

UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL ZAIDÍN

**VALORACIÓN DE LAS POBLACIONES
NEMATOLÓGICAS FITOPARÁSITAS EN
DOS TIPOS DE CULTIVOS INTENSIVOS
(VIVEROS DE PLANTONES Y CULTIVO DE
HORTALIZAS)**

TESIS DOCTORAL

JUAN FRANCISCO QUESADA RAMOS

GRANADA, 1998

UNIVERSIDAD DE GRANADA

**CONSEJO SUPERIOR DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**

**VALORACIÓN DE LAS POBLACIONES
NEMATOLÓGICAS FITOPARÁSITAS EN
DOS TIPOS DE CULTIVOS INTENSIVOS
(VIVEROS DE PLANTONES Y CULTIVO DE
HORTALIZAS)**

**Memoria presentada para optar
al Grado de Doctor en Ciencias
Biológicas por el Licenciado
Juan Francisco Quesada Ramos.**

Directores:

Dra. Dña. Herminia Gijón Botella Dr. D. Miguel Talavera Rubia

Los trabajos de investigación que se exponen en la presente memoria titulada “ VALORACIÓN DE LAS POBLACIONES NEMATOLÓGICAS FITOPARÁSITAS EN DOS TIPOS DE CULTIVOS INTENSIVOS (VIVEROS DE PLANTONES Y CULTIVO DE HORTALIZAS) “, que para optar al Grado de Doctor en Ciencias Biológicas presenta el Licenciado D. Juan Francisco Quesada Ramos, han sido realizados bajo la dirección de la Dra. Dña. Herminia Gijón Botella y el Dr. D. Miguel Talavera Rubia.

Dra. Dña. Herminia Gijón Botella



Dr. D. Miguel Talavera Rubia



Licenciado D. Juan Francisco Quesada Ramos

Granada/Septiembre/1998

Dedicatoria

**A Antonio y a Virtudes por confiar
en mí en un momento muy delicado**

Agradecimientos

Quisiera aprovechar esta ocasión para agradecer la colaboración de aquellas personas que, de una forma u otra han hecho posible la realización de este trabajo.

En primer lugar quisiera expresar mi agradecimiento a la Dra. D^{ña} Herminia Gijón Botella y al Dr. D. Miguel Talavera Rubia por la brillante dirección de esta memoria. Gracias a sus consejos, dedicación y creatividad se ha podido culminar esta Tesis Doctoral.

Quisiera expresar mi gratitud a la Dra. D^{ña} Carmen Mascaró Lazcano y al Dr. D. Antonio Osuna Carrillo de Albornoz por lo mucho que aprendí durante el tiempo que estuve a su lado en mi período de formación.

Por último quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi esposa, Beatriz, persona en la que he encontrado el apoyo, la comprensión y el cariño necesario para hacer frente a todos aquellos momentos en los que las dificultades se hicieron presentes.

A todos, Gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1

OBJETIVOS

.....13

MATERIAL Y MÉTODOS

15

MUESTREO NEMATOLÓGICO DE CULTIVOS INTENSIVOS

16

SELECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE PARCELAS 16

TOMA DE LAS MUESTRAS 19

MANIPULACIÓN Y PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS 20

VALORACIÓN DE LAS MUESTRAS 22

CÁLCULOS ESTADÍSTICOS 26

EXPERIENCIA SOBRE LA RECUPERACIÓN CUANTITATIVA DE NEMATODES DEL SUELO EN RELACIÓN AL TIEMPO DE ALMACENAJE Y TEMPERATURA DE MIGRACIÓN

30

RESULTADOS

32

	MUESTREO NEMATOLÓGICO DE CULTIVOS INTENSIVOS	
33		
	VIVERO CERCADO DEL CIPRÉS	
33		
	COOPERATIVA CABASC	
33		

	EXPERIENCIA SOBRE LA RECUPERACIÓN CUANTITATIVA DE NEMATODES DEL SUELO EN RELACIÓN AL TIEMPO DE ALMACENAJE Y TEMPERATURA DE MIGRACIÓN	
		50

	DISCUSIÓN	
58		

	MUESTREO NEMATOLÓGICO DE CULTIVOS INTENSIVOS	
59		
	VIVERO CERCADO DEL CIPRÉS	
59		
	COOPERATIVA CABASC	
60		

	EXPERIENCIA SOBRE LA RECUPERACIÓN CUANTITATIVA DE NEMATODES DEL SUELO EN RELACIÓN AL TIEMPO DE ALMACENAJE Y TEMPERATURA DE MIGRACIÓN	
		62

	INFLUENCIA DEL TIEMPO DE ALMACENAJE EN LA RECUPERACIÓN DE JUVENILES DE <i>MELOIDOGYNE</i>	
62		

INFLUENCIA DEL TIEMPO DE ALMACENAJE EN LA RECUPERACIÓN DE OTROS
PROMORFOS

64

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DE MIGRACIÓN EN LA RECUPERACIÓN DE
JUVENILES DE *MELOIDOGYNE*

66

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DE MIGRACIÓN EN LA RECUPERACIÓN DE OTROS
PROMORFOS

70

CONCLUSIONES

74

REFERENCIAS

76

Anexo

.....86

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Los nematodos son pequeños gusanos cilíndricos y filiformes que pueden ser encontrados en casi cualquier hábitat capaz de soportar vida. Forman uno de los grupos mayores y más diversos del reino animal y muchas de sus especies son parásitos de importancia económica para los cultivos agrícolas.

Hasta los años 40, la información sobre nematodos parásitos de plantas era muy escasa. Posteriormente, el desarrollo y comercialización de pesticidas permitió el control de las poblaciones nematológicas en campo, con lo que se demostró su efecto supresor del crecimiento vegetal y de la producción agrícola.

En términos generales, aunque, al margen de los protozoos, los nematodos son los animales numéricamente dominantes en el suelo (Ghilarov, 1967), parece ser que son también los que más pérdidas de individuos sufren en su recuperación ó extracción de su hábitat natural (Oostenbrink, 1956). Las densidades de nematodos detectadas por diferentes investigadores se han multiplicado por más de mil en el transcurso de algunas décadas debido a una mayor eficacia de las técnicas de recuperación. El estudio más reciente tiene en cuenta, incluso, el grado de humedad del suelo y los fenómenos de anhidrobiosis nematológica relacionados con el mismo (Tobar *et al.*, 1995).

Bajo condiciones naturales las poblaciones indígenas de nematodos se encuentran en equilibrio con la flora silvestre. Las especies vegetales emplean parte de su energía en mantener a los nematodos parásitos, y estos a su vez no sobrepasan los niveles que podrían matar a su hospedador. No obstante, cuando

estas condiciones naturales son alteradas por el hombre, (monocultivo, riego artificial, desaparición de enemigos naturales), las poblaciones nematológicas pueden crecer y causar graves daños a sus hospedadores.

- En la vegetación natural los individuos de una misma especie están separados entre sí por otros de especies diferentes, y, por tanto, los nematodes fitoparásitos, tienen dificultad para pasar de un individuo a otro de su especie vegetal hospedadora. La roturación del suelo y la implantación en él de un cultivo monoespecífico proporciona a los nematodes una oportunidad única para dispersarse por una población homogénea, pudiendo producirse considerables daños en la planta hospedadora. Para evitarlo, en agricultura, al no poder utilizar la separación entre individuos en espacio, se practica la separación en tiempo, la llamada rotación de cultivos (Garret, 1963). Esta rotación puede practicarse en lugares en los que, por sus condiciones ambientales, la gama de cultivos posibles sea suficientemente amplia. Cuando esta gama de cultivos se reduce (intensificación de algún cultivo) o las especies de nematodes presentes son muy polífagas, la rotación por sí sola no constituye una solución práctica al problema del suelo que se ve afectado por una rápida y progresiva pérdida de fertilidad.
- El riego artificial del suelo, aunque proporciona al hombre indudables beneficios, puede ser considerado como una notable alteración de la climatología, en lo que se refiere a la disponibilidad de agua, lo que puede provocar desequilibrios ecológicos. Nematodes indígenas, en equilibrio ancestral con sus plantas hospedadoras naturales, pueden exacerbar su patogenicidad con la disponibilidad de agua por riego artificial (Magunacelaya, 1988). *Tylenchorhynchus sulcatus*, procedente de poblaciones naturales, fue mantenido en suelo regado, sobre cultivos de *Bromus tectorum*, *Hordeum murinum*, *B. maximus* y *Frankenia corymbosa*. El nematode pasó en cinco meses de densidades de sólo 68-117 ejemplares por 100 cm³ de suelo a otras

de hasta 2400, causando un daño apreciable a las plantas (Tobar y Gallardo, 1977).

- En el medio natural, los nematodos parásitos de plantas son controlados por depredadores y enemigos naturales como otros nematodos, tardigrados, oligoquetos, hormigas, colémbolos, hongos, bacterias y esporozoos. Sin embargo, cuando estos enemigos naturales son eliminados mediante prácticas de cultivo agresivas, el número de parásitos vegetales puede incrementarse hasta sobrepasar los umbrales de daño para la planta.
- La aparición de problemas nematológicos suele ser denominador común en todos aquellos suelos en los que se practica el cultivo exclusivo de una especie vegetal o de un reducido número de especies afines. Normalmente los nematodos contribuyen a una pérdida de entre el 12 % y el 30 % de los rendimientos agrícolas, que suele ser aceptada como normal debido a la mera aparición de síntomas inespecíficos. No obstante, estas pérdidas pueden elevarse hasta la pérdida total de la cosecha como consecuencia de una excesiva intensificación de los cultivos (Tobar et al., 1984). Estos daños económicos pueden ser directos por una disminución del rendimiento o por la obtención de productos no comercializables, o bien indirectos al aumentar los costos de producción por la necesidad de aplicar medidas de control nematológico.
- Una estimación de daños, realizada en 1975, sobre 53.872 ha de riego de la provincia de Granada, en la que se tuvieron en cuenta los costes entonces vigentes, reflejó que un control integrado y planificado de los nematodos hubiera contribuido a un incremento en la producción de más de 1.100 millones de pesetas. No se tuvieron en cuenta las pérdidas en secanos, ni en pastizales (Tobar et al., 1984).
- Las distintas alternativas usadas en el control nematológico son, en primer lugar prevención mediante cuarentenas y uso de material certificado, y luego

control químico, uso de cultivares resistentes, prácticas de cultivo, métodos físicos y métodos biológicos.

- Las cuarentenas y el uso de semillas y plántones certificados tiene como objetivo el tratar de evitar nuevas contaminaciones por material infectado procedente de otras áreas o países.
- Dado que la mayoría de los nematodos parásitos de plantas pasan al menos parte de su ciclo vital en el suelo, pueden ser controlados mediante desinfección del mismo con productos químicos (Hague y Gowen, 1987). El tratamiento químico del suelo no mata a todos los nematodos, pero el daño al cultivo se previene si la densidad de la población de nematodos se reduce por debajo de un determinado umbral. Un solo nematicida no es adecuado para controlar todos los nematodos, por lo que la elección de nematicida, la dosis y el método de aplicación dependen de ambos, cultivo y nematode a controlar (Hooper y Evans, 1993). En años recientes, residuos de pesticidas han sido encontrados contaminando suelos y aguas subterráneas, por lo que la preocupación medioambiental ha llevado a que el uso de muchos de ellos sea prohibido, con lo que alternativas eficaces al control químico se hacen necesarias para, al menos, mantener los actuales estándares de calidad y producción.
- El uso de variedades de plantas resistentes a los nematodos proporciona un método para mantener las densidades nematológicas a niveles que no causen daño al cultivo hospedador (Cook y Evans, 1987), permiten rotaciones más cortas, no dejan residuos tóxicos, y no implican un coste adicional. Desgraciadamente, en muchos cultivos no se han desarrollado todavía tales variedades resistentes, y cuando existen, su uso continuo puede llevar a la selección de razas de nematodos altamente patógenas capaces de vencer la resistencia.

- Las rotaciones de cultivos han sido el método tradicionalmente más usado contra las plagas por nematodos. No obstante algunos nematodos (*Pratylenchus* spp, *Meloidogyne* spp.) tienen tan amplio rango de hospedadores que hacen muy difícil la elección de posibles rotaciones, dejando como única alternativa el barbecho estricto.
- El control nematológico puede ser ejercido en algunas ocasiones modificando las condiciones del hábitat, mediante encharcamiento (Stover, 1979), desecación del suelo o prácticas de solarización (Gaur y Perry, 1991).
- Por otra parte se han descrito muchos agentes biológicos capaces de matar a los nematodos parásitos de plantas y la investigación continua con el objetivo de su aplicación en campo (Kerry, 1987). Algunas quitinasas bacterianas parecen causar una eclosión prematura de huevos de *Meloidogyne*, y como consecuencia, un aumento del número de juveniles muertos (Mercer et al., 1992). Inoculaciones previas con el hongo *Paecilomyces lilacinus* al suelo y aplicaciones con carbofuran y fenamiphos a cultivos de melón proporcionaron todos control sobre *M. incognita*. La densidad nematológica final más baja fue conseguida por el hongo (Vicente et al., 1991). *Pasteuria penetrans* ha sido descrita como método de control de *Pratylenchus* spp. (Sayre y Starr, 1988) y *Meloidogyne* spp. (Channer y Gowen, 1988; Kerry, 1988). Muchas asociaciones con micorrizas han mostrado un efecto supresor sobre las poblaciones de nematodos parásitos de plantas, esto parece ser evidente para *Rotylenchulus reniformis* (Sitaramaiah y Sikora, 1982), *M. hapla* (MacGuidwin et al., 1985) *M. incognita* (Cooper y Grandisum, 1987) y en algunas especies de *Pratylenchus* (Pinochet et al., 1995) o *Radophulus* (Smith y Kaplan, 1988).
- En nuestro tiempo, la aparición de problemas nematológicos, o bien la creencia de su existencia, han conducido a la realización de prospecciones y otro tipo de valoraciones de muy diferente significación. Prospecciones consecutivas

pueden reflejar el tipo y grado de utilización del suelo. El intenso cultivo de haba y remolacha azucarera y la poca siembra de trigo en regadío en Granada, España, condicionaban en 1961 en sus suelos poblaciones de *Heterodera goettingiana*, *H. schachtii* y *H. avenae*, con frecuencias de parcelas infectadas del 93, 48 y 14 por ciento, respectivamente (Guevara y Tobar, 1963, 1964a). La fuerte regresión del cultivo de haba, la ligera declinación de la remolacha y la intensificación del trigo condujeron en 1965 a frecuencias del 56, 44 y 40 por ciento respectivamente, hizo su aparición *Globodera rostochiensis* en patata, menos de 0.5 por ciento de la presencia y experimentó una vertiginosa dispersión *Meloidogyne*, con un 39 por ciento de las parcelas infectadas, correspondiendo en su mayoría a *M. incognita* en tabaco y algo, como se comprobó más tarde, a *M. artiellia* en trigo (Tobar y Guevara, 1967; Tobar, 1973).

- En general, en los suelos andaluces, existe una fauna nematológica muy bien adaptada a las condiciones de su hábitat, con una gran patogenidad potencial, manifestada en casos de desequilibrios naturales esporádicos, los cuales, si son provocados por el hombre por prácticas de cultivo de secano o de regadío, ocasionan daños no valorados pero perceptibles de forma generalizada, como pudiera ser el caso de *M. artiellia* (Tobar y Salmerón, 1985).
- En los últimos años, la necesidad del agricultor de incrementar la rentabilidad de sus tierras, así como la creciente demanda de hortalizas y frutas extratempranas o especies ornamentales y forestales de alto valor económico, ha llevado a la intensificación de los cultivos mediante la proliferación de cultivos protegidos bajo plástico y viveros de plantones, cuando las condiciones ambientales y disponibilidad de agua lo permiten.
- Los cultivos protegidos bajo plástico o cristal, ofrecen una excelente oportunidad para cultivar productos de alta calidad en grandes cantidades y en superficies pequeñas. En Holanda, por ejemplo, aunque solo un 0,5 % del área

cultivada está cubierta por invernaderos, estos producen un 17 % del total de la producción agrícola (Van Lenteren, 1990). España con 19.000 ha dedicadas a los cultivos protegidos bajo plástico, era en 1988 el segundo país del mundo en superficie dedicada a ellos, (Van Lenteren y Woets, 1988).

- La principal plaga nematológica de los cultivos bajo plásticos, son las especies de *Meloidogyne* que pueden causar serios daños económicos (*M. arenaria*, *M. hapla*, *M. javanica* y *M. incognita*), si bien las más frecuentes en nuestro entorno son las dos últimas, sobre todo *M. incognita*.
- *M. javanica* es común en Argelia, donde ha sido detectado en el 66 por ciento de casi 2000 invernaderos productores de hortalizas y frutas (Mokabli, 1991). En Marruecos ha sido detectado en más del 50 por ciento de los cultivos de tomate bajo plástico (Choukr-Allah, 1990). Se encuentra en casi todas las áreas productoras de hortalizas de Italia, donde causa grave daño al pimiento (Di Vito, 1986). Entre sus hospedadores también se encuentran las ornamentales *Palisota barteri* (Lehman y MacGowan, 1986), *Philodendron* sp. (Stokes, 1976), *Ardisia* spp. (Lehman, 1985) y *Dianthus* sp. (Lamberti, 1981).
- *M. incognita* ha sido detectado, también en cultivos protegidos, en tomate y pepino (Romascu et al. , 1977; Franklin, 1978), en pimiento (Tusnadi, 1984) y en plantas ornamentales (Choleva, 1982; Lacatusu et al., 1984; Lehman, 1985; Mitchell, 1985).
- La biología y ciclo vital de *Meloidogyne* spp. en cultivos protegidos fue revisada por Franklin (1978). Varios factores, como temperatura y hospedador, pueden influir en el ciclo vital de *M. incognita*, que normalmente dura entre 30 y 60 días.
- Investigaciones nematológicas, relacionadas entre otras con *Meloidogyne incognita*, demuestran la existencia de una relación lineal significativa entre las densidades iniciales de inóculos de huevos del nematode y el rendimiento y

altura de plantas de tomate cv. Rodade (Daiber, 1990a, 1990b, 1990c). Plantones de tomate cultivados en cuatro tipos de suelo diferentes e inoculados con dosis crecientes de juveniles de *M. incognita* presentaron reducción del crecimiento al inóculo máximo, excepto en uno de los suelos (Nakasono et al., 1990). No obstante ha habido discrepancias entre los bajos niveles de juveniles de *Meloidogyne* recuperados del suelo y los daños sufridos por las plantas sembradas posteriormente, por lo que se ha sugerido que una parte importante de la población de nematodos podría encontrarse presente en el suelo en forma de huevos y juveniles no detectables por las técnicas en uso (McLeod, 1979). El almacenaje de las muestras de suelo en el laboratorio a temperatura y humedad óptimas puede facilitar la eclosión de estos juveniles e incrementar el número de nematodos recuperados (Barker et al., 1969).

- Por otra parte, existen muchas citas de *Meloidogyne* spp. actuando en asociación con bacterias y hongos patógenos. Plantones de tomate inoculados con *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* y *M. incognita*, bien simultáneamente o mediante combinaciones de ellos, sufrieron el mayor daño con la inoculación de los tres (Srivastava y Singh, 1991). Un estudio sobre *Verticillium chlamydosporum* y *M. incognita*, con inóculos crecientes de ambos en plantas de tomate, reflejó que el hongo no evitó la invasión por juveniles del nematode (Leij et al., 1992). *M. incognita* y el virus del mosaico del tomate causan juntos más daño a las plantas de tomate que ambos por separado. Esta acción sinérgica puede convertirse en antagónica, dependiendo del tiempo en el que se establecen en los tejidos vegetales (Alam et al., 1990).
- Otros nematodos parásitos, citados como plagas de cultivos bajo plásticos han sido *Pratylenchus penetrans* y *P. vulnus* (Amsing, 1988, 1990) y en menor medida especies de *Radophulus*, *Ditylenchus*, *Helicotylenchus*, *Nacobbus* y *Paratylenchus* (Richardson y Grewal, 1993).

- En prospecciones previas de cultivos bajo plásticos realizadas en el área de Motril-Carchuna (Granada) (Tobar, 1995), se observó la presencia de varios géneros de nematodos parásitos de plantas, principalmente *Tylenchorhynchus*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Meloidogyne* y *Xiphinema*. De todos ellos sólo *Meloidogyne* producía daños en hortalizas en un limitado número de parcelas, aunque *Pratylenchus* y *Xiphinema* también podrían llegar a causar daños apreciables, de aumentar sus densidades o bien como transmisores de virus. Es preciso mencionar que en prospecciones anteriores a la intensificación de los cultivos *Meloidogyne* no fue detectado en el área (Tobar y Guevara, 1967).
- Análisis realizados en enarenados e invernaderos de la zona costera de Almería detectaron nematodos fitoparásitos, *Meloidogyne* spp y *Tylenchorhynchus sulcatus*, en un 14 % de los casos, a pesar del alto número de parcelas tratadas con pesticidas, un 78 %. (Tobar et al., 1984).
- El control de plagas en invernaderos ha estado condicionado por el hecho de que al ser cultivos de un alto valor económico, el tratamiento con pesticidas es rentable. Sin embargo, como la contaminación por químicos no es tolerada por un mercado crecientemente selectivo, las ventajas del control no químico están comenzando a ser consideradas.
- El daño por nematodos es común en los viveros de plantones ya sean de especies forestales o de uso en jardinería, aunque la mayoría de las citas de nematodos corresponde a especies de coníferas, probablemente debido a que su producción supera en mucho la de frondosas o frutales. Los géneros más citados son *Tylenchorhynchus*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Xiphinema* y *Trichodorus*, y en general los ectoparásitos son más frecuentes que los endoparásitos (Sutherland y Webster, 1993).
- En Andalucía, Guevara y Tobar (1964b) encontraron infecciones elevadas de *M. incognita* y *Pratylenchus penetrans* en un 31 % de los rosales y cipreses

muestreados, procedentes de viveros de plantones en la provincia de Granada, advirtiendo de su peligro como probables focos de infección.

- *Helicotylenchus digonicus* redujo el peso de las raíces y de la parte aérea en pino (Mancini et al., 1983). *Rotylenchus robustus* redujo el crecimiento de *Picea abies* y de otras coníferas, y alteró el desarrollo de sus micorrizas asociadas (Hijink, 1969; Mancini et al., 1977). Estudios de inoculación con *Rotylenchus robustus*, *Cephalenchus emarginatus* y *Tylenchorhynchus dubius* mostraron que incluso a bajas densidades se reducía el crecimiento de *Picea sitchensis* (Gowen, 1971; Boag, 1978). Inoculaciones con *Pratylenchus penetrans* en plantones de *Cryptomeria japonica* (cedro japonés) redujeron el peso de la parte aérea y del sistema radicular (Mamiya, 1970). Algunas especies de *Meloidogyne* han sido citadas como patógenas de plantones en *Pinus* (Hashimoto, 1962; Donaldson, 1967) y *Thuja orientalis* (Nemec y Morrison, 1972).
- Especies pertenecientes al orden Dorylaimida han sido frecuentemente citadas en viveros de especies forestales. En particular *Xiphinema* spp están entre las más patógenas ya que además de causar daño directamente (Griffin y Epstein, 1964) predisponen al daño por heladas (Sutherland, 1970), hongos (Epstein y Griffin, 1962) y otros patógenos.
- Como prácticas de control de nematodos en viveros de plantones, hasta ahora han sido utilizados principalmente fumigantes de amplio espectro, sin embargo, debido a los riesgos ambientales, hoy en día su uso sólo está justificado ante infecciones múltiples y de extrema gravedad. Como alternativas se utilizan la rotación de cultivos, intercalando periodos de barbecho (Sutherland y Sluggett, 1974).
- Ante la importancia creciente que hoy se está dando a los daños causados por nematodos en los cultivos intensivos, se ha realizado una prospección nematológica cuantitativa de dos áreas, una de cultivos bajo plásticos y otra de

un vivero de plántones, para identificar los posibles problemas nematológicos, y reflejar su verdadera magnitud, como primer paso necesario para orientar un control racional del mismo.

- Por otra parte, las aparentes discrepancias entre las bajas densidades de juveniles de *Meloidogyne* sp. en suelo detectadas en análisis de rutina y el severo daño observado en sus plantas hospedadoras, nos llevó a plantear una investigación sobre la influencia del tiempo de almacenaje del suelo, así como de la temperatura y el tiempo de migración en la recuperación de juveniles mediante las técnicas en uso.

OBJETIVOS

1. Los principales objetivos de este trabajo son:
2. Identificar los posibles problemas nematológicos, en cultivos intensivos bajo plásticos y reflejar su verdadera magnitud, como primer paso necesario para orientar un control racional de los mismos.
3. Identificar los posibles problemas nematológicos, en viveros de plantones, como primer paso para su control y como medida preventiva frente a posibles nuevos focos de infección de nematodos.
4. Determinar la influencia del tiempo de almacenaje del suelo, así como de la temperatura y el tiempo de migración en la recuperación de juveniles de *Meloidogyne* mediante las técnicas en uso.
5. Establecer una metodología cuantitativa para la recuperación de juveniles de *Meloidogyne* del suelo, teniendo en cuenta factores como el almacenaje del mismo o la temperatura de migración.

MATERIAL Y MÉTODOS

MUESTREO NEMATOLÓGICO DE CULTIVOS INTENSIVOS

SELECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE PARCELAS

Dos áreas de cultivo intensivo de diferentes características fueron seleccionadas para muestreo, un vivero de plántones “Cercado del Ciprés” de la Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, localizado en Andújar (Jaén) y un área de cultivos hortícolas protegidos bajo plásticos de la cooperativa CABASC, Balanegra (Almería). En ambas existían síntomas de enfermedad, posiblemente debidos al ataque por nematodos.

- **VIVERO DEL CERCADO DEL CIPRÉS:** El vivero, de aproximadamente unas 10,3 ha de superficie, se encontraba dividido en 17 bancales reales, a su vez subdivididos en varias áreas con cultivos diferentes. Cada una de estas áreas es considerada, desde el punto de vista nematológico como una parcela diferente. Se analizaron todas las parcelas del vivero, en total 47 más el cercado de cipreses de la entrada (figura 1). La superficie media de cada parcela fue de 0,219 ha.
- **COOPERATIVA CABASC:** El área de muestreo correspondió a las 399 parcelas pertenecientes a la cooperativa CABASC, que ocupan unas 189,6 ha de los términos municipales de Adra, Berja y Dalías. Se seleccionaron al azar 164 parcelas, agrupadas en 41 bloques de cuatro, según proximidad geográfica. En cada bloque se determinó al azar un orden de toma de 1ª a 4ª y de cada bloque se tomó una sola parcela, casi siempre la señalada como 1ª, sólo en caso de imposibilidad física de toma (por tratamiento agroquímico reciente, o negativa del propietario) se tomó la 2ª y así sucesivamente, (figura 2). La superficie media de las parcelas en el área de muestreo era de 0,475 ha.

FIGURA 1

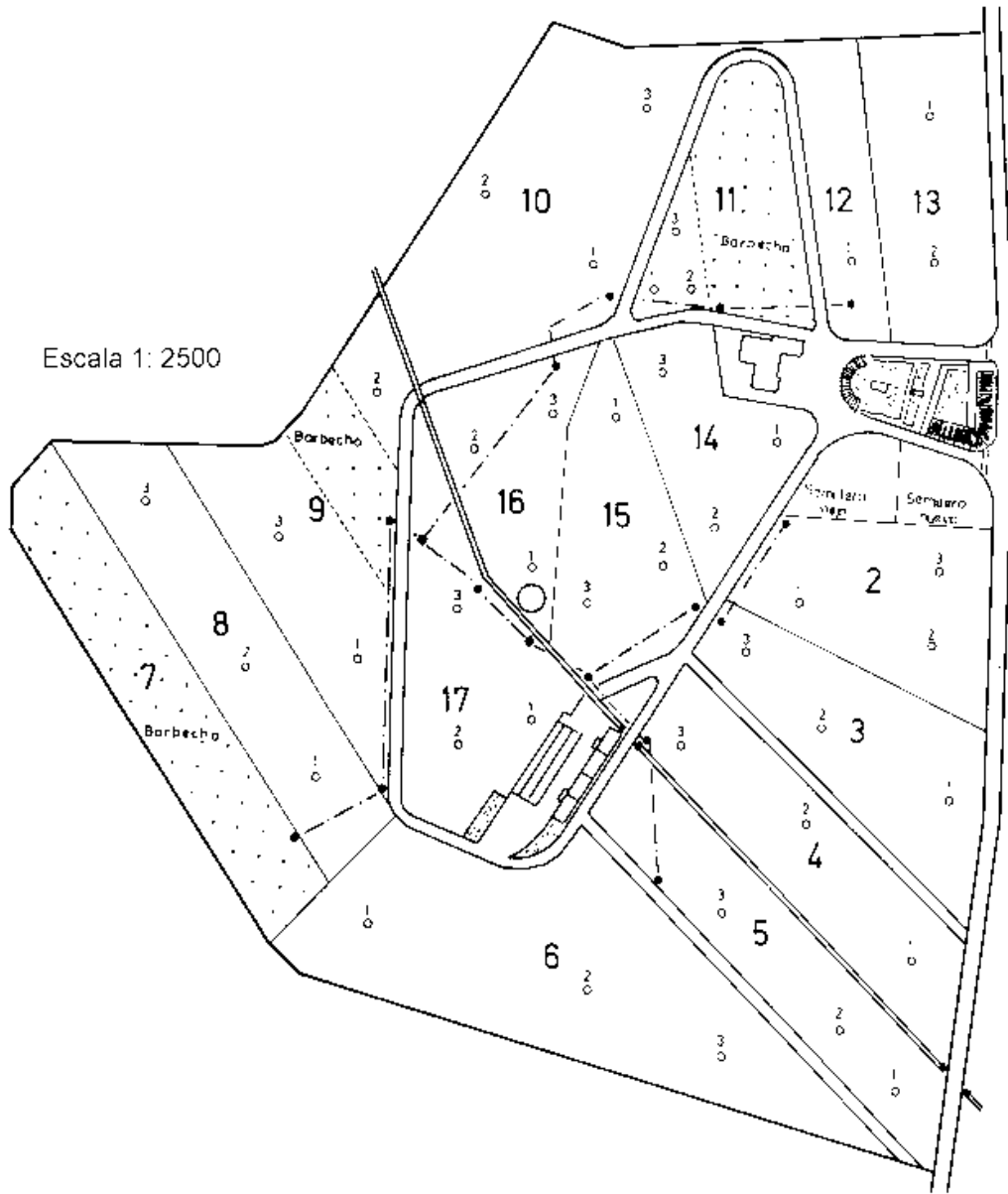
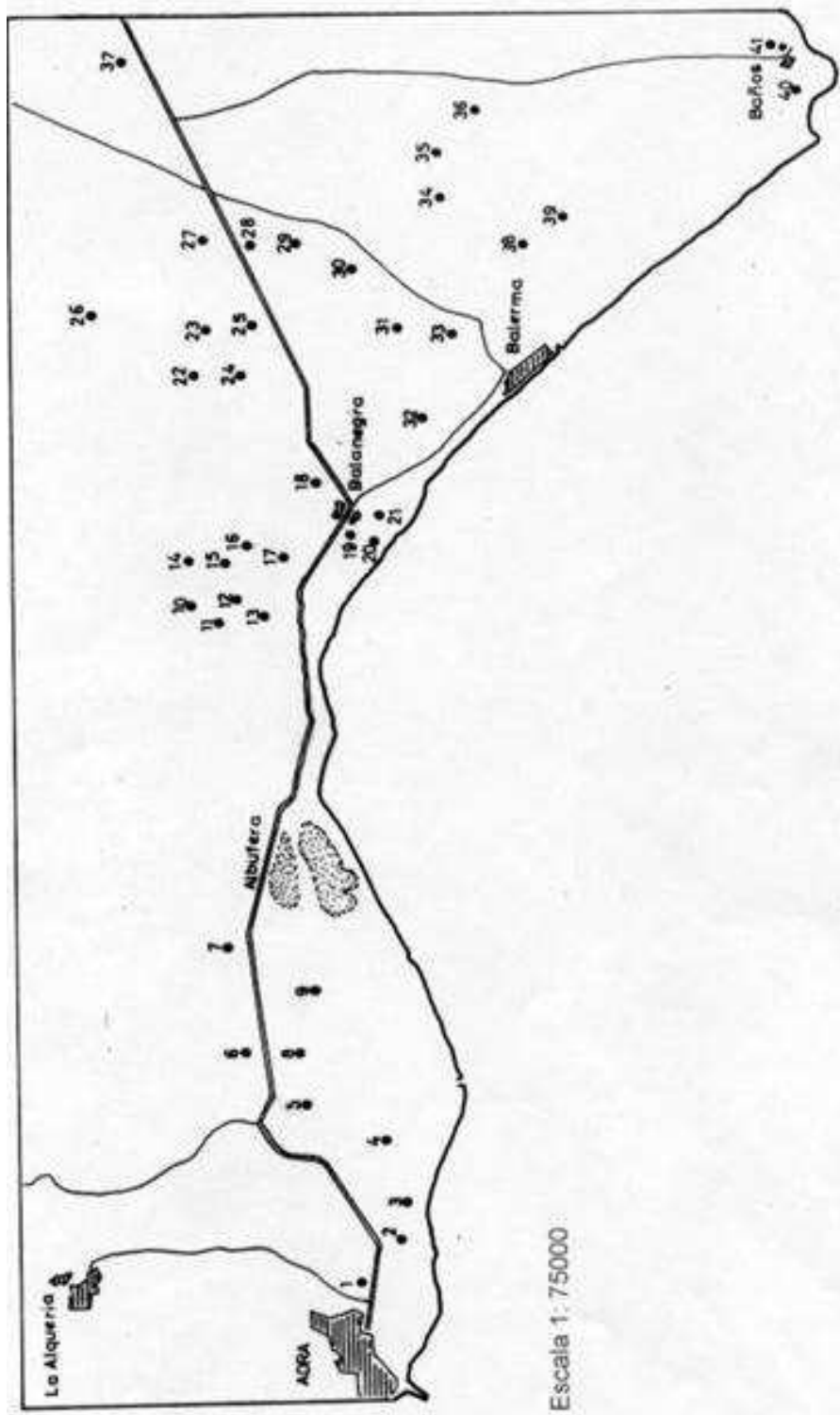


FIGURA 2



TOMA DE LAS MUESTRAS

La toma de muestras se realizó eligiendo plantones al azar, y en caso de que la parcela se encontrase en barbecho, mediante una toma de muestras regular cubriendo toda la superficie de la parcela.

- **VIVERO DEL CERCADO DEL CIPRÉS:** En cada parcela se tomaron al azar 3 plantones del cultivo en pie, se cortó la parte aérea a la altura del suelo y se tomó todo el sistema radicular con un volumen aproximado de 3.000 cm^3 de suelo alrededor de él. En caso de que la parcela estuviese en barbecho se tomó una muestra compuesta por 30 cilindros de suelo reunidos en una bolsa, repartidos, mediante triangulación, cada 12.5 m o menos, sobre la superficie de la parcela, con un tomador de 20 cm de longitud útil, bordes afilados y 100 cm^3 de capacidad.
- **COOPERATIVA CABASC:** En la mayoría de los casos el cultivo estaba en pie. En cada parcela, una vez localizada sobre el terreno, se contaron el número de filas y columnas de plantas sembradas, y por un muestreo al azar se seleccionaron cuatro puntos, con la restricción de que hubiese al menos dos filas y dos columnas entre ellos. La toma de muestras de suelo y raíces se realizó en la misma forma descrita en el caso anterior. La superficie total de la parcela y el número de plantas sembradas fue calculado en cada caso.

En ambos casos se recabó información sobre cultivos, plagas y tratamientos.

MANIPULACIÓN Y PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

Las muestras, una vez tomadas, fueron procesadas con la máxima celeridad debido a que era sabido que el tiempo y la temperatura de almacenamiento pueden influir en la eficiencia de la recuperación nematológica (Ohba, Fujita e Hirooka, 1982) y que una deficiencia en la oxigenación de 30 horas puede hacer perder una media del 19% de una población de *M. incognita*, durante el proceso de su recuperación (Tobar y Salmerón, 1985).

Las muestras fueron cribadas por un tamiz de cinco mm de orificio de malla y las raíces retenidas fueron lavadas, finamente troceadas y llevadas a un extractor de endoparásitos (figura 3), para extraer de ellas, durante siete días, los posibles nematodos existentes en su interior. El extractor consiste en un conjunto de 48 embudos colocados de forma bidimensional en un soporte. Cada embudo está dotado por abajo de un tubo de caucho cerrado por una pinza. Encima encaja un tamiz con malla de 1 mm de orificio de malla. Las raíces se colocan sobre la malla del tamiz y una fina lluvia de agua hace que los nematodos endoparásitos, dotados de capacidad de desplazamiento, salgan de las raíces y caigan por gravedad en el fondo del tubo de caucho, desde donde son recolectados.

El suelo de cada muestra fue homogeneizado para que los nematodos estuvieran repartidos en la masa de suelo de acuerdo con la distribución de Poisson, y de él se tomaron tres submuestras de 100 cm³ para su procesamiento:

1. Una submuestra fue procesada mediante la técnica modificada de Oostenbrink (figura 4) (Tobar, 1962a, 1963), para recuperación de nematodes emigrantes (ectoparásitos y endoparásitos en fase móvil en el suelo), utilizándose para la fase de emigración, durante 15 horas, un filtro nematológico calibrado (Tobar, 1962b). La técnica consiste en poner en suspensión en agua, dentro de un embudo, al suelo y los nematodes albergados por él. Mediante una corriente ascendente de agua de un litro por minuto se permite una sedimentación diferencial. Al fondo del embudo caen las partículas gruesas de suelo, mientras las medianas, las finas y los nematodes se mantienen en suspensión. Por sifonación se separa el sobrenadante y se filtra a través de una serie de cuatro tamices de 0.053 mm de orificio de malla, a cuyo través se eliminan las partículas finas de suelo, mientras se retienen las medianas y los nematodes. Recuperado su conjunto, se realiza una segunda filtración a través de un filtro nematológico, que retiene las partículas medianas de suelo y permite el paso de los nematodes a agua limpia, gracias a sus movimientos activos.
2. La segunda submuestra fue procesada mediante la técnica de Kort (figura 5) (Kort, 1960), para la recuperación de formadores de quistes. El procedimiento es similar al anterior. Una vez suspendidos en agua, dentro del embudo, el suelo y los nematodes (en este caso quistes), una corriente ascendente de agua de tres litros por minuto permite la sedimentación en el fondo de las partículas gruesas de suelo, mientras las medianas, las finas y los quistes ascienden, sobreflotan y se deslizan por la solapa del embudo a un tamiz de 0.150 mm de orificio de malla, a cuyo través se eliminan las partículas finas de suelo y la mayor parte de las medianas, mientras una pequeña parte de estas y los quistes son retenidos por el tamiz. Transferidos a un papel de filtro y desecados, una vez desleídos, se realiza con ellos una flotación en acetona, en la que las partículas de suelo restantes y los posibles restos de vegetales sedimentan y los quistes flotan y se recogen sobre un papel de filtro, desde donde parte su valoración posterior.

3. La tercera submuestra se utilizó para la recuperación de grandes Dorylaimidos, buscando en especial especies de *Xiphinema*. Se hizo mediante la técnica modificada de Oostenbrink (figura 4), subiendo el flujo ascendiente de agua de un litro por minuto a tres. La filtración por el filtro nematológico fue sustituida por otra a través de un tamiz con malla de nailon, de 100 micras de orificio de malla, a través del cual tuvo lugar también la fase de emigración a agua limpia durante 20 horas.

VALORACIÓN DE LAS MUESTRAS

La identificación cuantitativa de emigrantes, endoparásitos y dorylaimidos, considerados como promorfos (Tobar, 1988), se hizo en agua a 40X sobre ejemplares vivos, debido a la utilidad del tipo de movimientos para su identificación.

Las densidades de nematodos recuperadas de la totalidad de las raíces de una muestra fueron transformadas en las correspondientes al volumen de 100 cm³ de suelo y sumadas a sus respectivos resultados de emigrantes, así como también los de la recuperación específica de *Xiphinema*.

Las densidades de población están expresadas en los resultados por volúmenes de 100 cm³ de suelo. Los pesos en la población de parásitos de plantas superiores como porcentajes de la estimación total de la misma.

FIGURA 3

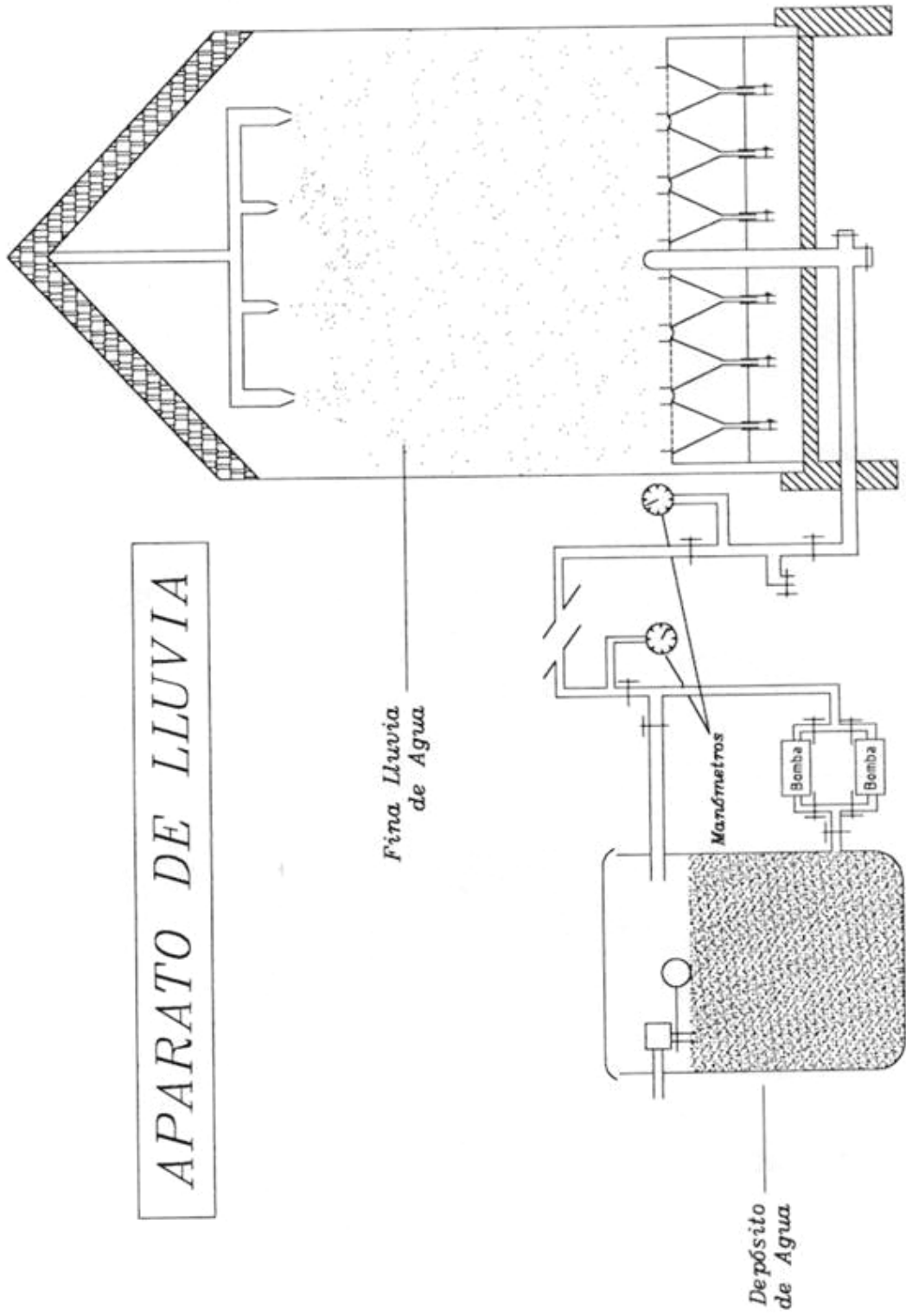


FIGURA 4

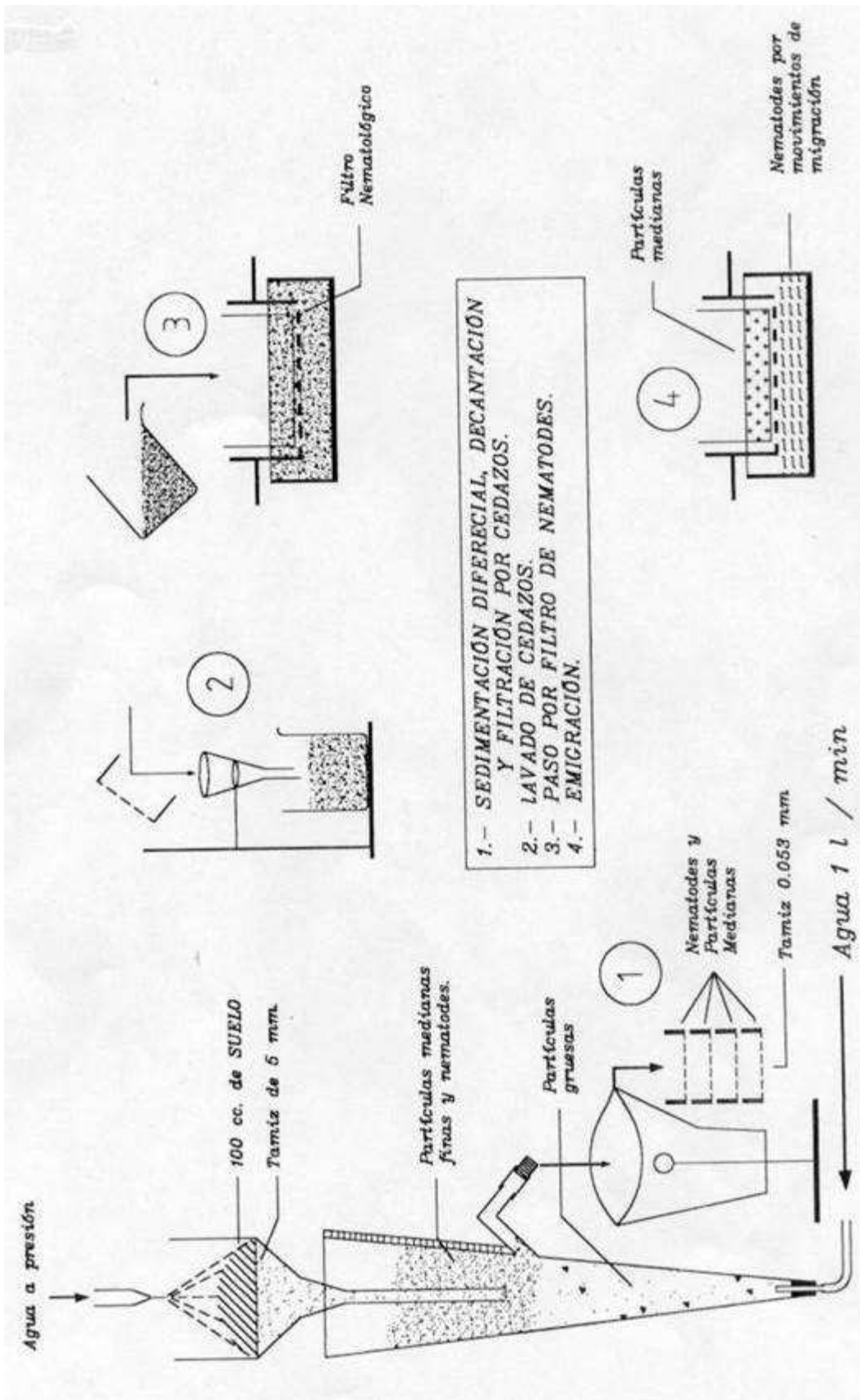
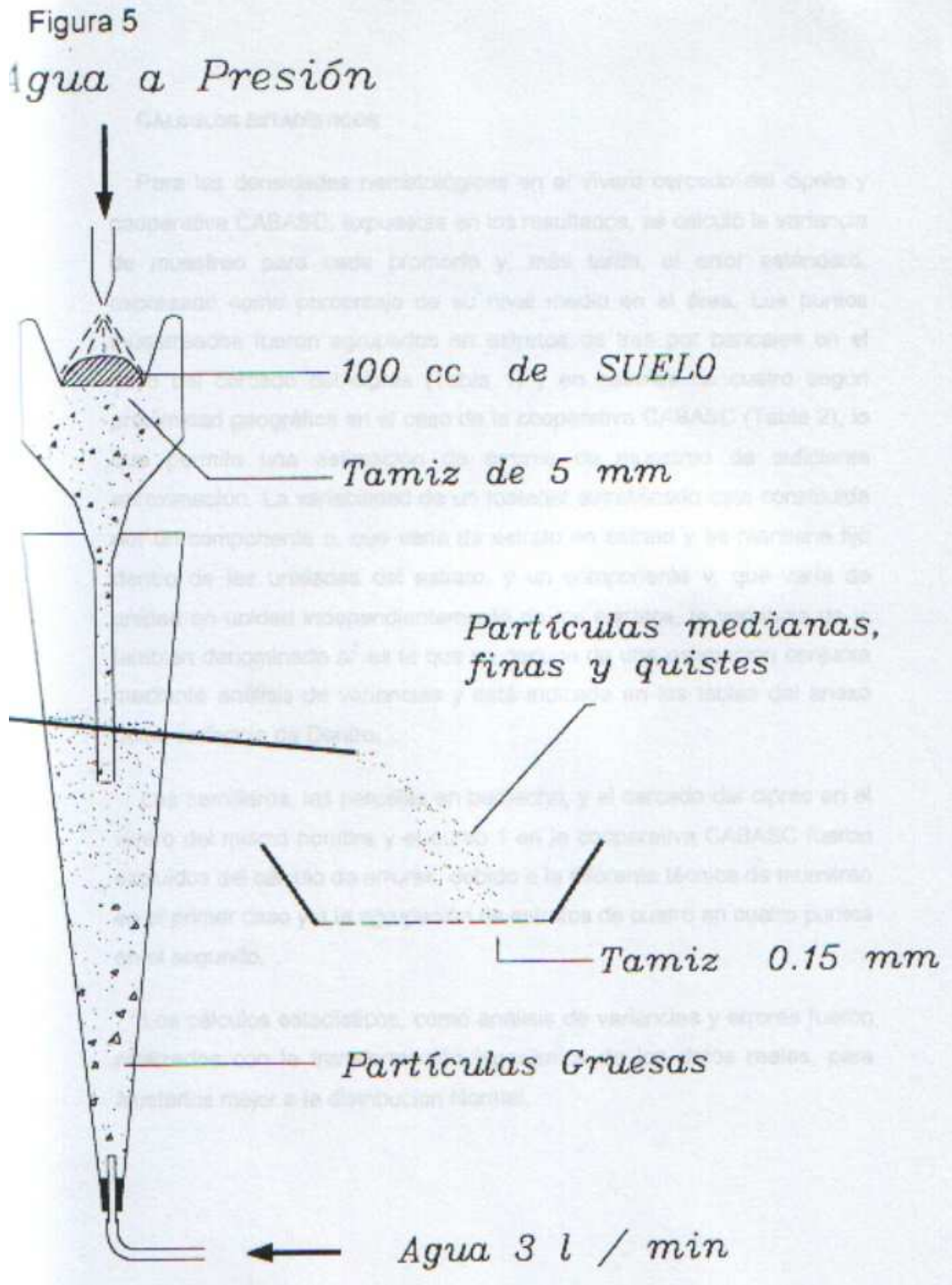


FIGURA 5



CÁLCULOS ESTADÍSTICOS

Para las densidades nematológicas en el vivero cercado del ciprés y cooperativa CABASC, expuestas en los resultados, se calculó la variancia de muestreo para cada promorfo y, más tarde, el error estándar, expresado como porcentaje de su nivel medio en el área. Los puntos muestreados fueron agrupados en estratos de tres por bancales en el caso del cercado del ciprés (Tabla 1) y en estratos de cuatro según proximidad geográfica en el caso de la cooperativa CABASC (Tabla 2), lo que permite una estimación de errores de muestreo de suficiente aproximación. La variabilidad de un material estratificado esta constituida por un componente u , que varía de estrato en estrato y se mantiene fijo dentro de las unidades del estrato, y un componente v , que varía de unidad en unidad independientemente de los estratos, la variancia de v , tambien denominada s_i^2 es la que se deduce de una estimación conjunta mediante análisis de variancias y está indicada en las tablas del anexo como variancia de Dentro.

Los semilleros, las parcelas en barbecho, y el cercado del ciprés en el vivero del mismo nombre y el punto 1 en la cooperativa CABASC fueron excluidos del cálculo de errores, debido a la diferente técnica de muestreo en el primer caso y a la agrupación de estratos de cuatro en cuatro puntos en el segundo.

Los cálculos estadísticos, como análisis de variancias y errores fueron realizados con la transformación logarítmica de los datos reales, para ajustarlos mejor a la distribución Normal.

Tabla 1. Vivero Cercado del Ciprés. Distribución de los puntos de muestreo por estratos.

Estratos	REPLICAS		
	R1	R2	R3
1	2-1	2-2	2-3
2	3-1	3-2	3-3
3	4-1	4-2	4-3
4	5-1	5-2	5-3
5	6-1	6-2	6-3
6	8-1	8-2	8-3
7	9-1	9-2	9-3
8	10-1	10-2	10-3
9	11-1	11-2	11-3
10	12-1	13-1	13-2
11	14-1	14-2	14-3
12	15-1	15-2	15-3
13	16-1	16-2	16-3
14	17-1	17-2	17-3

Tabla 2. Cooperativa CABASC. Distribución de los puntos de muestreo por estratos.

Estratos	REPLICAS			
	R1	R2	R3	R4
1	2	3	4	5
2	6	7	8	9
3	10	11	12	13
4	14	15	16	17
5	18	19	20	21
6	22	23	24	25
7	26	27	28	29
8	30	31	32	33
9	34	35	36	37
10	38	39	40	41

Para cada promorfo, la variancia de muestreo fué calculada aplicando la fórmula (I), en la que VI es la variancia de la media del promorfo en el área; f , la fracción de muestreo (0,875 el vivero del ciprés y 0,068 en la cooperativa CABASC); n , el número de unidades seleccionadas y tomadas y s_i^2 , la variancia del interior de los estratos.

$$VI = \frac{1-f}{n} s_i^2 \quad \text{(I)}$$

Los errores estandar porcentuales de las densidades medias se calcularon aplicando la fórmula (II).

$$EEP(\text{densidad media}) = 100 \frac{\sqrt{VI}}{\text{densidad media}} \quad \text{(II)}$$

Los errores estandar porcentuales de la presencia fueron calculados aplicando la fórmula (III), en la que n es número de puntos seleccionados y tomados; p número de puntos infectados/ n y q es $1-p$.

$$EEP(\text{presencia}) = 100 \frac{\sqrt{pq \frac{1-f}{n}}}{p} \quad \text{(III)}$$

EXPERIENCIA SOBRE LA RECUPERACION CUANTITATIVA DE NEMATODES DEL SUELO, EN RELACIÓN AL TIEMPO DE ALMACENAJE Y LA TEMPERATURA DE MIGRACIÓN.

La experiencia se realizó con suelo procedente de un plantón de nogal, *Junglans regia*, sembrado en el vivero de plantones “Cercado del ciprés”. Se tomaron los 20 cm superiores del suelo en el que habían crecido los plantones de nogal, justo después de que estos fueran transplantados a otro lugar diferente.

El suelo fue cuidadosamente mezclado, se determinó su humedad relativa, y de él se tomaron cuatro submuestras de 100 cm³, dos para estimar la densidad inicial de nematodos mediante la técnica modificada de Oostenbrink (Tobar 1962a, 1963) y otras dos mediante la técnica de recuperación de *Xiphinema*, anteriormente mencionadas. A partir de ese momento, el suelo fue almacenado en bolsas de polietileno, en una habitación fresca, a una temperatura entre 10 y 15 °C, pues parece ser ésta la óptima para la supervivencia de los juveniles de *Meloidogyne* (Barker *et al.*, 1969) y una vez a la semana, durante 13 semanas, fue cuidadosamente remezclado y los niveles de nematodos determinados mediante las técnicas mencionadas, aunque permitiendo, en estas ocasiones, una segunda migración a través del filtro nematológico de 24 horas adicionales. Las temperaturas de almacenaje y migración fueron registradas durante este periodo de 13 semanas.

Las densidades recuperadas de los promorfos *Helicotylenchus*, *Xiphinema*, *Tylenchorhynchus* y *Meloidogyne*, fueron transformadas en logaritmos, para su mejor ajuste a la distribución normal, y sometidas a análisis de las variancias y tests LSD, que mostrasen las diferencias significativas entre el número de nematodos recuperados cada semana.

Se realizaron análisis de regresión del número total de nematodos recuperados en relación al tiempo de almacenaje para los diferentes promorfos presentes en el suelo, utilizando el ajuste por mínimos cuadrados a los siguientes modelos:

Lineal: $y = ax + b$

Logarítmico: $y = a\text{Ln}x + b$

Exponencial: $y = ae^{bx}$

Potencial: $y = ax^b$

Polinómico: $y = c_0 + c_1x + c_2x^2 + c_3x^3 + \dots + c_5x^5$

donde a, b y $c_0\dots c_5$ son constantes

De todos ellos se escogió en cada caso el de mayor coeficiente de determinación R^2 , ya que este es una medida de la bondad del ajuste.

$$R^2 = 1 - \frac{SR}{ST}$$

$$SR = \sum (Y_j - \hat{Y}_j)^2$$

$$ST = (\sum Y_j^2) - \frac{(\sum Y_j)^2}{h}$$

donde ST es la suma total o variancia muestral de la variable Y ; SR es la suma residual, un indicador del error del modelo en su intento de explicar la evolución de la variable Y , Y_j son los valores muestrales e \hat{Y}_j son los valores estimados para la variable Y .

RESULTADOS

MUESTREO NEMATOLÓGICO DE CULTIVOS INTENSIVOS

VIVERO CERCADO DEL CIPRÉS

Las densidades de nematodes obtenidas, errores y pesos en la población se muestran en forma resumida en la tabla 3 y en forma detallada por parcelas en las tablas 4-9. Información sobre los cultivos en pie en el momento del muestreo aparece en las tablas 10 y 11. La tabla 12 muestra los nematodes encontrados en el vivero en relación a sus plantas hospedadoras.

Los resultados obtenidos por tipo de extracción, así como los análisis de variancias realizados con los resultados para el cálculo de errores se pueden encontrar en el anexo, tablas a1-a14.

COOPERATIVA CABASC

Las densidades de nematodes obtenidas, errores y pesos en la población se muestran en forma resumida en la tabla 13 y en forma detallada por parcelas en las tablas 14-19. La tabla 20 muestra los cultivos, superficie y número de plantas estimadas por parcela. La tabla 21 muestra las asociaciones nematode-hospedador encontradas en los distintos cultivos de la cooperativa.

Los resultados obtenidos por tipo de extracción, así como los análisis de variancias realizados con los resultados para el cálculo de errores se pueden encontrar en el anexo, tablas a15-a39.

Tabla 3. Viviero Cercado del Ciprés. Densidades medias y máximas de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Porcentaje de presencia en el total de las parcelas. Errores. Peso en la población.

Nematodos	Densidad media	EEP (%) (den.media)	Densidad máxima	Presencia (%)	EEP (%) (Presencia)	Peso en la población (%)
<i>Helicotylenchus</i>	436	1,42	2830	100,00	-	59,29
<i>Xiphinema</i>	133	3,15	1400	85,42	2,25	18,07
<i>Tylenchorhynchus</i>	85	3,46	1390	79,17	2,80	11,59
<i>Meloidogyne</i>	57	7,51	511	33,33	7,72	7,69
<i>Pratylenchus</i>	10	6,52	120	52,08	5,23	1,40
<i>Paratylenchus</i>	10	17,64	210	14,58	13,21	1,40
Criconematidos	2	16,55	50	6,25	21,13	0,23
<i>Zygotylenchus</i>	3	16,20	50	12,50	14,43	0,34

Tabla 4. Vivero Cercado del Ciprés. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Parcelas 2-1 a 4-3.

Nematodes	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3
<i>Helicotylenchus</i>	100	80	240	170	180	260	1040	10	2830
<i>Xiphinema</i>	-	3	31	68	149	24	11	4	-
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	720	1390	-	10	-	50	40	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pratylenchus</i>	-	-	-	-	*	-	-	1	-
<i>Paratylenchus</i>	-	143	-	1	-	-	*	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	30	-

*, densidades menores de 0,5

Tabla 5. Vivero Cercado del Ciprés. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Parcelas 5-1 a 8-2.

Nematodes	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	7-B	8-1	8-2
<i>Helicotylenchus</i>	10	1530	270	1310	100	1010	120	190	530
<i>Xiphinema</i>	30	30	1	33	-	-	6	20	400
<i>Tylenchorhynchus</i>	10	140	60	10	150	150	30	70	40
<i>Meloidogyne</i>	130	-	-	-	-	20	-	451	20

<i>Pratylenchus</i>	30	10	-	1	-	10	-	30	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	70	10	-	-	-	-	-
Criconematidos	-	-	-	-	-	-	-	-	30
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	10	-	-	-	-	-

Tabla 6. Vivero Cercado del Ciprés. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Parcelas 8-3 a 11-1.

Nematodes	8-3	9-1	9-2	9-3	9-B	10-1	10-2	10-3	11-1
<i>Helicotylenchus</i>	370	330	440	670	80	290	1530	790	750
<i>Xiphinema</i>	60	220	10	1400	14	420	10	-	580
<i>Tylenchorhynchus</i>	60	10	10	10	30	4	10	100	40
<i>Meloidogyne</i>	50	-	*	90	-	-	-	497	487
<i>Pratylenchus</i>	50	20	*	-	10	50	-	1	10
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	210	-	-	-	-	-
Criconematidos	50	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	10	-	-	10

*, densidades menores de 0,5

Tabla 7. Vivero Cercado del Ciprés. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Parcelas 11-2 a 14-3.

Nematodes	11-2	11-3	11-B	12-1	13-1	13-2	14-1	14-2	14-3
<i>Helicotylenchus</i>	650	280	110	400	820	170	70	150	30
<i>Xiphinema</i>	700	230	4	2	159	1	8	62	30
<i>Tylenchorhynchus</i>	380	-	-	110	40	20	90	10	-
<i>Meloidogyne</i>	26	10	-	511	3	-	226	80	-
<i>Pratylenchus</i>	-	10	-	*	*	-	1	-	*

<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*, densidades menores de 0,5

Tabla 8. Vivero Cercado del Ciprés. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Parcelas 15-1 a 17-3.

Nematodos	15-1	15-2	15-3	16-1	16-2	16-3	17-1	17-2	17-3
<i>Helicotylenchus</i>	380	460	10	430	660	290	2	90	60
<i>Xiphinema</i>	-	40	175	940	153	78	10	-	18
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	2	70	40	40	20	-	30
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pratylenchus</i>	-	-	100	10	10	20	-	*	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	50

*, densidades menores de 0,5

Tabla 9. Vivero Cercado del Ciprés. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Semilleros y Cercado del ciprés.

Nematodos	Semillero nuevo	Semillero viejo	Cercado Cipres
<i>Helicotylenchus</i>	20	420	180
<i>Xiphinema</i>	18	10	210
<i>Tylenchorhynchus</i>	10	10	70
<i>Meloidogyne</i>	-	-	170
<i>Pratylenchus</i>	-	-	120
<i>Paratylenchus</i>	-	-	60
<i>Criconematidos</i>	-	-	-

Tabla 10. Vivero Cercado del Ciprés.

Cultivos: Parcelas 2-1 a 9-B.

Parcela	Cultivo actual	Cultivo anterior
2-1	<i>Cupressus macrocarpa</i>	<i>Cupressus arizonica</i>
2-2	<i>Populus sp.</i>	<i>Cupressus arizonica</i>
2-3	<i>Populus sp.</i>	<i>Populus sp.</i>
3-1	<i>Biota sp.</i>	<i>Cupressus pyramidalis</i>
3-2	<i>Cupressus macrocarpa</i>	<i>Cupressus pyramidalis</i>
3-3	<i>Acer negundo</i>	<i>Cupressus pyramidalis</i>
4-1	<i>Populus sp.</i>	<i>Cupressus arizonica</i>
4-2	<i>Cupressus macrocarpa</i>	<i>Cupressus arizonica</i>
4-3	<i>Cupressus macrocarpa</i>	<i>Cupressus arizonica</i>
5-1	<i>Pinus pinea</i>	<i>Salix babilonica</i>
5-2	<i>Populus sp.</i>	<i>Populus sp.</i>
5-3	<i>Cupressus macrocarpa</i>	<i>Populus sp.</i>
6-1	<i>Ligustrum japonica</i>	<i>Biota sp.</i>
6-2	<i>Melia acederach</i>	<i>Cupressus lusitanica</i>
6-3	<i>Juglans regia</i>	<i>Cupressus arizonica</i>
7-B	Barbecho	Fronosas
8-1	<i>Salix babilonica</i>	<i>Salix babilonica</i>
8-2	<i>Sophora japonica</i>	Fronosas
8-3	<i>Platanus orientalis</i>	Fronosas
9-1	<i>Platanus orientalis</i>	<i>Juglans regia</i>

9-2	<i>Ligustrum japonica</i>	<i>Platanus orientalis</i>
9-3	<i>Biota</i> sp.	<i>Biota</i> sp.
9-B	Barbecho	<i>Platanus orientalis</i>

Tabla 11. Vivero Cercado del Ciprés. Cultivos. Parcelas 10-1 a 17-3, semilleros y cercado del ciprés.

Parcela	Cultivo actual	Cultivo anterior
10-1	<i>Platanus orientalis</i>	Frondosas
10-2	<i>Acer negundo</i>	Frondosas
10-3	<i>Acacia</i> sp., <i>Robinia</i> sp	Frondosas
11-1	<i>Salix babilonica</i>	<i>Cupressus pyramidalis</i>
11-2	<i>Salix babilonica</i>	<i>Cupressus pyramidalis</i>
11-3	<i>Salix babilonica</i>	<i>Cupressus pyramidalis</i>
11-B	Barbecho	<i>Cupressus pyramidalis</i>
12-1	<i>Populus</i> sp.	<i>Pinus pinaster</i>
13-1	<i>Cupressus macrocarpa</i>	<i>Cupressus lusitanica</i>
13-2	<i>Cupressus macrocarpa</i>	<i>Cupressus lusitanica</i>
14-1	<i>Salix babilonica</i>	<i>Juglans regia</i>
14-2	<i>Platanus orientalis</i>	Frondosas
14-3	<i>Ulmus pumila</i>	Frondosas
15-1	<i>Acacia</i> sp., <i>Robinia</i> sp	Frondosas
15-2	<i>Melia acederach</i>	Frondosas
15-3	<i>Morus</i> sp.	Frondosas
16-1	<i>Ulmus pumila</i>	Frondosas
16-2	<i>Acacia</i> sp., <i>Robinia</i> sp	Frondosas
16-3	<i>Ligustrum japonica</i>	Frondosas
17-1	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Biota</i> sp.
17-2	<i>Pinus insignis</i>	<i>Pinus insignis</i>
17-3	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Biota</i> sp.
Semillero nuevo	Semillero	Semillero
Semillero viejo	Semillero	Semillero
Cercado	<i>Cupressus macrocarpa</i>	<i>Cupressus macrocarpa</i>

Tabla 12. Vivero Cercado del Ciprés. Nematodos y especies de plantas hospedadoras.

	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Xiphinema</i>	<i>Tylenchorhynchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Pratylenchus</i>	<i>Paratylenchus</i>	Criconeematidos	<i>Zygotylenchus</i>
Acacias	*	*	*	*	*			
<i>Acer negundo</i>	*	*	*					
<i>Biota sp.</i>	*	*	*	*		*		
<i>C. macrocarpa</i>	*	*	*	*	*	*		
<i>Junglans regia</i>	*	*	*	*	*	*		
<i>L. japonica</i>	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Meila acerderah</i>	*	*	*					
<i>Morus sp.</i>	*	*	*	*	*			*
<i>P. halepensis</i>	*	*	*					*
<i>P. insignis</i>	*							*
<i>P. orientalis</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>P. pinaster</i>	*	*	*					*
<i>P. pinea</i>	*	*	*	*	*			*
<i>Populus sp.</i>	*	*	*			*		*
<i>S. babylonica</i>	*	*	*	*	*	*		*
<i>S. japonica</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ulmus pumila</i>	*	*	*		*	*		*

* , presencia

Tabla 13. Cooperativa CABASC. Densidades media y máxima de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Porcentaje de presencia en el total de las parcelas. Errores. Peso en la población.

Nematodos	Densidad media	EEP (%) (den. media)	Densidad máxima	Presencia (%)	EEP (%) (presencia)	Peso en la población (%)
<i>Tylenchorhynchus</i>	14	66,01	490	14,63	36,87	62,38
<i>Meloidogyne</i>	8	65,17	145	24,39	26,88	35,92
<i>Paratylenchus</i>	*	**	11	4,88	67,39	1,49
<i>Helicotylenchus</i>	*	**	1	7,32	54,31	0,21

* , densidad inferior a 0,5 nematodos por 100 cm³ de suelo.

** , EEP mayor del 100 %

Tabla 14. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Parcelas 1 a 7.

Nematodos	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5	Parcela 6	Parcela 7
<i>Tylenchothynchus</i>	85	5	490	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	77	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	11	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-

Los valores son la media de 4 réplicas.

Tabla 15. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Parcelas 8 a 14.

Nematodos	Parcela 8	Parcela 9	Parcela 10	Parcela 11	Parcela 12	Parcela 13	Parcela 14
Tylenchorhynchus	-	*	-	-	-	-	-
Meloidogyne	-	-	-	5	-	-	-
Paratylenchus	-	3	-	-	-	-	-
Helicotylenchus	-	*	-	-	-	-	-

Los valores son la media de 4 réplicas.

* , densidades inferiores a 0,5.

Tabla 16. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Parcelas 15 a 21.

Nematodos	Parcela 15	Parcela 16	Parcela 17	Parcela 18	Parcela 19	Parcela 20	Parcela 21
<i>Tylenchoarhynchus</i>	-	7	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	17	30	-	2	*	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-

Los valores son la media de 4 réplicas.

*, densidades inferiores a 0,5.

Tabla 17. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Parcelas 22 a 28.

Nematodos	Parcela 22	Parcela 23	Parcela 24	Parcela 25	Parcela 26	Parcela 27	Parcela 28
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	*	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	*	74	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-

Los valores son la media de 4 réplicas.

* , densidades inferiores a 0,5.

Tabla 18. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Parcelas 29 a 35.

Nematodos	Parcela 29	Parcela 30	Parcela 31	Parcela 32	Parcela 33	Parcela 34	Parcela 35
<i>Tylenchothynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	*	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	1	-	-	-	-	-

Los valores son la media de 4 réplicas.

* , densidades inferiores a 0,5.

Tabla 19. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Parcelas 36 a 41.

Nematodos	Parcela 36	Parcela 37	Parcela 38	Parcela 39	Parcela 40	Parcela 41
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	--	--	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	--	66	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	--	--	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	--	--	-	1	-

Los valores son la media de 4 réplicas.

Tabla 20. Cooperativa CABASC. Cultivos, superficie y número de plantas por parcela.

Parcela	Cultivo	Superficie (m²)	Numero de plantas
1	Melón cv. Pancho	912	1.824
2	Melón cv. Galia	1.000	875
3	Melón cv. Galia	1.896	4.400
4	Col China	3.120	9.802
5	Melón cv. Galia	1.944	1.296
6	Judía cv. Helda	2.376	2.376
7	Sandía cv. Dulce maraví	1.620	835
8	Melón cv. Piel de sapo	1.881	1.026
9	Judía cv. Helda	5.760	3.584
10	Melón cv. amarillo canario	1.088	1.088
11	Melón cv. Galia	3.920	3.808
12	Melón cv. Galia	8.096	8.096
13	Judía cv. emerite	2.200	2.800
14	Sandía cv. Dulce maraví	2.480	2.480
15	Melón cv. Galía	3.064	2.920
16	Melón cv Cantalup	1.920	3.840
17	Melón cv. Galía	2.600	2.400
18	Judía cv. Helda	552	555
19	Tomate cv. Canso	4.002	3.850
20	Pimiento cv. Ariana	600	2.400
21	Tomate cv. Novi	2.736	4.416
22	Melón cv. Amarillo mesol	4.032	4.032
23	Judía cv. Helda	2.240	2.240
24	Judía cv Helda	441	840
25	Melón cv. Galia	3.440	3.440
26	Judía cv. Helda	264	528
27	Maiz cv. dulce	4.872	24.128
28	Judía cv. Helda	3.584	2.691
29	Sandía cv. Dulce maraví	4.440	2.072
30	Calabacino cv. Senator	6.160	6.160
31	Sandía cv. Resistente	5.000	1.250
32	Sandía cv Dulce maraví	1.520	722
33	Melón cv. Galia	7.500	7.080
34	Sandía cv. Dulce maraví	2.448	1.368
35	Judía cv. Helda	4.200	7.560
36	Melón cv. Piel de sapo	3.916	3.916
37	Barbecho	3.386	4.575
38	Judía cv. Helda	4.290	3.250
39	Melón cv. Galia	4.480	4.480
40	Sandía cv. Resistente	4.752	4.752
41	Pimiento cv. Rednor	4.400	8.800

Tabla 21. Cooperativa CABSC. Nematodos y especies de plantas hospedadoras.

	<i>Tylenchothynchus</i>	<i>Meloidogyne</i>	<i>Pratylenchus</i>	<i>Helicotylenchus</i>
Calabacino cv. Senator				*
Judía cv. Helda	*	*	*	*
Melón cv. Cantaloupe	*	*		
Melón cv. Gallia	*	*	*	
Melón cv. Pancho	*			
Pimiento cv. Ariana		*		
Sandía cv. Resistente		*		*
Tomate cv. Canso		*		

* , presencia

**EXPERIENCIA SOBRE LA RECUPERACIÓN CUANTITATIVA
DE NEMATODES DEL SUELO, EN RELACIÓN AL TIEMPO DE
ALMACENAJE Y LA TEMPERATURA DE MIGRACIÓN.**

Las densidades totales recuperadas de los diferentes promorfos tras 15 (Oostenbrink) o 20 horas de migración (Xiphinema) y tras 24 horas adicionales se muestran en las tablas 22-27.

La humedad del suelo en el momento de la toma de muestras era del 6,7%.

Las temperaturas de almacenaje y migración a lo largo de las trece semanas de la experiencia se muestran en la figura 6.

Los resultados obtenidos por tipo de extracción, así como los análisis de variancias, LSD y análisis de regresión se pueden encontrar en el anexo, tablas a40-a49.

Tabla 22. Experiencia almacenaje-migración. Densidades de *Helicotylenchus* por 100 cm³ de suelo recuperadas tras 15 horas de migración, 24 horas adicionales y densidades totales obtenidas a lo largo de trece semanas de almacenaje del suelo.

Semanas	15 horas	+ 24 horas	Densidad Total
1	940	120	1060
2	1155	20	1175
3	840	14	854
4	835	16	851
5	1040	26	1066
6	1035	21	1056
7	850	65	915
8	1190	56	1246
9	980	180	1160
10	1115	105	1220
11	1005	65	1070
12	865	30	895
13	940	45	985

Los valores son la media de dos duplicados.

Tabla 23. Experiencia almacenaje-migración. Densidades de *Xiphinema* por 100 cm³ de suelo recuperadas tras 20 horas de migración, 24 horas adicionales y densidades totales obtenidas a lo largo de trece semanas de almacenaje del suelo.

Semanas	20 horas	+ 24 horas	Densidad Total
1	40	1	41
2	38	1	39
3	34	1	35
4	27	-	27
5	26	-	26
6	17	-	17
7	21	-	21
8	13	-	13
9	16	-	16
10	24	-	24
11	25	-	25
12	16	-	16
13	27	-	27

Los valores son la media de dos duplicados.

Tabla 24. Experiencia almacenaje-migración. Densidades de *Tylenchorhynchus* por 100 cm³ de suelo recuperadas tras 15 horas de migración, 24 horas adicionales y densidades totales obtenidas a lo largo de trece semanas de almacenaje del suelo.

Semanas	15 horas	+ 24 horas	Densidad Total
1	80	5	85
2	55	4	59
3	185	3	188
4	160	3	163
5	135	1	136
6	165	1	166
7	135	10	145
8	170	2	172
9	110	15	125
10	190	5	195
11	200	10	210
12	115	5	120
13	80	35	115

Los valores son la media de dos duplicados.

Tabla 25. Experiencia almacenaje-migración. Densidades de juveniles de *Meloidogyne* por 100 cm³ de suelo recuperadas tras 15 horas de migración, 24 horas adicionales y densidades totales obtenidas a lo largo de trece semanas de almacenaje del suelo.

Semanas	15 horas	+ 24 horas	Densidad Total
1	60	-	60
2	100	13	113
3	130	13	143
4	125	24	149
5	240	37	277
6	185	26	211
7	110	46	156
8	60	76	136
9	50	155	205
10	160	60	220
11	120	40	160
12	165	30	195
13	135	45	180

Los valores son la media de dos duplicados.

Tabla 26. Experiencia almacenaje-migración. Densidades de *Pratylenchus* por 100 cm³ de suelo recuperadas tras 15 horas de migración, 24 horas adicionales y densidades totales obtenidas a lo largo de trece semanas de almacenaje del suelo.

Semanas	15 horas	+ 24 horas	Densidad Total
1	5	5	10
2	-	1	1
3	-	-	-
4	-	1	1
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	5	5
8	5	-	5
9	10	-	10
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-

Los valores son la media de dos duplicados.

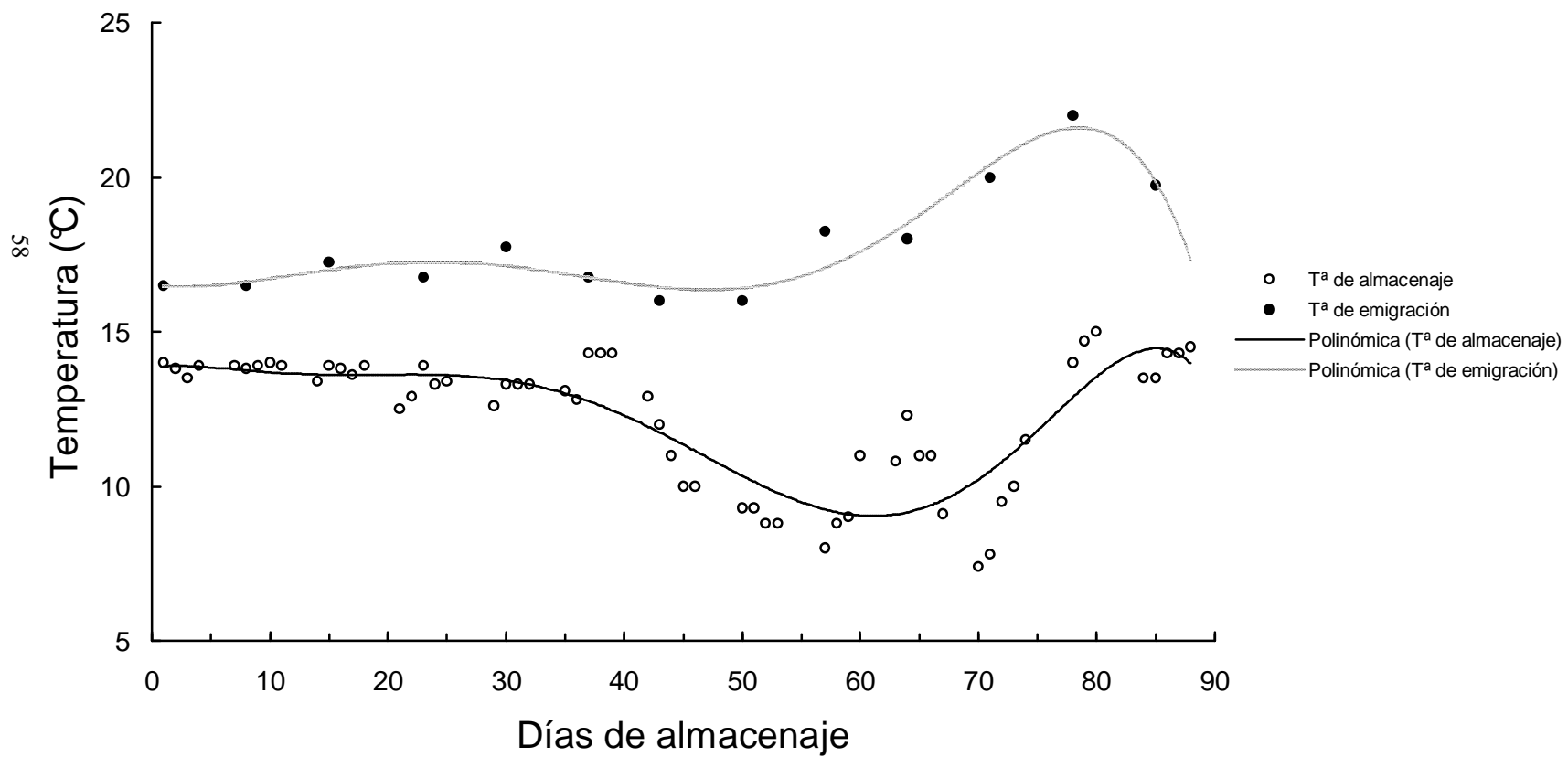
Tabla 27. Experiencia almacenaje-migración. Densidades de *Paratylenchus* por 100 cm³ de suelo recuperadas tras 15 horas de migración, 24 horas adicionales y densidades totales obtenidas a lo largo de trece semanas de almacenaje del suelo.

Semanas	15 horas	+ 24 horas	Densidad Total
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	1	1
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-

Los valores son la media de dos duplicados.

Temperaturas de almacenaje y migración

FIGURA 6



DISCUSIÓN

MUESTREO NEMATOLÓGICO DE CULTIVOS INTENSIVOS

VIVERO DEL CERCADO DEL CIPRÉS

Como puede observarse en la tabla 3, resumen general de toda la prospección, el vivero del cercado del ciprés demuestra estar bastante contaminado por nematodos de los géneros *Helicotylenchus*, *Xiphinema*, *Tylenchorhynchus* y *Meloidogyne*.

Se ha demostrado que especies incluidas en los promorfos *Helicotylenchus* y *Tylenchorhynchus* como *H. digonicus*, *Rotylenchus robustus* o *T. dubius* reducen el crecimiento de plántones de las coníferas *Picea abies* (Hijink, 1969; Mancini et al, 1977) y *P. sitchensis* (Gowen, 1971; Boag, 1978). *Xiphinema* también ha sido citado como patógeno directo o indirecto por predisposición a daño por heladas u otros patógenos en viveros de especies forestales (Sutherland, 1970). Así mismo, aunque con menos frecuencia, especies de *Meloidogyne* han sido citadas como patógenos de especies de vivero (Guevara y Tobar, 1964b; Nemeč y Morrison, 1972).

En el vivero del cercado del ciprés el mayor daño parece estar causado por las especies de *Meloidogyne* y *Xiphinema*, y en ocasiones por las altas densidades de *Helicotylenchus* o *Tylenchorhynchus*. Otros promorfos como *Pratylenchus*, *Zygotylenchus* o Criconematidos en general, no alcanzan densidades significativas como para superar los umbrales de daño.

Los errores de muestreo van aumentando conforme disminuye el nivel medio y la presencia de los diferentes promorfos. Los bajos errores, entre 1,42 y 7,51 % para las densidades medias y entre 2,25 y 7,72 % para las presencias de las especies dominantes en el vivero prueban la correcta planificación y ejecución de la prospección y son consecuencia del alto número de parcelas tomadas, prácticamente todas, aunque para el cálculo de errores sólo se utilizaron 42 de las 48.

En cuanto a las relaciones parásito-hospedador, en la tabla 12 se muestran los distintos cultivos presentes en el vivero y los nematodos encontrados en ellos. *Helicotylenchus* apareció asociado a todas las especies vegetales, así mismo *Xiphinema* y *Tylenchorhynchus* se asocian a todas excepto *Pinus insignis*. Por el contrario *Pratylenchus* y *Meloidogyne*, de gran importancia económica y con un amplio rango de hospedadores, muestran un margen más estrecho entre las especies de este vivero. Este hecho concuerda con resultados anteriores que muestran que los ectoparásitos (*Helicotylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Xiphinema*) son más frecuentes en los viveros de plántones que los endoparásitos (*Pratylenchus* o *Meloidogyne*) (Sutherland y Webster, 1993).

COOPERATIVA CABASC

Las poblaciones parásitas de plantas superiores presentes en los cultivos bajo plásticos de la cooperativa CABASC están compuestas de cuatro promorfos, principalmente *Tylenchorhynchus* y *Meloidogyne* y ocasionalmente *Paratylenchus* y *Helicotylenchus* (Tabla 13).

Prospecciones previas de enarenados e invernaderos en el área de Adra-Balanegra, realizadas en los años 60 (Tobar et al., 1984) detectaron *Meloidogyne* y *Tylenchorhynchus sulcatus* en un 14 % de los casos. En el caso de la cooperativa CABASC este porcentaje se mantiene para *Tylenchorhynchus* y se eleva hasta el 24,39 % para *Meloidogyne*, lo que parece indicar una extensión de la infección por este nematode, a pesar de las continuas aplicaciones de agroquímicos nematicidas en el área.

Prospecciones previas de cultivos bajo plásticos en áreas cercanas, Carchuna (Tobar, 1995), mostraron un patrón similar en cuanto a los promorfos presentes, *Tylenchorhynchus*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne* y *Xiphinema*, aunque todos ellos con densidades medias más elevadas.

En general el área de la cooperativa CABASC demuestra estar nematológicamente poco contaminada. Los promorfos presentes,

Tylenchorhynchus, *Helicotylenchus* y *Paratylenchus* no parecen contribuir al daño nematológico. Quizá *Tylenchorhynchus* en algún caso muy puntual, a elevadas densidades, preste su colaboración al mismo como en la parcela 3 (Tabla 14). El que reviste una verdadera patogenicidad es *Meloidogyne*, ocasionando daño grave a diferentes hortalizas, cuando se encuentra a densidades altas. Aunque se puede combatir con nematicidas, aquellos que se aplican en la preplantación podrían proporcionar los mejores resultados (Daiber, 1990 c). Otra opción, más ecológica, la constituye el uso de variedades resistentes (Daiber, 1990 b). Un método de control natural que parece dar resultados prometedores es la introducción en el suelo del hongo *Paecilomyces lilacinus*, que se alimenta de este nematode, (Vicente *et al.*, 1991).

Los elevados errores son consecuencia de las bajas densidades medias y presencias.

Respecto a las relaciones parásito-hospedador, a pesar del alto número de especies vegetales y cultivares muestreados, sólo se pudieron encontrar asociaciones con nematodes para aquellas que se muestran en la tabla 21. No obstante, el hecho de que no se citen asociaciones con otras variedades o cultivos, no implica que estos no sean hospedadores de los diferentes promorfos, ya que debido al uso sistemático de agroquímicos nematicidas, muchos de los suelos muestreados se encontraban completamente libres de nematodes.

EXPERIENCIA SOBRE LA RECUPERACION CUANTITATIVA DE NEMATODES DEL SUELO CON RELACIÓN AL TIEMPO DE ALMACENAJE Y LA TEMPERATURA DE MIGRACIÓN.

INFLUENCIA DEL TIEMPO DE ALMACENAJE EN LA RECUPERACIÓN DE JUVENILES

DE *MELOIDOGYNE*

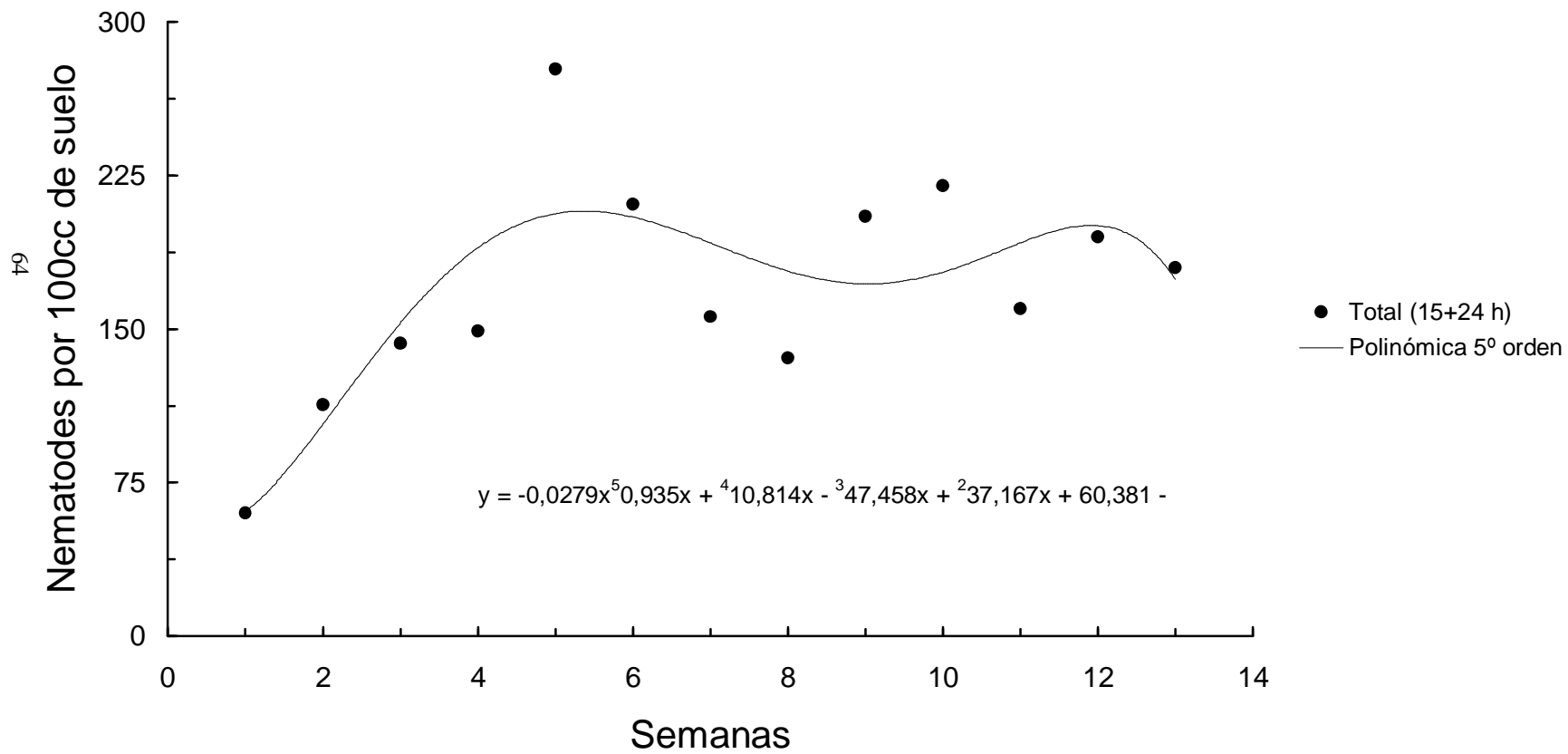
El numero total de juveniles recuperados tras 39 horas de migración mostró un incremento desde la primera semana después de la toma de muestras y comenzó a decrecer tras cinco semanas de almacenaje. (Tabla 25, figura 7).

En numerosas ocasiones ha habido ciertas discrepancias entre los bajos niveles de juveniles de *Meloidogyne* encontrados en suelo y el posterior daño sufrido por las plantas cultivadas en tales suelos. Se ha sugerido que ello es debido a una infravaloración de las poblaciones nematológicas en suelo, al no detectarse los juveniles inmaduros aun por eclosionar (McLeod, 1979).

Para solucionar el problema de detección de pequeñas densidades de *Meloidogyne* en suelo se desarrolló la técnica del bioensayo sobre plantas hospedadoras, sembrando una planta hospedadora en suelo almacenado por unas 10 semanas en el laboratorio, para dar tiempo a la maduración de los huevos en suelo (Prot y Netscher, 1978). No obstante esta técnica no permite una estimación cuantitativa de las densidades de juveniles en suelo, limitándose a dar resultados cualitativos sobre la presencia o ausencia de *Meloidogyne*. Por lo que el desarrollo de nuevas técnicas de recuperación de juveniles de *Meloidogyne* que incluyan aquellos aún inmaduros en suelo se hace necesaria para una determinación cuantitativa de sus densidades.

FIGURA 7

Meloidogyne densidades totales



Resultados previos han mostrado que la recuperación de juveniles de *M. incognita* se incrementó a partir de los tres a ocho días de almacenaje del suelo a 15-35 °C (Golden *et al.*, 1972; Sano, 1982), hasta unos 16 días tras la toma de la muestra, momento en el que las densidades comenzaron a descender. Estos resultados son similares a los obtenidos por nosotros, ya que desde la primera semana se observó un incremento en el número de juveniles recuperados con respecto a los obtenidos en el momento de la toma de muestras. Sin embargo, en nuestro caso, este incremento no cesó tras 16 días, sino que lo hizo después de cinco semanas. Esta aparente diferencia puede ser debida a que la temperatura de almacenaje en los experimentos de Golden *et al.* (1972) y Sano (1982) estuvo en todo momento por encima de 15 °C llegando incluso hasta 35 °C, mientras que en nuestra experiencia siempre se mantuvo por debajo de 15 °C, temperaturas a las que se retrasa el desarrollo embrionario.

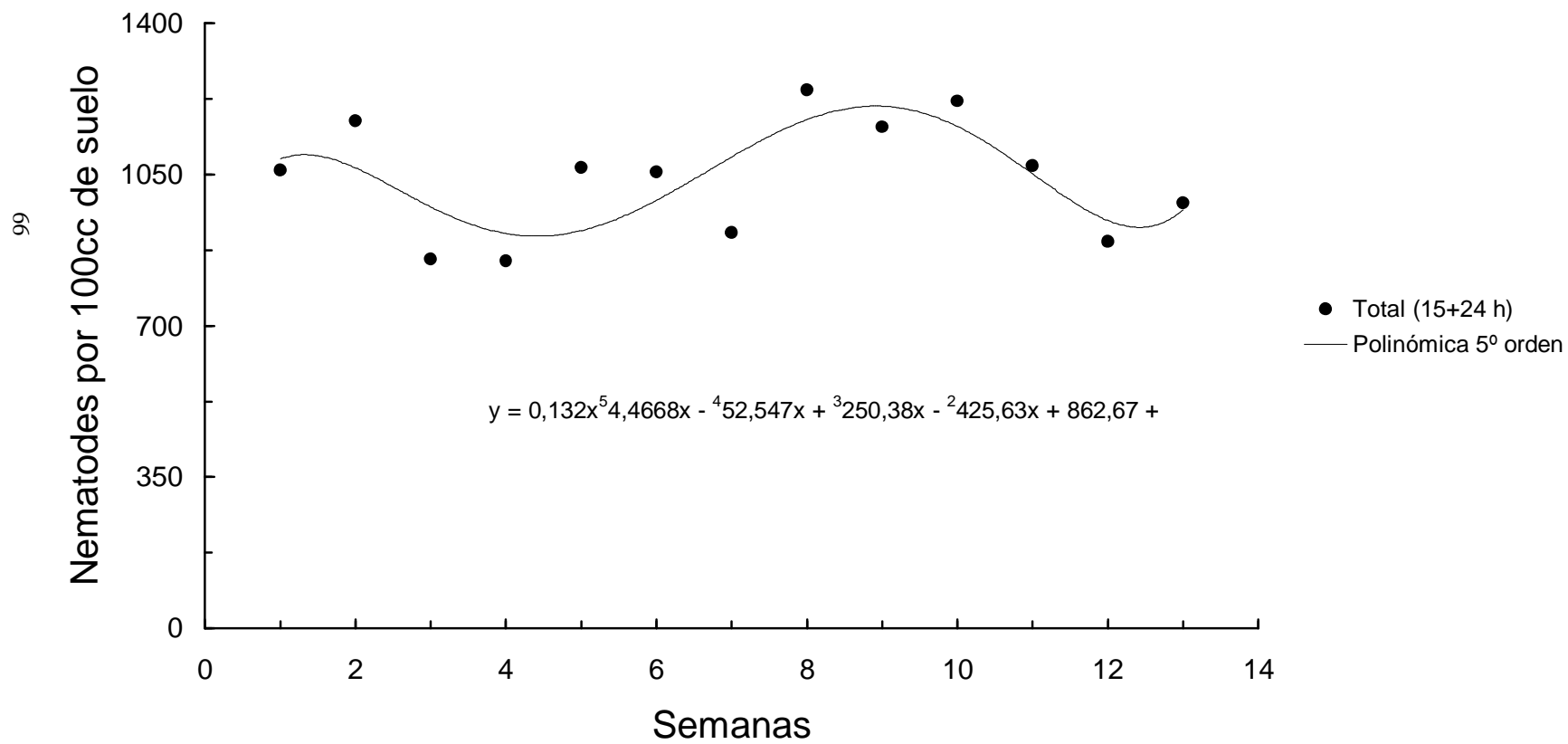
Aunque se ha comprobado que la mayoría de los huevos de *Meloidogyne* eclosionaban después de incubación a temperaturas de 0-15 °C durante un mínimo de 6 semanas (Antoniou y Evans, 1987), parece ser que el desarrollo y maduración de las masas de huevos en suelo es mucho más rápida a temperaturas más altas, ya que aunque más del 70 % de la población eclosiona a 15, 20 y 25 °C, la eclosión es completada antes a 20 y 25 °C que a 15 °C (Ekanayake y Di Vito, 1984).

INFLUENCIA DEL TIEMPO DE ALMACENAJE EN LA RECUPERACION DE OTROS PROMORFOS

- ***HELICOTYLENCHUS***: Las densidades recuperadas, a lo largo de las trece semanas de la experiencia, no variaron significativamente para este promorfo, (figura 8), lo cual indica que o bien sus poblaciones no declinan durante este periodo de tiempo en suelo, o bien los nematodos que mueren o pierden actividad debido a la supervivencia

FIGURA 8

Helicotylenchus densidades totales



sin hospedador se ven compensados por nuevos individuos procedentes de la maduración de juveniles y eclosión de huevos.

- **XIPHINEMA:** Las poblaciones de *Xiphinema* se redujeron en un 50 % entre la primera y la séptima semanas, a partir de entonces se estabilizaron hasta la 13ª, (figura 9). A pesar de observarse diferencias significativas entre las densidades recuperadas en diferentes semanas, estas pueden ser debidas al bajo número de ejemplares recuperados en cada ocasión, en ningún caso mayor de 50, lo que no permite sacar conclusiones tan precisas como para *Meloidogyne*, o *Helicotylenchus*.
- **TYLENCHORHYNCHUS:** Se observó un incremento en las poblaciones durante las dos primeras semanas, para mantenerse después hasta la semana 11ª en la que parece empezar un declive en el numero de nematodos recuperados, (figura 10).

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DE MIGRACION EN LA RECUPERACION DE JUVENILES DE *MELOIDOGYNE*

El número de juveniles recuperados tras las primeras 15 horas de migración, tiempo normal en análisis de rutina, mostró un drástico descenso a las menores temperaturas de migración, incrementándose de nuevo cuando la temperatura volvió a aumentar, (Tabla 25, figura 11). Por otro lado el número de juveniles recuperados durante las 24 horas adicionales de migración, mostró un comportamiento opuesto, aumentó con el descenso de las temperaturas durante las semanas 7 a 9, lo que parece indicar que se produce un retardo en la migración de los nematodos a bajas temperaturas que causa que el tiempo de migración se prolongue por encima de las 15 horas permitidas en los análisis de rutina.

FIGURA 9

Xiphinema densidades totales

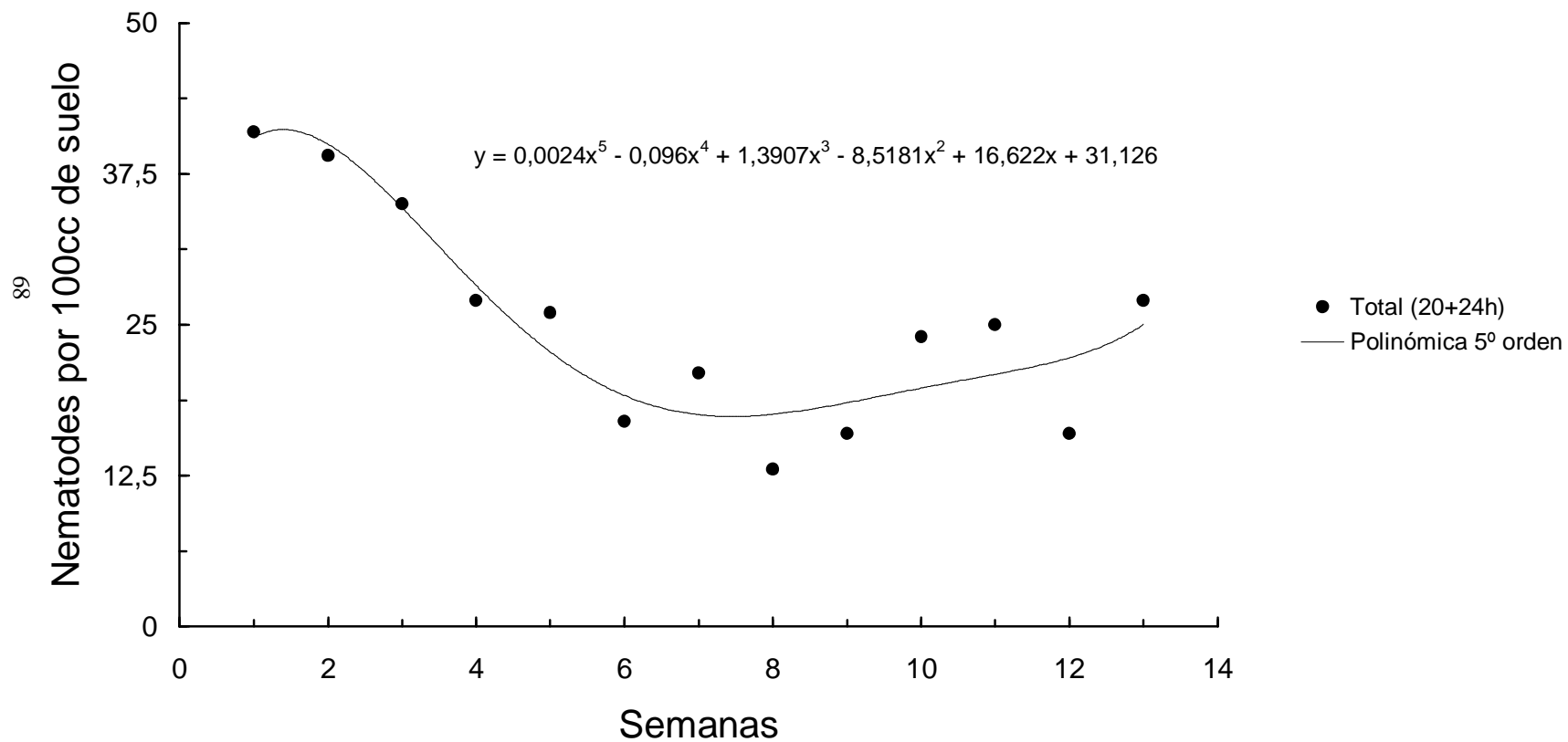


FIGURA 10

Tylenchorhynchus densidades totales

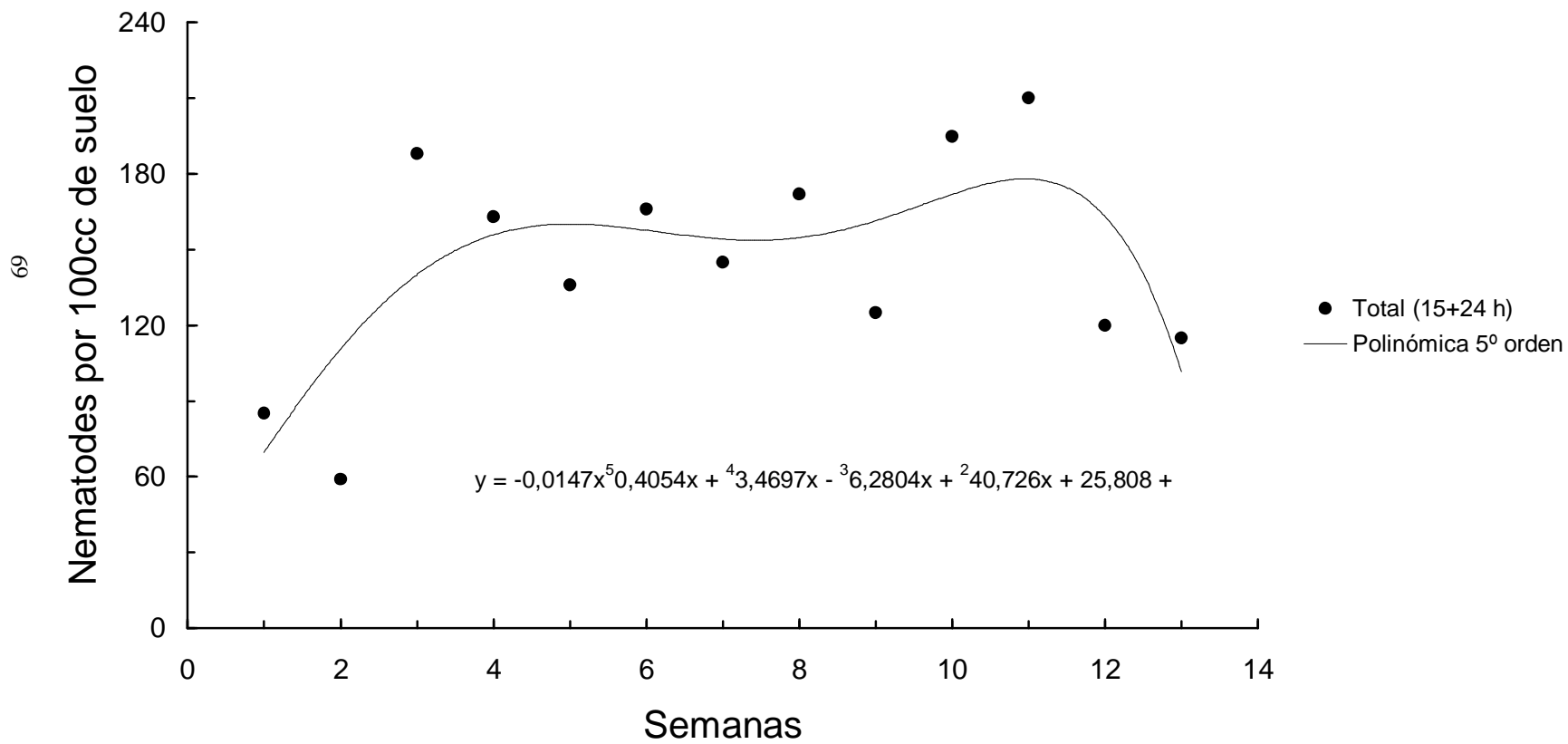
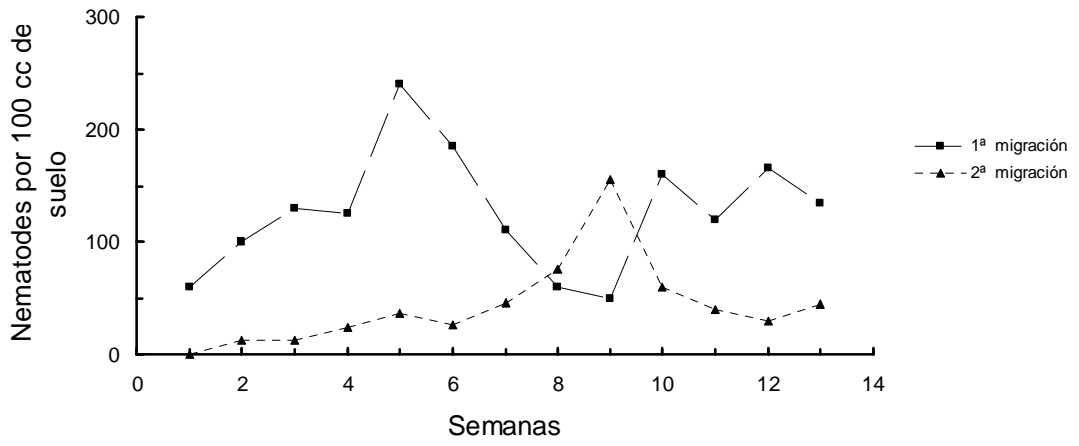
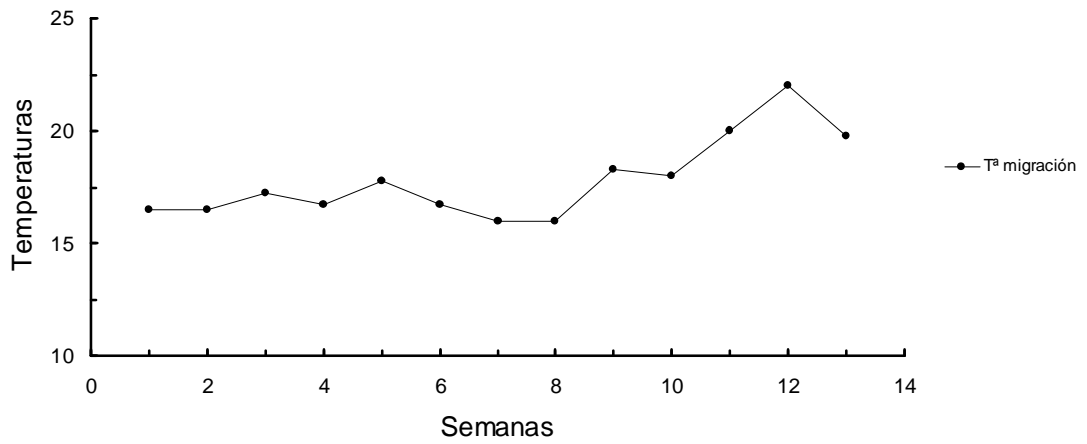


FIGURA 11

***Meloidogyne* densidades 1ª y 2ª migración**



Temperatura de migración



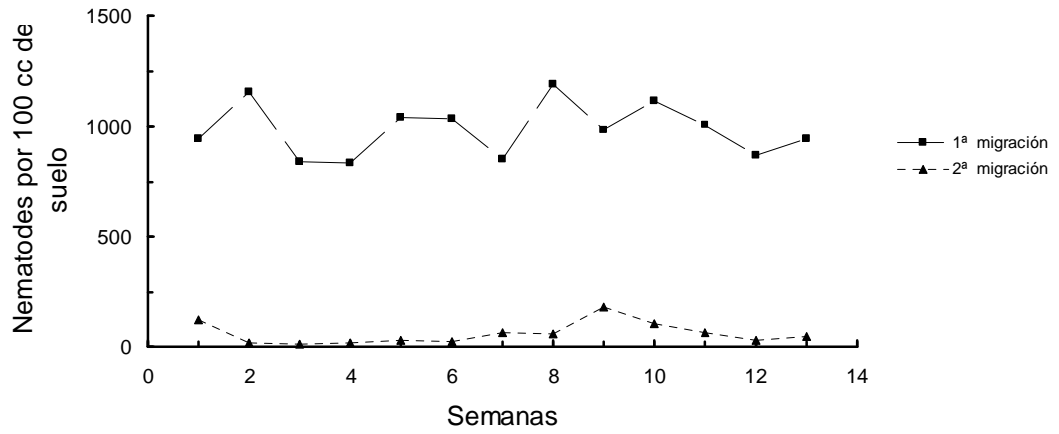
La movilidad reducida de los juveniles durante esas primeras 15 horas, debida a las bajas temperaturas, puede ser compensada por un tiempo adicional de migración.

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DE MIGRACION EN LA RECUPERACION DE OTROS PROMORFOS

En el resto de los promorfos encontrados en el suelo (*Helicotylenchus*, *Xiphinema* y *Tylenchorhynchus*) no se observó incidencia alguna de la temperatura de migración en la recuperación tras 15 horas de migración (20 horas para *Xiphinema*) o tras 24 horas adicionales, (figuras 12, 13 y 14). Tan solo incremento no significativo en los *Helicotylenchus* recuperados tras las 24 h adicionales puede observarse, coincidente con el incremento en la temperatura de emigración.

FIGURA 12

***Helicotylenchus* densidades 1ª y 2ª migración**



Temperatura de migración

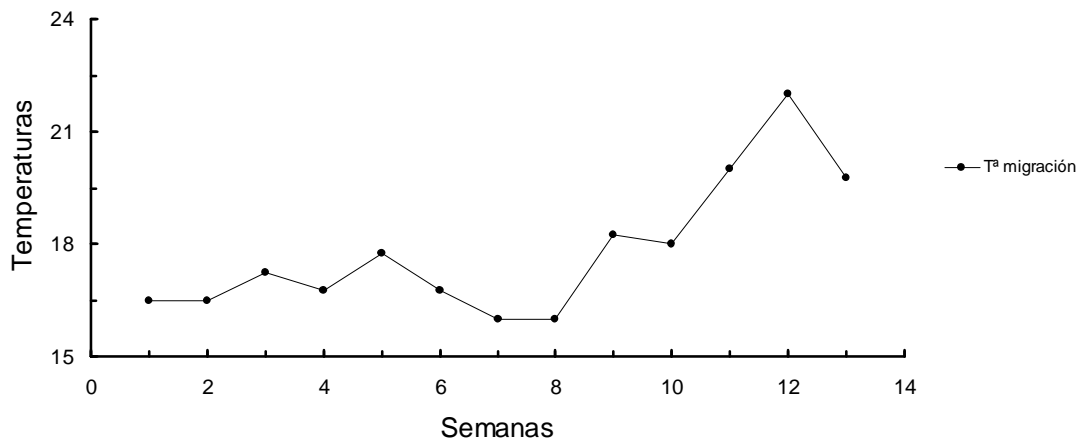
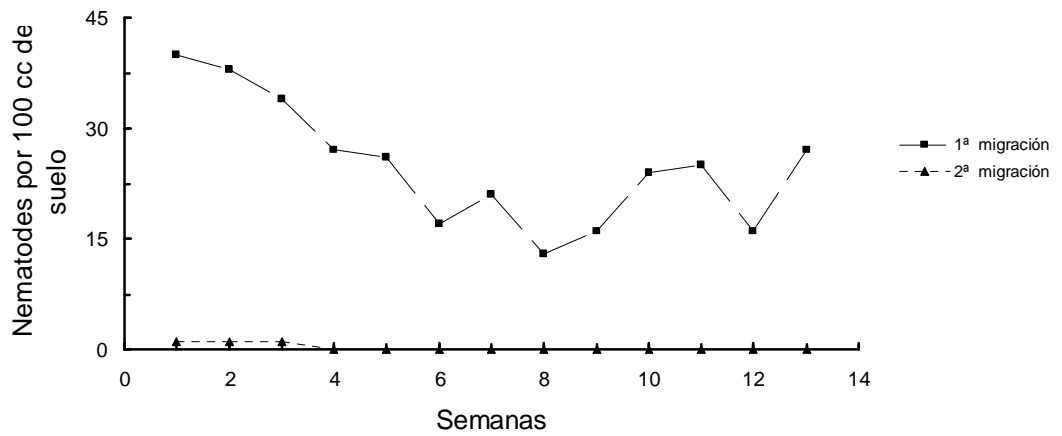


FIGURA 13

***Xiphinema* densidades 1ª y 2ª migración**



Temperatura de migración

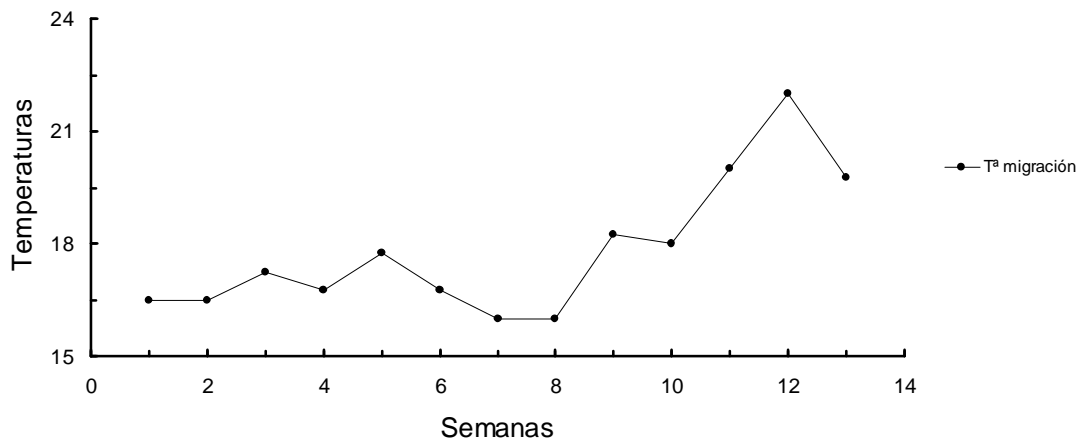
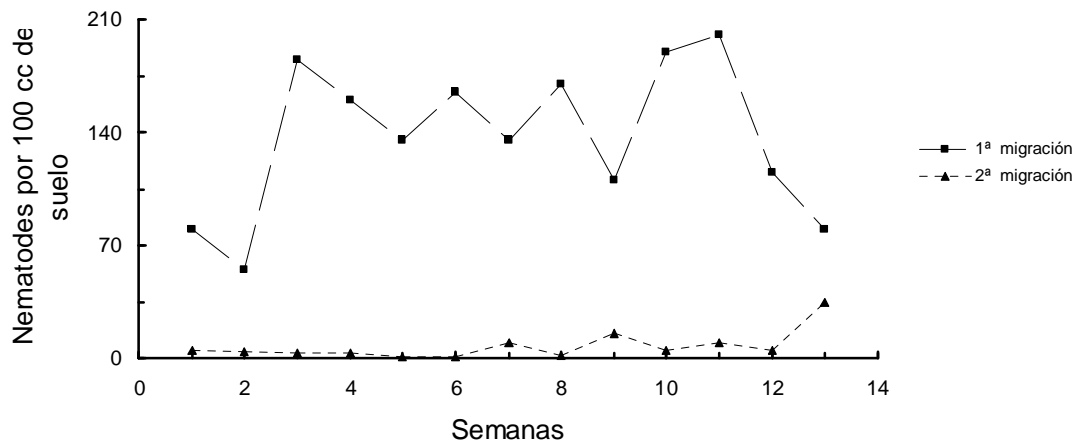
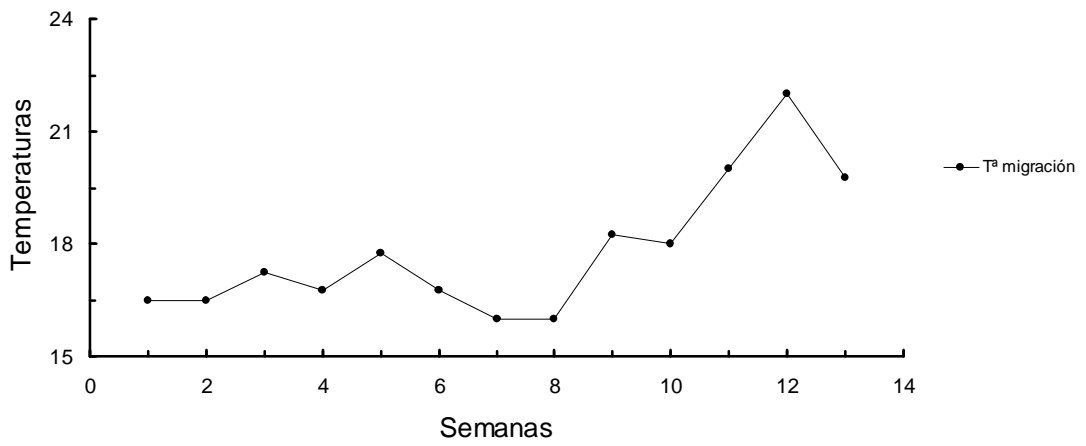


FIGURA 14

***Tylenchorhynchus* densidades 1ª y 2ª migración**



Temperatura de migración



CONCLUSIONES

1. *Helicotylenchus*, *Xiphinema*, *Meloidogyne* y en ocasiones *Tylenchorhynchus* son los principales nematodos patógenos encontrados en el vivero cercado del ciprés.
2. Las bajas densidades nematológicas recuperadas en la cooperativa CABASC demuestran que los problemas nematológicos son sólo puntuales, y causados principalmente por *Meloidogyne*.
3. Pese al uso generalizado e indiscriminado de agroquímicos nematicidas, resalta la necesidad de valoraciones nematológicas previas, que pudieron evitar los tratamientos, debido al hecho de que sólo infecciones elevadas rentabilizan los mismos.
4. A temperaturas de almacenaje similares a las presentes en el suelo del vivero de plantones (8-15 °C), la maduración de los huevos de *Meloidogyne* en suelo duró unas cinco semanas.
5. Se confirma la importancia de la temperatura en la recuperación activa de juveniles de *Meloidogyne arenaria*, siendo temperaturas próximas a 20 °C las óptimas para el proceso de migración. Mientras que a temperaturas alrededor de 16 °C la menor actividad de los juveniles con relación a su migración a través del filtro nematológico puede ser compensada incrementando el tiempo de migración de 15 a 39 horas.
6. La extensión del tiempo de migración puede reemplazar con éxito el uso de plantas indicadoras en análisis de rutina para la detección de juveniles de *Meloidogyne* en suelo.

REFERENCIAS

- ABELLEIRA A., MANSILLA J. P. AND ARIAS M. 1996. *Xiphinema coxi europaeum* Sturham asociado a daños de viveros de coníferas en Galicia. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, 22: 551-556.
- ALAM M., SAMAD A. AND ANVER S. 1990. Interaction between tomato mosaic virus and *Meloidogyne incognita* in tomato. *Nematologia Mediterranea*, 18: 131-133.
- AMSING J. J. 1988. Results obtained with Nematicur in the control of the root-lesion nematode *Pratylenchus vulnus* on roses as a greenhouse crop. *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer*, 41: 239-258.
- AMSING J. J. 1990. Dispersal, population development and control of *Pratylenchus vulnus* in a culture of roses on a ebb and flow system. *Nematologica*, 36: 328-329.
- ANTONIOU M. AND EVANS A. A. F. 1987. Diapause in *Meloidogyne naasi* eggs I. The effect of constant temperature incubation on subsequent hatch. *Nematologica*, 33: 186-198.
- BARKER K. R., NUSBAUM C. J. AND NELSON L. A. 1969. Effects of storage temperature and extraction procedure on recovery of plant parasitic nematodes from field soil. *Journal of Nematology*, 1: 240-247.
- BOAG B. 1978. Nematodes in Scottish forest nursery. *Annals of Applied Biology*, 88: 279-286.
- COOK R. AND EVANS K. 1987. Resistance and Tolerance. In: *Principle and practice of nematode control in crops*. Eds. Brown R. H. and Kerry B. R. Sydney, Australia, pp. 179-231.
- COOPER K. M. AND GRANDISON G. S. 1987. Effects of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi on infection of tamarillo (*Cyphomandra betacea*) by *Meloidogyne incognita* in fumigated soil. *Plant Disease*, 71: 1101-1106.
- CHANNER A. G. AND GOWEN S. R. 1988. Preliminary studies on the potential of *Pasteuria penetrans* to control *Meloidogyne* species. *Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference. Pest and Diseases*, Volume 3: 1209-1214.
- CHOLEVA B. 1982. Parasitic nematodes of ornamental plants in greenhouses. *Rastitelna Zashchita*, 30: 28-31.

- CHOUKR-ALLAH R. 1990. Problems of greenhouse winter production in Morocco. *Acta Horticulturae*, 263: 39-46.
- DAIBER K. C. 1990a. Effect of egg density on the population dynamics of *Meloidogyne incognita* and *M. javanica* and on growth and yield of tomatoes. *Phytophylactica*, 22: 303-306.
- DAIBER K. C. 1990b. Effect of fenamiphos on population dynamics of *Meloidogyne incognita* and *M. javanica* and on yield of tomatoes. *Phytophylactica*, 22: 307-310.
- DAIBER K. C. 1990c. Effect of mixed on populations of *Meloidogyne incognita* and *M. javanica* originating from different numbers of eggs on growth and yield of a susceptible and a resistant tomato cultivar. *Phytophylactica*, 22: 453-456.
- Di Vito M. 1986. Population densities of *Meloidogyne incognita* and growth of susceptible and resistant pepper plants. *Nematologia Mediterranea*, 14: 217-221.
- DONALDSON F. S. JR. 1967. *Meloidogyne javanica* infesting *Pinus elliotii* seedlings in Florida. *Plant Disease Reporter*, 51: 455-456.
- EDDAOUDI M., AMMATI M. AND RAMMAH A. 1997. Identification of the resistance breaking populations of *Meloidogyne* on tomatoes in Morocco and their effect on new sources or resistance. *Fundamental and Applied Nematology*, 20: 285-289.
- EKANAYAKE H. M. R. K. AND DI VITO M. 1984. Influence of root leachates and temperatures on egg hatch of *Meloidogyne* species. *Nematologia Mediterranea*, 12: 119-127.
- ELSEBAE A. A. 1996. Rationalization of neamticides in management of root knot nematode *Meloidogyne incognita* in plastic greenhouse at North Sinai. *Alexandria Journal of Agricultural Research*, 41: 191-206.
- EPSTEIN A. H. AND GRIFFIN G. D. 1962. The occurrence of *Cytospora* canker on spruce in the presence of *Xiphinema americanum* and *Criconemoides xenoplax*. *Plant Disease Reporter*, 46: 17.
- FRANKLIN M. T. 1978. *Meloidogyne*. In: *Plant Nematology*. MAFF/ADAS Ed Southey J. F. Reference Book 407, HMSO, London, UK, pp. 98-124.
- GARRET S. D. 1963. Soil fungi and soil fertility. Pregamon Press Ltd., London, UK, 165 pags.

- GAURR H. S. AND PERRY R. N. The use of solarization for control of plant parasitic nematodes. *Nematological Abstracts*, 60: 153-167.
- GHILAROV M. C. 1967. Abundance, biomass and vertical distribution of soil animals in different zones. *Proceeding working meetings*, 2: 611-629.
- GOLDEN J. K., POWELL W. M. AND HENDRIX F. F. 1972. Influence of storage temperature on recovery of *Pythium* spp and *Meloidogyne incognita* from field soils. *Phytopathology*, 62: 819-823.
- GOWEN S. R. 1971. *Tylenchus emarginatus* and *Tylenchorhynchus dubius* associated with Sitka spruce (*Picea sitchensis*) seedlings. *Plant Pathology*, 20: 69-72.
- GRIFFIN G. D. AND EPSTEIN A. H. 1964. Association of dagger nematode *Xiphinema americanum* with stunting and winter kill of ornamental spruce. *Phytopathology*, 54: 177-180.
- GUEVARA D. Y TOBAR A. 1963. Nematodes parásitos de vegetales de la Vega de Granada. *Revista Ibérica de Parasitología*, 23:347-368.
- GUEVARA D. Y TOBAR A. 1964a. Nematodes parásitos de vegetales de la Vega de Granada. *Revista Ibérica de Parasitología*, 24:23-61.
- GUEVARA D. Y TOBAR A. 1964b. Los viveros de plantones probables focos de infección de nematodes de gran patogenidad parásitos vegetales. *Revista Ibérica de Parasitología*, 24: 67-74.
- HAGUE N. M. G. AND GOWEN S. R. 1987. Chemical control of nematodes. In: *Principles and practice of nematode control in crops*. Eds. Brown R H. and Kerry B. R. Academic Press, Sydney, Australia, pp 131-178.
- HASHIMOTO H. 1962. Some observation on damage of nematodes in forestry nurseries in Fukuoka Prefecture. *Journal of the Japanese Forestry Society*, 44: 248-252.
- HIJINK M. J. 1969. Groeivermindering van fijnspar veroorzaakt door *Rotylenchus robustus*. *Mededelingen van de Rijksfaculteit Landbouwwetenschappen te Gent*, 34: 539-549.
- HOOPER D. J. AND EVANS K. 1993. Extraction, identification and control of plant parasitic nematodes. In: *Plant Parasitic Nematode in Temperate Agriculture*, Eds. Evans K., Trudgill D. L. and Webster J. M. CAB International. Wallingford, UK, pp. 1-59.

- KERRY B. R. 1987. Biological control. In: *Principle and practice of nematode control in crops*. Eds. Brown R. H. & Kerry B. R. Academic Press. Sidney. Australia.
- KERRY B. R. 1988. Two microorganism for the biological control of plant parasitic nematodes. *Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference. Pest and Diseases*, Volume 2: 603-607.
- KORT J. 1960. A technique for the extraction of *Heterodera* cysts from wet soil and for the estimation of their egg and larval content. *Plantenziektenkundige Dienst*, 293: 1-7.
- LACATUSU M., TUDOR C., TEODORESCU I., SUCIU M., NASTASESCU M., POPESCU G., ET DINESCU I. 1984. Recherches sur la faune nuisible et surcelle utile aux cultures successives des serres. Travaux du Museum d'Histoire Naturelle. *Grigore Antipa*, 25: 249-255.
- LAMBERTI F. 1981. Plant nematode problems in the Mediterranean region. *Helminthological Abstract, Series B*, 50: 145-166.
- LAMONDIA J. A. 1996. Response of additional herbaceous perennial ornamental to *Meloidogyne hapla*. *Journal of Nematology*, 28: 636-638.
- LEHMAN P. S. 1985. Plant parasitic nematodes associated with *Ardisia* in Florida. *Nematology Circular, Florida Department of Agriculture and Consumer Services*, 115, 2 pags.
- LEHMAN P. S. AND MACGOWAN J. B. 1986. Inflorescence and leaf galls on *Palisota barteri* caused by *Meloidogyne javanica*. *Journal of Nematology*, 18: 583-586.
- LEIJ, F. A. A. M. DE, KERRY B. R. AND DENNEHY J. A. 1992. The effect of fungal application rate and nematode density on the effectiveness of *Verticillium chlamydosporium* as a biological control agent for *Meloidogyne incognita*. *Nematologica*, 38:112-122
- LINDERMAN R., DIXON W., FRAEDRICH S. AND SMITH R. S. JR. 1994. Alternatives to methyl bromide: assessment of research needs and priorities for forestry, nursery and ornamental crops. *Tree Planters' Notes*, 45: 43-44.
- MACGUIDWIN A. E., BIRD G. W. AND SAFIR G. R. 1985. Influence of *Glomus fasciculatus* on *Meloidogyne hapla* infecting *Allium cepa*. *Journal of Nematology*, 17: 389-395.
- MAGUNACELAYA J. C. 1988. Bases ecológicas para una Nematología agraria. Tesis doctoral, Univ.de Granada, 281 pags.

- MAMIYA Y. 1970. Parasitism and damage of *Pratylenchus penetrans* to *Cryptomeria* seedlings. *Journal of the Japanese Forestry Society*, 52: 41-50.
- MANCINI G., COTRONEO A. AND MORETTI F. 1983. Response of three pines to parasitism by *Helicotylenchus digonicus* (Nematoda: Hoplolaimidae). *European Journal of Forest Pathology*, 13: 245-250.
- MANCINI G., COTRONEO A. E MORETTI F. 1977. I nematodi associati a conifere in Piemonte e Valle d'Aosta. Nota preliminare. *Informatore Fitopatologico*, 27: 9-12.
- MCLEOD R. W. 1979. Where do nematodes go in winter?. *Australian Tobacco growers bulletin*, 11: 1-6.
- MERCER C. F., GREENWOOD D. R. AND GRANT J. L. 1992. Effect of plant and microbial chitinases on the eggs and juveniles of *Meloidogyne hapla* Chitwood (Nematoda: Tylenchida). *Nematologica*, 38: 227-236.
- MIHIRA T., KAWAKAMI T. AND FUKUDA H. 1997. Physical control of southern root-knot nematode (*Meloidogyne* sp.) by root restriction and soil solarization on tomato in plastic greenhouse. *Proceedings of the Kanto Tosan Plant Protection Society*, 44: 299-301.
- MITCHELL J. K. 1985. Disorders of natural and commercially grown cacti: A literature review. *Cactus and Succulent Journal*, 57: 226-231.
- MIYAGAWA Y. 1996. Efficacy of *Pasteuria penetrans* for suppression of *Meloidogyne incognita* population densities on melon in plastic greenhouses. *Proceedings of the Kanto Tosan Plant Protection Society*, 43: 265-267.
- MOKABLI A. 1991. Quelques facteurs de determinant l'importance et l'agressivité des *Meloidogyne* sous abris serres en Algerie. *Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit, Gent*, 56: 1327-1341.
- NAKASONO K., SANO Z. I., ARAKI M. AND ITOH Y. 1990. Effects of *Meloidogyne incognita* on growth of tomato plants in different soil types. *Japanese Journal of Nematology*, 20: 37-43.
- NEMEC S. AND MORRISON L. S. 1972. Histopathology of *Thuja orientalis* and *Juniperus horizontalis plumosa* infected with *Meloidogyne incognita*. *Journal of Nematology*, 4: 72-74.

- OHBA K, FUJITA AND HIROOKA K. 1982. Effects of the storage temperature of soil on number of *Meloidogyne incognita* larvae extracted by Baermann Funnel method. *Japanese Journal of Nematology*, 11:1-6.
- OOSTENBRINK M. 1956. Over de resultaten van verschillende methoden voor het bepalen van vrij beweglijke aaltjes in de grond. *Mededelingen Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen*, 129: 187-190.
- PINOCHET J., CALVET C., CAMPUBRÍ A. AND FERNÁNDEZ C. 1995. Growth and nutritional response of Nemared peach rootstock infected with *Pratylenchus vulnus* and the mycorrhizal fungus *Glomus mosseae* . *Fundamental and Applied Nematology*, 17: 205-210.
- PROT J. C. AND NETSCHER C. 1978. Improved detection of low population densities of *Meloidogyne*. *Nematologica*, 24: 129-132.
- QUARLES W. 1997. Alternatives to methyl bromide in forest nurseries. *IPM Practitioner*, 19: 1-14.
- RAO M. S., REDDY P. P., SOMASEKHAR N. AND NAGESH M. 1997. Management of root knot nematodes, *Meloidogyne incognita* in tomato nursery by integration of endomycorrhiza, *Glomus fasciculatum* with castor cake. *Pest Management in Horticultural Ecosystems*, 3: 31-35.
- RICHARDSON P. N. AND GREWAL P. S. 1993. Nematode pest of glasshouse crops and mushrooms. In: *Plant Parasitic Nematodes in temperate Agriculture*. Eds. Evans K., Trudgill D. L. and Webster J. M. CAB International, Wallingford. UK. pp. 501-544.
- ROMASCU E., IVAN M., LEMENI V. AND ROMASCU G. 1977. Morphological and bioecological considerations on the species of nematodes belonging to the genus *Meloidogyne* Goeldi, 1887 identified in Romania. *Analele Institutului de Cercetari pentru Protectia Plantelor*, 12: 267-281.
- SANO Z. 1982. Effects of preincubation of soil under low temperature conditions on the recovery of the nematodes *Meloidogyne incognita* and *Helicotylenchus dihystra* by three extraction techniques. *Japanese Journal of Nematology*, 1: 33-37.
- SAYRE R. M. AND STARR M. P. 1988. Bacterial diseases and antagonisms of nematodes. In: *Diseases of nematodes*. Eds. Poinar G. O. & Jansson H. B. CRC Press. Boca Raton. Florida. USA.

- SITARAMAIAH K. AND SIKORA R. A. 1982. Effect of the mycorrhizal fungus *Glomus fasciculatus* on the host-parasite relationship of *Rotylenchulus reniformis* in tomato. *Nematologica*, 28: 412-419.
- SMITH G. S. AND KAPLAN D. T. 1988. Influence of mycorrhizal fungus, phosphorus and burrowing nematode interactions on growth of rough lemon citrus seedlings. *Journal of Nematology*, 20: 539-544.
- SRIVASTAVA A. K. AND SINGH R. B. 1991. Interaction effect of *Fusarium oxysporum* and *Rhizotocnia solani* with *Meloidogyne incognita* on tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Current Nematology*, 2: 53-54.
- STOKES D. E. 1976. Effects of root-knot nematodes on *Philodendron* cv. *Red Princess*. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 89: 292-293.
- STOLLAROVA I. 1998. Communities of free living and plant parasitic nematodes in some forest nurseries of the Slovak Republic. *Helmithologia*, 35: 51-56.
- STOVER R. H. 1979. Flooding of soil for disease control. In *Soil Disinfestation*. Ed Mulder D. J. Elsevier. Amsterdam. The Netherlands.
- SUTHERLAND J. R. 1970. Frost heaving of forest nursery seedlings damaged by the nematode *Xiphinema bakeri*. *Canada Department of Fisheries and Forestry, Bi-monthly Research Notes*, 26: 48-49.
- SUTHERLAND J. R. AND SLUGGETT L. J. 1974. Time, temperature and soil moisture effects on *Xiphinema bakeri* nematode survival in fallow soil. *Phytopathology*, 64: 507-513.
- SUTHERLAND J. R. AND WEBSTER J. M. 1993. Nematode pests of forest trees. In: *Plant Parasitic Nematodes in temperate Agriculture*. Eds. Evans K., Trudgill D. L. and Webster J. M. CAB International, Wallingford. UK. pp. 351-380.
- TOBAR A. 1962a. Modificación al método de *cottonwool filter* de Oostenbrink. *Revista Ibérica de Parasitología*, 22: 329-334.
- TOBAR A. 1962b. Notas sobre el modo de seleccionar el material de uso en nematología del suelo. *Revista Ibérica de Parasitología*, 22: 335-341.

- TOBAR A. 1963. The behaviour of a soil population and some plant parasitic nematodes in the processes of extraction of five different methods. *Revista Ibérica de Parasitología*, 23: 285-314.
- TOBAR A. 1973. Nematodes de los secanos de la Comarca de Alhama. I. Niveles de población y cultivos hospedadores. *Revista Ibérica de Parasitología*, 33: 525-556.
- TOBAR A. 1988. Practical identification of nematodes in Spain. En: *Nematode identification and expert system technology*. Ed. Fortuner R. New York, Plenum Publishing Corporation. pp. 233-236.
- TOBAR A. Y GALLARDO M. 1976. Daños por nematodos Tylenchidos en prados naturales del sur de España. *Abstractos I Congreso Nacional de Parasitología*, Granada, España, 47.
- TOBAR A. Y GUEVARA D. 1967. Nematodes del suelo parásitos de vegetales. 1. Poblaciones parásitas granadinas, su distribución geográfica cuantitativa y posible o conocida importancia económica. *Revista Ibérica de Parasitología*, 27: 135-172.
- TOBAR A., SALMERÓN T. Y MARTÍNEZ V. 1984. Los nematodes del suelo, factor limitante grave para el desarrollo agrario de Andalucía. *Boletín del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica*. 10: 117-151.
- TOBAR A. Y SALMERON T. 1985. Aproximación a la ecología de los fitonematodes del piso montano de Granada. C.S.I.C., Granada-Madrid, 126 pags.
- TOBAR A., VALOR H. AND TALAVERA M. 1995. Kinetics of recovery from anhydrobiosis in *Pratylenchus thornei*, *Merlinius brevidens* and *Heterodera avenae* from dry field soils and dry roots of the host plant. *Fundamental and applied Nematology*, 18: 21-24.
- TOBAR M. V. 1995. Valoración de los fitonematodes en los cultivos extratempranos de Carchuna, Granada. Tesis Doctoral de la Universidad de Granada. pp. 95.
- TUSNADI C. K. 1984. A gyökérgubacs-fonálféreg gerberán. *Kerteszeti Es Szoleszeti*, 33: 8-9.

- VAN LENTEREN J. C. 1990. Integrated pest and disease management in protected crops: the inescapable future. *SROP/WPRS Bulletin*, 13: 91-99.
- VAN LENTEREN J. C. AND WOETS J. 1988. Biological and integrated pest control in greenhouses. *Annual Review of Entomology*, 33: 239-269.
- VERDEJO S., ORNAT C., SORRIBAS F. J., ALBAJES R AND CARNERO A. 1997. Management of root knot nematodes in protected crops in North-east Spain. *Bulletin OILBSROP*, 20: 94-98
- VICENTE N. E., SANCHEZ L. A. AND ACOSTA N. 1991. Effect of granular nematicides and the fungus *Paecilomyces lilacinus* in nematode control in watermelon. *Journal of Agriculture Univ. of Puerto Rico*, 75: 301-309.

ANEXO

Tabla a1. Vivero Cercado del Ciprés. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 2-1 a 4-3.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

<i>Nematodes</i>	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3
<i>Helicotylenchus</i>	100	80	240	170	180	260	1040	10	2830
<i>Xiphinema</i>	-	-	20	20	90	30	10	-	-
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	720	1390	-	10	-	50	40	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	30	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

<i>Nematodes</i>	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3
<i>Helicotylenchus</i>	6	6	20	17	22	59	75	1	299
<i>Xiphinema</i>	-	3	31	68	149	24	11	4	-
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	12	13	-	-	-	-	4	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

<i>Nematodes</i>	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	7-B	8-1	8-2
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	30	-	20	-	25	6
<i>Xiphinema</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	6	-	-	-

<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	10	-	-	-	9500	23
<i>Pratylenchus</i>	-	-	-	330	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a2. Vivero Cercado del Ciprés. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 5-1 a 8-2.

Oostenbrink: Nematodos por 100 cm³ de suelo

<i>Nematodes</i>	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	7-B	8-1	8-2
<i>Helicotylenchus</i>	10	1530	270	1310	100	1010	120	190	530
<i>Xiphinema</i>	6	30	-	30	-	-	-	30	400
<i>Tylenchorhynchus</i>	10	140	60	10	150	150	30	70	40
<i>Meloidogyne</i>	130	-	-	-	-	20	-	400	20
<i>Pratylenchus</i>	30	10	-	-	-	10	-	30	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	70	10	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	30
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	10	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodos por 100 cm³ de suelo

<i>Nematodes</i>	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	7-B	8-1	8-2
<i>Helicotylenchus</i>	-	36	5	18	7	19	17	70	80
<i>Xiphinema</i>	30	10	1	33	-	-	6	20	360
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	2	-	4	3	-	-	10
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	40	-
<i>Pratylenchus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodos por 10 gr de raíces

<i>Nematodes</i>	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	7-B	8-1	8-2
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	30	-	20	-	25	6
<i>Xiphinema</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	6	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	10	-	-	-	9500	23
<i>Pratylenchus</i>	-	-	-	330	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a3. Vivero Cercado del Ciprés. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 8-3 a 11-1.

Oostenbrink: Nematodos por 100 cm³ de suelo

<i>Nematodes</i>	8-3	9-1	9-2	9-3	9-B	10-1	10-2	10-3	11-1
<i>Helicotylenchus</i>	370	330	440	670	80	290	1530	790	750
<i>Xiphinema</i>	60	210	-	1400	-	240	10	-	540
<i>Tylenchorhynchus</i>	60	10	10	10	30	4	10	100	40
<i>Meloidogyne</i>	50	-	-	90	-	-	-	490	450
<i>Pratylenchus</i>	50	20	-	-	10	50	-	1	10
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	210	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	50	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	10	-	-	10

Xiphinema: Nematodos por 100 cm³ de suelo

<i>Nematodes</i>	8-3	9-1	9-2	9-3	9-B	10-1	10-2	10-3	11-1
<i>Helicotylenchus</i>	60	10	40	80	1	-	170	70	40
<i>Xiphinema</i>	50	220	10	1280	14	420	-	-	580
<i>Tylenchorhynchus</i>	10	-	-	-	-	-	-	10	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	10	-	-	-	10	-
<i>Pratylenchus</i>	10	10	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	10	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodos por 10 gr de raíces

<i>Nematodes</i>	8-3	9-1	9-2	9-3	9-B	10-1	10-2	10-3	11-1
<i>Helicotylenchus</i>	20	-	-	-	-	1	-	2	22
<i>Xiphinema</i>	-	4	-	-	-	-	-	-	60
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	3	-	-	-	-	492	1933
<i>Pratylenchus</i>	-	41	3	-	-	-	-	2	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a4. Vivero Cercado del Ciprés. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 11-2 a 14-3.

Oostenbrink: Nematodos por 100 cm³ de suelo

<i>Nematodes</i>	11-2	11-3	11-B	12-1	13-1	13-2	14-1	14-2	14-3
<i>Helicotylenchus</i>	650	280	110	400	820	170	70	150	30
<i>Xiphinema</i>	610	40	-	-	110	-	-	20	30
<i>Tylenchorhynchus</i>	380	-	-	110	40	20	90	10	-
<i>Meloidogyne</i>	-	10	-	510	-	-	220	80	-
<i>Pratylenchus</i>	-	10	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	30	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodos por 100 cm³ de suelo

<i>Nematodes</i>	11-2	11-3	11-B	12-1	13-1	13-2	14-1	14-2	14-3
<i>Helicotylenchus</i>	90	50	5	12	8	-	10	5	2
<i>Xiphinema</i>	700	230	4	2	159	1	8	62	26
<i>Tylenchorhynchus</i>	30	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	2	-	-	1	-	-
<i>Pratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodos por 10 gr de raíces

<i>Nematodes</i>	11-2	11-3	11-B	12-1	13-1	13-2	14-1	14-2	14-3
<i>Helicotylenchus</i>	-	56	-	10	5	4	-	6	-
<i>Xiphinema</i>	200	-	-	3	-	-	-	-	-
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	5280	-	-	80	454	-	553	144	-
<i>Pratylenchus</i>	-	11	-	50	3	-	106	-	4
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a5. Vivero Cercado del Ciprés. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 15-1 a 17-3.

Oostenbrink: Nematodos por 100 cm³ de suelo

<i>Nematodes</i>	15-1	15-2	15-3	16-1	16-2	16-3	17-1	17-2	17-3
<i>Helicotylenchus</i>	380	460	10	430	660	290	-	90	60
<i>Xiphinema</i>	-	40	120	200	110	50	10	-	-
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	70	40	40	20	-	30
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pratylenchus</i>	-	-	100	10	10	20	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	50

Xiphinema: Nematodos por 100 cm³ de suelo

<i>Nematodes</i>	15-1	15-2	15-3	16-1	16-2	16-3	17-1	17-2	17-3
<i>Helicotylenchus</i>	99	83	-	190	43	21	2	14	2
<i>Xiphinema</i>	-	26	175	940	153	78	4	-	18
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	2	20	-	-	1	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodos por 10 gr de raíces

<i>Nematodes</i>	15-1	15-2	15-3	16-1	16-2	16-3	17-1	17-2	17-3
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Xiphinema</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pratylenchus</i>	-	-	-	-	2	-	-	3	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a6. Vivero Cercado del Ciprés. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Semilleros y cercado del ciprés.

Oostenbrink: Nematodos por 100 cm³ de suelo

<i>Nematodes</i>	Semillero nuevo	Semillero viejo	Cercado Cipres
<i>Helicotylenchus</i>	20	420	180
<i>Xiphinema</i>	-	10	210
<i>Tylenchorhynchus</i>	10	10	70
<i>Meloidogyne</i>	-	-	170
<i>Pratylenchus</i>	-	-	120
<i>Paratylenchus</i>	-	-	60
<i>Criconematidos</i>	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	10

Xiphinema: Nematodos por 100 cm³ de suelo

<i>Nematodes</i>	Semillero nuevo	Semillero viejo	Cercado Cipres
<i>Helicotylenchus</i>	-	6	7
<i>Xiphinema</i>	18	3	76
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-
<i>Pratylenchus</i>	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-

Endoparásitos: Nematodos por 10 gr de raíces

<i>Nematodes</i>	Semillero nuevo	Semillero viejo	Cercado Cipres
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-
<i>Xiphinema</i>	-	-	-
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-
<i>Pratylenchus</i>	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-
<i>Criconematidos</i>	-	-	-
<i>Zygotylenchus</i>	-	-	-

Tabla a7. Vivero cercado del Ciprés. *Helicotylenchus*. Análisis de la variancia, errores.

Conceptos	Suma cuadrados	Grados Libertad	Variaciones
	6,275456	13	0,482727
Dentro	10,597490	28	0,378482
Total	16,872946	41	

Tabla a8. Vivero cercado del Ciprés. *Xiphinema*. Análisis de la variancia, errores.

Conceptos	Suma cuadrados	Grados Libertad	Variaciones
	18,407547	13	1,415965
Dentro	18,088201	28	0,646007
Total	36,495747	41	

$$\bar{x} = 1,391904$$

Tabla a9. Vivero cercado del Ciprés. *Tylenchorhynchus*. Análisis de la variancia, errores.

Conceptos	Suma cuadrados	Grados Libertad	Variaciones
	11,672084	13	0,897853
Dentro	18,164590	28	0,648735
Total	29,836673	41	

$$\bar{x} = 1,271394$$

Tabla a10. Vivero cercado del Ciprés. *Meloidogyne*. Análisis de la variancia, errores.

Conceptos	Suma cuadrados	Grados Libertad	Variaciones
	18,407780	13	1,415983
Dentro	21,164140	28	0,755862

Total	39,571920	41
-------	-----------	----

$$\bar{x} = 0,631374$$

Tabla a11. Vivero cercado del Ciprés. *Pratylenchus*. Análisis de la variancia, errores.

Conceptos	Suma cuadrados	Grados Libertad	Variancias
	8,877896	13	0,682915
Dentro	7,778604	28	0,277807
Total	16,656500	41	

$$\bar{x} = 0,440455$$

Tabla a12. Vivero cercado del Ciprés. *Paratylenchus*. Análisis de la variancia, errores.

Conceptos	Suma cuadrados	Grados Libertad	Variancias
	3,484698	13	0,268054
Dentro	9,775395	28	0,349121
Total	13,260093	41	

$$\bar{x} = 0,182770$$

Tabla a13. Vivero cercado del Ciprés. Criconematidos. Análisis de la variancia, errores.

Conceptos	Suma cuadrados	Grados Libertad	Variancias
	3,149601	13	0,242277
Dentro	1,789313	28	0,063904
Total	4,938914	41	

$$\bar{x} = 0,083332$$

Tabla a14. Vivero cercado del Ciprés. *Zygotylenchus*. Análisis de la variancia, errores.

Conceptos	Suma cuadrados	Grados Libertad	Variancias
	1,845872	13	0,141990
Dentro	5,595635	28	0,199844
Total	7,441506	41	

$$\bar{x} = 0,150550$$

Tabla a15. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 1 y 2.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 1				Parcela 2			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	121	193	10	14	-	-	17	2
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	85	205
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	43	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 1				Parcela 2			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 1				Parcela 2			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	83	197
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a16. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 3 y 4.

Oostenbrink: Nematodos por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 3				Parcela 4			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	452	339	240	930	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodos por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 3				Parcela 4			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	50	18	19	31	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodos por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 3				Parcela 4			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a17. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 5 y 6.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 5				Parcela 6			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 5				Parcela 6			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 5				Parcela 6			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a18. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 7 y 8.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 7				Parcela 8			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 7				Parcela 8			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 7				Parcela 8			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a19. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 9 y 10.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 9				Parcela 10			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	12	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 9				Parcela 10			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 9				Parcela 10			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a20. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 11 y 12.

Oostenbrink: Nematodos por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 11				Parcela 12			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	2	14	3	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodos por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 11				Parcela 12			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodos por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 11				Parcela 12			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	55	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a21. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 13 y 14.

Oostenbrink: Nematodos por 100 cm³ de suelo

Nematodos	Parcela 13				Parcela 14			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodos por 100 cm³ de suelo

Nematodos	Parcela 13				Parcela 14			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodos por 10 gr de raíces

Nematodos	Parcela 13				Parcela 14			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a22. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 15 y 16.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 15				Parcela 16			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	28
<i>Meloidogyne</i>	-	-	66	-	-	116	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 15				Parcela 16			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 15				Parcela 16			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	117	3	-	21714	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a23. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 17 y 18.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 17				Parcela 18			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 17				Parcela 18			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 17				Parcela 18			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a24. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 19 y 20.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 19				Parcela 20			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 19				Parcela 20			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 19				Parcela 20			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	97	-	-	-	-	-	1
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a25. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 21 y 22.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 21				Parcela 22			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 21				Parcela 22			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 21				Parcela 22			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a26. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 23 y 24.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 23				Parcela 24			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	295	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 23				Parcela 24			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 23				Parcela 24			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	19	-	-	-	961	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a27. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 25 y 26.

Oostenbrink: Nematodos por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 25				Parcela 26			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodos por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 25				Parcela 26			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodos por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 25				Parcela 26			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a28. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 27 y 28.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 27				Parcela 28			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 27				Parcela 28			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 27				Parcela 28			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a29. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 29 y 30.

Oostenbrink: Nematodos por 100 cm³ de suelo

Nematodos	Parcela 29				Parcela 30			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	4

Xiphinema: Nematodos por 100 cm³ de suelo

Nematodos	Parcela 29				Parcela 30			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodos por 10 gr de raíces

Nematodos	Parcela 29				Parcela 30			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a30. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 31 y 32.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 31				Parcela 32			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 31				Parcela 32			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 31				Parcela 32			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	4	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a31. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 33 y 34.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 33				Parcela 34			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 33				Parcela 34			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 33				Parcela 34			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a32. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 35 y 36.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 35				Parcela 36			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 35				Parcela 36			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 35				Parcela 36			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a33. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 37 y 38.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 37				Parcela 38			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	249	-	-	2
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 37				Parcela 38			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	50	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 37				Parcela 38			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	2101	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a34. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcelas 39 y 40.

Oostenbrink: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 39				Parcela 40			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	2	-	-	-

Xiphinema: Nematodes por 100 cm³ de suelo

Nematodes	Parcela 39				Parcela 40			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodes por 10 gr de raíces

Nematodes	Parcela 39				Parcela 40			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a35. Cooperativa CABASC. Densidades de nematodos parásitos de plantas por 100 cm³ de suelo. Métodos de extracción. Parcela 41.

Oostenbrink: Nematodos por 100 cm³ de suelo

Parcela 41				
Nematodos	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-

Xiphinema: Nematodos por 100 cm³ de suelo

Parcela 41				
Nematodos	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-

Endoparásitos: Nematodos por 10 gr de raíces

Parcela 41				
Nematodos	R1	R2	R3	R4
<i>Tylenchorhynchus</i>	-	-	-	-
<i>Meloidogyne</i>	-	-	-	-
<i>Paratylenchus</i>	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	-	-	-	-

Tabla a36. Cooperativa CABASC. *Tylenchorhynchus*. Análisis de la variancia, errores.

Conceptos	Suma cuadrados	Grados Libertad	Variancias
	8,271587	9	0,919065
Dentro	22,519126	150	0,150128
Total	30,790713	159	

$$\bar{x} = 0,089596$$

Tabla a37. Cooperativa CABASC. *Meloidogyne*. Análisis de la variancia, errores.

Conceptos	Suma cuadrados	Grados Libertad	Variancias
	1,935065	9	0,215007
Dentro	33,141341	150	0,220942
Total	35,076405	159	

$$\bar{x} = 0,110099$$

Tabla a38. Cooperativa CABASC. *Paratylenchus*. Análisis de la variancia, errores.

Conceptos	Suma cuadrados	Grados Libertad	Variancias
	0,198843	9	0,022094
Dentro	3,695444	150	0,024636
Total	3,894286	159	

$$\bar{x} = 0,017234$$

Tabla a39. Cooperativa CABASC. *Helicotylenchus*. Análisis de la variancia, errores.

Conceptos	Suma cuadrados	Grados Libertad	Variancias
	0,036790	9	0,004088
Dentro	0,756396	150	0,005043
Total	0,793186	159	

$$\bar{x} = 0,009232$$

Tabla a40. Experiencia almacenaje-migración. Densidades de *Helicotylenchus* por 100 cm³ de suelo, recuperadas tras 15 (Oostenbrink) y 20 (Xiphinema) horas de migración, + 24 horas adicionales a lo largo de trece semanas de almacenaje del suelo.

Semanas	Oostenbrink				Xiphinema			
	15 horas		+ 24 horas		20 horas		+ 24 horas	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
1	1050	830	90	150	12	8	-	-
2	1060	1250	11	29	16	14	-	-
3	960	720	20	7	9	6	-	-
4	800	870	14	17	8	2	-	1
5	950	1130	29	23	7	19	-	-
6	1150	920	12	28	12	9	-	-
7	800	900	77	52	3	1	1	-
8	1170	1210	52	60	9	4	-	-
9	870	1090	170	90	9	18	-	-
10	1180	1050	120	90	3	7	-	-
11	950	1060	50	80	6	8	1	1
12	710	1020	20	40	4	3	-	-
13	830	1050	60	30	9	13	-	-

Tabla a41. Experiencia almacenaje-migración. Densidades de *Xiphinema* por 100 cm³ de suelo, recuperadas tras 15 (Oostenbrink) y 20 (Xiphinema) horas de migración, + 24 horas adicionales a lo largo de trece semanas de almacenaje del suelo.

Semanas	Oostenbrink				Xiphinema			
	15 horas		+ 24 horas		20 horas		+ 24 horas	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
1	-	-	-	-	46	33	1	-
2	-	-	-	-	36	32	1	1
3	-	-	-	-	35	33	1	1
4	-	-	-	-	28	26	-	-
5	-	-	-	-	24	37	-	-
6	-	-	-	-	16	18	-	-
7	-	-	-	-	21	21	1	-
8	-	-	-	-	13	13	-	-
9	-	-	-	-	17	14	-	-
10	-	-	-	-	23	25	-	-
11	-	-	-	-	26	23	-	-
12	-	-	-	-	14	17	-	-
13	-	-	-	-	24	29	-	-

Tabla a42. Experiencia almacenaje-migración. Densidades de *Tylenchorhynchus* por 100 cm³ de suelo recuperadas, tras 15 (Oostenbrink) y 20 (Xiphinema) horas de migración, y 24 horas adicionales a lo largo de trece semanas de almacenaje del suelo.

Semanas	Oostenbrink				Xiphinema			
	15 horas		+ 24 horas		20 horas		+ 24 horas	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
1	70	90	10	-	-	-	-	-
2	50	60	3	4	-	-	-	-
3	200	170	1	4	-	-	-	-
4	110	210	2	4	-	-	-	-
5	120	150	-	1	-	1	-	-
6	170	160	-	1	-	-	-	-
7	70	200	11	8	-	-	-	-
8	160	180	4	-	-	-	-	-
9	130	90	10	20	-	-	-	-
10	190	190	-	10	-	-	-	-
11	200	200	10	10	-	1	-	-
12	120	110	-	10	-	-	-	-
13	70	90	40	30	-	-	-	-

Tabla a43. Experiencia almacenaje-migración. Densidades de juveniles de *Meloidogyne* por 100 cm³ de suelo, recuperadas tras 15 (Oostenbrink) y 20 (Xiphinema) horas de migración, + 24 horas adicionales a lo largo de trece semanas de almacenaje del suelo.

Semanas	Oostenbrink				Xiphinema			
	15 horas		+ 24 horas		20 horas		+ 24 horas	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
1	40	80	-	-	-	-	-	-
2	110	90	12	14	-	-	-	-
3	150	110	14	12	-	-	-	-
4	110	140	23	24	-	-	-	-
5	250	230	29	44	-	-	-	-
6	210	160	31	21	-	-	-	-
7	70	150	41	51	-	-	-	-
8	40	80	91	60	-	-	-	-
9	60	40	130	180	-	-	-	-
10	180	140	40	80	-	-	-	-
11	80	160	60	20	-	-	-	-
12	120	210	30	30	-	-	-	-
13	120	150	40	50	-	-	-	-

Tabla a44. Experiencia almacenaje-migración. Densidades de *Pratylenchus* por 100 cm³ de suelo, recuperadas tras 15 (Oostenbrink) y 20 (Xiphinema) horas de migración, + 24 horas adicionales a lo largo de trece semanas de almacenaje del suelo.

Semanas	Oostenbrink				Xiphinema			
	15 horas		+ 24 horas		20 horas		+ 24 horas	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
1	-	10	10	-	-	-	-	-
2	-	-	1	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	10	-	-	-	-	-	-
8	10	-	-	-	-	-	-	-
9	20	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a45. Experiencia almacenaje-migración. Densidades de *Paratylenchus* por 100 cm³ de suelo, recuperadas tras 15 (Oostenbrink) y 20 (Xiphinema) horas de migración, + 24 horas adicionales a lo largo de trece semanas de almacenaje del suelo.

Semanas	Oostenbrink				Xiphinema			
	15 horas		+ 24 horas		20 horas		+ 24 horas	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla a46. Experiencia Almacenaje-migración. *Helicotylenchus*. Análisis de la variancia. Diferencias. Regresión.

	S.C	G.L.	Probabilidad		
Semanas	0,077987	12	0,006499	1,976331	0,118
Dentro	0,042749	13	0,003288		
Total	0,120736	25			

Semanas Promedio Diferencias

1	3,024477	
2	3,068702	-0,044225
3	2,926900	0,141802
4	2,929785	-0,002885
5	3,026716	-0,096931
6	3,021423	0,005293
7	2,961294	0,060129
8	3,095786	-0,134492
9	3,044850	0,050936
10	3,085781	-0,040931
11	3,028860	0,056922
12	2,944816	0,084043
13	2,991852	-0,047035

Regresión lineal: $y = 2,7418x + 1023,3$ $R^2 = 0,006$

Regresión logarítmica: $y = 10,568\text{Ln}(x) + 1024,2$ $R^2 = 0,004$

Regresión exponencial: $y = 1014e^{0,0028x}$ $R^2 = 0,007$

Regresión potencial: $y = 1016,5x^{0,01}$ $R^2 = 0,003$

Regresión polinómica: $y = -1,8696x^2 + 28,917x + 957,91$ $R^2 = 0,038$

$y = -1,8913x^3 + 37,848x^2 - 201,82x + 1275,7$ $R^2 = 0,374$

$y = 0,154x^4 - 6,2036x^3 + 77,692x^2 - 337,04x + 1401,3$ $R^2 = 0,395$

$y = 0,132x^5 - 4,4668x^4 + 52,547x^3 - 250,38x^2 + 425,63x + 862,67$ $R^2 = 0,540$

Tabla a47. Experiencia Almacenaje-migración. *Xiphinema*. Análisis de la variancia. LSD. Diferencias. Regresión.

	S.C.	G.L.	Probabilidad		
Semanas	0,514867	12	0,042906	13,168245	0,000
Dentro	0,042357	13	0,003258		
Total	0,557224	25			

LSD= 0,122077

Semanas	Promedio	Diferencia
1	1,606360	
2	1,555631	0,050729
3	1,556135	-0,000504
4	1,446881	0,109254
5	1,488862	-0,041981
6	1,254601	0,234261
7	1,352075	-0,097474
8	1,146128	0,205947
9	1,215682	-0,069554
10	1,397592	-0,181910
11	1,405788	-0,008195
12	1,215682	0,190106
13	1,437531	-0,221849

Regresión lineal:	$y = -1,4945x + 35,615$	$R^2 = 0,429$
Regresión logarítmica:	$y = -9,2138\ln(x) + 41,138$	$R^2 = 0,630$
Regresión exponencial:	$y = 34,725e^{-0,0544x}$	$R^2 =$
	0,350	
Regresión potencial:	$y = 42,393x^{-0,3345}$	$R^2 = 0,511$
Regresión polinómica:	$y = 0,4306x^2 - 7,5225x + 50,685$	$R^2 = 0,821$
	$y = 0,0047x^3 + 0,3327x^2 - 6,9537x + 49,902$	$R^2 =$
	0,821	
	$y = -0,0108x^4 + 0,3084x^3 - 2,4742x^2 + 2,5721x + 41,049$	$R^2 = 0,846$
	$y = 0,0024x^5 - 0,096x^4 + 1,3907x^3 - 8,5181x^2 + 16,622x + 31,126$	$R^2 = 0,857$

Tabla a48. Experiencia Almacenaje-migración. *Tylenchorhynchus*. Análisis de la variancia, LSD. Diferencias. Regresión.

	S.C.	G.L.			
Semanas	0,564961	12	0,047080	4,360213	0,007
Dentro	0,140369	13	0,010798		
Total	0,705330	25			

LSD= 0,222231

Semanas	Promedio Diferencias	
1	1,933763	
2	1,772654	0,161110
3	2,274195	-0,501541
4	2,192758	0,081436
5	2,132314	0,060444
6	2,221256	-0,088941
7	2,116980	0,104275
8	2,237581	-0,120601
9	2,097271	0,140310
10	2,292115	-0,194844
11	2,324282	-0,032168
12	2,082785	0,241497
13	2,064054	0,018731

Regresión lineal: $y = 3,5879x + 119,42$ $R^2 = 0,102$

Regresión logarítmica: $y = 27,06\text{Ln}(x) + 97,595$ $R^2 = 0,223$

Regresión exponencial: $y = 108,06e^{0,0341x}$ $R^2 = 0,139$

Regresión potencial: $y = 89,263x^{0,2478}$ $R^2 = 0,284$

Regresión polinómica: $y = -1,8277x^2 + 29,175x + 55,455$ $R^2 = 0,392$

$y = -0,0015x^3 - 1,7971x^2 + 28,998x + 55,699$ $R^2 = 0,392$

$y = -0,1103x^4 + 3,087x^3 - 30,334x^2 + 125,84x - 34,308$ $R^2 = 0,497$

$y = -0,0147x^5 + 0,4054x^4 - 3,4697x^3 + 6,2804x^2 + 40,726x + 25,808$ $R^2 = 0,514$

Tabla a49. Experiencia Almacenaje-migración. *Meloidogyne*. Análisis de la variancia, LSD. Diferencias. Regresión.

	S.C.	G.L.	Probabilidad		
Semanas	0,677332	12	0,056444	5,544320	0,002
Dentro	0,132347	13	0,010181		
Total	0,809679	25			

LSD= 0,215788

Semanas	Promedi	Diferencias
	O	
1	1,760634	
2	2,055547	-0,294913
3	2,153695	-0,098147
4	2,172294	-0,018600
5	2,443245	-0,270951
6	2,321943	0,121302
7	2,177285	0,144659
8	2,134897	0,042388
9	2,312713	-0,177816
10	2,344392	-0,031679
11	2,203449	0,140943
12	2,280497	-0,077048
13	2,255011	0,025486

Regresión lineal: $y = 6,5495x + 123,77$ $R^2 = 0,220$

Regresión logarítmica: $y = 44,653\text{Ln}(x) + 92,153$ $R^2 = 0,394$

Regresión exponencial: $y = 109,41e^{0,0544x}$ $R^2 = 0,313$

Regresión potencial: $y = 84,551x^{0,368}$ $R^2 = 0,553$

Regresión polinómica: $y = -2,041x^2 + 35,123x + 52,336$ $R^2 = 0,454$

$y = 0,4237x^3 - 10,938x^2 + 86,809x - 18,839$ $R^2 = 0,558$

$y = -0,0426x^4 + 1,6158x^3 - 21,953x^2 + 124,19x - 53,58$ $R^2 = 0,568$

$y = -0,0279x^5 + 0,935x^4 - 10,814x^3 + 47,458x^2 - 37,167x + 60,381$ $R^2 = 0,608$