

NEMATODOS ASOCIADOS AL MANZANO *Pyrus malus* L. EN EL MUNICIPIO DE ARTEAGA, COAHUILA

Melchor Cepeda Siller¹

Francisco D. Hernández Castillo²

Ramón J. Arguindegui Peña³

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el año de 1981, en el Municipio de Arteaga, Coahuila, que cuenta con una extensión territorial de 1 485 km², de los cuales 8 579 ha se dedican al cultivo del manzano. En esta zona se encuentran 2 millones de árboles en producción, y anualmente se establecen más de 200 mil. En cuanto a producción, sobresalen las variedades: Golden, Red y Doble Red Delicious; la explotación del frutal es la principal fuente de trabajo, ingreso económico y desarrollo social de los habitantes del municipio.

El interés que recientemente se le ha dado a los nemátodos, está dado por las pérdidas económicas que causan a los cultivos, así como por la interacción con otros patógenos causantes de enfermedades. Por lo anterior, es necesario realizar muestreos de suelo, identificar los nemátodos parásitos y no parásitos, así como realizar un mapeo de la distribución de éstos en el citado municipio.

1 y 2 Ing. M.C. Maestros-Investigadores del Depto. de Parasitología, Div. de Agronomía, UAAAN.
3 Tesis

La superficie de muestreo en cada huerta fue de 1 500 m², encontrándose 40 árboles de las variedades Golden y Red Delicious mayores de 8 años, con una producción media anual de 80 a 100 kg; se seleccionaron 8 congregaciones y 38 puntos a muestrear dentro del municipio, de acuerdo con la carta topográfica de DETENAL-G14C34, a una distancia de 3 km en cada punto.

Los géneros de nemátodos asociados al cultivo del manzano y distribuidos en los suelos a profundidad de 0-30 fueron: *Dorylaimus* sp, *Rhabditis* sp, *Pratylenchus* sp, *Tylenchus* sp, *Xiphinema* sp, *Rotylenchus* sp, *Aphelenchus* sp, *Mononchus* sp, *Ditylenchus* sp, *Helicotylenchus* sp, *Hoplolaimus* sp, *Trichodorus* sp, *Tylenchorhynchus* sp, *Criconemoides* sp, *Aphelenchoides* sp, *Psylenchus* sp, *Tylenchulus* sp, *Atylenchus* sp. Las localidades que presentan el mayor número de géneros asociados fueron: Antes de Jamé, San Pedro, San Andrés, San Juan de los Dolores, La Leona, La Brecha, La Coyota y La Herradura, todos del municipio de Arteaga, Coah.

INTRODUCCION

La región manzanera de Arteaga, Coahuila, en los últimos años se ha constituido, en su mayor parte, como el hábitat más favorable de adaptación, desarrollo y producción del cultivo del manzano *Pyrus malus* L., y contribuye actualmente al desarrollo integral del municipio y del Estado. El cultivo, durante las etapas de desarrollo se ve limitado por una infinidad de factores, entre los que sobresalen los parasitológicos y, dentro de éstos, los nemátodos.

La información que existe a nivel nacional y regional sobre el presente tema es mínima, pero se tiene el antecedente de que estos organismos, al presentarse condiciones favorables para su desarrollo y reproducción, llegan a alcanzar altas poblaciones y pueden limitar el desarrollo del frutal, lo que ocasiona, por consiguiente, un escaso rendimiento.

Por ser la nematología una ciencia de reciente creación en la mayoría de los centros de enseñanza, la presencia de nemátodos en los frutales (en nuestro caso el manzano), es casi desconocida, tanto por los fruticultores como por los técnicos agrícolas, además de que sólo con la ayuda del microscopio es posible observar estos organismos; por lo anterior, es necesario realizar muestreos de suelo a fin de detectarlos, identificarlos, observar sus hábitos y otros parámetros de importancia.

Basados en la importancia que reviste el estudio de los nemátodos y los daños que ocasionan, esta investigación plantea como objetivos generales:

1. Realizar muestreos de suelo y, mediante técnicas de laboratorio, lograr el análisis para observar la presencia de nemátodos asociados al cultivo.
2. Identificar los nemátodos extraídos a nivel de género, y lograr una separación de nemátodos parásitos y no parásitos.
3. Realizar un mapeo de nemátodos parásitos y no parásitos en la citada región.

REVISION DE LITERATURA

La Academia Nacional de las Ciencias (1980), menciona que hasta mediados de este siglo se reconoció, a nivel mundial, la importancia de los nemátodos como agentes causantes de enfermedades en las plantas, aunque estos organismos ya habían sido estudiados hace más de 100 años, tanto en Europa como en las Islas Británicas.

Pedroza (1980), señaló que los nemátodos son metazoarios, o sea, organismos pluricelulares, siendo gusanos redondos, simétricos bilateralmente, con los extremos reducidos en diámetro; las hembras adultas de algunas especies fitoparásitas, cambian de forma cilíndrica a globoso, ya sea en forma de saco, riñón, limón u otras; a la vez, reporta que las especies parásitas de plantas son de longitud que varían de 0.5 a 2.0 mm y 0.01 a 0.5 mm, de ancho.

La presencia de nemátodos en los suelos agrícolas depende de: el clima, microclima, clase y perfil de terreno, temperatura del suelo, variación estacional de las lluvias, localización de la capa freática, aplicación de abonos orgánicos y planta cultivada; esto último es el de mayor interés, de ahí la importancia que tiene el tratar la planta a la salida del vivero, cuando se trata de frutales. La distribución del nemátodo estará en función de la distribución de la planta huésped, y su población será menor o mayor según las condiciones de temperatura, humedad y tipo de terreno. En el caso que corresponde a los frutales, la presencia y distribución de nemátodos se manifiesta en forma de rodales, causando los daños más intensos en zonas arenosas y ligeras (Taylor, 1968; Duran, 1976).

Los nemátodos, al estar asociados a su planta huésped, producen pequeñas y grandes lesiones en la región de las raíces, lo que ocasiona raíz de escobilla, nodulaciones, raíces deformes y raíces toscas; en consecuencia,

hay una reducción en la absorción de agua y elementos nutritivos, por lo que hay un bajo desarrollo vegetativo y una escasa producción de fruta (Durán, 1976).

Yépez (1972) indicó que para detectar la asociación de nemátodos a ciertas plantas, es necesario realizar muestreo de suelo y raíces, para tal caso, Cepeda (1983) reporta que el análisis de suelo debe ser representativo de la superficie a muestrear; en frutales se deben de realizar muestreos de acuerdo al tipo de plantación existente; o sea, a una distancia de un metro del tallo del frutal y a una profundidad de 0 a 30 y 30 a 60 cm ó 0 a 20 y de 20 a 40 cm, en forma intercalada; es decir, de cada 4 árboles, muestrear 2.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la región manzanera del municipio de Arteaga, Coahuila, el cual se encuentra en el macizo montañoso de la Sierra Madre Oriental. En los años de 1980 y 1981, se realizaron muestras de suelo en huertas de manzano, en base a la carta topográfica de DETENAL-G14 C34, determinando una distancia de 3 km, entre cada punto de muestreo de cada una de las congregaciones (Cuadro 1). En cada punto de muestreo se utilizó el método de rectángulo abierto; que consiste en seleccionar 8 árboles a lo largo y 5 a lo ancho, tomando como base que la distancia de plantación es de 6 x 6 m. La superficie muestreada fue de 1 500 m², y se encontraron 40 árboles de las variedades Golden y Red Delicious mayores de 8 años, con una producción media anual de 80 a 100 kg. Los árboles se seleccionaron dentro de las líneas de plantación, en forma alternada; se tomaron 12 submuestras, cada una de ellas se tomó hacia el rumbo norte midiendo 1 m del tronco del árbol hacia afuera, para hacer en la superficie un pozo de una profundidad de 0 a 30 cm; las 12 submuestras se mezclaron para tomar una muestra representativa de 2 a 3 kg de suelo, la cual se colocó en bolsas de polietileno, las cuales fueron etiquetadas y se trasladaron al laboratorio de Nematología del Departamento de Parasitología de la UAAAN, para su pro-

Cuadro 1. Congregaciones, localidades y nemátodos asociados al cultivo del manzano en el Municipio de Ar-
teaga, Coahuila. UAAAN. 1981.

Congregación	Localidad puntos muestreados	<i>Dorylamus</i> sp	<i>Rhabditis</i> sp	<i>Pratylenchus</i> sp	<i>Tylenchus</i> sp	<i>Xiphinema</i> sp	<i>Rotylenchus</i> sp	<i>Aphelenchus</i> sp	<i>Mononchus</i> sp	<i>Helicotylenchus</i> sp	<i>Ditylenchus</i> sp	<i>Hoplotilinus</i> sp	<i>Trichodorus</i> sp	<i>Tylenchorhynchus</i> sp	<i>Criconeimoides</i> sp	<i>Aphelenchoides</i> sp	<i>Psylenchus</i> sp	<i>Atylenchus</i> sp	<i>Tylenchulus</i> sp	Número de géneros en cada localidad	Número de géneros en cada localidad expresado en %	
La Roja	La Cruz	*	*	*	*	*	*	*							*					7	38.8	
	El Alamo	*	*	*	*	*	*	*					*		*					6	33.3	
	La Roja		*	*	*	*	*		*											5	27.7	
	El Carmen		*	*	*	*	*	*	*						*					7	38.8	
	Las Placetas	*	*	*	*	*	*													6	33.3	
La Carbonera	El Aguila	*	*	*	*	*									*					3	16.6	
	El Llano	*	*	*	*	*			*											4	22.2	
	Las Copetonas	*	*	*	*	*	*													6	33.3	
	El Cedrito	*	*	*	*	*	*			*										6	33.3	
	San Marcos	*	*	*	*	*			*											6	33.3	
El Tunal- San Juan de los Dolores	Santa Anita	*	*	*	*	*			*									*		6	33.3	
	El Tabano	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*								8	44.4	
	Rincón de los pinos	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*						9	50.0	
	San Andrés	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					10	55.5	
	Entronque Tunal-	*		*	*	*	*													4	22.2	
Los Lirios Escuela San Juan de los Dolores	Los Lirios			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*							7	38.8	
	Escuela San Juan de los Dolores	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*						8	44.4	
	Las Norias	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*						10	55.5	
San Juan de los Dolores	San Juan de los Dolores	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*								
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*								

Los Lirios	Derramadero	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8	44.4
	San Pedro	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	12	66.6
	La Leona	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10	55.5	
	La Brecha	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10	55.5		
	La Biznaga	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	11.1		
	Antes de Jamé	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	14	77.7		
	Después de Jamé	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	16.6		
	San Antonio	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10	55.5		
	de las Alazanas	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	16.6		
	Escuela	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8	44.4		
Carretera 57	El Alto de San Antonio	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5	27.7		
	Le Efigenia	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8	44.4		
	Santa Rita	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	16.6		
	La Ciruela	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8	44.4		
	El Chorro	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10	55.5		
	La Herradura	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7	38.8		
	Arteaga	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7	38.8		
	Las Playas	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7	38.8		
	Huachichil	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8	44.4		
	El Milagro	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8	44.4		
Total de localidades donde se encontró el género	La Gloria	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	8	44.4		
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
Total de localidades donde se encontró el género, expresado en %		97.3	89.4	81.5	76.3	68.4	48.4	48.4	48.4	41.2	34.2	28.9	25.7	25.7	18.4	10.5	10.5	5.2	2.6	2.6										

Presencia de nemátodos en el punto o localidad a muestrear

cesamiento y análisis; esto último se llevó a cabo por el método de centrífuga y embudo Baerman¹; se tomó una muestra de nemátodos y agua de 5 ml, y se procedió a realizar montas provisionales en portaobjetos, donde se identificaron² a nivel género, bajo el microscopio compuesto.

RESULTADOS Y DISCUSION

En las muestras realizadas en las 8 congregaciones, que comprenden 38 localidades, o puntos de muestreo, del municipio de Arteaga, Coahuila, se encontraron en mayor porcentaje con respecto a los puntos muestreados: *Dorylaimus* sp, *Rhabditis* sp, *Pratylenchus* sp, *Tylenchus*, sp, *Xiphinema* sp, *Rotylenchus* sp, *Aphelenchus* sp. Thorne (1961), Mai (1975) y Christie (1976), reportan a estos géneros como nemátodos parásitos de plantas, excepto los géneros *Xiphinema* sp. y *Rhabditis* sp, ubicadas por Mai (1975) como nemátodo vector de virus y como saprófagos, respectivamente. Los géneros: *Mononchus* sp, *Helicotylenchus* sp, *Ditylenchus* sp, *Hoplolaimus* sp y *Trichodorus* sp, se encontraron en un porcentaje medio; el primero, según Thorne (1961), es un nemátodo predador, y *Trichodorus* sp, es un nemátodo vector de virus; el resto está considerado, por Thorne (1961), Mai (1975) y Christie (1976), como nemátodos de importancia parasítica; en menor porcentaje se presentaron *Tylenchorhynchus* sp, *Tylenchulus* sp y *Atylenchus* sp, que son considerados por Christie (1976) como nemátodos de importancia parasítica.

Con relación a las localidades, o puntos muestreados, en donde se encontró el mayor número de géneros asociados al cultivo, sobresalen: Jamé (antes del poblado), Los Lirios (Rancho San Pedro), San Andrés y San Juan de los Dolores, La Leona, La Brecha, La Coyota y La Herradura.

En la Figura 1 se presenta la distribución de nemátodos parásitos y no parásitos, así como las localidades del Municipio de Arteaga, Coah.

1 Para el método de centrífuga y embudo Baerman para la extracción de nemátodos filiformes se utilizó la técnica descrita por Thorne (1961).

2 Para la identificación y ubicación taxonómica se utilizaron las claves de Poinar (1979).

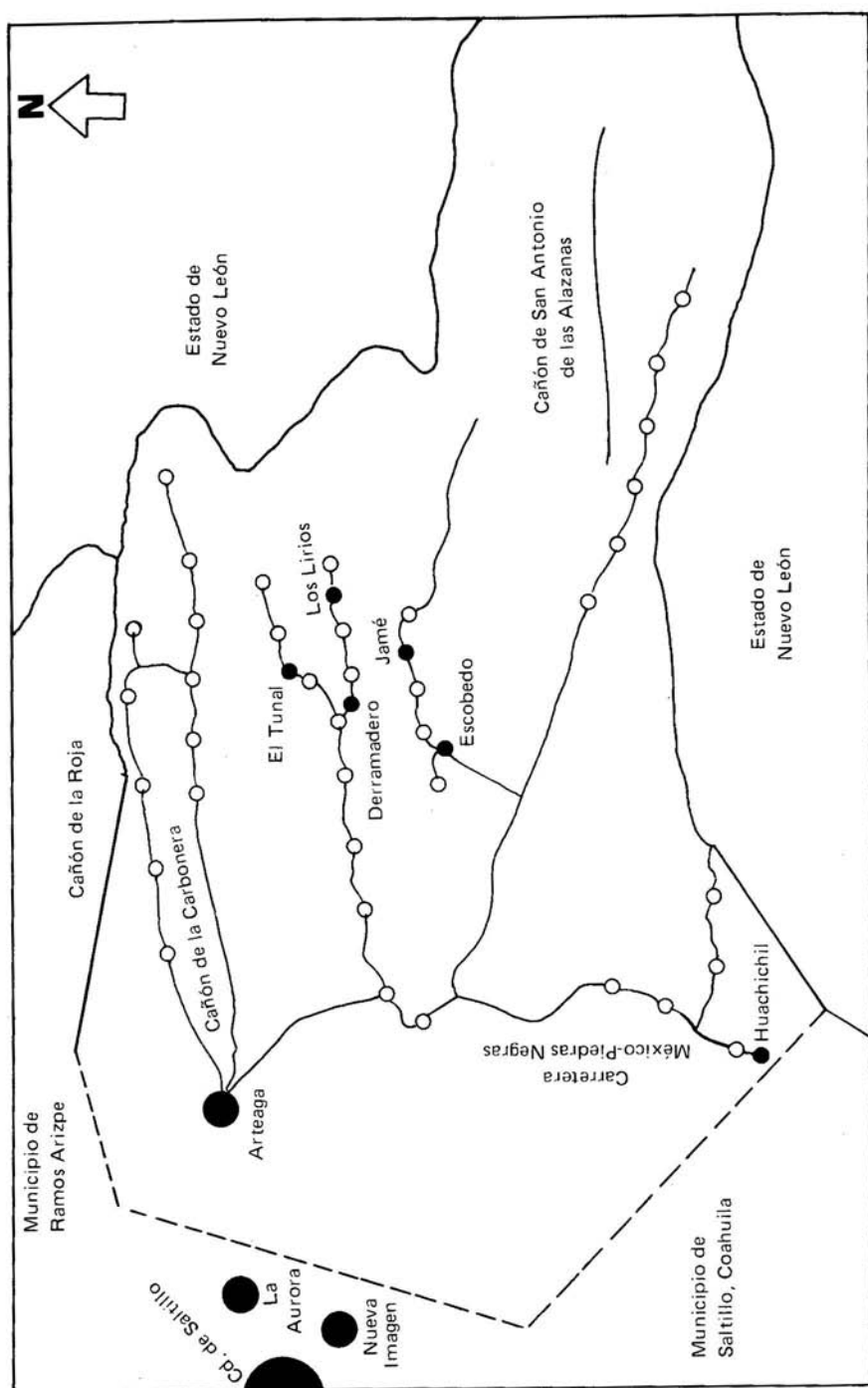


Figura 1. Mapa de la distribución de nemátodos parásitos y no parásitos de plantas muestreadas en la región manzanera de Arteaga, Coahuila, 1980-1981.

Nota: En todos los puntos muestreados se encontraron nemátodos parásitos y no parásitos (Cepeda y Arguindégui, 1983)

CONCLUSIONES

1. Los géneros que se presentaron pertenecen a los Ordenes: Dorylaimida, Rhabditida y Tylenchida; 4 familias corresponden al Orden Dorylaimida, una al Rhabditida y 9 al Tylenchida.
2. Los géneros que se presentan con mayor frecuencia en los puntos muestreados son: *Dorylaimus* sp., 97.30/o; *Rhabditis* sp., 89.40/o; *Pratylenchus* sp., 81.50/o; *Tylenchus* sp., 76.30/o; *Xiphinema* sp., 68.40/o; *Rotylenchus* sp., 48.40/o; y *Aphelenchus* sp., 48.40/o.
3. Los géneros que se presentaron con mediana frecuencia en la punta muestreada fueron: *Mononchus* sp., 41.20/o; *Helicotylenchus* sp., 34.20/o; *Ditylenchus* sp., 18.90/o; *Hoplolaimus* sp., 25.70/o; y *Trichodorus* sp., 25.70/o.
4. Desde el punto de vista parasítico, los géneros: *Pratylenchus* sp, *Tylenchus* sp, *Rotylenchus* sp, *Aphelenchus* sp, *Helicotylenchus* sp, *Ditylenchus* sp, y *Hoplolaimus* sp, al incrementar sus poblaciones, pueden ocasionar daños al frutal y, por consiguiente, reducir su producción.
5. El presente trabajo aporta información sobre los géneros de nemátodos que no se habían reportado en el cultivo del manzano; estos son: *Tylenchus* sp, *Ditylenchus* sp, *Tylenchorhynchus* sp, *Rotylenchus* sp, *Helicotylenchus* sp, *Criconemoides* sp, *Tylenchulus* sp, *Aphelenchus* sp, y *Atylenchus* sp.
6. Las localidades en las que se encuentra el mayor número de géneros de nemátodos asociados al manzano son: Antes de Jamé, 77.70/o; San Pedro, 66.60/o; San Andrés, 55.50/o; San Juan de los Dolores, 55.50/o; La Leona, 55.50/o; La Brecha, 55.50/o; La Coyota, 55.50/o; y La Herradura 55.50/o.

BIBLIOGRAFIA

- Academia Nacional de las Ciencias. 1980. Control de nemátodos parásitos de plantas. México, Ed. LIMUSA, 352 pp.

- Cepeda, S.M. 1983. Prácticas del curso de nematología agrícola. Saltillo, México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Boletín No. 4, 25 pp.
- Christie, J.R. 1976. Nemátodos de los vegetales, su ecología y control. México. Ed. LIMUSA. 275 pp.
- Durán, S. 1976. Replantación de frutales, sucesión de cultivos y su patología. Barcelona, España. Ed. Aedos. 332 pp.
- Mai, F.W. 1975. Pictorial key to genera of plant parasitic nematodes. London. Cornell Univ. Press. 219 pp.
- Pedroza, S.A. 1980. Curso de fitopatología general. Chapingo; México. UACH. Depto. Zonas Aridas. 245 pp.
- Poinar, Jr. G.O. 1979. Nematodes for biological control of insects. Florida. CRC Press, Inc. 277 pp.
- Taylor, A.L. 1968. Introducción a la nematología vegetal aplicada. Guía de la FAO para el estudio y combate de los nemátodos parásitos de las plantas. Roma, Italia, FAO. 131 pp.
- Thorne, G. 1961. Principles of nematology. New York. Ed. Mc Graw-Hill. 553 pp.
- Yepes, T.G. 1972. Los nemátodos enemigos de la agricultura. Maracay Venezuela. Universidad Central de Venezuela. 220 p.