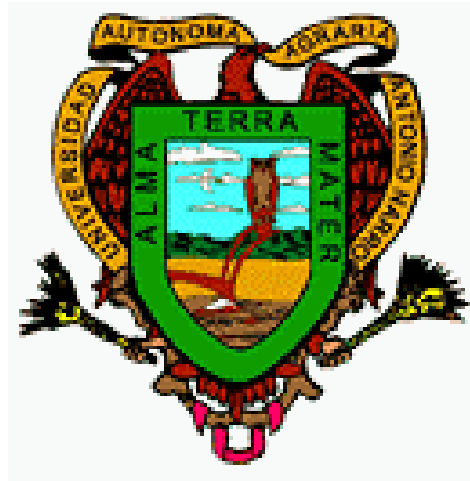


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA**



**Dinámica Poblacional y Manejo Biológico de Nematodos, en el Cultivo del
Guayabo (*Psidium guajava* L.), en Calvillo, Aguascalientes.**

TESIS

POR:

MIGUEL REYES HERNÁNDEZ

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Noviembre 2004

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

**Dinámica Poblacional y Manejo Biológico de Nematodos, en el Cultivo del
Guayabo (*Psidium guajava* L.), en Calvillo, Aguascalientes.**

POR:

MIGUEL REYES HERNÁNDEZ

TESIS

Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador Como Requisito Parcial
para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO.

Aprobado:

Dr. Melchor Cepeda Siller
Presidente del jurado

Dr. Gabriel Gallegos Morales
Sinodal

Dr. Alfonso Pámanes Guerrero
Sinodal

MC. Arnoldo Oyervides García
Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Noviembre 2004

AGRADECIMIENTO

A DIOS:

Por haber permitido terminar una de las metas más importantes de mi vida, ya que él es una de las personas que siempre debemos tener presente en cualquiera de las decisiones que tomemos en nuestra vida.

Le doy gracias a él por haber iluminado el camino en el cual transité y seguiré transitando, por ayudarme a seguir el camino de la bondad, además de haber estado conmigo en las buenas y en las malas.

A MIS PADRES:

Por haberme dado la vida, la paciencia que a todo hijo se le da y la educación que recibí con ellos.

A MI ALMA TERRA MATER:

Porque sin importarle quien soy, de donde vengo y como soy, me brindó la oportunidad de formarme como una persona profesional y de realizar mi deseo de superación, también por apoyarme con las herramientas necesarias en el tiempo que yo fui estudiante, porque sin estas no sería posible concluir de manera satisfactoria la formación profesional.

AL INGENIERO GUILLERMO ULIBARRI DAUMAS Y ESPOSA:

Por todo el apoyo que me brindó; en lo sentimental y profesionalmente, consejos, apoyo moral, económico incondicionalmente; ya que sin el apoyo de él no hubiera logrado lo que soy ahora y por todo el tiempo que me dedico sin importar los problemas que él tuviera; le doy mil

gracias a usted de haberse cruzado en mi camino y depositar su confianza en mí, ya que es una persona muy importante para mí, con usted conocí parte de mi educación. "GRACIAS"

AL DR. MELCHOR CEPEDA SILLER

Por dirigirme en el presente proyecto, además de sacrificar un espacio de tiempo para la revisión de esté, apoyarme con algo de material para realizarlo y por brindarme su amistad durante el tiempo de mi carrera.

AL DR. GABRIEL GALLEGOS MORALES

Por la colaboración y apoyo que me brindo en la revisión de este proyecto, además de haberme impartido algunas de las materias que forman parte de esta profesión y de mi vida.

AL DR. ALFONSO PÁMANES GUERRERO

Por colaborar en éste proyecto como sinodal y por haberme impartido algunas materias que forma parte de mi profesión.

AL MC. ARTURO CORONADO LEZA

Por impartirme algunas de las clases, darme algunos consejos, enseñarme a realizar los trabajos como se deben de hacer y la gran amistad que nos hemos tenido desde que nos conocimos durante mi carrera.

*A todo el personal que forma parte del Departamento de Parasitología de la **UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**, por su apoyo, amistad y paciencia que mostraron hacia mi persona.*

A MIS ESCUELAS:

Primaria: Maestro Justo Sierra.

Secundaria: Número 48 Francisco I. Madero.

A mí Preparatoria: Colegio de Bachilleres.

A mí Universidad: Autónoma Agraria Antonio Narro

DEDICATORIA

A DIOS:

Por haber permitido cumplir con una etapa mas de mi vida y haberme acompañado siempre.

A MIS PADRES:

Sr. Antonio Reyes Barriga

Sra. Maria Guadalupe Hernández Crúzaley

Con todo el amor, admiración y comprensión que ellos se merecen, quienes lucharon incansablemente porque yo estuviera sano, quienes sufrieron por mi en momentos difíciles, a quienes me dieron todo el amor que todo hijo necesita y que se preocuparon para que fuera una persona de bien.

A MIS HERMANOS:

Pedro, Pablo (†), José Luis, Maria Guadalupe, Jesús, Juan (†), Recién nacido (†), Antonio (†), Rafael, Santiago.

Por el cariño y amor que me brindaron en el tiempo que estuvimos conviviendo con nuestros padres y en la ausencia de mi durante mi carrera.

A MIS ABUELOS

Trinidad Hernández (†)

Crecenciana Barriga (†)

Vicente Reyes (†)

A la memoria de ellos les dedico este trabajo que fue realizado por su servidor; en especial a mi abuela Crecenciana por el amor que me tuvo y los cuidados; y el apoyo que le brindo a mis padres.

A MIS TIOS:

*Isabel Reyes Barriga,
Guadalupe Reyes Barriga, Luis Reyes Barriga, Santiago Hernández Cruzaley (†) y Maria Hernández Cruzaley (†).*

Por el cariño y amor que me dieron durante su presencia.

A MIS CUÑADAS:

⇒ Maria Epifanía, Natividad y Hilda.

Por el cariño que me tienen y el apoyo que me han brindado durante mi carrera.

A MIS SOBRINOS:

*Marisol, Adriana, Pedro, Pablito,
Maricruz, Maritza, Hilda, Mariana, Jesús “mi ahijado”
Por ser la alegría de la casa.*

A MIS AMIGOS:

*Ricardo Marín Zacarías, Ramiro Mata Espinosa, Lilitiana López López, Pedro Morales Páez, Ing.
Miguel Briceño, Micaela Pérez Duran, Verónica Sánchez Ramayo, Ada Luz de la Paz Hernández,
Edgar Villatoro Hernández, Juan Segovia, Mario Asensio Ortiz, Tomas Asensio Ortiz Marcos Gonzáles,
María Concepción Álvarez, Sonia Segovia.*

La amistad es lo más valioso que puede tener una persona en la vida, no existe valor alguno para comprarla, se da sin esperar nada a cambio, dedico a la presente a los dos de mis mejores amigos.

Silviano Oseguera

Álvarez

Oscar Adrián Mata

Espinoza

Guadalupe del Rosario Sánchez Ramayo

Por todo el cariño y amor que me brindo desde que nos conocimos y por estar en la buenas y las malas.

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS.....	I
INDICE DE CUADROS.....	I
INDICE DE APENDICES.....	II
INDICE DE ANEXOS.....	III
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVO.....	3
REVISION DE LITERATURA.....	4
Origen del Cultivo.....	4
Clasificación Taxonómica.....	5
Descripción Botánica.....	6
Árbol.....	6
Raíz.....	7
Hojas.....	7
Flores.....	8
Fruto.....	8
Semilla.....	9
Especies.....	9
Importancia Económica.....	10
Distribución Mundial.....	11
Distribución Nacional.....	12
Condiciones Climáticas.....	13

Altitud.....	13
Temperatura.....	13
Viento.....	14
Precipitación pluvial.....	14
Condiciones Edáficas.....	15
Suelo.....	15
Topografía.....	15
Importancia Ecológica.....	15
Problemas Bióticos del Cultivo.....	16
Nematodos Asociados al Cultivo del Guayabo.....	17
Sintomatología y Daños en el Guayabo Causado por Nematodos.....	18
Descripción del Nematodo de Raíz de Escobilla <i>Dorylaimus</i> spp.....	19
Ubicación taxonómica.....	19
Características generales.....	20
Sintomatología.....	20
Hospederos.....	20
Descripción del Nematodo de Vida Libre <i>Rhabditis</i> spp.....	21
Ubicación taxonómica.....	21
Características generales.....	21
Ciclo biológico.....	22
Parasitismo.....	22
Sintomatología.....	22
Hospederos.....	22
Descripción del Nematodo de las Hojas <i>Aphelenchus</i> spp.....	23
Ubicación taxonómica.....	23
Características generales.....	23

Ciclo biológico.....	24
Parasitismo.....	24
Sintomatología.....	25
Hospederos.....	25
Descripción del Nematodo de las Hojas y las Yemas	
<i>Aphelenchoides</i> spp.....	25
Ubicación taxonómica.....	26
Características generales.....	26
Ciclo biológico.....	27
Parasitismo.....	27
Sintomatología.....	27
Hospederos.....	28
Descripción del Nematodo Agallador <i>Meloidogyne</i> spp.....	28
Antecedentes históricos.....	28
Ubicación taxonómica.....	29
Características generales.....	29
Importancia económica.....	30
Morfología y anatomía de <i>M. incognita</i>	30
Ciclo biológico.....	32
Parasitismo.....	33
Sintomatología.....	34
Hospederos.....	35
Distribución geográfica.....	35
Descripción de Nematicidas Usados.....	36
DiTera DF.....	36
Carbofurán (Furadán 5G).....	37
MATERIALES Y MÉTODOS.....	39
Descripción del Área de Estudio.....	39
Toma de Muestras.....	41
Aplicación de los Tratamientos.....	42
RESULTADOS.....	44

DISCUSIÓN.....	51
CONCLUSIÓN.....	52
LITERATURA CITADA.....	53

FIGURA	INDICE DE FIGURAS	
1	Distribución de bloques y tratamientos del experimento-----	40

CUADRO	INDICE DE CUADROS	
1	Descripción de los tratamientos utilizados para el control de nematodos en guayabo, con nematicida biológico y químico. ---	40
2	Fechas de muestreo de nematodos asociados al guayabo, en Calvillo, Aguascalientes.-----	42
3	Fechas de aplicación del nematicida DiTera DF (<i>Myrothecium verrucaria</i>) y el Carbofurán (Furadán 5G)-----	43
4	Población total del nematodo de raíz de escobilla <i>Dorylaimus</i> spp., en base a la media aritmética de cada tratamiento del 2002-2003-----	44
5	Población total del nematodo de vida libre <i>Rhabditis</i> spp., en base a la media aritmética de cada tratamiento del 2002-2003 -	45
6	Población total del nematodo de las hojas <i>Aphelenchus</i> spp., en base a la media aritmética de cada tratamiento del 2002-2003-----	46
7	Población total del nematodo de las hojas y yemas <i>Aphelenchoides</i> spp., en base a la media aritmética de cada tratamiento del 2002-2003-----	47
8	Población total del nematodo agallador J-2. <i>Meloidogyne</i> spp., en base a la media aritmética de cada tratamiento del 2002-2003-----	48
9	Población total de los 5 generos de nematodos, en base a la media aritmética de cada tratamiento del 2002-2003-----	49

APÉNDICE

1	Población total del género <i>Dorylaimus</i> spp. en el cultivo del guayabo-----	57
2	Población total del género <i>Rhabditis</i> spp. en el cultivo del guayabo-----	59
3	Población total del género <i>Aphelenchus</i> spp. en el cultivo del guayabo-----	61
4	Población total del género <i>Aphelenchoides</i> spp. en el cultivo del guayabo-----	63
5	Población total del género J-2, <i>Meloidogyne incognita</i> en el cultivo del guayabo-----	65
6	Población total de los 5 generos de nematodos asociados al cultivo del guayabo-----	67

ANEXO

1	Comportamiento de la población de nematodos ante la aplicación de DiTera DF (0.75 kg/ha).-----	69
---	--	----

2	Comportamiento de la población de nematodos ante la aplicación de DiTera DF (1.5 kg/ha).-----	70
3	Comportamiento de la población ante la aplicación de Furadán 5G a dosis de (30 kg/ha).-----	71
4	Comportamiento de la población de nematodos en el tratamiento 4 (testigo)-----	72
5	Comportamiento de los 5 generos ante la aplicación de los diferentes tratamientos-----	73

III

INTRODUCCIÓN

El cultivo del guayabo a nivel nacional ocupa una superficie de 21,475 ha, localizadas en 11 estados, las regiones productoras más importantes del país se localizan en los estados de Aguascalientes, Michoacán y Zacatecas, donde se cultivan 19,784 ha que representan el 92 % de la superficie total y aportan el 92 % de la producción nacional (INIFAP; Fundación Produce, 2002).

El guayabo (*Psidium guajava* L.) es un árbol cultivado de gran importancia en nuestro país, por la superficie que ocupa y por el volumen de producción obtenida, ya que se estima cerca de 192 mil toneladas. Además, es una actividad social relevante, ya que se dedican a este cultivo alrededor de 3 mil productores. Por lo que manifiesta, la importancia social y económica, que el cultivo del guayabo representa para México y especialmente para Aguascalientes, donde se considera el primer cultivo de importancia económica.

En el municipio de Calvillo, Aguascalientes, éste frutal ocupa 7,679 ha, que representa el 36 % de la superficie plantada a nivel nacional, con un rendimiento promedio de 16.0 ton/ha (INIFAP; Fundación Produce, 2002).

De la superficie plantada de guayaba, el 70 % se encuentra bajo el régimen de pequeña propiedad, un 26 % son ejidatarios y un 4 % son mixtas. Existe un predominio de pequeñas huertas, ya que el 64 % son menores de 5 ha (Domínguez, 1993).

Actualmente muchas plantaciones presentan problemas, tales como: mermas en los rendimientos, retrasos en el crecimiento, clorosis y defoliaciones, hasta el extremo que algunos productores han perdido más del 50 % de las plantas.

Los principales factores que limitan la productividad de este frutal son problemas diversos, destacando el picudo de la guayaba complejo de especies dentro del género *Conotrachelus* spp.; las moscas de la fruta: *Anastrepha striata* y *Anastrepha*. spp. ; temolillo: *Cyclocephala lunulata*; y problemas radicales entre los que se encuentran el complejo de nematodos formadores de agallas, que constituyen uno de los factores limitantes de éste cultivo debido a las grandes pérdidas en la producción, las cuales fluctúan entre el 48 y 57 % en la reducción del rendimiento.

El problema de los nematodos en los últimos años, ha ocasionado numerosos casos de mortalidad de planta de guayabo. Existen reportes sobre los nematodos asociados al cultivo y su control con Carbofurán (Furadán 5G); más sin embargo no hay información sobre otros productos que controlen mejor este problema.

OBJETIVO

1. Determinar los generos de nematodos asociados al cultivo del guayabo.
2. Identificar y cuantificar los nematodos fitoparásitos asociados al cultivo.
3. Conocer el comportamiento de la población de los generos, a la aplicación del nematicida DiTera DF (*Myrothecium verrucaria*) y Carbofurán (Furadán 5G).

REVISIÓN DE LITERATURA

Origen del Cultivo

El estudio del origen de la guayaba presenta un alto grado de dificultad, debido a que existe una gran diversidad fenotípica tanto en árboles como en frutos, en las áreas cálidas de América Tropical. Esta dificultad se incrementa debido a que los frutos son muy atractivos para ciertas aves, sobre todo que llevan a lugares lejanos las semillas, las cuales poseen una considerable retención del poder germinativo (De- Candolle, 1967).

Henry (1962), menciona que el centro de origen es América Tropical, probablemente de México a Perú, se extendió ampliamente y pronto se hizo nativa en regiones especialmente bien adecuadas para ella.

Ochse (1982), indica que la guayaba es nativa de Brasil siendo actualmente un importante cultivo frutal menor y omnipresente en el huerto casero de las tierras bajas de los trópicos y subtropicos del mundo. Este frutal se ha naturalizado a lo largo de las corrientes de agua y en áreas abiertas prácticamente en todos los países en que se ha introducido, añadiendo que el (*Psidium guajava*) tiene más ó menos 150 especies nativas de la América Tropical y Subtropical, por las que muchas pueden ser importantes con fines de selección de patrones y mejoramiento genético.

En cuanto al nombre común, el historiador español Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdez, describió por primera vez la guayaba en 1526; llamo al árbol “guayabo” y a su fruta “guayaba manzana”, y señalo que era muy común en muchas partes de las Antillas en México y Perú (Ruehle, *et. al.* 1968).

Hernández, citado por De-Candolle (1967), escribe acerca de dos variedades silvestres de México encontradas en las regiones calidas de las planicies y montañas cercanas a Cuauhnaci. Piso y Marcgraf, citados por el mismo autor, también encontraron las dos variedades en las planicies de Brasil, pero aclaran que las semillas se propagan rápidamente, por lo cual pueden no ser originarias de ese país. Marcgraf añade que posiblemente eran nativas de Perú, de América del Norte o de las Antillas.

Acosta, uno de los primeros autores de la Historia Natural del Nuevo Mundo, en 1598, se expresa acerca de una variedad esférica de guayaba: "Existe en Santo Domingo y en las otras islas, montañas enteramente cubiertas con guayabos; los nativos dicen que no estaban tales árboles en las islas antes del arribo de los españoles, quienes las llevaron, no sabe de donde". El mismo autor señala que estas crecen en América del Sur, y explica que las guayabas peruanas de carne blanca tiene una calidad superior a las de carne roja, la cual demuestra lo antiguo de su cultivo en el continente.

Anónimo (1962), menciona que el origen de (*P. guajava*) es de América Tropical, Las Antillas, México y Perú. Por lo que en América Central se cultivan numerosas variedades, algunas de las cuales fueron seleccionadas en Estados Unidos de América y reintroducidas después, y que en Costa Rica no existen todavía variedades reconocidas de guayaba y que se tienen selecciones nacionales que se están evaluando con respecto de sus características para el consumo fresco.

Clasificación Taxonómica

Fernand (1950), ubica a la guayaba en la siguiente clasificación:

Reino.....Plantae

División.....Embriofitas

Subdivisión.....Angiosperma

Clase.....Dicotiledonas

Subclase.....Arquiclamides

Orden.....Myrtiflores

Familia.....Myrtaceae

Género.....*Psidium*

Especie..... *guajava*

Descripción Botánica

León (1987), cita que el guayabo es un árbol bajo y muy ramificado, de copa abierta o compacta, con las ramillas nuevas cuadrangulares. Ochse *et. al.* (1980), menciona que el árbol tiene de 3-10 m de altura, con un tronco corto, torcido y de ramas

bajas; 10-30 cm, de grueso, de corteza de color café rojizo oscuro, tersa, escamosa y corona delgada, irregular ampliamente extendida.

Árbol

El guayabo es generalmente, un árbol bajo o un arbusto arborescente de 3 a 10 m. de altura que, bajo ciertos cuidados y condiciones climáticas, puede alcanzar hasta 10 m. Tiene un tallo corto y torcido. Ramifica libremente cerca del suelo y puede llegar a ser muy denso. Frecuentemente produce chupones de raíces cerca de la base del tronco (Ochse, *et. al.* 1976).

En la corteza de sus troncos y de sus ramas existen felógeno de diversos colores; verde cremoso, café verdoso, café ligero y café rojizo oscuro. Los felógenos forman capas de corcho que se desprenden en escamas o pedacitos. Las ramitas jóvenes al inicio portan alas angostas en los cuatro lados, mas tarde se convierten en tetragonal de color blanco y luego de color café negruzco; las ramas viejas, pequeñas, son de color café rojizo claro, opacas y lisas, con lentécelas diseminadas (Ruehle, 1968).

Raíz

El guayabo destaca por la potencia de su anclaje, por lo que se le ha comparado con *Litchi chinensis*. Tiene una gran cantidad de raíces de 1 mm de diámetro o más, y dispone de un gran poder de succión.

El sistema radical es muy superficial, pero el árbol lo compensa con la extensión y el número de raíces, las cuales sobrepasan la proyección de la copa. Esto es lo que incrementa su posibilidad de sobrevivir en áreas donde frecuentemente se tiene problemas con ciclones (Moutounet, *et. al.* 1977).

Hojas

Las hojas del guayabo son de color verde claro u oscuro; ovales, oblongas u oblongoelípticas; entrecruzadas o disticas hacia el ápice de las ramas. Miden de 3 a 6.5 cm de ancho y de 5 a 15 cm de largo. Existen de 10 a 25 pares de nervaduras laterales y prominentes de color amarillo verdoso, que se unen por arriba y se arquean por abajo, cerca del margen. Tienen pubescencia fina en el envés, especialmente cuando son jóvenes. Su pecíolo es corto (0.3 a 1.5 cm de longitud); la base, obtusa, redondeada o subcordada; el ápice, obtusamente acuminado o recortado y puntiagudo; y su borde, liso (Ochse, *et. al.* 1976 y Tejada, 1980).

Flores

Las flores son hermafroditas y pediceladas, con un diámetro aproximado de 3.8 cm. Nacen solitarias o en grupos de dos o tres, en las axilas de las hojas que se encuentran en los crecimientos del año o de la estación en curso; rara vez son terminales (Tejada, 1980; citado por Mata y Rodríguez, 1990).

El pedicelo, de 2 a 4 cm de largo, es redondeado, de color verde amarillento, cubierto densamente con una pubescencia corta. El tubo del cáliz que no se produce más allá del ovario, es turbinado y algunas veces ovoide, de color

vede amarillento, con pubescencia y de 0.6 a 0.7 cm de largo. Las bracteas son tubuladas y pubescentes. Posee de cuatro a cinco pétalos aovados, de color blanco, con una longitud de 1.5 a 2 cm. Los estambres son numerosos y tiene mucho polen, se encuentran insertados en hileras alrededor del disco y desarrollan una longitud de 1 a 1.5 cm; los filamentos son blancos y las anteras son ovoides-oblongas o elipsoidales y de color amarillo claro. El estilo es filiforme, liso, de color verde amarillento (Ochse, *et. al.* 1976).

Fruto

El fruto es una baya esférica, globulosa, elipsoidal o piriforme; sus dimensiones varían enormemente de una variedad a otra; es averrugado o liso, densamente punteado, brillante, con 5 a 12 cm de largo y 5 a 7 cm de ancho; su peso va de 30 a 225 g. La baya resulta del desarrollo conjunto de las paredes del receptáculo y de los tejidos del ovario; conserva en el ápice los restos del cáliz y aun del pistilo. En el exterior presenta un color amarillo verdoso y amarillo claro en su plena madurez; en algunos tipos se distingue un tinte ligeramente rozado en el lado expuesto (Tejada, 1980; citado por Mata y Rodríguez, 1990).

El color de su pulpa es muy variable: puede ser blanco amarillento, rozado, amarillo, naranja y salmón. El fruto varia de casco delgado con muchas semillas a casco grueso con pocas semillas. En la epidermis y el mesocarpo se hallan células duras, esclereidas, solas o en grupo, que le dan la consistencia arenosa característica; en el centro se encuentra una masa de material pulposa, donde se encuentran depositadas las semillas. En el ovario generalmente hay cuatro loculos con abundantes semillas (Ochse, *et. al.* 1976).

Semillas

Las semillas son pequeñas, pétreas, triangulares, reniformes, comprimidas; de color blanco, amarillo claro o café amarillento (Tejada, 1980).

Especies

Algunas especies de importancia

Especie	Nombre común	Autor
<i>Psidium guajava</i> L. <i>P. polycarpum</i> Lamb. <i>P. cujavillus</i> Buró.	Guayaba	Atchinson (1947)
(1) <i>P. guiñeense</i> Swartz	Guayaba Brasileña	Atchinson (1947)
(2) <i>P. friedrichsthalianum</i> Nied El Salvador Costa Rica India	Guayaba de Costa Rica	Atchinson (1947)
(1) <i>P. cattleianum</i> Sabine (obtenidas en dos plantas)	Guayaba fresa	Atchinson (1947) Smith-White (1948)
(1) <i>P. cattleianum f. lucidum</i>	Guayaba fresa amarilla	Atchinson (1947)

(obtenido en tres plantas)		
(3) <i>P. montanum</i> Sus. (4) <i>P. microphyllum</i> Britton (5) <i>P. sartorianum</i> Nied	Arrayan, pipiche ó guayabilla	Atchinson (1947)

Fuentes: Hirano y Nakasone (1969a, 1969b); Srivastava(1977a); Campbell(1677); Mosqueda(1978); Lichou (1977)

Importancia Económica

La guayaba, originaria de América, es una especie distribuida en el área tropical y subtropical del mundo. En la Republica Mexicana se cultiva de forma comercial en 16 estados. En el periodo de 1980-1997 la estructura productiva nacional de la guayaba se modificó al disminuir la participación relativa del estado de Aguascalientes, primer productor nacional, y el crecimiento de la participación del estado de Michoacán que desplazó al estado de Zacatecas como segundo productor (Mata y Rodríguez, 1990).

La importancia económica de este cultivo, se debe a la superficie que ocupa y por el volumen de producción obtenido que se aproxima a las 98 mil ton; además, es una actividad social relevante, ya que se dedican a este cultivo alrededor de 3 mil productores y genera 1.4 millones de jornales al año, sin considerar los empleos en la industria, transporte y comercialización de la fruta. De esta forma, se considera al guayabo como el principal frutal en Aguascalientes (INIFAP; Fundación Produce, 2002).

Distribución Mundial

La guayaba, desde su existencia se reporto por primera vez, ha viajado por todo el mundo. Evidentemente, los españoles la llevaron, a traves del Pacifico, a las islas Filipinas en una fecha remota, porque en aquellas islas el nombre de “guayabos” o “bayabos” se estableció hace muchos años. En la India, el guayabo se introdujo a principios del siglo XVII, en el presente ocupa un poco más de 60 mil ha, lo que representa el 5 % del área con frutales en ese país y el cuarto lugar en superficie y producción (Mata y Rodríguez, 1990).

La guayaba es conocida como una especie tropical, muy propagada en las antillas, donde se le compara frecuentemente con la manzana por el aspecto y a la utilización de sus frutos (Le-Bourdelle y Estanova, 1967; citado por Mata y Rodríguez, 1990). Del trópico ha sido llevada a Europa, en la actualidad se le encuentra prácticamente en todas las áreas tropicales y subtropicales del mundo; se cultiva en forma comercial en India, Pakistán, Hawai, Sudamérica, Florida, Brasil, Puerto Rico, Cuba y algunos otros países y regiones (Ruehle, 1968; citado por Mata y Rodríguez ,1990).

Así mismo mencionan que esta especie se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1500 m. También se puede desarrollar en lugares altos siempre y cuando en estos no sean frecuentes las escarchas ni temperaturas inferiores a los cero centígrados durante tiempo prolongado.

Distribución Nacional

En México se distribuye en 27 estados, el principal productor es Aguascalientes, seguido por Zacatecas, Oaxaca y Guerrero, que aportan el 56.7 %, 11.7 %, 8.6 % y 5.6 % de la producción, respectivamente. En un tercer orden

están los estados de México, Jalisco, Puebla, Michoacán, Guanajuato y Morelos (Cortes, 1977).

INEGI y la SARH para (1991) citado por Domínguez, (1993) añade que en México, la producción de guayaba esta distribuida en al menos 12 entidades federativas con un total de 16,771 ha plantadas en 1995, el 90 % de la superficie está concentrada en 3 entidades federativas; Aguascalientes (7,679 ha), Zacatecas con (5,207 ha), y Michoacán con (2,072 ha).

La región guayabera de Aguascalientes se puede considerar como productora de frutos criollos adaptados a la agroecología de la región. De la superficie plantada de guayaba el 70 % se encuentra bajo el régimen de pequeña propiedad, un 26 % son ejidatarios y un 4 % son mixtas. Existe un predominio de pequeñas huertas, ya que el 64 % son menores de 5 ha (Domínguez, 1993).

A nivel nacional la región productora de guayaba más importante se localiza en los estados de Aguascalientes y Zacatecas, donde se cultivan 13 mil ha, región conocida como "Calvillo-Aguascalientes". En el municipio de Calvillo Aguascalientes, este frutal ocupa 7,679 ha, que representa el 67.6 % de la superficie nacional, con un rendimiento promedio de 16 ton/ha (González, 1993).

En Aguascalientes se cultiva desde hace un siglo, aproximadamente, éste estado ocupa el primer lugar de producción desde 1960; en Zacatecas se empezó a cultivar entre 1955 y 1958 , que cuenta con un potencial cercano a las 100 mil ha en el Cañón de Juchipila, región que reúne las condiciones ecológicas para la producción del frutal; en general, la guayaba se cultiva en pequeña escala en los estados del centro y, principalmente, en los del sur, crecen muchas variedades de guayabas en estado silvestre, formando en algunos casos, densos matorrales (Tejada, 1980).

Condiciones Climáticas

La planta del guayabo se adapta con facilidad en distintas condiciones climáticas, aunque su origen sea tropical; su área ecológica se encuentra en la faja paralela al ecuador, con límites que no van más allá del paralelo 30° de cada hemisferio (Villaseñor, 1977).

Altitud

Según Popenoe, citado por Ruehle (1968), menciona que esta especie de planta se encuentra desde el nivel del mar hasta una elevación de 1500 msnm. También dice que se puede desarrollar en lugares altos, siempre y cuando en estos no sean frecuentes las escarchas, ni las temperaturas inferiores a 0 °C durante mucho tiempo (El-Baradi, 1975 y Villaseñor, 1977).

Temperatura

Los más altos rendimientos se obtienen con la temperatura media anual de 23 a 28 °C. La planta de guayabo puede tolerar temperaturas de 45 °C o más (El-Baradi, 1975).

Este cultivo es sensible a las bajas temperaturas; las plantas jóvenes pueden morir a temperaturas de menos 1.7 °C, mientras que los árboles maduros toleran periodos cortos a menos 3.3 °C (Ruehle, 1968). Las plantas pueden ser dañadas con mayor severidad por las bajas temperaturas, cuando se les aplica fertilizantes nitrogenados poco antes del tiempo de heladas. Si los árboles adultos mueren por efecto de las bajas temperaturas, hasta la base del tronco vuelven a brotar desde la misma base y estarán en producción nuevamente en dos o tres años (Ruehle, 1968).

Viento

Los vientos fuertes son perjudiciales para el follaje, la floración y los frutos en crecimiento, pues estos últimos se tornan reseco y coriáceos. La necesidad de buscar áreas protegidas de los vientos, dependerá de las condiciones particulares del lugar donde se quiera realizar la plantación (Villaseñor, 1977).

Precipitación pluvial

El guayabo se desarrolla mejor en clima seco, las mejores áreas secas que reciban una lluvia que no exceda los 1000 mm. Se recomienda cultivarlo en áreas con clima de verano con una precipitación media anual entre 1000 y 2000 mm y también en invierno moderado (El-Baradi, 1975)

Puede prosperar en condiciones de mayor humedad, pero disminuye la calidad de la fruta, a pesar de que presenta un crecimiento normal en regiones donde la precipitación varía de 100 a 4500 mm por año. Presenta también la otra cara, pues es más resistente a la sequía que la mayoría de los árboles frutales tropicales (El-Baradi, 1975).

INIFAP (1993), menciona que el guayabo requiere un promedio de precipitación anual de 500 a 2000 mm, sin embargo, en lugares con menor precipitación requiere la ayuda de riegos de auxilio. Por ejemplo, en Calvillo, Aguascalientes, donde se tiene un promedio de precipitación anual de 550 a 600 mm.

Condiciones Edáficas

Suelo

El suelo parece no ser un factor limitante para la producción, pues la planta responde a una amplia gama de tipos: arcillosos y orgánicos de buen drenaje, y arenosos y calcáreos cuando estos se manejan con una fertilización adecuada (Ruehle, 1968). Por tener un sistema radical fasciculado, la planta no exige suelos

muy profundos. En Calvillo, Aguascalientes prospera en suelos delgados tepetatozos y con tendencia alcalina (Villaseñor, 1977).

Topografía

Para el cultivo del guayabo, la topografía, es determinante en el sistema de riego que se practique; además puede utilizarse como un medio de protección contra heladas. Por ejemplo, en Calvillo, Aguascalientes se realizan las plantaciones en las partes altas, nunca en bajíos, para evadir el aire frío sedimentado en época de invierno. Se considera también que la plantación debe estar en terrenos planos o de pendiente razonable. Podemos decir que este cultivo es una especie que puede prosperar tanto en terrenos planos como en inclinados (Mata y Rodríguez, 1990).

Importancia Ecológica

Especie primaria / secundaria. Se cultiva en huertos y esta asociado a la selva tropical caducifolia y perennifolia; matorral serófilo, bosques espinosos de montaña, de encino y mixto de pino (CONABIO, 1991).

Fundación CIETEC, (2000) citado por Aguirre, (2001), menciona que el cultivo del guayabo, por su gran capacidad de crecimiento y rebrote, se está utilizando para la recuperación de pastizales. Las semillas germinan con facilidad y el desarrollo de las plántulas es rápido y sin problemas. La especie pionera crece en terrenos degradados y es alimento para animales.

Problemas Bióticos del Cultivo

La producción del guayabo es afectada por varios problemas ocasionados por organismos que son bastante dañinos, entre los que se pueden mencionar al picudo de la guayaba, *Conotrachelus* spp; mosca de la fruta, *Anastrepha striata* y Temolillo *Cyclocephala lunulata* y la incidencia de enfermedades como clavo *Pestalotia* spp y la peca agente causal no identificado, así como la presencia de varios nematodos tal como, el nematodo agallador *Meloidogyne* spp; ya que se encuentra presente en el 90 % de la superficie cultivada (Acosta, 2002). Los problemas radicales afectan la vida productiva del árbol y en ocasiones le provocan la muerte. Actualmente no se cuenta con una metodología de recuperación eficaz, después de que el problema a sido declarado; ya que solo se le aplica medidas de control sin tomar en cuenta, que el sistema radical del árbol afectado se encuentra en desproporción con respecto a la parte aérea y que ha estado bajo tal situación por un periodo de tiempo considerable (Suárez, *et. al.* 1995).

El guayabo, al tener problemas en el sistema radical, presenta una sintomatología que se conoce regionalmente como: “Guayabo rojo”, “hoja rosetada”, “guayabo cenizo”, “nematodos”, entre otros. Los árboles afectados tienen una apariencia raquílica, la corteza del tronco y ramas se tornan grisáceos y no se desprende ya que (un árbol sano se descascara constantemente al ir creciendo), con escaso crecimiento vegetativo y poca producción, las hojas son mas pequeñas y adoptan un color rojizo (Ruíz, 1980; González, 1986).

Este problema es el de mayor importancia en la región de Calvillo, Aguascalientes, ya que reduce la vida productiva del árbol y ocasiona una muerte prematura, por lo cual los productores al mirar que ya no rinde tener una huerta, estos las abandonan en intento de recuperar los árboles afectados. Se comentan varios agentes causales como: “encharcamientos”, “pudriciones del cuello” por *Phytophthora* spp. y nematodos noduladores del género *Meloidogyne* (Ruíz, 1980; Sanidad Vegetal, 1983; Mata y Rodríguez, 1985 y Gonzáles y Rangel, 1985).

Nematodos Asociados al Cultivo del Guayabo

Entre las plagas y enfermedades que afectan a este cultivo, los nematodos juegan un papel muy importante, pues tienen la facilidad de multiplicarse en un mismo sitio y aumentar sus poblaciones debido a que el árbol es perenne (Rodríguez, 1977).

Si los nematodos existentes en el suelo disponen de un hospedero favorable y de raíces como fuente alimenticia, la población aumenta y no disminuye hasta que se destruye o queda en mal estado el sistema radical. Por mecanismos especiales pueden sobrevivir mucho tiempo en el suelo y tan pronto como tiene el hospedante deseado, se reactiva y multiplican nuevamente. Los ataques a la especie (*P. guajava*), se reportan en varias regiones productoras como Cuba, Florida y Hawai (Mata y Rodríguez, 1985).

Mata y Rodríguez (1985), consignaron una relación de 22 especies de nemátodos como parásitos del guayabo, pero señalaron que los generos más importantes son: *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, y *Meloidogyne*, los dos primeros provocando necrosis en las raíces y el último como formador de agallas. Así mismo, mencionan que *Meloidogyne incognita* es la especie más problemática en Hawaii; sin embargo, en Florida se hace mención de esta especie sin atribuirle una mayor importancia. También indicaron que la importancia de *Meloidogyne* radica en sus daños y distribución; se le encuentra en todo el mundo y las diferentes especies disminuyen los rendimientos de las plantas cultivadas especialmente en regiones tropicales y subtropicales.

Aguirre, et. al. (2001), menciona que en la región de Calvillo, Aguascalientes, se encuentran diferentes generos de nematodos asociados al cultivo del guayabo como: *Meloidogyne* spp, *Hemicycliophora* spp, *Dorylaimus* spp, y *Rhabditis* spp.

La presencia de este género de nematodo en plantaciones de guayabo constituye uno de los factores limitantes del cultivo, debido a las grandes pérdidas producidas por la reducción de 48 a 57 % en el rendimiento (Rodríguez, *et. al.* 1985; citado por Aguirre, 2001).

Sintomatología y Daños en el Guayabo Causado por Nematodos

Suárez, *et. al.* (1995), señalan que los nematodos fitoparásitos son microorganismos, generalmente presentes en el suelo y en raíces de cultivos de importancia económica, entre los que cabe mencionar a los frutales. Su presencia pasa muchas veces inadvertidas en la planta que establece su parasitismo, por lo que se confunde el daño de nematodos con deficiencia de nutrientes.

La producción de frutales es frecuentemente afectados por la presencia de nemátodos fitoparásitos en diversas partes del mundo. El daño causado puede ser directo e indirecto. Los síntomas en las raíces se manifiestan por adhesión de partículas de suelo en los lugares donde se encuentra alojada la hembra adulta (Suárez, *et. al.* 1995).

El daño causado por éste organismo puede ser directo e indirecto; el primero se origina por ruptura de las células de la planta con el estilete del nematodo, por la disolución de las paredes o por la inducción de cambios fisiológicos en las células como resultado de la inyección de sustancias por el nematodo a través del estilete. El segundo tipo de daño, el indirecto, surge como consecuencia del daño directo, el cual causa una predisposición de la planta al ataque de otros microorganismos patogénicos como hongos, bacterias y virus (Suárez, *et. al.* 1995).

Los síntomas pueden dividirse en aéreos y subterráneos. Los síntomas aéreos se manifiestan por la presencia de manchones en el campo con zonas de

clorosis, aún en presencia de fertilización adecuada; marchites de las hojas; reducción del crecimiento y del rendimiento de la planta. Los síntomas subterráneos pueden ser necrosis externa e interna de las raíces, formación de agallas por multiplicación y aumento del tamaño de las células y proliferación del número de raíces por acumulación de sustancias de crecimiento (Román, 1978; citado por Acosta, 2002)

Descripción del Nematodo de Raíz de Escobilla *Dorylaimus* spp.

Este nematodo fue descrito por primera vez por Dujardin, en 1845. Se encuentra generalmente en suelos húmedos y su distribución es cosmopolita. Observaciones realizadas han mostrado que éste género es omnívoro, pues devora alimentos tanto vegetales como animales; algunas especies de éste género son predadores como *D.serpentinus* y *D.carteri*, y otros se alimentan de las raíces, por lo que forman las escobillas y reducen así, el tamaño del sistema radicular, además de que retardan el desarrollo de los cultivos (Cepeda, 1996).

Ubicación taxonómica

Thorne (1961), ubica al género *Dorylaimus* de la siguiente manera:

Clase.....Adenophorea

Subclase.....Enoplia

Orden.....Dorylaimida

Suborden.....Dorylaimina

Superfamilia.....Dorylaimoidea

Familia.....Dorylaimidae

Subfamilia.....Dorylaiminae

Género.....*Dorylaimus*

Características generales

(A).Presenta un estilete falso que en su parte apical es biselado; (B). En la región cefálica se observa un diente; (C). El esófago presenta una expansión gradual en forma de botella; (D). La vulva se encuentra al 60 %; (E). Ovario didélfico- anfidélfico no reflejado; (F). La cola es redonda en algunas especies, en otras termina en ángulo de 60°, aunque la especie *D. bastiani* presenta un mucró en su cola; (G). Longitud aproximada: machos 3 a 5 mm y hembras 3.0 a 4.2 mm.

Sintomatología

Los síntomas característicos de éste nematodo en cultivos donde la densidad de población es alta, ocasiona raíz de escobilla, escaso desarrollo de la planta y por consiguiente una baja en la producción (Cepeda, 1996).

Hospederos

Debido a su carácter cosmopolita tiene una amplia gama de hospederos (Cepeda, 1996).

Descripción del Nematodo de Vida Libre *Rhabditis* spp.

Este género se considera un nematodo depredador, por alimentarse de una gran variedad de hongos y bacterias fitopatógenas que habitan en el suelo, así como de algunos insectos que parasitan intestinos de otros insectos como cucarachas y gusanos de seda. Tiene importancia agrícola porque degrada la materia orgánica y es un género de vida libre; la mayoría de especies son pequeñas (Cepeda, 1996).

Ubicación taxonómica

Cepeda (1996), este género se ubica en la siguiente taxa:

Clase.....Secernentea

Subclase.....Rhabditia

Orden.....Rhabditida

Suborden.....Rhabditina

Superfamilia.....Rhabditoidea

Familia.....Rhabditidae

Subfamilia.....Rhabditinae

Género.....*Rhabditis*

Características generales

Esta espectacular manera de descubrir a este género lo hace ubicarse dentro de los nematodos de importancia para el control biológico y se caracteriza por:

(A). Presentar cavidad bucal a manera de un tubo muy visible al microscopio; (B). La válvula cardia tiene forma de mariposa; (C). El poro excretor se encuentra al frente de la base del bulbo basal; (D). La vulva se localiza al 57 % de su cuerpo; (E). Presenta fasmidios; (F). Presenta el ovario didélfico-anfidélfico reflejado; (G). La cola tiene variantes entre filiforme y redonda.

Ciclo biológico

Los nematodos que pertenecen a este género son de vida libre y depredadores, por lo que al igual que el género *Mononchus*, aún no se tiene bien estudiadas las etapas de su ciclo de vida.

Parasitismo

El género *Rhabditis* se encuentra alimentándose de varios hongos y bacterias de los que toma la mayor parte de sus alimentos básicos.

Sintomatología

Rhabditis ataca muy poco a los vegetales, por eso el daño se presenta sobre los fitopatógenos que parasita, como sus hongos y bacterias.

Hospederos

Por ser un nematodo de vida libre, éste género tiene un amplio número de hospederos vegetales, aunque no los daña directamente.

Descripción del Nematodo de las Hojas *Aphelenchus* spp.

Los nematodos de las yemas y hojas, y algunas especies íntimamente ligadas con ellos, son morfológicamente muy semejantes. Debido a esto, su nomenclatura ha estado sujeta a una serie de confusiones. Son llamados nematodos aéreos por invadir las yemas florales y vegetativas, deformándolas; cuando el daño es severo, se impide la fotosíntesis y en consecuencia la planta muere (Cepeda, 1996).

Ubicación taxonómica

Thorne (1961) cita la

siguiente taxa para este género:

Clase.....Secernentea

Subclase.....Diplogasteria

Orden.....Aphelenchida

Suborden.....Aphelenchina

Superfamilia.....Aphelenchoidea

Familia.....Aphelenchidae

Subfamilia.....Aphelenchinae

Género.....*Aphelenchus*

Características generales

(A). La longitud aproximada del macho y de la hembra es de 0.8 a 1.0 mm; (B). Tiene estilete y nódulos pequeños poco visibles al microscopio; (C). Tiene bulbo medio grande y redondo, que cubre casi toda el área del cilindro esofágico; (D). El procorpus es ligeramente constreñido anterior al metacorpus; (E). Deiridios presentes cerca del poro excretor; (F). Hemizonóide usualmente presente en la parte posterior del poro excretor; (G). La región del istmo es corta y rodeada por el anillo nervioso; (H). La glándula esofágica generalmente es extendida hacia la parte anterior del intestino; (I). El lóbulo del esófago recae dorsalmente sobre el intestino; (J). La vulva en la hembra se encuentra del 70 a 75 %, de la parte anterior de la cabeza; (K). La hembra presenta ovario monodélfico-prodélfico no reflejado; (L). La cola de la hembra es redonda y en algunas especies el macho la tiene en ángulo agudo o redonda; (M). La familia Aphelenchidae presenta de seis a 14 campos laterales, y tiene una región del gobernáculo y espícula muy desarrollada (Cepeda, 1996).

Ciclo biológico

Por lo general, las especies del género *Aphelenchus* pasan por cuatro mudas. Hibernan en yemas, zonas de crecimiento y hojas muertas sobre el terreno. Su periodo de mayor actividad es durante la primavera, época en la que se distribuyen desplazándose de las zonas infectadas a otras plantas, nadan por una película de agua y ascienden al tallo, donde atacan yemas y hojas, forman manchas grandes como pústulas, a la vez que mantienen a las hojas pequeñas deformadas y rugosas. Los huevecillos, las larvas y los adultos se desarrollan en hojas y yemas. Las hojas afectadas se marchitan y mueren, y se forman cicatrices alrededor de las yemas infectadas, finalmente la planta muere (Cepeda, 1996).

Parasitismo

Es un nematodo endoparásito migratorio.

Sintomatología

Cepeda (1996),

menciona que estos organismos invaden las yemas florales, vegetativas o ambas, ocasionan deformaciones e inhiben la fecundación, ya que pueden destruir las partes florales. Las zonas infectadas se arrugan y enroscan, cuando el daño es grave se tornan de color rojizo, e impiden la fotosíntesis, lo que causa la muerte de la planta.

El síntoma observado de estos organismos es que al invadir las yemas florales, vegetativas o ambas, ocasiona deformaciones e inhiben la fecundación, ya que pueden destruir las partes florales. Las zonas afectadas se arrugan y enroscan, cuando el daño es grave se torna de color rojizo e impiden la fotosíntesis (Agrios, 1996).

Hospederos

Los principales hospederos son: aguacate, ajo, alfalfa, algodón, avena, cacao, caña de azúcar, cafeto, camote, cebolla, ciruelo, cítricos, cocotero, mango, manzano, melón, nogal, papayo, piña, sorgo, tomate, trigo, vid y yuca (Cepeda, 1996).

Descripción del Nematodo de las Hojas de las Yemas *Aphelenchoides* spp.

Los nematodos del género *Aphelenchoides* se denominan como nematodos de las hojas y de las yemas, al igual que otras especies afines que se desarrollan en estos órganos, y son morfológicamente similares. Algunas especies pueden actuar como ecto o endoparásito en las plantas. Este género es cosmopolita y tiene muchas especies de importancia agronómica. Se han citado cuando menos 60 especies. De acuerdo con los hábitos de alimentación y el hábitat en que se encuentra, éste grupo es muy heterogéneo. De estas especies algunos son predadores, alrededor de 22 están asociadas a insectos y otras viven en el suelo alimentándose principalmente de hongos (Cepeda, 1996).

Ubicación taxonómica

Thorne (1991) ubica al género *Aphelenchoides* de la siguiente manera:

Clase.....Secernentea

Subclase.....Diplogasteria

Orden.....Aphelenchida

Suborden.....Aphelenchina

Superfamilia...Aphelenchoidea

Familia.....Aphelenchidae

Subfamilia.....Aphelenchoidinae

Género..... *Aphelenchoides*

Características generales

(A). La cutícula esta marcada con estrías transversales; (B). Los campos laterales tienen dos, tres o cuatro incisuras; (C). La región del labio no es estriada; (D). La boca tiene seis labios; (E). Su longitud es de 0.51 a 2 mm; (F). Tiene estilete y nódulos visibles al microscopio; (G). El hemizonide es posterior al poro excretor; (H). La vulva se localiza al 70 % de la parte anterior de la cabeza; (I). El fasmidio es muy pequeño, subterminal y difícil de observar; (J). La cola en ambos sexos es cónica, mucronada y nunca filiforme(Cepeda, 1996).

Ciclo biológico

El ciclo de vida de las especies de *Aphelenchoides* es similar a la de los demás nematodos que invaden hojas y yemas. Para algunas especies, el ciclo de huevo a huevo puede ser de dos semanas, viven casi toda su vida en los órganos aéreos de la planta. Las hembras adultas ovipositan en los espacios intercelulares de las hojas. Los huevecillos se incuban y se producen cuatro etapas larvales y posteriormente adultos; todo ocurre en el interior de los tejidos.

En el caso de *A. besseyi* se desarrollan como ectoparásito, necesitan temperaturas cálidas para su buen desarrollo, y ocasionan daños considerables en el verano. *A. ritzemabosi* existe la posibilidad de localizarlo en el suelo al ser acarreado por el agua de lluvia o de riego. Las especies antes mencionadas hibernan en los tejidos de las yemas infectadas y hojas muertas (Cepeda, 1996).

Es considerado como un nematodo endoparásito migratorio que pasa su vida dentro de las hojas o en la superficie de otros órganos de la planta, la hembra adulta oviposita en los espacios intercelulares de las hojas, donde los huevecillos se incuban y producen las cuatro etapas larvales y finalmente los adultos, todos en el interior de las hojas. El ciclo de vida concluye en dos semanas (Agrios, 1996).

Parasitismo

Es un nematodo endoparásito migratorio (Cepeda, 1996).

Sintomatología

Este género invade las yemas, los puntos de crecimiento y los botones florales, causa anormalidades en el desarrollo o provoca la muerte de estos órganos. También puede causar enrollamiento del follaje o lesiones y manchas del mismo. Cuando ataca raíces provoca necrosis superficiales, caracterizándose por un color amarillo parduzco (Cepeda, 1996).

Hospederos

Los principales hospederos son aguacate, ajo, alfalfa, algodón, arroz, caña de azúcar, camote, cafeto, cebolla, cítricos, chile, coliflor, crisantemo, durazno, fresa, frijol, garbanzo, mango, manzano, nochebuena, nogal, palma de coco, sandía, sorgo, soya y tomate (Cepeda, 1996).

Descripción del Nematodo Agallador *Meloidogyne* spp.

Antecedentes históricos

El primer informe de *Meloidogyne* se hizo en 1855, como un nematodo que causaba nudos en las raíces de pepino, en invernaderos de Inglaterra. Los nódulos de la raíz son una enfermedad muy destructora, aunque el grado de lesión es muy variable, según sean las condiciones presentes. Por otra parte, los nudos o agallas no son los únicos síntomas del ataque de *Meloidogyne*, pues en un momento dado, puede haber formación de escobillas, reducción en el crecimiento, clorosis y otros. Este nematodo ataca a la mayoría de los vegetales cultivados y suele ser voraz y destructivo cuando las condiciones le favorecen (Cepeda, 1996).

Dado que el nematodo agallador ha ocasionado pérdidas considerables en algunos lotes de producción de semilla de papa (*Solanum tuberosum* L) en Nuevo León y otros estados de la República Mexicana, por lo que se hace necesario el conocimiento mas exhaustivo de su biología y características epifitológicas y etiológicas del género con la finalidad de un manejo adecuado (Cepeda, 1996).

Desde aquí la importancia del cultivo para las regiones productoras de México, son una severa limitante a su producción y a su venta como semilla, la constituye la presencia de los nematodos de los cuales poca información básica y aplicada se ha generado con la finalidad de reducir sus daños y su dispersión (Cepeda, 1996).

Ubicación taxonómica

Cepeda (1996), reporta la siguiente clasificación.

Clase.....Secernentea

Subclase...Diplogasteria

Orden.....Thylenchida

Suborden....Tylenchina

Superfamilia...Tylenchoidea

Familia ...Heteroderidae

Subfamilia....Meloidogyninae

Género.....*Meloidogyne*

Características generales

(A). Presenta estilete y nódulos medianos visibles al microscopio; (B). El bulbo medio es redondo; (C). El istmo es muy corto; (D). La hembra en estado larval tiene la vulva de 70 a 80 % de la parte anterior de la cabeza con ovario monodélfico-prodélfico no reflejado; (E). La hembra adulta es globosa, con el ano y la vulva separados; (F). La cutícula de la hembra es finamente estriada, cuyo modelo en la región perineal es característico y permite diferenciar a las especies; (G). El tamaño aproximado es: larva hembra 500 micras y en estado adulto globosa 700 micras de largo por 400 micras de ancho y en estado adulto mide 1400 micras de largo y 30 micras de ancho; (H). El macho es filiforme aunque en los estados iniciales de su desarrollo larvario es ligeramente engrosado, (I). El macho presenta la espícula muy cerca de la parte terminal de la cola (Cepeda, 1996).

Importancia económica

Los nemátodos formadores de nódulos de la raíz dañan a las plantas al debilitar las puntas de la raíz y al inhibir su desarrollo o estimular una formación radical excesiva, pero principalmente al inducir la formación de hinchamientos en las raíces, las cuales no sólo privan a las plantas de sus nutrimentos sino que también deforman y disminuyen el valor comercial del cultivo; cuando las plantas susceptibles son infectadas en la etapa de plántula, las pérdidas son considerables y pueden dar lugar a la destrucción total del cultivo. Las infecciones que sufren las plantas adultas pueden tener sólo efectos ligeros sobre la producción o pueden disminuir en forma considerable la producción (Agris, 1996).

La presencia de este género de nematodos en plantaciones de guayabo constituye uno de los factores limitantes del cultivo, debido a las grandes pérdidas producidas por la reducción de 48 a 57 % en el rendimiento (Rodríguez, *et. al.* 1985; citado por Aguirre, 2001).

Morfología y anatomía de *M. incognita*.

La morfología y la anatomía son dos aspectos fundamentales tanto para la identificación de la especie de *Meloidogyne* como para la comprensión de sus funciones fisiológicas. La forma de los nematodos agalladores cambia durante su ciclo de vida (Aguilar, 1997).

El primer estadio juvenil se forma al final de la embriogénesis e inmediatamente muda dentro del huevo, pasando a juvenil de segundo estadio o “estado infectivo”, llamado así porque es el único capaz de penetrar en la raíz de la planta hospedera (Eisenback, 1985).

Los machos son vermiformes y miden aproximadamente de 1.2 a 1.5 mm de largo por 30 a 36 micras de diámetro; las hembras tienen forma de pera y un tamaño aproximado de 0.40 a 1.30 mm de largo por un ancho de 0.27 a 0.75 mm. En la segunda etapa larvaria, la cual emerge del huevecillo y llega al suelo, donde se desplaza hasta que encuentra una raíz susceptible (Agrios, 1996).

En el tercer estadio larvario la hembra se caracteriza por la ausencia total del estilete y al llegar a la madurez se engruesa, adquiriendo una forma periforme o subesférica, el estilete es punzante y pequeño, presentando nódulos basales bien desarrollados y el poro excretor se encuentra a nivel del bulbo medio, el tamaño de las hembras varía entre 440 a 1300 micras, son didélficas y con ovarios muy grandes reflejados varias veces, la vulva es terminal y por ella son depositados los huevecillos en una masa gelatinosa denominada "matriz" que es secretada por seis glándulas rectales a través del ano (Bird, 1971; citado por Aguirre, 2001).

Los machos a diferencia de las hembras, no son esféricos, sino vermiformes una vez que alcanzan el estado adulto, presentan una longitud entre 100 a 1500 micras; el estilete presenta nódulos basales prominentes y el poro excretor está localizado a nivel del anillo nervioso. Las espículas y el gubernáculo están localizados cerca de la parte final del cuerpo, por lo que prácticamente no existe cola, tampoco está presente la bursa. Según el desarrollo del macho se pueden formar uno ó dos testículos y se supone que después de realizar la cópula, muere (Marban y Sosa, 1983; citado por Aguirre, 2001).

Ciclo biológico

El ciclo de vida de todas las especies de *Meloidogyne* es esencialmente el mismo, algunos autores indican que el tipo de hospedero y condiciones ambientales como luminosidad, temperatura, altitud, pH, textura del suelo, etc., hacen que varíe el ciclo de vida de éstos nematodos (Cepeda, 1996).

Las hembras son globosas, los huevos no se desarrollan dentro de quistes, sino que todos los huevecillos los depositan en masas externas; la incubación ocurre cuando las condiciones físicas son apropiadas (Webster, 1972).

El desarrollo del cigoto empieza pocas horas después de la oviposición, hasta que se observa el primer estadio larvario o juvenil completamente desarrollado dentro del huevo con un estilete móvil y visible; en estas condiciones el juvenil puede tener cierta movilidad dentro del huevo; dentro del mismo huevo tiene lugar la primera muda (Guiran y Ritter, 1979; citado por Aguirre, 2001).

Aproximadamente diez días después de la oviposición tiene lugar la ruptura de huevo teniendo las condiciones favorables ocurre una muda que da lugar al segundo estadio larval, y sólo hasta entonces ocurre la ruptura del huevo, quedando el juvenil de segundo estadio libre en el suelo (Brodie, 1984: citado por Aguirre, 2001).

Estos juveniles inducen la formación de la célula gigante de las cuales continúan e inyectan secreciones de sus glándulas esofágicas (Guiran y Ritter, 1979; citado por Aguirre, 2001). Tales secreciones causan agrandamiento de las células en el cilindro vascular y aumentan la proporción de la división celular en el periciclo; resultando la formación de células gigantes (Taylor y Sasser, 1983).

Una vez establecida la larva, sucede la segunda muda que da lugar al tercer estadio larvario, iniciándose el engrosamiento del cuerpo: el sexo se define y se inicia también el desarrollo de las gónadas, al finalizar el tercer estadio, los órganos de reproducción ya se encuentran perfectamente diferenciados, por lo que se puede distinguir fácilmente a los machos de las hembras; llegando el momento, se efectúa la tercera y finalmente la cuarta muda; en esta etapa la

hembra sufre un engrosamiento en el cuerpo adquiriendo la forma periforme casi esférica, pero conservando el cuello (Orton, 1973: citado por Aguirre, 2001).

La hembra adulta continúa hinchándose y, ya sea fecundada o no por un macho, forma huevecillos, los que deposita en una cubierta gelatinosa protectora; los huevecillos, los que deposita dentro o fuera de los tejidos de la raíz, dependiendo de la posición que tenga la hembra; estos huevecillos pueden incubarse inmediatamente o invernar para incubarse en la primavera; el ciclo de vida del nematodo concluye a los 25 días a una temperatura de 27 °C, pero puede tardar más tiempo a temperaturas bajas o altas (Agris, 1996).

Después de llevarse a cabo la incubación, la larva puede emerger y quedar libre en el suelo, para buscar nuevas raíces e iniciar su ciclo o permanecer y desarrollarse en la misma raíz, reinfectando el mismo tejido en el que se originó; esto último es menos frecuente ya que los tejidos del vegetal están diferenciados y maduros, siendo más difícil la penetración de ellos (Jenkins y Taylor, 1967. citado por Aguirre, 2001)

Parasitismo

Los nematodos agalladores de raíces son endoparásitos sedentarios y obligados de las plantas hospedantes. La infección solo ocurre cuando el segundo estadio larval infectivo penetra en las raíces u otras partes subterráneas de una planta hospedera; el nematodo se considera en esta etapa como ecto o endoparásito migratorio. El género incita el desarrollo de células gigantes de las que pueda alimentarse y desarrollarse, hasta convertirse en hembras adultas que producen huevos. En las raíces su desarrollo y reproducción son determinados por su capacidad para interactuar compatiblemente con el hospedante (Cepeda, 1996).

Sintomatología

Rodríguez, *et. al.* (1985) citados por Aguirre, (2001), mencionan que los síntomas radicales se manifiestan con la característica formación de agallas, inducida por el nematodo. Como consecuencia de la alteración interna de los tejidos, la planta reduce su capacidad para absorber agua y nutrientes del suelo; los síntomas aéreos al principio se manifiestan por una clorosis, una reducción del crecimiento que varía entre 22 a 50 por ciento, secamiento de ramas, reducción del tamaño de las hojas y cuando el ataque del nematodo es muy severo, la planta muere.

Las especies de *Meloidogyne*, además de causar la formación de células gigantes y agallas, provocan en raíces y tubérculos altamente infestados, necrosis, acortamiento y disminución de raíces laterales y escasos pelos radicales; al romperse los elementos vasculares en las agallas, se interrumpe en forma mecánica el flujo de agua y nutrientes. Fisiológicamente los ataques aumentan la producción de proteínas en las agallas y provocan un mal funcionamiento de los reguladores de crecimiento entre las raíces y el tallo. Estos cambios contribuyen a la reducción del crecimiento y desarrollo de las plantas (Cepeda, 1996).

Las raíces infectadas se hinchan en la zona de invasión y desarrollan las agallas típicas en la raíz, las cuales tienen un diámetro dos o tres veces mayor al de las raíces sanas; además de estas, se forman varias ramificaciones cortas de la raíz, las cuales nacen en la parte superior de la agalla y forman un sistema radicular denso y tupido; sin embargo, es frecuente que las raíces infectadas sean más pequeñas y muestren varios grados de necrosis. Además de las alteraciones que ocasionan las agallas a las plantas, con frecuencia los daños que sufren las plantas infectadas se acrecientan debido a ciertos hongos patógenos, los cuales atacan con facilidad a los tejidos de las raíces debilitadas y a las células hipertrofiadas sin diferenciar las agallas; algunos hongos, como *Pythium*, *Fusarium* y *Rhizoctonia*, crecen y se reproducen con mayor rapidez en las agallas que en

otras áreas de la raíz, induciendo así una degradación temprana de los tejidos de esta última (Agrios, 1996).

Los síntomas de los órganos aéreos son similares a los que producen muchas otras enfermedades de la raíz o factores del medio ambiente, los cuales disminuyen el volumen de agua disponible para la planta; las plantas infectadas muestran un desarrollo deficiente y una menor cantidad de hojas pequeñas, de color verde pálido o amarillento que tienden a marchitarse cuando el clima es cálido; las inflorescencias y frutos no se forman o se atrofian y son de baja calidad (Agrios, 1996).

Hospederos

A nivel mundial, la gama de hospederos de *Meloidogyne* spp comprende más de 2000 especies de plantas, que representan casi todas las familias vegetales. En México, los cultivos de importancia económica que han sido atacados por éste nematodo son: aguacate, alfalfa, algodón, amaranto, cacahuate, calabaza, cafeto, cebolla, chile, col, durazno, fresa, frijol, garbanzo, guayabo, maíz, manzano, melón, plátano, papa, papaya, quelite, sandía, tabaco, tomate, vid y otros (Cepeda, 1996).

Agrios (1999), menciona que *Meloidogyne* spp. ataca a más de 2000 especies de plantas, incluyendo a la mayoría de las plantas que se cultivan.

Marban (1984), cita que *Meloidogyne* agrupa a unas 40 especies distribuidas en casi todo el mundo y es el de mayor importancia económica, ya que prácticamente ataca a todas las plantas que son cultivadas.

Distribución geográfica

Agrios (1999), menciona que el nematodo formador de nódulos se encuentra en todo el mundo, pero con frecuencia en regiones de clima cálido y tórrido e inviernos cortos y moderados. Se encuentran también en los invernaderos donde se usan suelo no tratado o esterilizado. Sosa-Moss, (1985), menciona que esta especie es la más ampliamente distribuida y se encuentra en zonas tropicales, subtropicales y del mediterráneo de todo el mundo.

En la región guayabera de Calvillo, Aguascalientes, los primeros reportes sobre la presencia de nematodos del género *Meloidogyne* se realizaron a fines de la década de los 70s, mencionando que estos presentaban un problema serio para el cultivo (Ruiz, 1980).

Meloidogyne spp es el género más ampliamente distribuido; se encuentra en zonas tropicales, subtropicales, climas mediterráneos, etc. Estas características se debe a varios factores: capacidad de soportar condiciones adversas, rápida reproducción, efecto de transportarse en material vegetativo, implementos o maquinaria agrícola infestada y facilidad para establecerse en nuevas áreas.

En la República Mexicana se encuentra en Baja California, Coahuila, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Tabasco, Tlaxcala y Veracruz. En el estado de Coahuila se encuentra distribuido en el municipio de Arteaga, y en Nuevo León en la región de Navidad municipio de Galeana (Cepeda, 1996).

Descripción de Nematicidas Usados

DiTera DF

DiTera DF *Myrothecium verrucaria*, es un nematicida de origen microbial descubierto y desarrollado por la compañía Valent Biosciens. Desde 1987, quien ha desarrollado las investigaciones en laboratorios, invernaderos y campo.

DiTera, es un producto biológico, obtenido por la fermentación sumergida de la sepa de suelo del hongo Hipomycete *Myrothecium verrucaria*. El hongo es un saprofito comúnmente distribuido en todo el mundo. El hongo en invernaderos a reducido significativamente las agallas causadas por el nematodo de los nódulos *Meloidogyne* spp. Así como el daño causado a raíces de cultivos por nematodos ectoparásitos, (Warrior, *et. al.* 1998-2001).

DiTera esta clasificado por USA—EPA como un nematicida de origen microbiológico muerto vía calor (Heat-Killed Microbial) y esta compuesto de materiales solubles, insolubles, orgánicos, inorgánicos y humus. El producto DiTera contiene la totalidad de la fermentación. La actividad de DiTera es por los múltiples complejos de actividades y sinergismos de su compuesto de fermentación, adicionalmente los sólidos y solubles tiene acción nematicida activo (Warrior, *et. al.* 1998-2001).

Su ingrediente activo es una composición microbial, conteniendo todos los sólidos y solubles originarios por el hongo, principalmente proteínas, azucares y lípidos. El producto actúa por contacto sobre la quitina, con efecto ovicida, produce además cambios en la rizosfera microbial promoviendo un aumento de los

depredadores naturales, mejorando la relación carbono-nitrógeno del suelo y los niveles de amonio alrededor de las plantas.

Carbofurán (Furadán 5G)

Cepeda (1984), menciona que las presentaciones del carbofuran en el mercado son: Furadán 5G, Furadán 10G y Furadán 350L; utilizándose en éste experimento Furadán 5G.

Furadán 5G es un insecticida-nemátocida granulado, que su ingrediente activo es Carbofurán, equivale a 5g de i.a./kg.

Furadán 5G, es un insecticida–nematicida sistémico moderadamente toxico, de amplio espectro en el control de nematodos e insectos de suelo y follaje, en aplicación al suelo en cultivos agrícolas; es un inhibidor reversibles de la colinesterasa, puede aplicarse simultáneamente con fertilizantes de origen neutro a ácido, como sulfato de amonio, urea y nitrato de amonio (Rosentein, 2000).

Modo de acción: Insecticida-nematicida sistémico aplicado foliarmente ejerce una acción residual y de contacto y aplicado al suelo ejerce una acción sistémica. Controla los insectos y nemátodos de varias maneras: Mata por contacto insectos comedores del follaje y algunos nemátodos que habitan en el suelo, repele algunos nemátodos que habitan en el suelo, envenena por

ingestión a los insectos que se alimentan del follaje y de la raíz (Guía técnica de ecuaquímica sin fecha).

Mecanismo de acción: Insecticida-Nematicida controla los insectos interfiriendo con el funcionamiento de su sistema nervioso. Inhibe la acción de la enzima acetil-colinesterasa la cual regula los impulsos nerviosos a los músculos y glándulas. Cuando se inhibe la enzima, los músculos y glándulas del insecto permanecen estimulados y éste no puede relajarse. El insecto continúa en un estado de constante agitación el cual eventualmente lo mata (Guía técnica de ecuaquímica sin fecha).

MATERIALES Y METODOS

El municipio de Calvillo, Aguascalientes, esta situado al Oeste del Estado entre los paralelos $21^{\circ} 43' 00''$ y $22^{\circ} 77' 00''$ de latitud norte y $102^{\circ} 33' 00''$ y $102^{\circ} 52' 00''$ de longitud Oeste del meridiano de Greenwich; a una altura de 1520 msnm. Limita al Norte con el Estado de Zacatecas; al Noroeste con el municipio de San José de Gracia, Ags., al Este con el municipio de Jesús María, Ags., al Sureste con el municipio de Aguascalientes, Ags., y al Sur con el Estado de Jalisco. La superficie del municipio de Calvillo es de 939.761 km^2 , la cual corresponde al 16.16 % de la superficie total del estado. Las precipitaciones se presentan en verano, con una media anual de 500 a 700 mm y la temperatura media anual oscila entre los $18-20^{\circ}\text{C}$.

Descripción del Área de Estudio

El presente trabajo se desarrolló en la huerta denominada "El Jacalón", en la región conocida

como Mesa Grande, en donde se estableció el experimento el cual consistió en ubicar en el área de estudio un diseño experimental de bloques al azar, constando de 4 tratamientos y 4 repeticiones (Figura 1); los tratamientos utilizados y las dosis aplicadas se describen en el (Cuadro 1); para el análisis de varianza de los datos se utilizó la prueba de comparación de medias de Tukey al 0.5 de significancia.

B1*	B2	B3	B4
T1	T2	T3	T4
T2	T3	T4	T1
T3	T4	T1	T2
T4	T1	T2	T3

*B = Bloques

T = Tratamientos

Figura 1. Distribución de bloques y tratamientos del experimento.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos utilizados para el control de nematodos en guayabo, con nematicidas biológico y químico.

TRATAMIENTOS	NEMATICIDAS	DOSIS Kg/Ha
1	DiTera (DF) <i>(Myrothecium verrucaria)</i>	0.75
2	DiTera (DF) <i>(Myrothecium verrucaria)</i>	1.5
3	CARBOFURAN (Furadán 5G)	30
4	TESTIGO	SIN APLICAR

Toma de Muestras

Los muestreos de suelo se realizaron antes de cada aplicación del producto biológico DiTera DF, se iniciaron en Diciembre del 2002 y se terminaron en Mayo del 2003, (Cuadro 2), durante 6 meses se realizaron muestreos de cada una de las 16 unidades experimentales en la zona de goteo del frutal, a una distancia de 1 m del tallo, a una profundidad de 0-30 cm, tomándose una muestra de suelo de 500 g en cada punto cardinal (Norte, Sur, Este y Oeste), el suelo obtenido se mezcló y colocó en una bolsa de polietileno, considerando a esta como muestra representativa de 2 kg, la cual se traslado al laboratorio de Nematología del

Departamento de Parasitología de la UAAAN, en Saltillo, Coahuila; para el análisis de nematodos. Las muestras fueron procesadas por el método de embudo de Baermann; en base al procedimiento descrito por (Cepeda, 1995).

De la muestra representativa se pesaron 100 g posteriormente se depositó agua al embudo de Baermann y los 100 g de suelo se colocan en papel suave kleenex y se depositó sobre una tela mosquitera; en seguida se tomo la tela mosquitera con mucha precaución y se coloco sobre el embudo, procurando que el agua suba a la mitad de la envoltura; se dejo reposar por 48 horas, una vez pasado este tiempo se extrajo una muestra de agua aproximadamente de 2.5 ml en un tubo de ensayo.

La muestra obtenida son pasados a un vidrio de reloj, este se coloco bajo el microscopio estereoscópico donde se observo la población de los diferentes generos, por medio de una pipeta pasteur se tiene una muestra de agua con nematodos, la cual es colocada en portaobjetos liso y extendida, posteriormente se colocan 3 cubreobjetos lisos por cada portaobjeto, realizando una monta semipermanente; el portaobjetos se pasa al microscopio compuesto donde se localizaron los generos presentes, logrando identificar a nivel de género, cabe señalar que la identificación de *Meloidogyne* spp se realizó a nivel de juvenil de segundo estadio, porque solamente se analizó el suelo, realizando el conteo de la población existente de cada unidad experimental y colocados en su taxa correspondiente en base a lo descrito por (Cepeda, 1996).

Cuadro 2: Fechas de muestreo de nematodos asociados al guayabo, en Calvillo, Aguascalientes.

26 DE DICIEMBRE DEL 2002	27 DE MARZO DEL 2003
27 DE ENERO DEL 2003	28 DE ABRIL DEL 2003
29 DE FEBRERO DEL 2003	29 DE MAYO DEL 2003

Cabe mencionar que en cada una de las unidades experimentales seleccionadas, se realizaron las mismas prácticas agronómicas como: Calmeo, podas y riegos.

Aplicación de los Tratamientos.

La aplicación de los tratamientos se llevo a cabo de la siguiente manera: en el ciclo 2002-2003 se aplicó DiTera DF, a dosis de 0.75 kg/ha y 1.5 kg/ha; esto con la finalidad de seguir con la misma dosificación de la investigación realizada por Villatoro, (2003). Dichas aplicaciones se efectuaron después del muestreo de suelo, realizándose 5 aplicaciones de DiTera DF en el ciclo 2002-2003. La aplicación se realizó con una aspersora manual Swissmex tipo Solo, con boquilla de cono hueco de las que se utilizan para asperjar insecticida, la cual se calibro para tirar tres litros de la suspensión por árbol (150 segundos), el producto se aplico al piso del cajete y en forma posterior se aplicó el riego por goteo para que el producto penetrara y así evitar su evapotranspiración.

El nematicida Carbofurán (Furadán 5G) a una dosis de 30 Kg/Ha, se aplicó solamente una vez al momento de la instalación del experimento, realizando una zanja a manera de circulo del tallo del frutal, incorporando el granulado al fondo y tapando el producto con suelo, posteriormente se aplicò un riego por goteo.

Cuadro 3. Fechas de aplicación del nematicida DiTera DF (*Myrothecium verrucaria*) y Carbofurán (Furadán 5G).

DITERA DF <i>(Myrothecium verrucaria)</i>	CARBOFURAN <i>(Furadán 5G)</i>
--	-----------------------------------

26 de Diciembre del 2002	26 de Diciembre del 2002
27 de Enero del 2003	
29 de Febrero del 2003	
27 de Marzo del 2003	
28 de Abril del 2003	

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Basándose en la metodología utilizada en el presente experimento, se obtuvieron los siguientes resultados correspondiente a la huerta de “El Jacalón” en la región conocida como Mesa Grande en Calvillo, Aguascalientes:

Resultado de la población total del nematodo de raíz de escobilla. *Dorylaimus* spp.

Con el objetivo de conocer la población total del género *Dorylaimus* spp. y apegado a los métodos de muestreo descrito, los resultados obtenidos se presenta en base a la media aritmética de cada tratamiento se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Población total del nematodo de raíz de escobilla *Dorylaimus* spp., en base a la media aritmética de cada tratamiento del 2002-2003.

TRATAMIENTOS	<i>Dorylaimus</i> spp	COMPARACIÓN ESTADÍSTICO
2	26.50	A
1	41.50	A
3	823.75	B
4	1366.50	C

TUKEY = 122.6898

VALORES DE TABLAS: (0.05) = 4.42: (0.01) = 5.96

En el Apéndice 1, podemos observar la concentración de datos, el análisis de varianza, el coeficiente de variación, la tabla de Tukey, los valores de la tabla y la representación gráfica.

El Cuadro 4, nos indica, que en la población del género *Dorylaimus* spp. existe diferencia significativa entre tratamientos, por lo que el tratamiento 1 y 2 son mejores que el tratamiento 3 y estos con respecto al tratamiento 4.

Resultados de la población total del nematodo de vida libre *Rhabditis* spp.

Con el objetivo de conocer la población total del nematodo del género *Rhabditis* spp. y apegado a la metodología de muestreo descrito, los resultados obtenidos, se presentan a continuación en base a la media aritmética de cada tratamiento, lo veremos en el cuadro siguiente:

Cuadro 5. Población total del nematodo de vida libre *Rhabditis* spp., en base a la media aritmética de cada tratamiento del 2002-2003.

TRATAMIENTOS	<i>Rhabditis</i> spp	COMPARACIÓN ESTADÍSTICO
2	23.25	A
1	38.00	A
3	938.00	B
4	1378.00	C

TUKEY = 96.2316

VALORES DE TABLAS: (0.05) = 4.42 : (0.01) = 5.96

En el Apéndice 2, podemos observar la concentración de datos, el análisis de varianza, el coeficiente de variación, la tabla de Tukey, los valores de la tabla y la representación gráfica.

En el cuadro anterior nos indica, que en la población del género *Rhabditis* spp, existe una diferencia significativa entre tratamientos, por lo que quiere decir que el tratamiento 1 y 2 son mejores con respecto al tratamiento 3 y estos a la vez con el tratamiento 4.

Resultados de la población total del nematodo de las hojas *Aphelenchus* spp.

Con el objetivo de conocer la población total del género *Aphelenchus* spp., y apegado a la metodología de muestreos descrito, los resultados obtenidos, se presentan a continuación en base a la media aritmética de cada tratamiento.

Cuadro 6. Población total del nematodo de las hojas *Aphelenchus* spp., en base a la media aritmética de cada tratamiento del 2002-2003.

TRATAMIENTOS	<i>Aphelenchus</i> spp	COMPARACIÓN ESTADÍSTICO
2	22.50	A
1	42.25	A
3	933.25	B

4	1356.75	C
---	---------	---

TUKEY = 90.9045

VALORES DE TABLAS: (0.05) = 4.42 : (0.01) = 5.96

En el Apéndice 3. Podemos observar la concentración de datos, el análisis de varianza, el coeficiente de variación, la tabla de Tukey, los valores de la tabla y la representación gráfica.

Lo anterior nos indica, que en la población del género *Aphelenchus* spp. existe una diferencia significativa entre tratamientos, por lo que quiere decir que los tratamientos 1 y 2, son mejores que el tratamiento 3 y estos con respecto al tratamiento 4.

Resultados de la población total del nematodo de las hojas y yemas *Aphelenchoides* spp.

Con la finalidad de conocer la población total del género *Aphelenchoides* spp., y apegado a la metodología de muestreo descrito, los resultados obtenidos se presentan a continuación en base a la media aritmética de cada tratamiento.

Cuadro 7. Población total del nematodo de las hojas y yemas *Aphelenchoides* spp., en base a la media aritmética de cada tratamiento del 2002-2003.

TRATAMIENTOS	<i>Aphelenchoides</i> spp	COMPARACIÓN ESTADÍSTICO
2	24.00	A
1	36.50	A
3	849.50	B
4	1383.50	C

TUKEY = 41.8022

VALORES DE TABLAS: (0.05) = 4.42 : (0.01) = 5.96

En el Apéndice 4.

Podemos observar la concentración de datos, el análisis de varianza, el coeficiente de variación, la tabla de Tukey, los valores de la tabla y la representación gráfica.

En el cuadro anterior nos indica, que en la población del género *Aphelenchus* spp si existe diferencia significativa entre tratamientos, por lo que quiere decir que el tratamiento 1 y 2 son mejores que el tratamiento 3 y estos con respecto al testigo que es el tratamiento 4.

Resultados de la población total del nematodo agallador J-2, *Meloidogyne* spp.

Con el objetivo de conocer la población total del género J-2, *Meloidogyne* spp y apegado a la metodología del muestreo descrito, los resultados obtenidos se presentan a continuación en base a la media aritmética de cada tratamiento.

Cuadro 8. Población total del nematodo agallador J-2, *Meloidogyne* spp, en base a la media aritmética de cada tratamiento del 2002-2003.

TRATAMIENTOS	J-2, <i>Meloidogyne</i> spp	COMPARACIÓN ESTADÍSTICO
2	25.25	A
1	37.00	A
3	784.00	B

4	1390.00	C
---	---------	---

TUKEY = 25.3803

VALORES DE TABLAS: (0.05) = 4.42 : (0.01) = 5.96

En el Apéndice 5. Podemos observar la concentración de datos, el análisis de varianza, el coeficiente de variación, la tabla de Tukey, los valores de la tabla y la representación gráfica.

En el cuadro anterior nos indica, que en la población del nematodo agallador J-2, *Meloidogyne* si existe diferencia significativa entre tratamientos, por lo que quiere decir que los tratamiento 1 y 2 son mejores que el tratamiento 3 y estos con respecto con el testigo que es el tratamiento 4.

Resultados de la población total de los 5 generos

Con el objetivo de conocer la población total de los 5 generos de nematodos asociados al cultivo del guayabo y apegado a la metodología de muestreo descrita, los resultados obtenidos se presentan a continuación en base a la media aritmética de cada tratamiento.

Cuadro 9. Población total de los 5 generos de nematodos, en base a la media aritmética de cada tratamiento del 2002-2003.

TRATAMIENTOS	5 GENEROS	COMPARACIÓN ESTADÍSTICO
2	121.50	A
1	195.25	A
3	4327.75	B

4	6874.75	C
---	---------	---

TUKEY = 249.4854

VALORES DE TABLAS: (0.05) = 4.42 : (0.01) = 5.96

En el Apéndice 6. Podemos observar la concentración de datos, el análisis de varianza, el coeficiente de variación, la tabla de Tukey, los valores de la tabla y el comportamiento en la gráfica.

En el cuadro anterior nos indica, que en la población de los 5 géneros de nematodos si existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo que quiere decir que los tratamientos 1 y 2 son mejores o se comportaron mejor que el tratamiento 3 y estos con respecto al testigo que es el tratamiento 4.

DISCUSIÓN

Apegado a la metodología señalada se identificaron los siguientes generos: *Dorylaimus* spp., *Rhabditis* spp., *Aphelenchus* spp., *Aphelenchoides* spp. y J-2, *Meloidogyne incognita*.

Durante 6 meses, que se llevo a cabo la observación del comportamiento de las poblaciones de nematodos, se observó que en las primeras muestras las poblaciones fueron altas en los 4 tratamientos y 4 repeticiones. Pero inmediatamente después de las aplicaciones de DiTera (T1) y (T2); los generos presentaron una baja significancia de sus poblaciones, anexo 1 y 2, lo cual nos indica, que las poblaciones de nematodos reaccionaron eficazmente al producto, notándose mejor en el (T2) de 1.5 kg/ha de DiTera DF (Anexo 2); seguido del (T1) de 0.75 Kg/ha de Ditera DF (Anexo 1).

En el (T3) de 30 kg/ha de Furadán 5G se noto con poca reducción de la población de nematodos, por lo que su eficacia del producto fue muy poca, comparada con DiTera DF.

Por otro lado, el (T4) que fue el testigo, al principio las poblaciones de nematodos fueron altas, y en los siguientes muestreos que se realizaron

después, las poblaciones fueron aumentando considerablemente en comparación con los siguientes tratamientos.

En base a los resultados obtenidos se puede definir que el producto biológico DiTera DF es un producto de buena eficacia ya que redujo las 5 poblaciones de nematodos, dando mejores resultados que el Furadán 5G, a dosis de 30 kg/ha. Dado que al final del experimento las poblaciones fueron 98 % inferiores al testigo y 96 % inferiores al Furadán 5G, todo esto coincidiendo con la investigación anterior a esta, realizada por Villatoro en el 2003, ya que el producto DiTera DF 1.5 kg/ha también fue el mejor tratamiento, reduciendo a los 5 generos de nematodos asociados al cultivo del guayabo.

CONCLUSIÓN

Se encontraron 5 generos de nematodos asociados al guayabo: *Dorylaimus* spp., *Rhabditis* spp., *Aphelenchus* spp., *Aphelenchoides* spp. y J-2, *Meloidogyne incognita*.

Las 5 poblaciones de generos de nematodos bajaron de manera significativa en los tratamientos 1 y 2 donde se les aplicó DiTera DF, siendo el mejor el tratamiento 2, en comparación con el tratamiento 3 que se le aplico Furadán 5G y el testigo que fue el (T4) sin tratar.

El mejor tratamiento fue DiTera DF a una dosis de 1.5 kg/ha; ya que redujo la población, por lo que hay una significancia mayor en comparación con los tratamiento 3 que se le aplico Furadán 5G a 30 kg/ha y el tratamiento 4 testigo.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, Z. A. M. 2002.** Identificación de poblaciones de *Meloidogyne incognita* en el guayabo (*Psidium guajava* L.) y la recuperación de microorganismos asociados a su control en la región de Calvillo, Aguascalientes. Tesis de Maestría en Ciencias. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 68 p.
- Agrios, G. N. 1996.** Fitopatología, 1^a Edición. Ed. LIMUSA, Grupo Noriega Editores, México, D. F. 747-766 Pp.
- Agrios, G. N. 1999.** Fitopatología, 2a. Edición. Ed. LIMUSA, México. 5^a. Reimpresión. 734-768 Pp.
- Aguilar, M. R. 1997.** Nematodos asociados al cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.), Tesis de Licenciatura. UAAAN, Buenavista, Saltillo Coahuila, México. 187 p.
- Aguirre, A. A. 2001.** Nematodos asociados al cultivo del guayabo (*Psidium guajava* L.) en Calvillo, Aguascalientes. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 40 p.
- Anónimo, 1962.** Compendio de agronomía tropical. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 256-258, 356-358 Pp.
- Cañizares, Z. J. 1968.** La guayaba y otros frutos de myrtaceas. Edición Revolucionaria Instituto del libro. La Habana, Cuba. 82-84 Pp.
- Cepeda, S. M. 1995.** Practicas de nematología agrícola. 1a. Edición. Ed. Trillas, México. 105 p.
- Cepeda, S. M. 1996.** Nematología agrícola. 1a. Edición. Ed. Trillas, México. UAAAN. 305 p.
- COCOSA. Enero de 1975.** Boletín técnico de Sanidad Vegetal. México, D. F. 105-109 Pp.
- CONABIO.1991.** (*Psidium guajava* L.), Publicado en: *Species Plantarum* 1: 470. 1753.http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/52-myrt3m.pdf

- Cortés, B. J. O. 1977.** Ensayos de fertilización en guayabo (*Psidium guajava* L.) en el Cañón de Juchipila, Estado de Zacatecas. Memorias del II Congreso Nacional de Fruticultura, Morelia, Michoacán. Conafrut, SARH, México. 481-486 Pp.
- Crozzoli, P. R. Casassa, P. A. M. Rivas, G. D. y Matheus C., J. 1991.** Nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del guayabo en el Estado Zulia, Venezuela. Fitopatología, Venezolana. 4:2 <http://www.redpavfpolar.info.ve/fitopato/v041/v041a010.html>
- De-Candolle, A. 1967.** Origin of cultivated plants. 3ª Edición. New York and London. 241-249 Pp.
- Domínguez, A. J. L. 1993.** Búsqueda de firmeza y disminución de peca en el fruto de guayabo (*Psidium guajava* L.). Tesis Profesional, U. A. CH. Chapingo, México. Fitotecnia. 64 p.
- Eisenback, J. D. 1985.** Detailed morphology of males and females of second-stage juveniles (Root-Knot nematodes) In: Sasser J.N. and Carter C. (Eds) An advanced treatise on *Meloidogyne*. Biology and control international *Meloidogyne* Project. Dep. Plant. Pathol. North Carolina, St. Univ. 457-477 Pp.
- El-Baradi, T. A., 1975.** "Guava: review article", Abstr. Trop. Agric. 1:9-16 Pp.
- Fernand, M. L. 1950.** Gray's manual of botany 8a. Ed. American book company U.A.A. 1632 Pp.
- González, G. E. y Rangel, P. 1985.** El Guayabo rojo de la región de Calvillo-Cañón de Juchipila. Informe anual de investigación SARH-INIA-CIANOC-CEDEC. 14 p.
- González, G. E. 1986.** Exploración fitopatológica y determinación de los principales artrópodos plaga que afectan al cultivo del guayabo en la región de Calvillo-Cañón de Juchipila. Informe anual de investigación SARH-INIFAP-CIANOC-CEDEC. 21 p.
- González, G. E. 1993.** Panorámica de la región, Calvillo- Cañón de Juchipila. INIFAP-CIANOC-CEDEC. 15 p.
- Henry, C. W. 1962.** Frutales de hoja perenne. 1ª Edición. Editorial Hispano Americana. México. 408-412 Pp.
- INEGI, 1998.** Recursos agrícolas del trópico y subtrópico mexicano. Colegio de Postgraduados. Impreso en México. 55 p.

INIFAP, 1993. Guayaba su cultivo en México. Libro técnico No 1. Pabellón, Aguascalientes, México. 10-18 p

INIFAP y Fundación Produce, 2002. Tecnología para producir guayaba en Calvillo, Aguascalientes. Folleto para productores núm. 28. <http://www.aguascalientes.gob.mx/agro/produce/Introducción>

León, Jorge. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 2ª Edición. Ed. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). México. 358-359 Pp.

Marban, M. N. 1984. Curso sobre plaguicidas agrícolas. Tema: Nematodos fitoparásitos y su control. XI Simposio Nacional de la Parasitología Agrícola. Centro de Fitopatología. Colegio de Postgraduados. Montecillos, México.

Mata, B. I. y Rodríguez, A. 1985. Cultivo y producción del guayabo. Ed. Trillas. 1ª. Edición. México. 160 p.

Mata, B. I. y Rodríguez, A. 1990. Cultivo y producción del guayabo. Ed. Trillas. 2ª. Edición. México. 160 p.

Mercado, R. F. 1980-1997. Producción y rentabilidad del cultivo del guayabo en la región del cañón de Juchipila, Zacatecas. <http://www.chapingo.mx/investigacion/pronisea/pro10.html>

Moutounet, et. al. 1977. "Etude del 1er. Enracinement de quelques arbres fruitier sur sol. Ferrallitique bron profond", Fruits 32 (5) : 321-333 Pp.

Niembro, R. A. 1986. Árboles y arbustos útiles de México. Ed. LIMUSA. México. 157 p.

Ochse, J. J. et. al. 1976. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Ed. LIMUSA. México. 740-752 Pp.

Ochse, J. J. et. al. 1980. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Ed. LIMUSA. México. 753-757 Pp.

Ochse, J. J. et. al. 1982. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Ed. LIMUSA. México. 753-757 Pp.

Rosentein S. E. 2000. Diccionario de especialidades agroquímicas. Ed. PLM. 10ª Edición. México. 628-629 Pp.

Ruehle, G. D. 1968. "Merece atención el cultivo de la guayaba", Revista. La Hacienda, 63 (4):43-46 Pp.

Ruíz, O. J. 1980. Fitonemátodos observados en el cultivo del guayabo y su control. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Inédito.

Sanidad Vegetal. 1983. Hoja desplegable de divulgación del IV distrito de temporal , Jalapa, Zacatecas. SACH-Sanidad Vegetal, Zacatecas, México.

Sosa-Moss, C. 1985. Report on the status of *Meloidogyne* research in México, Central America and the Caribbean countries, en an advanced treatise on *Meloidogyne*, Dirs. J. N. Sasser y C. C. Carter, Vol. 1 North Carolina States University Graphics, EUA. 327-346 Pp.

Suárez, et. al. 1995. Asociación de hongos con el nematodo agallador del guayabo (*Psidium guajava* L.), VIII Congreso Latinoamericano de Fitopatología. Mérida 22 al 26 de octubre. Resúmenes. Revista Forestal Venezolana 1(1):85 p.

Suárez, H. Z et. al. 1996. Factores bióticos que limitan algunos frutales. Resúmenes Jornadas Técnicas de CENIAP: 11-12 Pp.

Taylor A. L. y Sasser. 1983. Biología y control de los nematodos de nódulos de la raíz *Meloidogyne* spp. Centro internacional de la papa. (CIP) Proyecto internacional de *Meloidogyne*. Universidad del Estado de Carolina del Norte. Raleigh, N. C. 111 p.

Tejada, L. O. 1980. Estudio sobre hospederos potenciales de la mosca del mediterráneo *Ceratitidis capitata* (Weid), con énfasis en las presentes en el área del Soconusco. Boletín, SARH, Chiapas, México.

Thorne, G. N. 1961. Principles of Nematology. McGraw-Hill. New York. 553 p.

Villaseñor, L., C. A., 1977. Perspectivas del mercado de la guayaba (*Psidium guajava* L.) en México. Tesis profesional, ENA, Chapingo, México.

Villatoro, H. J. A. 2003. Dinámica poblacional y manejo biológico de nematodos en el cultivo del guayabo (*Psidium guajava* L.), en Calvillo, Aguascalientes. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 71 p.

Warrior, P., Rehberger, L., Shammo, B., Johnson, R., 1998-2001. Valent. Biosciences Corporation, Department of Nematology. www.valent.com. XXVIII Simposio de Parasitología Agrícola.

Webster, R. J. 1972. Economic Nematology, Academic Press Londres. New York. 34-43 Pp.

APÉNDICE 1

POBLACIÓN TOTAL DEL GÉNERO *Dorylaimus* spp

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	1	2	3	4
1	46.00	48.00	34.00	38.00
2	21.00	28.00	21.00	36.00
3	788.00	838.00	712.00	957.00
4	1344.00	1451.00	1326.00	1345.00

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamiento	3	5093550.00	1697850.000000	550.8923	0.000
Bloques	3	14020.00	4673.333496	1.5163	0.275
Error	9	27738.00	3082.000000		
Total	15	5135308.00			

C. V. = 9.83 %

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	41.50
2	26.50
3	823.75
4	1366.50

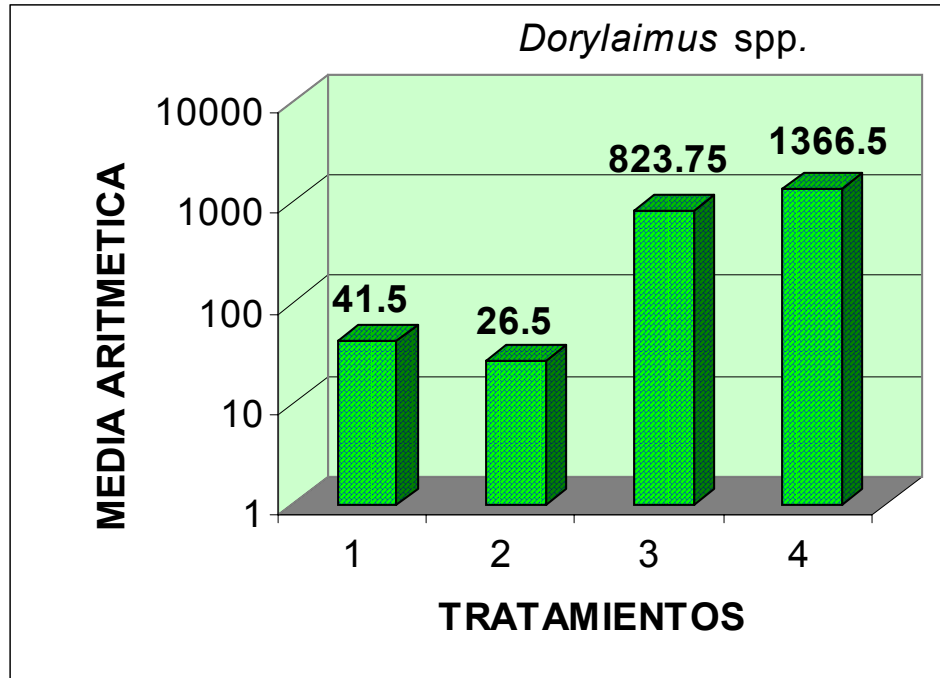
NUMERO DE TRATAMIENTOS	4
NUMERO DE REPETICIONES	4
CUADRADO MEDIO DEL ERROR	3082.00
GRADOS DE LIBERTAD DEL ERROR	9

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTOS	MEDIA	
2	26.50	A
1	41.50	A
3	823.75	B
4	1366.50	C

TUKEY = 122.6898

VALORES DE TABLAS: (0.05) = 4.42; (0.01) = 5.96



APÉNDICE 2

POBLACIÓN TOTAL DEL GÉNERO *Rhabditis* spp.

BLOQUES				
TRATAMIENTOS	1	2	3	4
1	36.00	53.00	28.00	35.00
2	15.00	30.00	19.00	29.00
3	826.00	965.00	985.00	976.00
4	1413.00	1356.00	1354.00	1389.00

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	3	5471532.50	1823844.125000	961.9149	0.000
Bloques	3	2770.50	923.500000	0.4871	0.702
Error	9	17064.50	1896.055542		
Total	15	5491367.50			

C. V. = 7.33 %

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTOS	MEDIA
1	38.00
2	23.25
3	938.00
4	1378.00

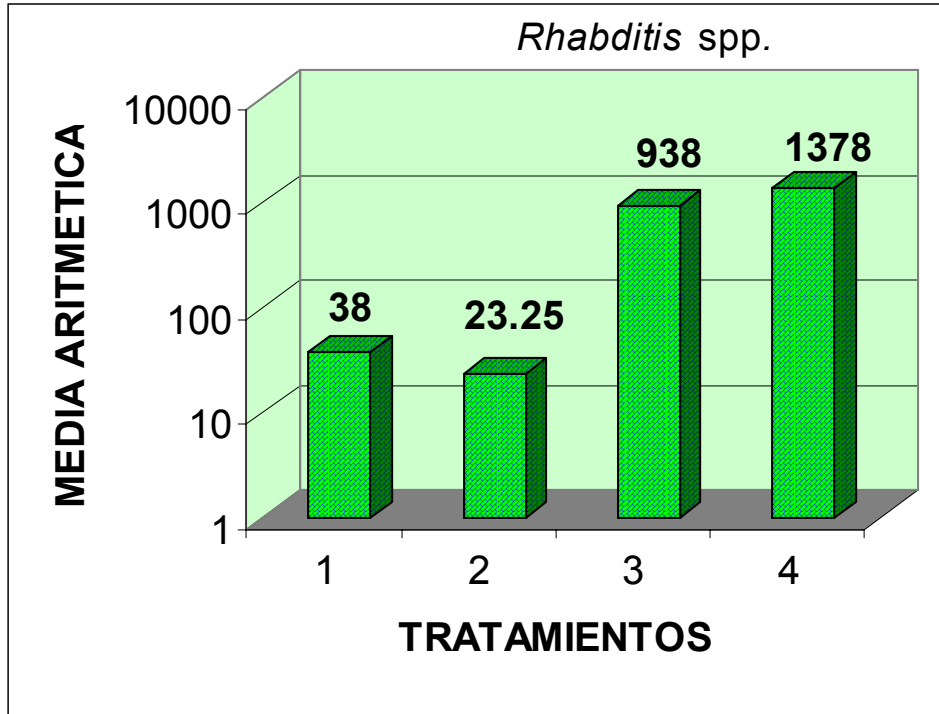
NUMERO DE TRATAMIENTOS	4
NUMERO DE REPETICIONES	4
CUADRADO MEDIO DEL ERROR	1896.0555
GRADOS DE LIBERTAD DEL ERROR	9

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTOS	MEDIA	
2	23.25	A
1	38.00	A
3	938.00	B
4	1378.00	C

TUKEY = 96.2316

VALORES DE TABLAS: (0.05) = 4.42; (0.01) = 5.96



APÉNDICE 3

POBLACIÓN TOTAL DEL GÉNERO *Aphelenchus* spp

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	1	2	3	4
1	44.00	58.00	34.00	33.00
2	18.00	28.00	21.00	23.00
3	907.00	928.00	932.00	966.00
4	1451.00	1376.00	1285.00	1315.00

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	3	5311222.50	1770407.500000	1046.3745	0.000
Bloques	3	3165.50	1055.166626	0.6236	0.620
Error	9	15227.50	1691.944458		
Total	15	5329615.50			

C. V. = 6.99 %

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTOS	MEDIA
1	42.25
2	22.50
3	933.25
4	1356.75

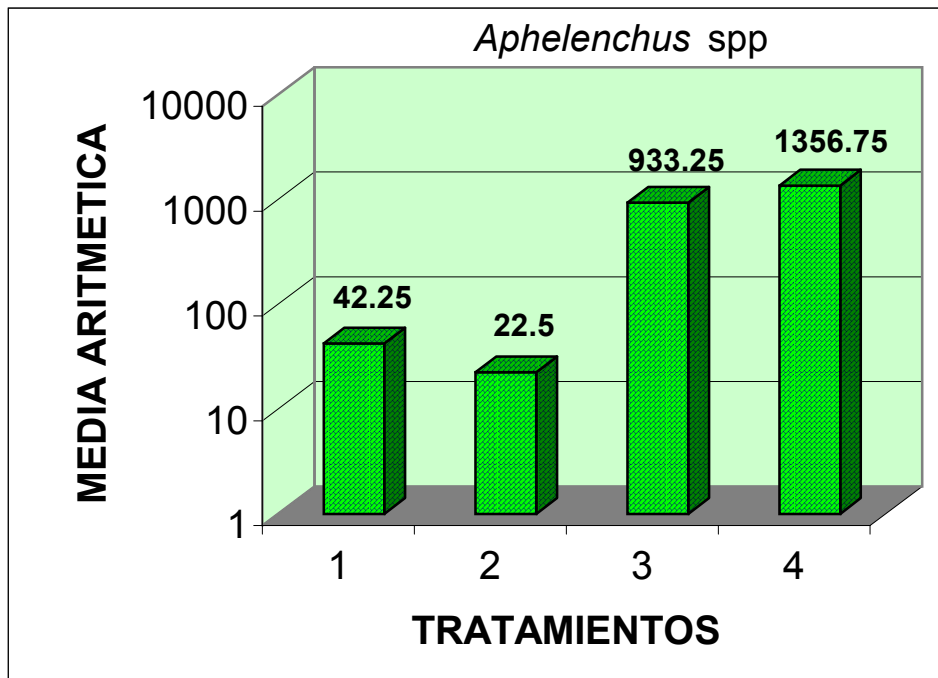
NUMERO DE TRATAMIENTOS	4
NUMERO DE REPETICIONES	4
CUADRADO MEDIO DEL ERROR	1691.9445
GRADOS DE LIBERTAD DEL ERROR	9

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTOS	MEDIA	
2	22.50	A
1	42.25	A
3	933.25	B
4	1356.75	C

TUKEY = 90.9045

VALORES DE TABLAS: (0.05) = 4.42; (0.01) = 5.96



APÉNDICE 4

POBLACIÓN TOTAL DEL GÉNERO *Aphelenchoides spp.*

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	1	2	3	4
1	33.00	51.00	34.00	28.00

2	19.00	32.00	26.00	19.00
3	860.00	857.00	801.00	880.00
4	1361.00	1401.00	1378.00	1394.00

ANÁLISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>P
Tratamientos	3	5290381.00	1763460.370000	4928.9268	0.000
Bloques	3	1601.00	533.666687	1.4916	0.281
Error	9	3220.00	357.777771		
Total	15	5295202.00			

C. V. = 3.30 %

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTOS	MEDIA
1	36.50
2	24.00
3	849.50
4	1383.50

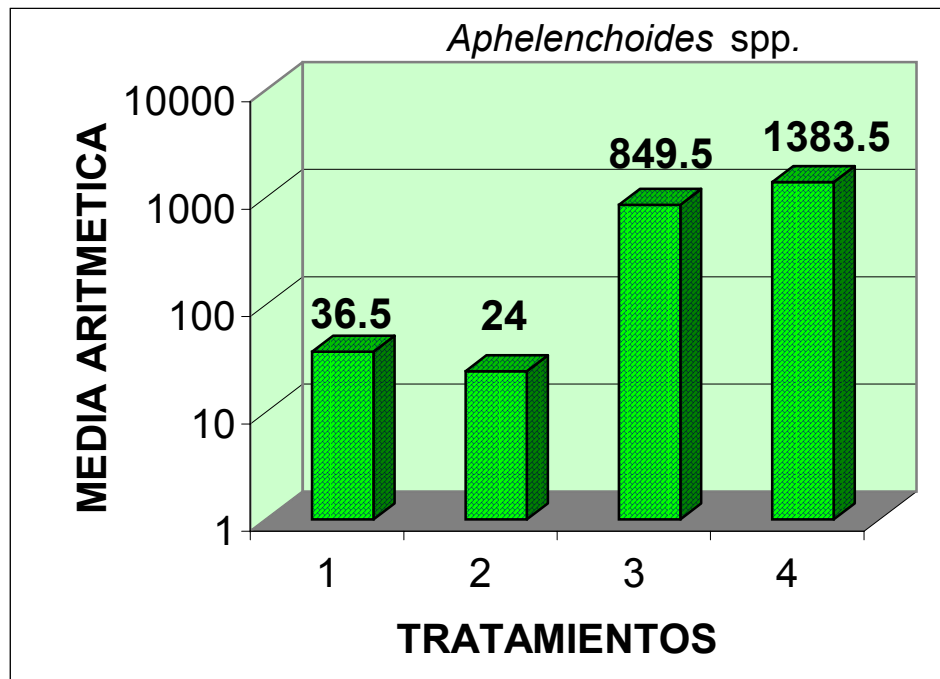
NUMERO DE TRATAMIENTOS	4
NUMERO DE REPETICIONES	4
CUADRADO MEDIO DEL ERROR	357.7778
GRADOS DE LIBERTAD DEL ERROR	9

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTOS	MEDIA	
2	24.00	A
1	36.50	A
3	849.50	B
4	1383.50	C

TUKEY = 41.8022

VALORES DE TABLAS: (0.05) = 4.42; (0.01) = 5.96



APÉNDICE 5

POBLACIÓN TOTAL DEL GÉNERO J-2, *Meloidogyne incognita*.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	1	2	3	4
1	33.00	39.00	38.00	38.00
2	21.00	30.00	23.00	27.00
3	781.00	778.00	775.00	802.00
4	1411.00	1394.00	1381.00	1374.00

ANÁLISIS DE VARIANZA

FE	GL	SC	CM	F	P>f
Tratamientos	3	5194236.00	1731412.000000	13127.8986	0.000
Bloques	3	128.00	42.666668	0.3235	0.810
Error	9	1187.00	131.888885		
Total	15	5195551.00			

C. V. = 2.05 %

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTOS	MEDIA
1	37.00
2	25.25
3	784.00
4	1390.00

NUMERO DE TRATAMIENTOS	4
NUMERO DE REPETICIONES	4

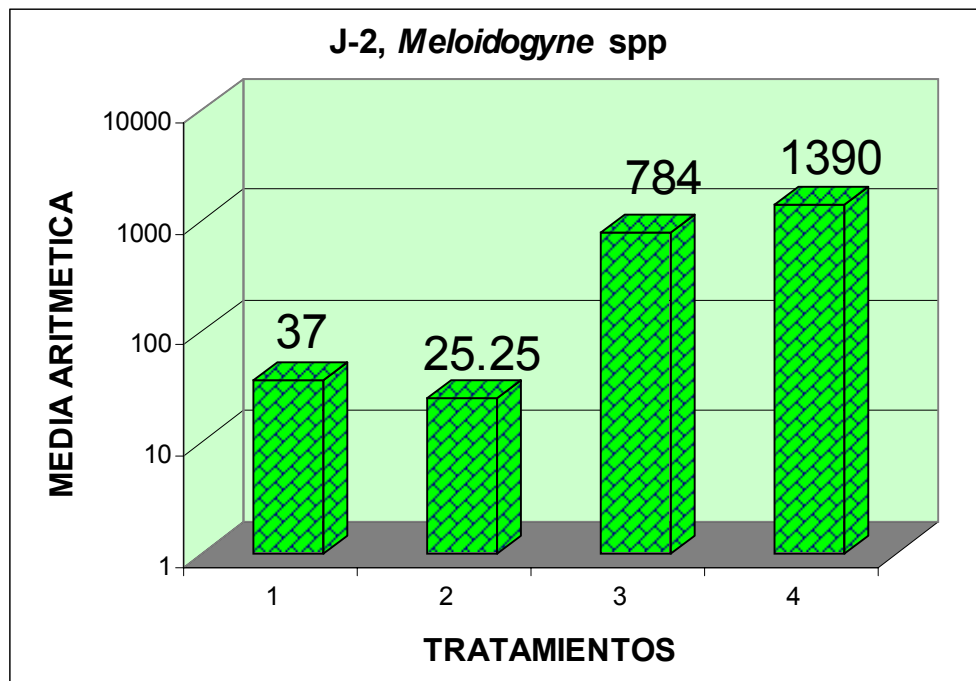
CUADRADO MEDIO DEL ERROR	131.8889
GRADOS DE LIBERTAD DEL ERROR	9

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTOS	MEDIA	
2	25.25	A
1	37.00	A
3	784.00	B
4	1390.00	C

TUKEY = 25.3803

VALORES DE TABLAS: (0.05) = 4.42; (0.01) = 5.96



POBLACIÓN TOTAL DE LOS 5 GENEROS DE NEMATODOS

TRATAMIENTOS	BLOQUES			
	1	2	3	4
1	192.00	249.00	168.00	172.00
2	94.00	148.00	110.00	134.00
3	4162.00	4363.00	4205.00	4581.00
4	6980.00	6978.00	6724.00	6817.00

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	131484848.00	43828284.000000	3439.1309	0.000
BLOQUES	3	46952.00	15650.666992	1.2281	0.355
ERROR	9	114696.00	12744.000000		
TOTAL	15	131646496.00			

C. V. = 3.98 %

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTOS	MEDIA
1	195.25
2	121.50
3	4327.75
4	6874.75

NUMERO DE TRATAMIENTOS	4
------------------------	---

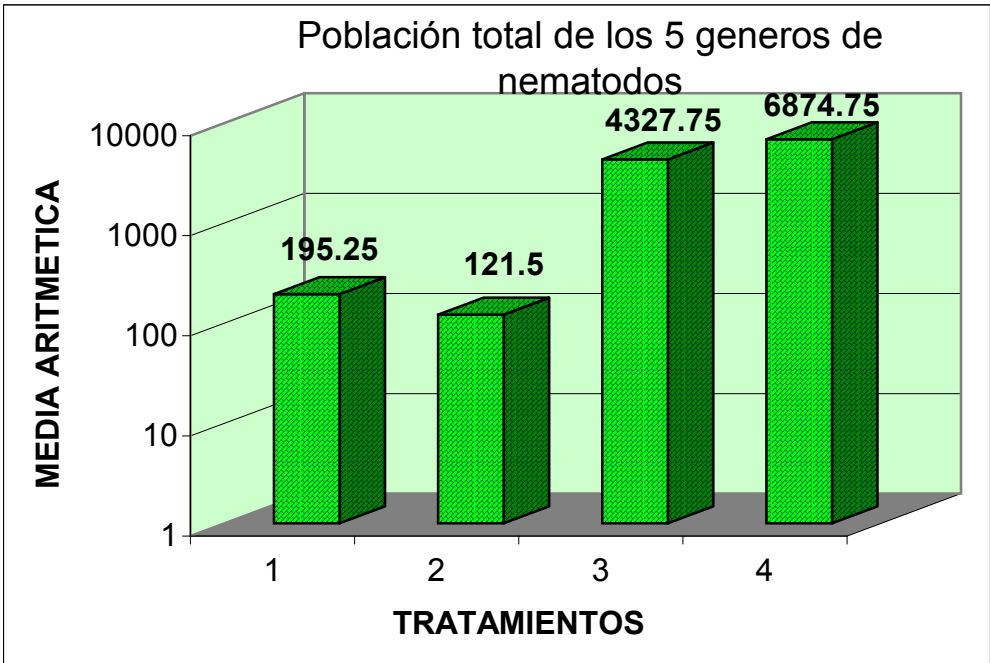
NUMERO DE REPETICIONES	4
CUADRADO MEDIO DEL ERROR	12744.0000
GRADOS DE LIBERTAD DEL ERROR	9

TABLA DE MEDIAS

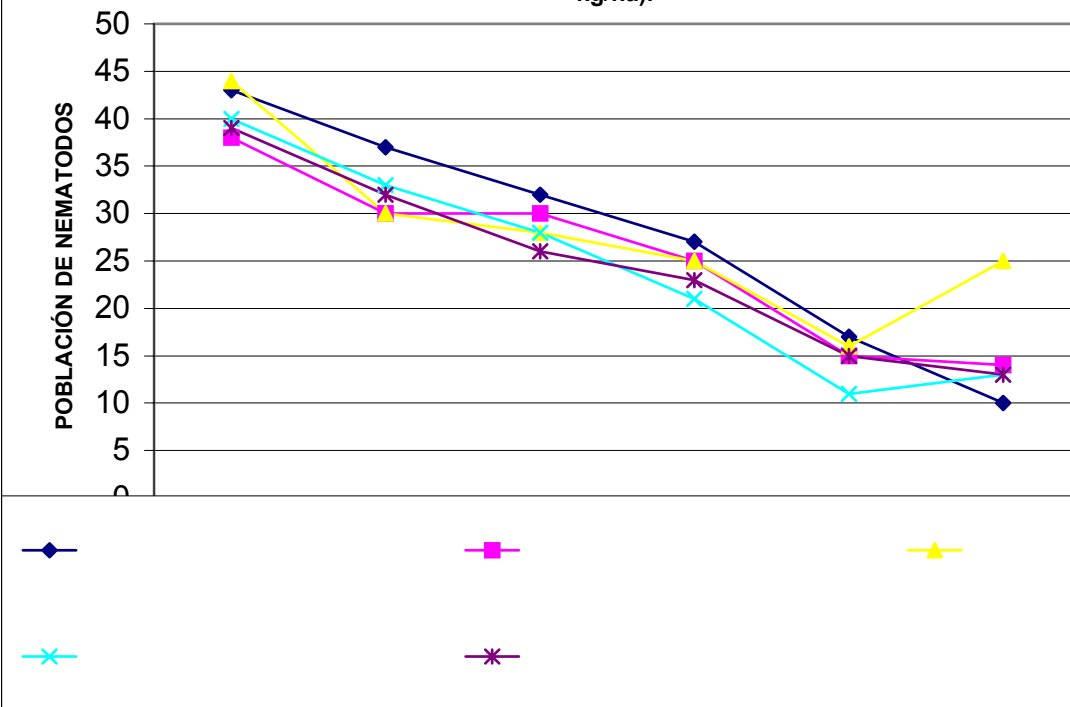
TRATAMIENTOS	MEDIA	
2	121.50	A
1	195.25	A
3	4327.75	B
4	6874.75	C

TUKEY= 249.4854

VALORES DE TABLAS: (0.05) = 4.42; (0.01) = 5.96



ANEXO 1
Comportamiento de la población de nematodos ante la aplicación de DiTera DF (0.75 kg/ha).



Dorylaimus spp

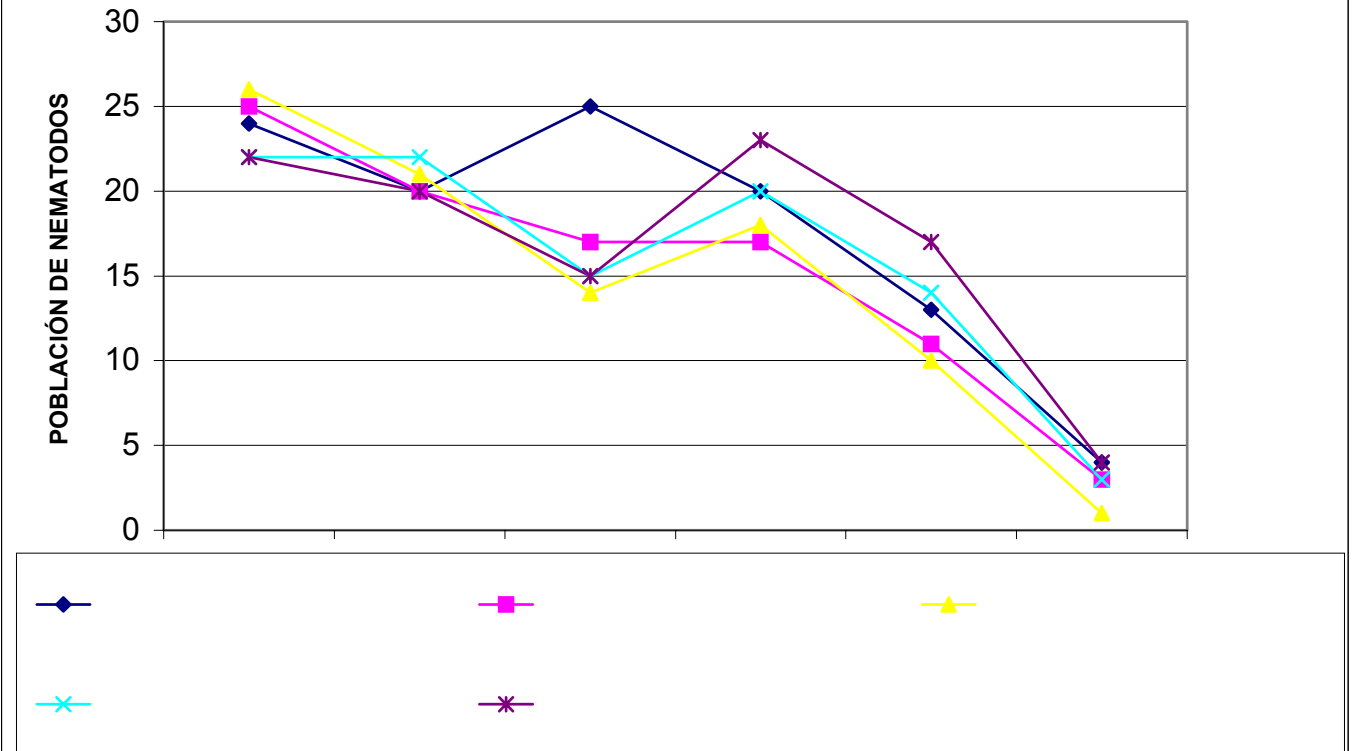
Rhabditis spp

Aphelenchus

Aphelenchoides spp

J-2, *Meloidogyne* spp

ANEXO 2
Comportamiento de la población de nematodos ante la aplicación de DiTera DF
(1.5 kg/ha).



Dorylaimus spp

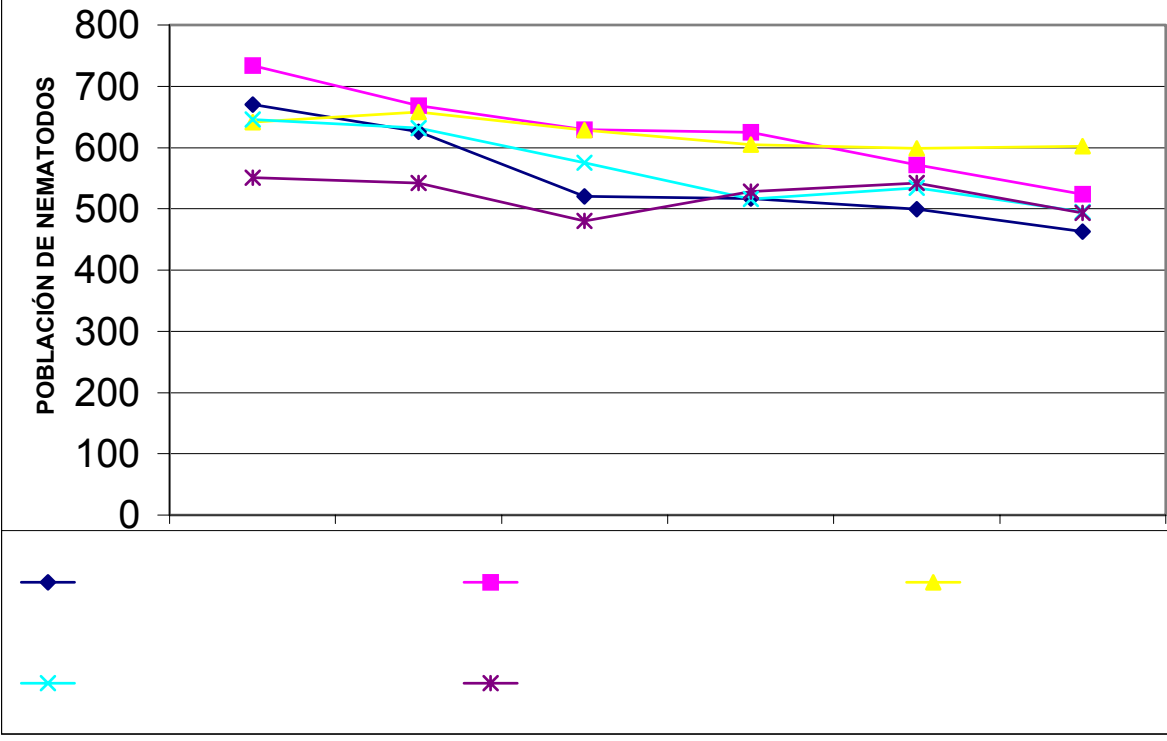
Rhabditis spp

Aphelenchus
spp

Aphelenchoides spp

J-2, *Meloidogyne* spp

ANEXO 3
Comportamiento de la población de nematodos ante la aplicación de Furadán 5G a dosis de (30 kg/ha).



Dorylaimus spp

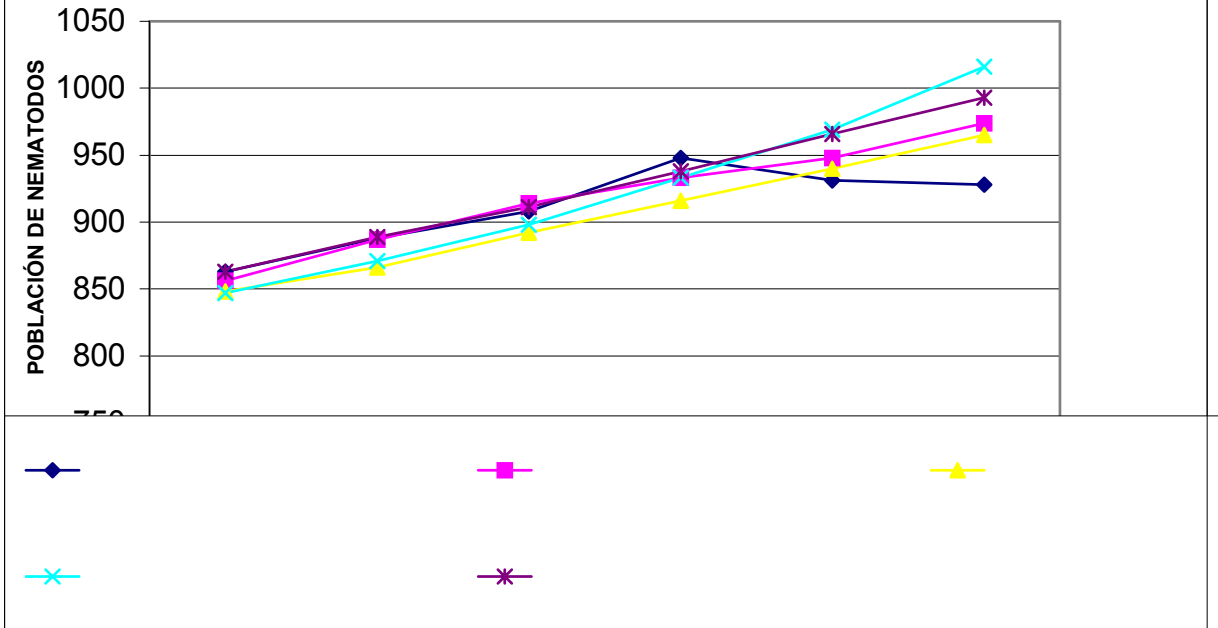
Rhabditis spp

Aphelenchus spp

Aphelenchoides

J-2, Meloidogyne spp

ANEXO 4
Comportamiento de la población de nematodos en el tratamiento 4 (testigo)



Dorylaimus spp

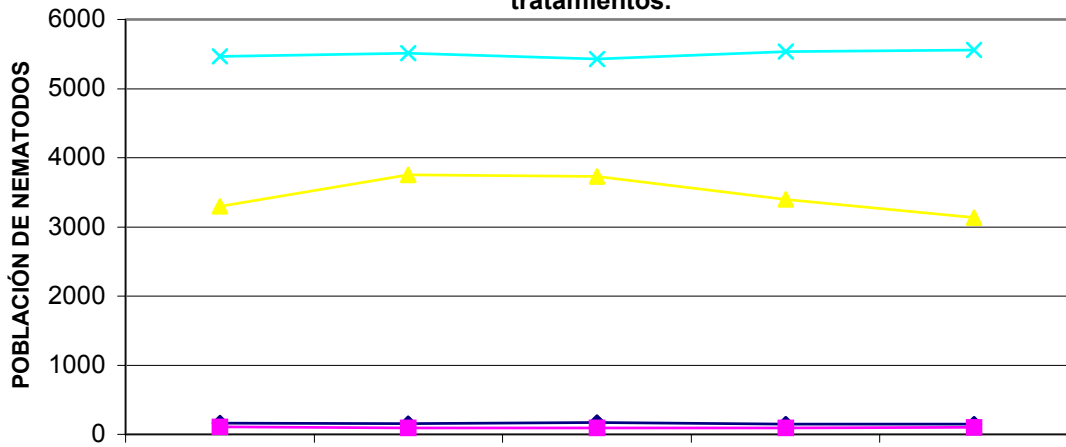
Rhabditis spp

Aphelenchus spp

Aphelenchoides spp

J-2, *Meloidogyne* spp

ANEXO 5
Comportamiento de los 5 generos ante la aplicación de los diferentes
tratamientos.



◆ T1 DiTera DF 0.75 kg/ha

■ T2 DiTera DF 1.5 kg/ha

▲ T3 Furadán 5G 30 kg/ha

× T4 Testigo

Dorylaimus spp

Aphelenchus spp

J-2, *Meloidogyne*
spp

Rhabditis spp

Aphelenchoides spp