

NEMATODOS ASOCIADOS A VIVEROS FRUTALES EN PANAMA

Jorge Pinochet, Ph.D.*
Diógenes Cordero, M.Sc.

Introducción

En Panamá existen 15 viveros importantes que generan alrededor del 90% del material de propagación utilizado en establecer huertos frutales. La mayoría de estos viveros son administrados por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, MIDA. Estos también pueden constituir focos de diseminación de enfermedades causadas por nematodos que pueden comprometer la producción y vida útil de la plantación. En la actualidad hay más de 20 especies frutales de alta demanda por pequeños y medianos agricultores que poseen plantaciones que fluctúan de una a 10 hectáreas. Las especies frutales más importantes son papaya, mango, aguacate, cítricos, marañón, guanábana, chirimoya, guava y tamarindo.

Existe información sobre problemas de nemátodos en frutales tropicales leñosas, tanto en viveros como en plantaciones establecidas en los Estados Unidos y algunos países de la región centroamericana, (Abrego, 1974; Esser, 1977; López y Teliz, 1983; Mc Sorley, 1981; Pinochet et al, 1978; y Tarjan, 1967). Sin embargo, en Panamá, información disponible sobre el estado sanitario de los viveros, como de las prácticas utilizadas para evitar su infestación por nematodos es muy limitada (Pinochet, 1985). El objeto de este estudio es realizar un diagnóstico a nivel nacional para identificar los nemátodos fitoparásitos asociados a especies frutales de importancia económica en viveros comerciales en Panamá y determinar las principales prácticas agronómicas que pueden contribuir a mantener los viveros libres de nematodos, ó bien, erradicarlos en el caso de que estén infestados.

La información proporcionada en este artículo es incompleta, quedando aún 3 viveros importantes por muestrear e información adicional por recopilar.

Materiales y Métodos

Se tomaron un total de 154 muestras compuestas de suelo y raíz provenientes de 23 especies frutales en 13 viveros comerciales localizados a lo largo del país (Fig. 1). La mayoría de los viveros muestreados pertenecen ó son administrados por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario,

* Nematólogos, Proyecto MIP, CATIE Panamá y Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Panamá, David, Chiriquí, Panamá.
Trabajo presentado al Seminario Taller de Fitopatología, MIP/CATIE (Panamá, 22-24 abril, 1986).

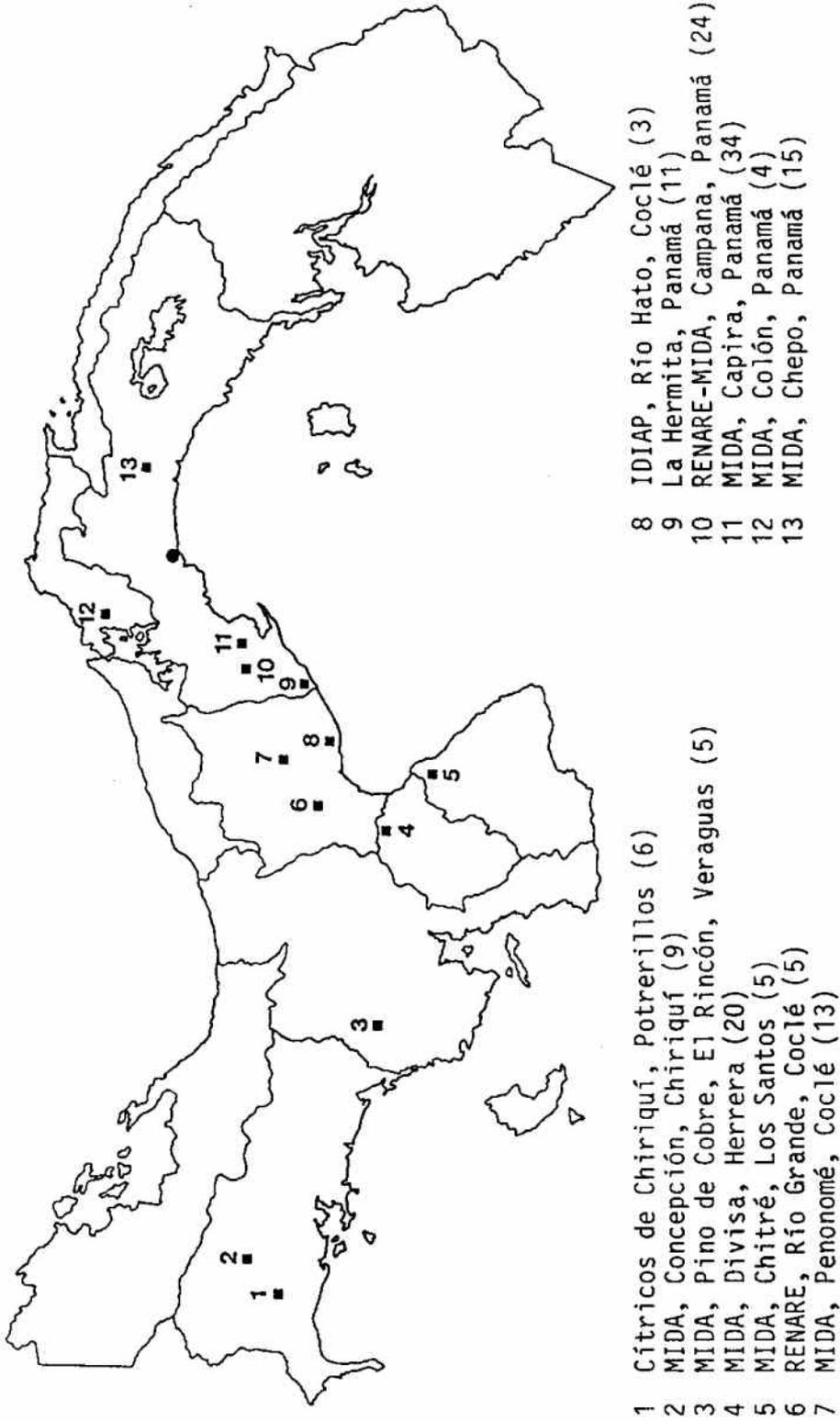


FIGURA 1. Viveros frutales muestreados para nemátodos fitoparásitos en Panamá. La cifra entre paréntesis representa el número total de muestras compuestas tomadas en cada vivero.

MIDA, entidad que genera la mayor parte del material frutal que utilizan los agricultores para establecer huertos pequeños ó plantaciones en el país. En cada vivero se seleccionaron las especies frutales de mayor volumen de venta. En almácigos, semilleros, terrenos planos la toma de muestras se realizó con un barreno de 30 mm. de diámetro ó una pala, dependiendo de las condiciones del suelo, a una distancia de 10 cms. de la base de la planta y hasta una profundidad de 30 cms. Para material embolsado se tomaron muestras compuestas formadas por diez submuestras, una proveniente de cada bolsa, de la misma especie frutal de aproximadamente 50 a 60 gr. de suelo. Las recolecciones también incluyeron muestras de raíces para extracción de nematodos endoparásitos. El material recolectado fue llevado al Laboratorio de Nematología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Panamá en Chiriquí y Ciudad de Panamá para su procesamiento. La extracción de nematodos de las raíces se efectuó desmenuzando el tejido radicular con tijeras combinado con el embudo Baermann. La extracción de nematodos del suelo se realizó por tamizado diferencial y azúcar flotación (Jenkins, 1964). Los nematodos extraídos fueron almacenados en una solución acuosa al 3% de formalina para su posterior identificación y conteo. Además, se tomaron datos sobre producción y prácticas de manejo en cada vivero, principalmente en relación a la selección de terreno, tratamiento de suelo, uso de aguas, control de malezas, prácticas de embolsado, manejo de almácigos, platabandas y mesones elevados y contaminación con especies ornamentales; medidas que mal ejecutadas, suelen estar asociadas a infestaciones de nematodos en los viveros.

Resultados y Discusión

Se encontraron 17 especies y géneros de nematodos fitoparásitos asociados a 23 especies frutales (Cuadro 1). Los nematodos del género Helicotylenchus fueron los que se detectaron con mayor frecuencia apareciendo en 76 muestras de suelo y raíz, seguido de nematodos de los géneros Rotylenchulus, Criconemella, Pratylenchus, Meloidogyne y Tylenchulus (Fig. 2). En la localidad de la Ermita, Provincia de Panamá, el nematodo reniforme, Rotylenchulus reniformis apareció en poblaciones muy altas en papayo alcanzando 12,960 nematodos en 250 cc. de suelo en semilleros. Otros nematodos que alcanzaron poblaciones altas fueron Criconemella xenoplax, con 3,024 nemátodos en 250 cc. de suelo en naranjo agrio en el vivero del MIDA de Concepción y M. incognita con 2,652 nematodos en 250 cc. de suelo en naranjilla en el vivero del MIDA en Colón.

Información general sobre datos de producción, prácticas agronómicas y presencia de nematodos en cada vivero muestreado se presenta en el Cuadro 2. Altas infestaciones de nematodos fueron fácilmente detectables en algunos casos, situación que generalmente estaba relacionada con malas prácticas de manejo de viveros. La más comunmente observadas fueron: El uso de almacigos y semilleros contaminados, preparación de suelo para embolsado sin tratar, re uso de suelo proveniente de bolsas desechadas, mantención de bolsas enraizadas al suelo, colocación de material embolsado sobre el suelo y muy junto, carencia de mesones elevados y techo que evita

salpicado en caso de lluvias, encharcamiento, pendiente excesiva que favorece escurrimiento por agua y contaminación, falta de eliminación de material viejo, falta de control de malezas, colocación de plantas colgantes sobre semilleros y otras plantas, contaminación originada por mezclar especies frutales con ornamentales, acumulación de basura y plantas desechadas adyacentes al material embolsado listo para la venta y falta de limpieza general entre los operadores que laboran en el vivero. La erradicación de nematodos y las mejoras de las condiciones sanitarias en la mayoría de los viveros muestreados son factibles siempre y cuando se sigan estrictas medidas destinadas a mejorar las condiciones anteriormente mencionadas. Es de interés destacar que el vivero del MIDA en Divisa es el que posee las mejores prácticas de manejo de viveros en Panamá.

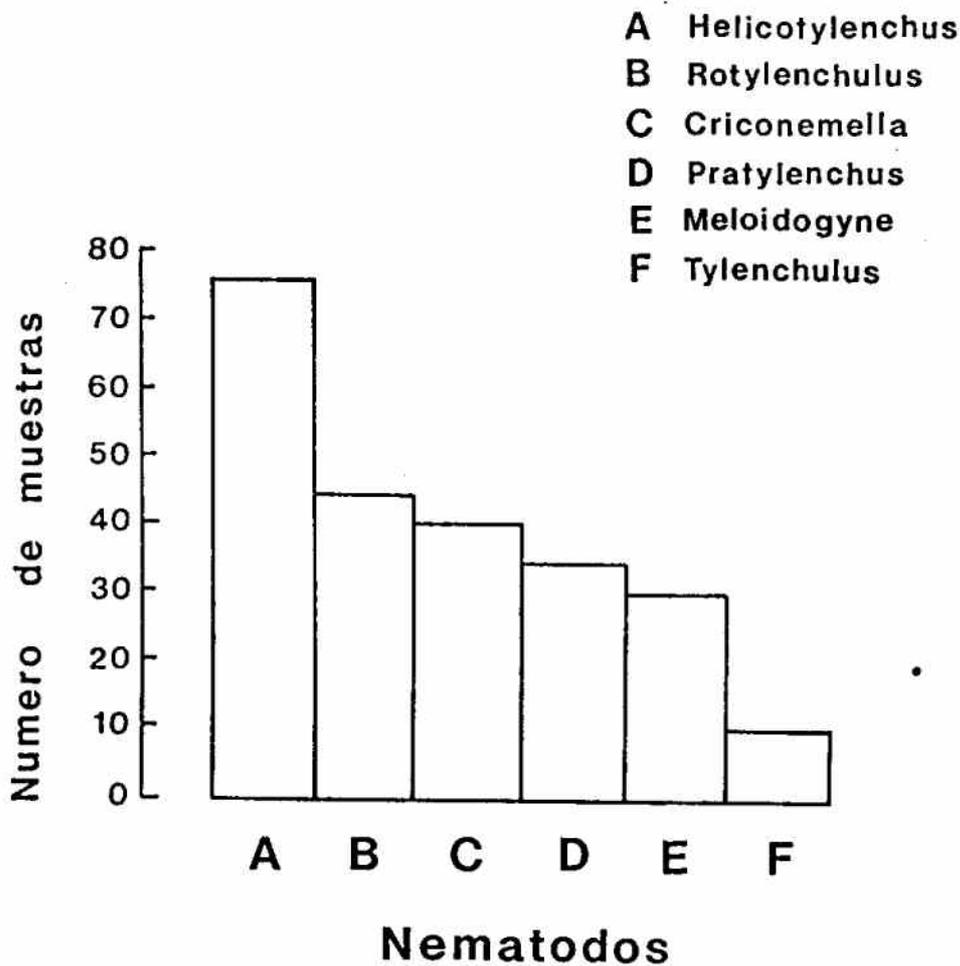


FIGURA 2. Frecuencia de detección de los principales géneros de nematodos fitoparásitos asociados a 23 especies frutales en Panamá sobre un total de 154 muestras recolectadas en 13 viveros comerciales.

CUADRO 1. ESPECIES FRUTALES MUESTREADAS EN 13 VIVEROS COMERCIALES EN PANAMA Y NEMATODOS FITOPARASITOS ASOCIADOS A DICHAS ESPECIES FRUTALES

Especies Frutales	Nematodos
Aguacate (<u>Persea americana</u>)	<u>Criconemella xenoplax</u>
Anona (<u>Annona reticulata</u>)	<u>Criconemella</u> spp.
Cacao (<u>Theobroma cacao</u>)	<u>Discocriconemella repleta</u>
Café (<u>Coffea arabica</u>)	<u>Gracilacus</u> sp.
Caimito (<u>Chrysophyllum caini</u>)	<u>Helicotylenchus</u> spp.
Cerezo Chino (<u>Averrhoa carambola</u>)	<u>Helicotylenchus stylocercus</u>
Chirimoya (<u>Annona cherimolia</u>)	<u>Hemicriconemoides mangiferae</u>
Guanábana (<u>Annona nuriata</u>)	<u>Meloidogyne</u> spp.
Guava (<u>Inga spectabilis</u>)	<u>Paratylenchus</u> sp.
Limonero (<u>Citrus limon</u>)	<u>Pratylenchus coffeae</u>
Mamey (<u>Mammea americana</u>)	<u>Pratylenchus</u> sp.
Mango (<u>Mangifera indica</u>)	<u>Rotylenchulus reniformis</u>
Maracuyá (<u>Passiflora edulis</u>)	<u>Trichodorus</u> sp.
Marañón (<u>Anacardium occidentale</u>)	<u>Trophurus</u> sp.
Nance (<u>Byrsonima crassifolia</u>)	<u>Tylenchorynchus</u> sp.
Naranja dulce (<u>Citrus sinensis</u>)	<u>Tylenchulus semipenetrans</u>
Naranjilla (<u>Solanum quitoense</u>)	<u>Xiphinema</u> sp.
Níspero (<u>Eriobotrya japonica</u>)	
Papaya (<u>Carica papaya</u>)	
Piña (<u>Ananas sativas</u>)	
Pixbae (<u>Bactrix gassipae</u>)	
Pomarrosa (<u>Eugenia jambos</u>)	
Tamarindo (<u>Tamarindus indica</u>)	

El nematodo de las agallas, Meloidogyne spp. (Fig. 3), el nematodo de las lesiones, Pratylenchus spp. y el nematodo de los cítricos, Tylenchulus semipenetrans deben ser considerados como los nematodos más importantes encontrados en este estudio, tanto como por su patogenicidad reconocida como por sus altas poblaciones en algunos casos. Patógenos modera-

CUADRO 2. INFORMACION GENERAL SOBRE PRACTICAS AGRONOMICAS E INFESTACION DE NEMATODOS EN VIVEROS COMERCIALES EN PANAMA

Vivero - Localidad	Producción Plantas/Año	Suelo	Manejo Material Embolsado	Manejo de Aguas	Principales Nematodos	Comentarios
Cítricos de Chiriquí, Potrerillos (CH)	200.000*	N.D.	Sobre suelo, concreto y mesones elevados	N.D.	Me, Pr, Ts***	Vivero más importante en la propagación de cítricos en Panamá. Infestación de Ts común
MIDA, Concepción (CH)	N.D. **	N.D.	N.D.	N.D.	Rr, Pr, Me, Ts	Malezas abundantes
MIDA, Pino de Cobre (VE)	2.000	Sin tratamiento	Sobre suelo	N.D.	Tr	El vivero con menos nematodos fitoparásitos
MIDA, Divisa, (HE)	200.00	Bromuro de Metilo, nematocidas	Sobre concreto nivel de suelo	Buen desague Lugar plano	Pr, Rr	Buenas prácticas agronómicas. Semilleros elevados de concreto
MIDA, Chitré (HE)	100.000	Ocasionalmente nematocidas	Sobre suelo y concreto a nivel de suelo	Lugar plano	Ts	Maleza abundante. Enraizado fuera de bolsas
IDIAP, Río Hato (CL)	20.000	Sin tratamiento	Sobre suelo	N.D.	Rr, Pr	Antes se usaba Bromuro de Metilo
RENARE, Río Grande (CL)	4.000	Sin tratamiento	Sobre suelo	N.D.	Rr, Pr	
MIDA, Penonomé (CL)	15.000	Sin tratamiento	Sobre suelo	Riego por aspersión	Rr, Me, Ts	Enraizado fuera de bolsas
La Ermita, (PA)	40.000	Ocasionalmente nematocidas	Sobre suelo	Escurrimiento por pendiente	Rr, Me, Pr, Cr	Papayos con alta infestación de Rr y Me intercalados dentro del vivero
RENARE, MIDA, Campaña (PA)	80.000	Sin tratamiento. Uso de suelo infestado	Sobre suelo	Se inunda con facilidad	Rr, Me, Pr	Suelo próximo a papayo usado para embolsar. Frutales mezclados con ornamentales
MIDA, Capira (PA)	250.000	Ocasionalmente nematocidas	Sobre suelo y concreto a nivel de suelo	Escurrimiento e inundación	Rr, Pr, Me	Alta infestación de malezas, frutales mezclados con ornamentales. Enraizados fuera de bolsas.
MIDA, Colón (CO)	100.000	N.D.	N.D.	N.D.	Rr, Pr, Cr	Malezas abundantes
MIDA, Chepo (PA)	30.000	Sin tratamiento	Sobre suelo y mesones	Escurrimiento por pendiente pronunciada	Rr, Pr, Cr	Semilleros infestados. Enraizados fuera de bolsas. Frutales mezclados con ornamentales

* Datos estimativos

** N.D. = No Disponible

*** Me = Meloidogyne spp.

Pr = Pratylenchus spp.

Ts = Tylenchulus semipenetrans

Rr = Rotylenchulus reniformis

Tr = Trichodorus sp.

Cr = Criconemella spp.

CUADRO 3. INFORMACION DE NEMATODOS DE IMPORTANCIA ECONOMICA DETECTADOS EN VIVEROS COMERCIALES EN PANAMA

Nematodo	Hábito Alimenticio	Daños - Síntomas	Comentarios
<u>Criconemella</u> spp. (N. anillado)	Ectoparásito migratorio	Normalmente leve. Puede causar daño moderado cuando alcanza poblaciones altas. Produce lesiones pequeñas	<u>Criconemella xenoplax</u> es la especie más frecuentemente detectada. Posee ciclos cortos
<u>Meloidogyne</u> spp. (N. de las agallas)	Endoparásito sedentario	Severo. Formación de agallas marchitamiento, enanismo, clorosis y a veces muerte de la planta	<u>M. incognita</u> y <u>M. javanica</u> son las especies más comunes. Este nematodo posee un amplio rango de plantas hospederas
<u>Pratylenchus</u> spp. (N. de las lesiones)	Endoparásito migratorio	Severo. Formación de lesiones resultando en muerte de gran parte de las raíces	<u>P. coffeae</u> común en especies frutales leñosas. Problema serio en algunos semilleros
<u>Rotylenchulus reniformis</u> (N. reniforme)	Semiendoparásito	Moderado. Muerte y destrucción de raíces	Muy común en viveros comerciales en Panamá
<u>Tylenchulus semipetrans</u> (N. de los cítricos)	Semiendoparásito	Moderado a severo. Pudrición de las raíces, amarillamiento desfoleación, deficiencias nutritivas y frutos pequeños	Huésped específico de cítricos y algunas especies Anonáceas



FIGURA 3. Cerezo Chino, Averrhoa carambola, proveniente de material embolsado fuertemente infestado del nematodo de las agallas Meloidogyne sp.

dos como Rotylenchulus reniformis y débiles como Criconemella en poblaciones altas e infestaciones tempranas pueden también causar daños severos a plántones jóvenes (Cuadro 3). Nematodos de los géneros Helicotylenchus, Discocriconemella, Gracilacus Hemicriconemoides, Paratylenchus, Rotylenchus, Trophurus y Tylenchorynchus deben ser considerados de poca importancia económica en viveros. El nematodo barrenador, Radopholus similis, de gran importancia en otras especies frutales tropicales no fue detectado en ese estudio.

Conclusiones y Recomendaciones

Tomando en consideración la presencia de varios nematodos importantes, sus niveles poblacionales y las prácticas agronómicas desarrolladas en los 13 viveros muestreados, en el Cuadro 4 se detallan ocho recomendaciones encaminadas a mantenerlos libres de nematodos bajo las condiciones que prevalecen en Panamá. Es de interés señalar que muchas de estas medidas también son válidas para controlar otros agentes biológicos, especialmente malezas, hongos e insectos de suelo.

CUADRO 4. RECOMENDACIONES PARA MANTENER MATERIAL FRUTAL LIBRE DE NEMATODOS EN VIVEROS

Lo que se debe Evitar	Lo Correcto	Comentarios
Usar material vegetal contaminado	Material vegetal limpio	Válido para semillas, estacas, bulbos y plantas
Suelo sin tratar y contaminados ya sea arena, arcilla o suelo orgánico	Suelo tratado libre de nematodos y otras plagas	Bromuro de Metilo, nematicidas, suelo esterilizado y pasteurizado
Usar contenedores sucios, maceteros, bandejas y tarros	Uso de contenedores limpios	Lavado con detergentes, cloro y formalina
Material envasado en macetas ó bolsas muy juntas puestas sobre suelo. Favorece contaminación por salpicado y encharcamiento	Colocación en mesones por lo menos 1 pie sobre el suelo	Tablas con ladrillos con separación de 10 a 15 cms. entre bolsas
Operarios con manos y herramientas sucias. Agua contaminada	Manos limpias, uso de guantes y baldes para enjuague de herramientas	Ascepcia general, uso de solución de cloro al 5%, detergente ó formalina al 2-3%
Pendientes que favorecen escurrimiento de agua de lluvia y posible contaminación	Establecer viveros en lugares planos	Se recomienda uso de mesones elevados y tener buen desagüe
Muchas malezas que suelen ser hospederos de nematodos y de otras enfermedades	Eliminar malezas	Control se logra principalmente corrigiendo puntos 2 y 4
Mantener especies ornamentales y frutales juntas	No mezclar ornamentales con frutales en campo e invernaderos	Separar ambas operaciones físicamente, como también personal de campo

LITERATURA CITADA

- ABREGO, L. 1974. Ensayos de selectividad de nematicidas en el combate de Pratylenchus coffeae en almacigueras de café. *Nematrópica* 4:17 (Resumen).
- ANONIMO. 1983. Producción de frutas en miles de toneladas Panamá. *Anuario FAO*, 37:55.
- ESSER, R. P. 1977. How soil borne nematodes enter and disperse in Florida nurseries. Fla. Dept. of Agric. and Consumer Services. Division of Plant Industry. *Nematology Circular* Nº 33. 2 p.
- JENKINS, W. R. 1964. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Dis. Repr.* 48:692.
- LOPEZ, G. & D. TELIZ. 1983. Nematodos asociados al cultivo del aguacate en agroecosistemas de Atlixco y Xochimilco, Puebla. Program and Abstracts. 15th. Annual Meeting Organization of Tropical American Nematologist. Mexico, August 8-12, 1983. Resumen Nº 35.
- McSORLEY, J.L. 1981. Plant parasitic nematodes associated with mango and relationship to tree condition. *Nematropica* 11:1-10.
- PINOCHET, J., L. SANCHEZ & R. LAFFITE. 1978. Plant parasitic nematodes associated with citrus in Honduras. *FAO Plant Protection Bulletin* 26:58-62.
- PINOCHET, J. 1985. Inventario de plagas y enfermedades de Panamá. Proyecto Manejo Integrado de Plagas, CATIE. Informe Técnico Nº 70, 18 p.
- TARJAN, A.C. 1967. Some plant nematode genera associated with citrus and other crops in Costa Rica and Panama. *Turrialba* 17:280-283.