencia de la Lluvia Sobre la Fluctuación de la Población de *Meloidogyne spp.* en la Rizosfera de Tomate de Árbol (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt). En Fitopatología Colombiana. 10. (1-2). 16-21.

**TORO LOPEZ, HENRY. 1991.** Problemas Patológicos del Tomate de Árbol (*Cyphomandra betacea*) (Cav) Sendt. En Colombia. Patología de frutales. Memorias XII Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Manizales, Caldas. 23p.

**URPA. 2001.** Evaluaciones Agropecuarias. Gobernación del Valle del Cauca. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. pp. 19-22.