

Nematodos fitoparásitos asociados a frutales potenciales, en tres sectores del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela

Plant parasitic nematodes associated to potentials fruit trees, in three areas of Mara, Zulia state, Venezuela

G. Castellano¹, Z. Lugo¹, A.M. Casassa-Padrón²,
E. Pérez-Pérez³ y K. Núñez-Castellano⁴

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, ²Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía, Instituto de Investigaciones Agronómicas, Maracaibo, ZU 4005. Venezuela. ³Centro Socialista de Investigación y Desarrollo Frutícola y Apícola-CORPOZULIA, municipio Mara, estado Zulia. ⁴Ingeniero Químico.

Resumen

Las especies frutícolas potenciales como ciruela de huesito (*Spondias purpurea* L.), icaco (*Chrysobalanus icaco* L.), tamarindo (*Tamarindus indica* L.) y granada (*Punica granatum*), se presentan como alternativa para uso agroindustrial y para consumo fresco. Con el objeto de identificar y cuantificar las poblaciones de los nematodos fitoparásitos asociados a estos frutales potenciales, se realizó un muestreo nematológico en las localidades de La Coruba, Tamare y el Caimito, municipio Mara, estado Zulia, Venezuela, para el cual se tomaron un total de 240 muestras de suelo y raíces, procesadas por el método de Cobb y embudo de Baermann. Las especies identificadas fueron: *Rotylenchulus reniformis*, *Hemicriconemoides strichtatechatus*, *Helicotylenchus dihystra*, *Radopholus similis*, *Xiphinema brasiliense*, *H. mangiferae*, *Meloidogyne incognita* y *Pratylenchus brachyurus*. La especie más abundante fue *R. reniformis* que se encontró asociado a todos los cultivos estudiados.

Palabras clave: *Chrysobalanus icaco*, nematodos fitoparásitos, *Punica granatum*, *Spondias purpurea*, *Tamarindus indica*.

Abstract

In order identify and to quantify the populations of the plant parasitic nematodes associated with these potential fruit trees, a nematological survey was carried out in ciruela de huesito (*Spondias purpurea* L.), icaco (*Chrysobalanus icaco* L.), tamarind (*Tamarindus indica* L.) and pomegranate (*Punica granatum*)

growing at El Caimito, La Couuba and Tamare of the Mara county, Zulia state, Venezuela. A total of 240 soil and/or root samples were processed by the Cobb method and Baermann funnel. Eight were identified: *Rotylenchulus reniformis*, *Hemicriconemoides strichtatechatus*, *Helicotylenchus dihystra*, *Radopholus similis*, *Xiphinema brasiliense*, *H. mangiferae*, *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus brachyurus*. The most abundant species was *R. reniformis* is found associated with all the crops studied. *Pratylenchus brachyurus* was only detected in ciruela de huesito.

key words: *Chrysobalanus icaco*, plant parasitic nematodes, *Punica granatum*, *Spondias purpurea*, *Tamarindus indica*.

Introducción

Existen especies frutícolas que aun cuando no son cultivadas comercialmente, se destacan dentro de los frutales potenciales como alternativas para uso agroindustrial (conservas, dulces, jaleas, entre otros) y para consumo fresco. Los más cultivados son el icaco (*Chrysobalanus icaco* L.), ciruela de huesito (*Spondias purpurea* L.), tamarindo (*Tamarindus indicus* L.) y la granada (*Punica granatum* L.). En el estado Zulia, específicamente en el municipio Mara, estos cultivos han tomado auge en la industria artesanal; no obstante, los nematodos han sido considerados uno de los factores adversos de mayor importancia en estos frutales, siendo la información nematológica escasa.

Investigaciones realizadas por Lugo *et al.* (2007), en el estado Falcón, en ciruela de huesito, granada y tamarindo identificaron a *Helicotylenchus multicinctus*, *Meloidogyne incognita*, *Monotrichodorus*, *Pratylenchus zaeae*, *P. thornei*, *Rotylenchulus reniformis*, *Tylenchorhynchus capitatus*, *Xiphinema coxi* y *X. insigne*. En otros países existen reportes (Fahiem *et al.*, 2005) de fitonematodos asociados a es-

Introducción

There are fruits species that even though are not commercially cropped outstand among the potential fruit trees as alternatives for agroindustrial use (sweets, jelly among others) and for their fresh consumption. The most crops are icaco (*Chrysobalanus icaco* L.), ciruela de huesito (*Spondias purpurea* L.), tamarind (*Tamarindus indicus* L.) and pomegranate (*Punica granatum* L.). In Zulia state, specifically in Mara County, these crops are popular among the artisans, nevertheless, the nematodes have been considered as one of the most important adverse factors of these fruit trees, and there is little information of nematodes.

Researches carried out by Lugo *et al.* (2007) in Falcon state, in ciruela de huesito, pomegranate and tamarind identified *Helicotylenchus multicinctus*, *Meloidogyne incognita*, *Monotrichodorus*, *Pratylenchus zaeae*, *P. thornei*, *Rotylenchulus reniformis*, *Tylenchorhynchus capitatus*, *Xiphinema coxi* and *X. insigne*. In other countries there are reports of (Fahiem *et al.*, 2005) of phytonematodes associated to these crops, such as *M. incognita* and *H.*

tos cultivos, tales como *M. incognita* y *H. mangiferae*, *Helicotylenchus* spp., *R. reniformis*.

Por lo antes expuesto se realizó el presente estudio, con el objetivo de identificar y cuantificar las poblaciones de los nematodos fitoparásitos asociados a frutales potenciales (icaco, ciruela de huesito, tamarindo y granada) en el municipio Mara, estado Zulia.

Materiales y métodos

La zona de muestreo correspondió a la zona noroccidental del estado Zulia, municipio Mara, sectores La Coruba, Tamare y el Caimito (10°49'47", 31914 LN, 71°46'28", 44742 LO), caracterizada como bosque muy seco tropical con precipitación anual promedio de 500-600 mm, evaporación promedio anual de 2.000 a 2.300 mm, temperatura promedio de 28°C y humedad relativa de 75% (Crozzoli *et al.*, 1991). Un total de 240 muestras compuestas (suelos + raíces) fueron tomadas en unidades productoras de icaco (60), ciruela de huesito (60), granada (60) y tamarindo (60).

Las muestras se procesaron en el Laboratorio de Fitopatología del Centro Socialista de Investigación y Desarrollo Frutícola y Apícola de CORPOZULIA. Los nemátodos se extrajeron del suelo utilizando el método de Cobb modificado y el embudo de Baermann; las raíces se trituraron en licuadora por 20 segundos a velocidad baja y ambas se limpiaron utilizando el filtro de algodón modificado (Crozzoli y Rivas, 1987). Los nematodos obtenidos fueron fijados con formol (2,5%) a 80°C y almacenados en envase de vidrio con cierre hermético. Transcurri-

mangiferae, *Helicotylenchus* spp., *R. reniformis*.

Because of the latter, the objective of the current research was to identify and quantify the population of phytoparasite nematodes associated to potential fruit trees (icaco, ciruela de huesito, tamarind, and pomegranate) in Mara County, Zulia state.

Materials and methods

The sampling area corresponded to the North-western of Zulia state, Mara county, at La Coruba, Tamare and el Caimito (10°49'47", 31914 NL, 71°46'28", 44742 WL), characterized as very dry tropical forest with average annual precipitation of 500-600 mm, annual average evaporation from 2.000 to 2.300 mm, average temperature of 28°C and relative humidity of 75% (Crozzoli *et al.*, 1991). A total of 240 compound samples (soil + roots) were taken from producing units of icaco (*Chrysobalanus icaco* L.) (60), ciruela de huesito (*Spondias purpurea* L.) (60), pomegranate (60) and tamarind (60).

The samples were processed at the Phytopathology Laboratory of the Socialist Center of Fruit and Beekeeping Research and Development of CORPOZULIA. The nematodes extracted from the soil using the modified Cobb method and Baermann funnel; the roots were ground in a blender for 20 seconds at a low speed and both were cleaned using a modified cotton filter (Crozzoli and Rivas, 1987). The nematodes obtained were fixed with formaldehyde (2.5%) at 80°C and stored in hermetical glass jars. After

do siete días se montaron láminas permanentes realizando la identificación de las especies basada en la morfología, ilustraciones y claves descriptivas.

Resultados y discusión

Se identificaron un total de ocho especies de nematodos fitoparasíticos (cuadro 1): *R. reniformis*, *H. strichtatechatus*, *H. dihystra*, *R. similis*, *X. brasiliense*, *H. mangiferae*, *M. incognita* y *P. brachyurus*. Resultados similares señaló Lugo *et al.* (2007), quienes reportaron a *M. incognita* en granada y *R. reniformis* en ciruela de huesito y granada.

El espécimen más frecuentemente recuperado en las muestras de todos los cultivos y sectores estudiados fue *R. reniformes*, detectándose en el cultivo de granada en el 65,8% de las muestras de suelo y en 43% en raíces, con una población máxima de 96 ejemplares. 100 cm³ de suelo y 36 ejemplares. 10 g de raíces⁻¹ (cuadro 2). Este nematodo ha sido señalado asociado a la granada y ciruela; sin embargo, se desconoce su patogenicidad en estos cultivos (Fahiem *et al.*, 2005).

En plantaciones de icaco se identificó en el 72% (suelo) y en el 42% (raíces) (cuadro 2). La presencia de *R. reniformes* en icaco no ha sido reportada, siendo necesario determinar su patogenicidad ya que se extrajo de las raíces de este cultivo.

R. reniformes ha sido señalado asociado al cultivo de tamarindo (Castellano *et al.*, 2004) y en este estudio se detectó en el 65% (suelo) y en 43% (raíces) (cuadro 2), por lo que se hace necesario continuar estudios a fin de evaluar su patogenicidad en este cul-

seven days, permanent laminas were processed identifying the species based on the morphology, illustrations and descriptive keys.

Results and discussion

A total of eight phytoparasite nematodes species were identified (table 1): *R. reniformis*, *H. strichtatechatus*, *H. dihystra*, *R. similis*, *X. brasiliense*, *H. mangiferae*, *M. incognita* and *P. brachyurus*. Lugo *et al.* (2007) mentioned similar results, and reported *M. incognita* in pomegranate and *R. reniformis* in *Spondias purpurea* L. and pomegranate.

The most frequent specie found in all the crop samples was *R. reniformes*, observed in pomegranate in 65.8% of the soil samples and 43% in roots, with a maxima population of 96 samples. 100 cm³ of soil and 36 samples. 10 g of roots⁻¹ (table 2). This nematode has been related to pomegranate and *Spondias purpurea* L., however, its pathogenecity in these crops is unknown (Fahiem *et al.*, 2005).

In *Chrysobalanus icaco* L. plantations, it was identified in 72% (soil) and 42% (roots) (table 2). The presence of *R. reniformes* in *Chrysobalanus icaco* L. has not been reported, being necessary to determine its pathogenecity, since it extracted from the crop's roots.

R. reniformes has been associated to tamarind (Castellano *et al.*, 2004) and in the current research it was observed in 65% (soil) and 43% (roots) (table 2), thus it is necessary to continue investigating with the aim of evaluating the pathogenecity on this

Cuadro 1. Nemátodos fitoparásitos asociados a frutales potenciales (icaco, granada, ciruela de huesito, tamarindo) en tres sectores del municipio Mara del estado Zulia.

Table 1. Phytoparasite nematodes associated to tropical fruits (*Chrysobalanus icaco* L., pomegranate, *Spondias purpurea* L., tamarind) in three areas of Mara County, Zulia State.

Cultivo	Especie	Sectores muestreados								
		El Caimito			La Coruba			Tamare		
		S	R	R	S	R	R	S	R	R
Icaco	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Hemicriconemoides strichtatechatus</i>	x	-	-	x	-	-	x	-	-
	<i>Radopholus similis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Helicotylenchus dhystera</i>	-	-	-	x	x	x	x	x	x
Granada	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Meloidogyne incognita</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Hemicriconemoides strichtatechatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ciruela	<i>Hemicriconemoides mangiferae</i>	x	x	x	x	x	x	x	-	-
	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Xiphinema brasiliense</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Helicotylenchus dhystera</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tamarindo	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	x	x	x	x	x	x	x	-	-
	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Meloidogyne incognita</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Hemicriconemoides strichtatechatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Helicotylenchus dhystera</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	<i>Xiphinema brasiliense</i>	x	x	x	-	-	-	-	-	-
	<i>Hemicriconemoides mangiferae</i>	x	x	x	x	x	x	x	-	-

Cuadro 2. Porcentaje de ocurrencia (%), rango poblacional (rango), promedio (Prom.) en 100 cm³ de suelo ó 10 g de raíces de nematodos asociados a los cultivos del icaco, granada, ciruela de huesito, tamarindo, en el municipio Mara del estado Zulia.

Table 2. Occurrence percentage (%), population rank (rank), average (Prom) in 100 cm³ de of soil or 10 g of nematodes roots associated to Chrysobalanus icaco L., pomegranate, Spondias purpurea, tamarind, in Mara County, Zulia state.

Cultivo	Nematodo	Nematodo/100 cm ³ de suelo			Nematodo/10 g de raíces				
		%	Min	Max	Prom	%	Min	Max	Prom
Icaco	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	72	20	143	65	42	98	196	106
	<i>Hemicriconemoides strichtatechatus</i>	64	56	88	66	0	0	0	0
	<i>Radopholus similis</i>	21	11	43	21	25	48	66	46
Granada	<i>Helicotylenchus dihystera</i>	25	8	23	47	65	68	112	75
	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	65,8	25	96	42	43	8	36	23
	<i>Meloidogyne incognita</i>	61,3	198	343	243	74,3	72	172	130
Ciruela	<i>Hemicriconemoides strichtatechatus</i>	34	122	395	234	21	32	98	56
	<i>Hemicriconemoides mangiferae</i>	5	114	228	196	22	14	36	28
	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	40	3	12	8	42,2	25	64	52
Tamarindo	<i>Xiphinema brasiliense</i>	12	2	36	18	0	0	0	0
	<i>Helicotylenchus dihystera</i>	32	4	36	28	82	22	128	94
	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	55	6	14	9	55	26	54	38
Tamarindo	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	65	38	294	82	13	6	12	10
	<i>Meloidogyne incognita</i>	36	18	32	22	68	52	114	106
	<i>Hemicriconemoides strichtatechatus</i>	52,3	14	365	122	58	15	228	86
Tamarindo	<i>Helicotylenchus dihystera</i>	42	9	28	14	37,5	6	12	8
	<i>Xiphinema brasiliense</i>	32	4	78	33	0	0	0	0
	<i>Hemicriconemoides mangiferae</i>	18	94	198	126	12	8	14	10

tivo. En la ciruela de huesito se encontró en el 40% (suelo) y en el 42,2% (raíces) (cuadro 2), estudios realizados por Lugo *et al.* (2007), lo han señalado en este cultivo. Estos resultados coincidieron con otra investigación (Crozzoli, 2009) donde se consideró a *R. reniformis* como el patógeno de mayor importancia económica de los cultivos tropicales y subtropicales. Este nematodo ha sido señalado en asociación con mango, lechosa, aguacate, guayabo, tamarindo, almendro, parchita y níspero (Castellano *et al.*, 2004, Castellano *et al.*, 2012, Crozzoli *et al.*, 1991). En Venezuela es muy común en la mayoría de los cultivos (Crozzoli, 2009).

La especie *M. incognita*, se encontró en todos los sectores muestreados, en los cultivos de granada y tamarindo (cuadro 2). Este nematodo ha sido considerado un patógeno causante de pérdidas económicas en almendro, ciruelo, granada, guayabo, guanábana, semeruco, níspero, palmeras, tamarindo, papaya (Crozzoli, 2009; Crozzoli *et al.*, 1991).

Hemicriconemoides strichtatechatus se localizó en todos los sectores muestreados, en tamarindo, icaco y granada. Este nematodo ha sido señalado en asociación con los cultivos del plátano, guayabo, lechosa y níspero (Castellano *et al.*, 2012; Crozzoli, 2009).

Radopholus similis, solo se detectó en el cultivo de icaco, en los tres sectores muestreados, con una población máxima de 43 ejemplares·100 cm³ de suelo y 66 ejemplares·10 g de raíces⁻¹. Castellano *et al.* (2012) y Labarca *et al.* (2011), indicaron que estuvo asociado al cultivo de plátano en el estado Zulia, no se conocen referencias algu-

cro. In *Spondias purpurea* L. was found in 40% (soil) and 42.2% (roots) (table 2), previous researches carried out by Lugo *et al.* (2007) mentioned it in this crop. These results agree to those of Crozzoli (2009), where was considered *R. reniformis* as the most important economical pathogen in tropical and subtropical crops. This nematode has also been mentioned in association to mango, papaya, avocado, tamarind, almond trees, passion fruit and medlar (Castellano *et al.*, 2004, Castellano *et al.*, 2012, Crozzoli *et al.*, 1991). In Venezuela it is very common in most of the crops (Crozzoli, 2009).

M. incognita, was found in all the sampled areas in pomegranate and tamarind crops (table 2). This nematode has been considered a causal pathogen of economic losses in almond trees, *Spondias purpurea* L, pomegranate, guava, sour sop, semeruco, medlar, palms, tamarind and papaya (Crozzoli, 2009; Crozzoli *et al.*, 1991).

Hemicriconemoides strichtatechatus found in all the sampled areas in tamarind, *Chrysobalanus icaco* L., and pomegranate. This nematode is associated to plantain, guava, papaya and sour sop (Castellano *et al.*, 2012; Crozzoli, 2009).

Radopholus similis, was only detected in *Chrysobalanus icaco* L., in the three sampled areas with a maxima population of 43 samples.100 cm³ of soil and 66 samples.10 g of roots⁻¹. Castellano *et al.* (2012) and Labarca *et al.* (2011), indicated that this was related to plantain in Zulia state, and none references about the association to *Chrysobalanus icaco* L. are known; however, since it recovered in the roots

nas sobre la asociación al cultivo de icaco; sin embargo, por haberse recuperado en las muestras de raíces fue necesario realizar estudios a fin de evaluar los efectos que pudiera estar causando a este cultivo.

El nematodo *H. dihystrae* se encontró asociado con icaco, ciruela y tamarindo (cuadro 2). Este nematodo lo han señalado asociado a tamarindo, granada, ciruela, semeruco, merey (Castellano *et al.*, 2004), en icaco (DPI, 1986) y en guayabo, lechosa, níspero y parchita (Castellano *et al.*, 2012), no se tiene información sobre su capacidad patogénica en estos cultivos.

Hemicriconemoides mangiferae se encontró en los cultivos de granada y tamarindo (cuadro 2). Este nematodo ha sido señalado por Fahiem *et al.* (2005) en asociación a granada y se comprobó su patogenicidad en tamarindo.

Xiphinema brasiliense se encontró en el 12% de las muestras de ciruela y en tamarindo en el 32%, únicamente en los sectores El Caimito y Tamare. Este nematodo ha sido señalado (Castellano *et al.*, 2004, Crozzoli, 2009) asociado a merey, semeruco y tamarindo.

Pratylenchus brachyurus, solo se encontró asociado a ciruela en los sectores El Caimito y La Coruba (cuadro 2). Se ha señalado a *Pratylenchus* spp. asociado a guayabo y lechosa (Castellano *et al.*, 2012).

Conclusiones

R. reniformis resulto ser la especie con mayor frecuencia en los cultivos estudiados, y las poblaciones más elevadas se encontraron en *M. incognita* y *H. strichtatechatus*.

samples it was necessary to perform studies with the aim of evaluating the effects that might be causing to this crop.

H. dihystrae was associated to *Chrysobalanus icaco* L., *Spondias purpurea* L., and tamarind (table 2). This nematode has been related to tamarind, pomegranate, *Spondias purpurea* L., semeruco, cashew (Castellano *et al.*, 2004), *Chrysobalanus icaco* L. (DPI, 1986) and in guava, papaya, sour sop and passion fruit (Castellano *et al.*, 2012), and there is not any information about its pathogenic capacity on these crops.

Hemicriconemoides mangiferae, was found in pomegranate and tamarind (table 2). This nematode has been mentioned by Fahiem *et al.* (2005) in relation to pomegranate and its pathogenicity was tested in tamarind.

Xiphinema brasiliense was found in 12% of *Spondias purpurea* L., and in tamarind in 32%, only at El Caimito and Tamare. This nematode has been associated (Castellano *et al.*, 2004, Crozzoli, 2009) to cashew, semeruco and tamarind.

Pratylenchus brachyurus, was only associated to *Spondias purpurea* L., at El Caimito and La Coruba (table 2). *Pratylenchus* spp. is related to guava and papaya (Castellano *et al.*, 2012).

Conclusions

R. reniformis was the specie with the highest frequency on the studied crops and the highest populations were found in *M. incognita* and *H. strichtatechatus*.

The results showed the

Los resultados evidenciaron la importancia de los nematodos fitoparasíticos identificados asociados a los frutales potenciales icaco, ciruela de huesito, granada y tamarindo por lo que se hace necesario realizar pruebas de patogenicidad con las especies *R. reniformis*, *H. strichtatechatus*, *H. mamgiferae*, *X. brasiliense*, *H. dihystra*, *M. incognita*, *P. brachyurus* y *R. similis* a fin de evaluar y determinar el daño que podrían causar en estos frutales potencialmente cultivables en el municipio Mara del estado Zulia.

importance of the identified phytoparasite nematodes associated to potential fruit trees *Chrysobalanus icaco* L., *Spondias purpurea* L., pomegranate and tamarind, thus, it is necessary to carry out pathogenicity tests with *R. reniformis*, *H. strichtatechatus*, *H. mamgiferae*, *X. brasiliense*, *H. dihystra*, *M. incognita*, *P. brachyurus* and *R. similis*, with the aim of evaluating and determining the damage caused in these potential fruit trees at Mara county, Zulia state.

End of english version

Literatura citada

- Castellano, G., O. Quijada., N. Jiménez-Pérez y E. Briceño. 2004. Nematodos fitoparasíticos asociados con merey, tamarindo y semeruco en el estado Zulia y respuesta de dos cultivares de merey ante el nematodo agallador *Meloidogyne incognita*. Fitopatología Venezolana 17: 6-8.
- Castellano, G., A.M. Casassa-Padrón, R. Ramírez-Méndez, E. Pérez-Pérez, M.E. Burgos, y R. Crozzoli. 2012. Nematodos fitoparásitos asociados a frutales estratégicos en el municipio Baralt del estado Zulia, Venezuela. Fitopatología Venezolana 25(1): 2-6.
- Crozzoli, R. 2009. Nematodes of tropical fruit crops in Venezuela. pp. 63-84. *En*: Integrated management of fruit crops and forest nematodes. A. Ciancio and K.G. Mukerji (Eds.). Springer.com. The Netherlands.
- Crozzoli, R., A.M. Casassa, D. Rivas y J. Matheus. 1991. Nematodos fitoparásitos asociados al cultivo de guayabo en el Estado Zulia, Venezuela. Fitopatología Venezolana 4(1):2-6.
- Crozzoli, R. y D. Rivas. 1987. Uso de toallas faciales de producción nacional como alternativa al filtro de algodón en la limpieza de muestras nematológicas. Fitopatología Venezolana 2:33-34.
- Division of Plant Industry (DPI). 1986. Host association from 1954 to 1986. Nematology Bureau.
- Fahiem E., El-Borai and L.W. Duncan. 2005. Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. pp. 467-492. *En*: Nematode parasites of subtropical and tropical fruit tree crops. 2nd Edition. CABI Publishing is a division of CAB International.
- Labarca, J., A.M. Casassa-Padrón, M. Pineda, D. Ulacio, M. Casanova y L. Sandoval. 2011. Diagnóstico de nematodos fitoparásitos en plátano (*Musa AAB*) cv. Hartón en el Sur del Lago de Maracaibo Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ) 28 Supl. 1: 213-227.
- Lugo Z., R. Crozzoli, G. Perichi, R. Medina y G. Castellano. 2007. Nematodos fitoparasíticos asociados a plantas cultivadas y silvestres en el municipio Miranda del estado Falcón, Venezuela. Fitopatología Venezolana 20(1):15-20.