

Identificación de dos especies de nematodos de vida libre de Venezuela

Guillermo Perichi^{1*}, Zunilde Lugo² e Yndira Aguirre¹

¹Instituto y Departamento de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Apdo. 4579, Maracay 2101, Aragua, Venezuela.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Laboratorio de Fitopatología, Mérida estado Mérida.

RESUMEN

Dos especies de nematodos de vida libre fueron identificadas en muestras de suelo rizosférico de diferentes plantas y localidades de Venezuela. Se presenta una descripción, medidas e ilustraciones (fotografías con microscopía óptica) de *Aporcelinus diadematus* (Cobb en Thorne y Swanger, 1936) Andrassy, 2009 y *Miconchus aquaticus* Khan, Ahmad y Jairajpuri, 1978. La hembra de *A. diadematus*, posee un cuerpo de tamaño mediano ($L = 1,02 - 1,2$ mm), moderadamente delgado ($a=20,8-28,3$), en forma de J después de fijado, labios angulares y separados por una constricción, $b = 3,7-4,3$, $c = 22,2-27,2$, $c' = 1,7-2,1$, vulva transversa y post-ecuatorial ($V=52,2-55,1\%$), dos piezas cuticularizadas en forma triangular (*pars refrigens vaginae*) y cola cónica ventralmente curvada o recta. Al igual que sus pares de la familia Aporcelaimidae es un nematodo de hábitos omnívoros. La hembra de *M. aquaticus*, posee un cuerpo de tamaño mediano ($L = 1,8 - 2,2$ mm), en forma de J después de fijado, tres dientes suprabasales con ápices ubicados a $33,3-46,7\%$ de la base del estoma, vulva post-ecuatorial ($V=64,3-73,6\%$), dos piezas cuticularizadas en forma de gota (*pars refrigens vaginae*) y cola arqueada ventralmente con termino truncado. El macho posee una morfología similar al de la hembra. Es una especie considerada depredadora de nematodos parásitos de plantas y de otros pequeños invertebrados.

Palabras clave: Biodiversidad, Enoplea, nematofauna, nematodos de vida libre, taxonomía.

Identification of two species of free-living nematodes from Venezuela

ABSTRACT

Two species of free-living nematodes were identified in rhizospheric soil samples from different plants and localities of Venezuela. A description, measurements and illustrations (optical microscopy pictures) of *Aporcelinus diadematus* (Cobb in Thorne and Swanger, 1936), Andrassy, 2009 and *Miconchus aquaticus* Khan, Ahmad and Jairajpuri, 1978 are provided. The female of *A. diadematus* has a body medium sized ($L = 1.02 - 1.2$ mm), moderately slender ($a=20.8-28.3$), J-shaped after fixed, angular lips and offset by a constriction, $b=3.7-4.3$, $c = 22.2-27.2$, $c' = 1.7-2.1$, vulva transverse and post-equatorial ($V=52.2-55.1\%$), two cuticularized pieces in triangular shape (*pars refrigens vaginae*) and conical tail ventrally bent

*Autor de correspondencia: Guillermo Perichi

E-mail: perichig@hotmail.com

or straight. Like its peers of the family Aporcelaimidae, is a nematode of omnivorous habits. The female of *M. aquaticus* has a body medium sized ($L = 1.8 - 2.2$ mm), J-shaped after fixed, three teeth suprabasal with apexes situated at 33.3-46.7% from basis of stoma, post-equatorial vulva ($V=64.3-73.6\%$), two cuticularized pieces in drop shape (*pars refrigens vaginae*) and ventrally arched tail with truncated term. The male has morphology similar to that of the female. It is a species considered to be a predator of plant parasitic nematodes and other small invertebrates.

Key words: Biodiversity, Enoplea, free-living nematodes, nematode fauna, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

Los nematodos pueden encontrarse en una gran variedad de hábitats, algunos son parásitos especializados de animales y plantas, pero, la gran mayoría son de vida libre; se alimentan de materia orgánica en descomposición, hongos, bacterias y pequeños invertebrados cumpliendo así un rol importante dentro del flujo de materia y energía de los ecosistemas (Bohra, 2011). En Venezuela, han sido poco estudiados y las únicas referencias disponibles son las de McBeth (1956), Mulvey (1963), Loof (1964), Torrealba (1969), Dao (1970), Perichi *et al.* (2008) y Morales-Montero y San Blas (2014). Su identificación es de vital importancia, pues, estos organismos ocupan una posición clave en la red alimentaria edáfica y, pueden ser usados como indicadores de la calidad del suelo o como potenciales antagonistas biológicos de nematodos parásitos de plantas (Yeates *et al.*, 1993; Devi y George, 2018).

Ejemplares de los géneros *Aporcelinus* Andrásy, 2009 (Enoplea: Dorylaimida: Aporcelaimidae) y *Miconchus* Andrásy, 1958 (Enoplea: Mononchida: Anatonchidae) fueron recuperados en muestras de suelo provenientes de diferentes localidades de Venezuela. Considerando que el conocimiento que se tiene sobre la diversidad de nematodos de vida libre en el país es limitado, esta investigación tuvo como objetivo identificar las especies de los géneros anteriormente mencionados con base a su morfo-anatomía y biometría.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material examinado

Los ejemplares de *Aporcelinus* y *Miconchus* fueron recuperados de muestras de suelo cercano a las raíces de diferentes plantas cultivadas de los

estados Aragua, Falcón y Miranda. En el Cuadro 1, se presenta la localidad, las plantas asociadas y las coordenadas geográficas de donde fueron colectadas las muestras.

Extracción de los nematodos y caracterización morfo-biométrica

La extracción de los nematodos se realizó mediante el método de Cobb modificado por Crozzoli (2014) y filtro de algodón modificado por Crozzoli y Rivas (1987). Los nematodos obtenidos se fijaron en formaldehído (2,5%) a 80 °C y finalmente se montaron en láminas permanentes utilizando el método rápido de Seinhorst (1959). Con ayuda de una cámara lucida acoplada a un microscopio óptico (MO) calibrado previamente con micrómetro objetivo, se procedió dibujar con lápiz de grafito (tipo HB) los ejemplares de cada género; una vez dibujados fueron medidos con una regla flexible en centímetros (cm) y transformados en micrómetros (μm) de acuerdo a los factores de conversión obtenidos en la calibración de cada objetivo o lente del MO (4X, 10X, 40X y 100X). Finalmente, se tomaron algunas fotografías. Las abreviaturas utilizadas para las mediciones y relaciones alométricas fueron: n =número de ejemplares medidos, L =longitud total del cuerpo, $V(\%)$ =posición de la vulva respecto a L , $a=L/\text{ancho máximo del cuerpo}$, $b=L/\text{longitud de la faringe}$, $c=L/\text{longitud de la cola}$, c' =longitud de la cola/ancho del cuerpo a nivel del ano, G_1 =longitud de la gónada anterior $\times 100/L$, G_2 =longitud de la gónada posterior $\times 100/L$ (s'Jacob y Van Bezooijen, 1971). Para una correcta identificación de los nematodos se utilizaron las descripciones y claves propuestas por Loof (1964), Jairajpuri (1969), Andrásy (1993), Jiménez-Guirado *et al.* (1993), Jiménez-Guirado *et al.* (1997), Zullini y Peneva (2006), Jana *et al.* (2008), Ahmad y Jairajpuri (2010), Peña-Santiago (2014), Peña-Santiago y Abolofia (2016) y Peña-Santiago *et al.* (2019).

Cuadro 1. Procedencia de los nematodos *Aporcelinus diadematus* y *Miconchus aquaticus* identificadas en el estudio.

Especie	Localidad	Planta asociada	Coordenadas
<i>A. diadematus</i>	El Limón, Mcpio. Mario Briceño Irragory, Edo. Aragua	<i>Musa</i> AAB	10,303899; -67,622038
<i>M. aquaticus</i>	Aponte, Mcpio. Ocumare de la Costa de Oro, Edo. Aragua	<i>Theobroma cacao</i> L.	10,407575; -67,763439
<i>M. aquaticus</i>	San Luis, Mcpio. Bolívar, Edo. Falcón	<i>Manilkara zapota</i> L.	11,120393; -69,707391
<i>M. aquaticus</i>	Cabure, Mcpio. Petit, Edo. Falcón	<i>Carica papaya</i> L. y <i>Citrus</i> sp.	11,131189; -69,630082
<i>M. aquaticus</i>	Santa Lucia del Tuy, Mcpio. Paz Castillo, Edo. Miranda	<i>Musa</i> AAB	No fueron registradas

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron dos especies: *Aporcelinus diadematus* (Cobb en Thorne y Swanger, 1936) Andrassy, 2009 y *Miconchus aquaticus* Khan, Ahmad y Jairajpuri, 1978.

Descripción de *A. diadematus* (Figuras 1A-J; Cuadro 2).

Hembra. Cuerpo de tamaño mediano, curvado ventralmente y en forma de “J” después de fijado; labios angulares, separados por una constricción; odontoestilete dorylaimido, apertura de 8-9,1 μm de largo (44,2-45,2% de la longitud total del odontoestilete); anillo de guía sencillo, ubicado a 9,4 μm (8,6-10,3 μm) del extremo anterior; odontóforo en forma de varilla, 1,4-1,5 veces la longitud del odontoestilete; faringe de 265-312 μm de longitud con una sección anterior muscular débil y una expansión basal ocupando 41,5-50,0% de la longitud total del cuello, núcleos de glándula faríngea no visibles; anillo nervioso ubicado a 104,2-132,8 μm del extremo anterior o 33,3-35,8% de la longitud total del cuello; cardia conoide; vulva transversa, post-ecuatorial; vagina de 15,2-17,7 μm de largo con tres partes distintas:

pars proximalis vaginae (8,6-11,4 μm de largo), *pars refringens vaginae* esclerotizada visible como dos piezas triangulares en sección óptica (2,6-5,4 μm de largo) y *pars distalis vaginae* (1,7-4,0 μm de largo); sistema reproductivo didélfico-anfidélfico, ramas genitales casi simétricas, rama anterior 145,1-202,3 μm de largo [G_1 = 14,3% de la longitud corporal total (11,8-17,4%)], posterior 149,7-218,5 μm de largo [G_2 = 15,13% de la longitud corporal total (12,2-18,7%)], ovarios reflejos, ovario anterior 42,3-81,0 μm de largo, posterior 46,3-92,8 μm de largo; cola alargada (alrededor de 1,7-2,1 veces el diámetro del cuerpo a nivel del ano) y conoide, ventralmente curvado o recto.

Juvenil de segundo estadio (J2). Morfología general similar a la hembra, pero más pequeña; odontoestilete dorylaimido, anillo guía sencillo, ubicado a 6,3-7,4 μm del extremo anterior; anillo nervioso situado a 68,5-92,8 μm del extremo anterior.

Juvenil de tercer estadio (J3). Morfología general similar a la hembra, pero más pequeña; odontoestilete similar al J2, anillo guía sencillo, ubicado a 8-9,1 μm del extremo anterior; anillo nervioso situado a 114,2-128,5 μm del extremo anterior.

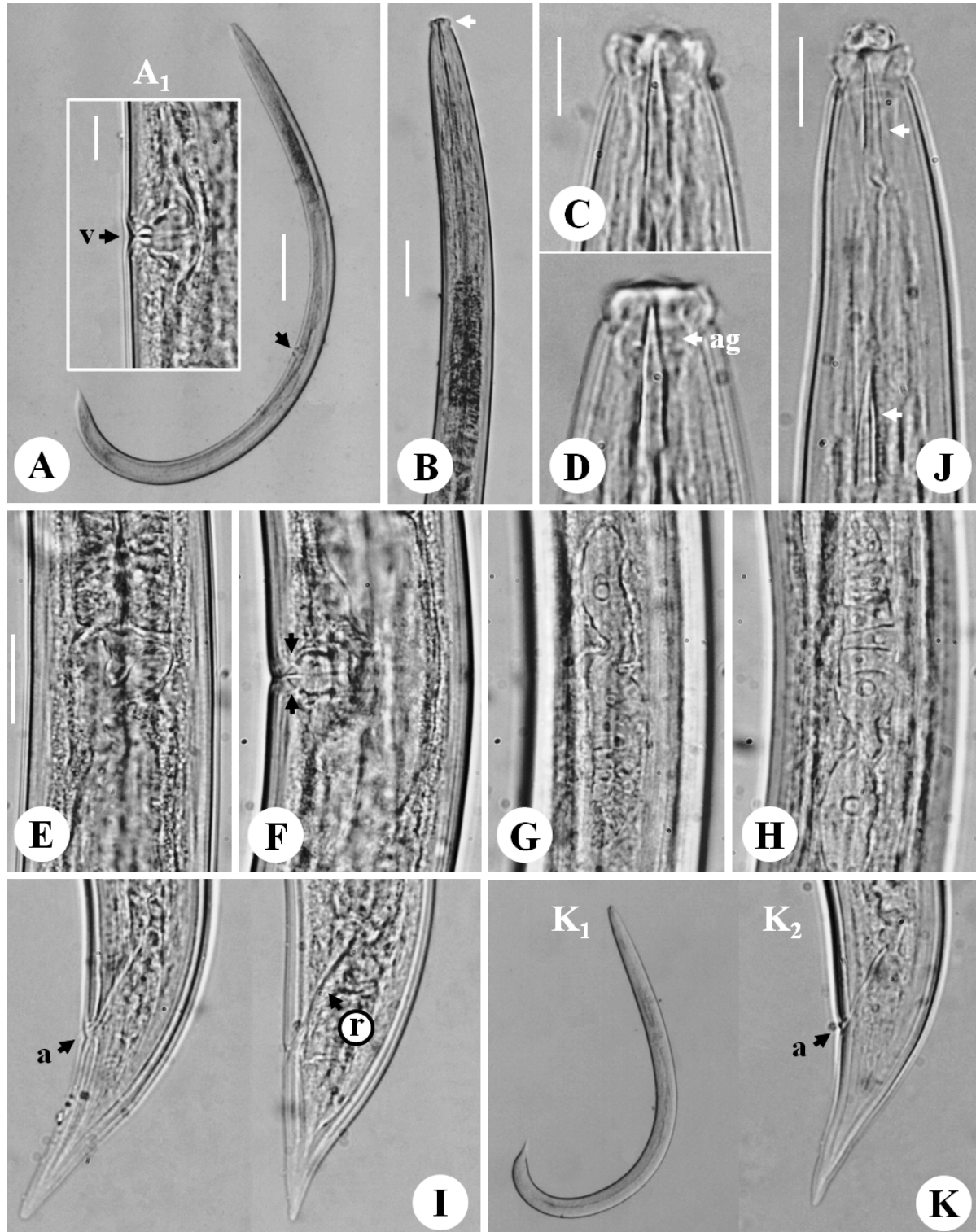


Figura 1. *Aporcelinus diadematus* (hembra). A: Cuerpo entero. A₁: Vagina (v=vulva). B: Región anterior. C-D: Región labial (ag=anillo guía). E: Unión faríngeo-intestinal. F: *Pars refringens vaginae* (flechas). G: Ovario anterior. H: Ovario posterior. I: Cola (a=ano y r=recto). Segundo estadio juvenil (J₂). J: Región anterior (flechas indican odontostilo y el remplazo, respetivamente). K: Cuerpo entero (K₁) y cola (K₂). Barra en A en K₁=135 μ m, Barra en A₁=10 μ m, Barra en B=45 μ m, Barra en C en D=10 μ m, Barra en E, I y K₂=20 μ m, Barra en J=15 μ m.

Cuadro 2. Medidas y relaciones (promedio, desviación estándar y rango) de *Aporcelinus diadematus* provenientes de Aragua. Todas las medidas en μm excepto las relaciones a, b, b', c, c' y L en mm.

Medidas y relaciones	♀♀ (n=5)	J2 (n=3)	J3 (n=3)
L	1,14 ± 0,08 (1,02 - 1,2)	0,69 ± 0,03 (0,66 - 0,72)	0,86 ± 0,07 (0,81 - 0,94)
a	23,0 ± 3,1 (20,8 - 28,3)	21,6 ± 1,7 (19,5 - 22,6)	23,2 ± 3,5 (19,4 - 26,4)
b	4,0 ± 0,3 (3,7 - 4,3)	4,3 ± 1,4 (3,4 - 5,9)	4,0 ± 0,2 (3,8 - 4,1)
b'	3,4 ± 0,24 (3,1 - 3,7)	3,4 ± 0,8 (2,9 - 4,4)	3,01 ± 0,09 (2,9 - 3,1)
c	24,8 ± 1,8 (22,2 - 27,2)	17,0 ± 1,7 (16,0 - 19,0)	18,7 ± 1,2 (17,6 - 20,0)
c'	1,9 ± 0,16 (1,7 - 2,1)	2,6 ± 0,15 (2,40 - 2,7)	2,0 ± 0,2 (1,8 - 2,2)
V(%)	53,7 ± 1,1 (52,2 - 55,1)	- -	- -
Ancho de la región labial	16,5 ± 0,5 (16,0 - 17,1)	11,4 ± 0,98 (10,3 - 12,0)	13,7 ± 0,9 (13,1 - 14,3)
Altura de la región labial	6,1 ± 1,0 (4,6 - 6,9)	5,1 ± 0,6 (4,6 - 5,7)	- -
Longitud del odontoestilete	20,6 ± 1,9 (17,7 - 22,8)	15,8 ± 0,33 (15,4 - 16,0)	20,2 ± 1,4 (18,8 - 21,7)
Longitud del odontóforo	30,1 ± 3,7 (24,0 - 33,1)	23,4 ± 2,0 (21,7 - 25,7)	27,8 ± 2,9 (24,6 - 30,3)
Longitud del odontoestilete (reemplazo)	- -	18,3 ± 1,0 (17,7 - 19,4)	19,8 ± 0,3 (19,4 - 20,0)
Longitud del cuello	341,9 ± 25,3 (312,7 - 371,3)	209,9 ± 46,3 (160,0 - 251,3)	287,5 ± 14,3 (274,2 - 302,7)
Longitud de la expansión de la faringe	155,1 ± 14,6 (142,8 - 178,5)	- -	- -
Ancho del cuerpo a nivel del cuello	46,9 ± 5,1 (40,0 - 54,3)	31,0 ± 4,1 (28,6 - 35,7)	- -
Ancho corporal en la mitad del cuerpo	50,3 ± 7,3 (40,0 - 58,5)	32,5 ± 4,0 (29,7 - 37,1)	37,6 ± 3,3 (35,7 - 41,4)
Ancho del cuerpo a nivel del ano	24,3 ± 1,8 (22,8 - 27,1)	16,4 ± 0,88 (15,4 - 17,1)	23,5 ± 1,6 (22,3 - 24,6)
Longitud del recto	33,5 ± 4,5 (30,0 - 40,0)	20,6 ± 1,5 (18,8 - 21,7)	25,4 ± 0,3 (25,1 - 25,6)
Longitud de la cola	46,2 ± 2,0 (42,8 - 48,0)	42,1 ± 2,9 (39,4 - 45,1)	45,7 ± 3,3 (43,4 - 48,0)

Los ejemplares aislados se asemejan a la población de Venezuela descrita por Loof (1964) pero más pequeños ($L=1,02-1,2$ mm vs $1,07-1,36$ mm) y también difieren en la longitud del odontoestilo ($17,7-22,8$ μm vs $24-25$ μm). Los valores biométricos y las proporciones de la población venezolana concuerdan bien con los reportados por Botha y Heyns (1990) y la morfología de la cola concuerda con la ilustrada por de Bruin y Heyns (1992) para ejemplares provenientes de Botswana.

Esta especie está relacionada con *A. granuliferus* (Cobb, 1893) Andrassy, 2009 pero se diferencia en que las ramas genitales de la población venezolana de *A. diadematus* ocupan cada una (G_1 y G_2) más del 10% de la longitud corporal total (Loof, 1964; Peña-Santiago y Abolafia, 2016). Al igual que sus pares de la familia Aporcelaimidae es de hábitos omnívoros y ha sido señalada en América, África y Europa (Khan y Ho-Kim, 2007; Hodda, 2011; Peña-Santiago *et al.*, 2019).

Descripción de *M. aquaticus* (Figuras 2A-J y 3A-J; Cuadro 3)

Hembra. Cuerpo cilíndrico, curvado ventralmente y en forma de “J” después de fijado; cutícula lisa; papilas cefálicas cónicas; anfidio oval con abertura de $3,4-5,7$ μm y ubicado a $12,6-15,4$ μm de la región labial; estoma con un pequeño diente dorsal (suprabasal) con ápice ubicado a $33,3-46,7\%$ de su base y opuesto a un par de denticulos ventrosublaterales casi del mismo tamaño y al mismo nivel; dos pares de forámenes ventrosublaterales visibles sobre la placa oblicua posterior del estoma; faringe cilíndrica, unión faringe-intestino tuberculada; anillo nervioso ubicado a $121,4-147,1$ μm de la región anterior del cuerpo; hemizonidio y poro excretor inconspicuos; vulva transversa ($18-30$ μm de longitud) y ubicada post-ecuatorialmente con *pars distalis vaginae* ($0-4$ μm de longitud), *pars refringens vaginae* con dos piezas cuticularizadas en forma de gota ($4-6$ μm de longitud) y *pars proximalis vaginae* ($14-20$ μm de longitud); ovario didélfico reflejo; huevo intrauterino (ancho x largo) de $43-46$ x $94-118$ μm solo en tres ejemplares; cola arqueada con termino truncado; glándulas caudales presentes y espinereta terminal.

Juvenil de cuarto estadio (J4). Cuerpo cilíndrico, curvado ventralmente y en forma de “J” después de fijado; cutícula lisa; estoma con diente dorsal suprabasal y ápice situado a $15,7$ μm (valor promedio) de la base del estoma ($36,9-47,5\%$ con relación a la base); cola también arqueada con termino truncado, $2,9-3,4$ veces el ancho del cuerpo a nivel del ano.

Macho. Características generales similares al de la hembra y J4; papilas cefálicas cónicas; estoma con diente dorsal suprabasal ($35,5-44,4\%$ con relación a la base); 14-16 suplementos ventromedianos separados uniformemente, diorquico (dos testículos), espículas y cola curvadas ventralmente.

Las características morfo-anatómicas y biométricas de los ejemplares venezolanos de la especie *M. aquaticus* (hembra) no difieren de la señalada por Khan *et al.* (1978). Tampoco a las señaladas por Jana *et al.* (2008) con excepción del valor de G_1 ($12,1-16,7\%$ vs $18,3-19,7\%$) y ancho de la cavidad bucal ($44,3-52,8$ μm vs $36,8-41,7$ μm). Esta especie ha sido reportada solamente en la India y Rumania por Khan *et al.* (1978); Popovici (1990) y Jana *et al.* (2008) y dentro de los nematodos parásitos de plantas depredados se señalan los géneros *Helicotylenchus* Steiner 1945, *Hemicycliophora* de Man, 1921 y *Xiphinema* Cobb, 1913 (Bilgrami *et al.*, 1986).

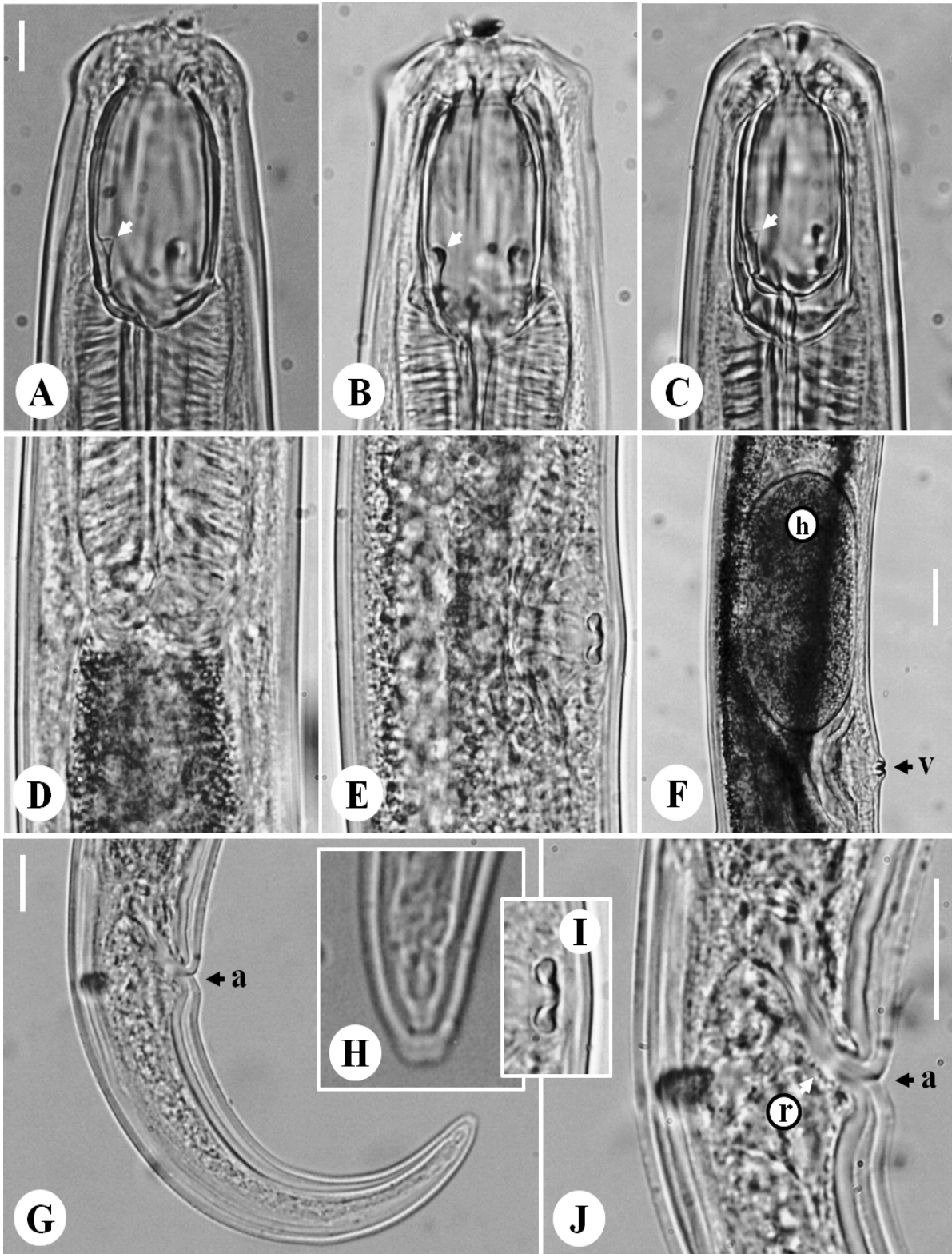


Figura 2. *Miconchus aquaticus* (hembra). A-C: Cavity bucal (la flecha indica posición del diente dorsal). D: Unión faringe-intestino. E: Vulva. F: Huevo intrauterino (h) [la flecha indica posición de la vulva (v)]. G-H: Cola (a=ano). I: *Pars refrigens vaginae* (región vulvar). J: Abertura anal (a) y recto (r). Barra en A=10 μm en B-E. Barra en F=20 μm . Barra en G=15 μm . Barra en J=20 μm .

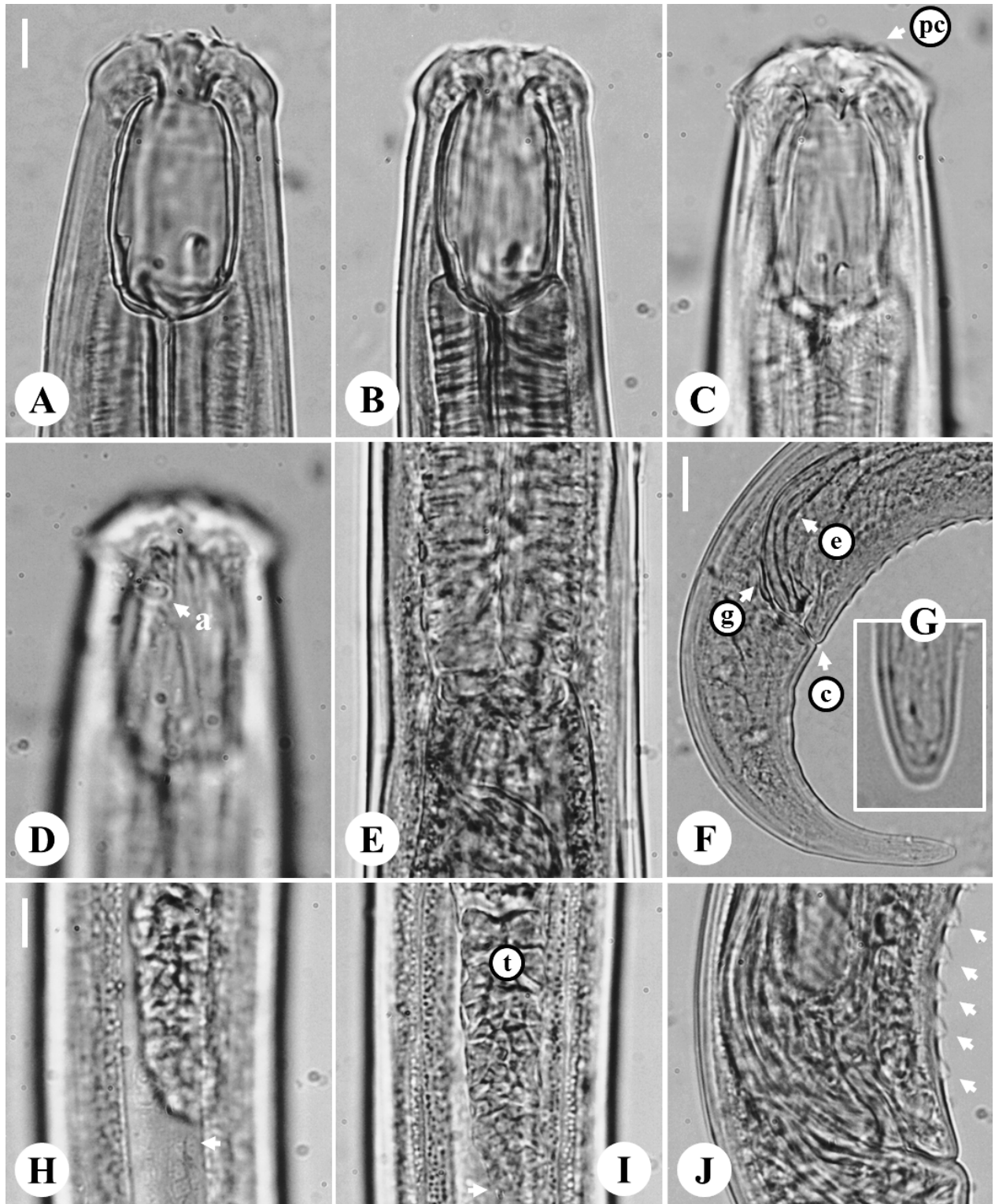


Figura 3. *Miconchus aquaticus* (macho). A-D: Cavidad bucal (a=anfídeo y pc=papila cefálica). E: Unión faríngeo-intestino. F-G: Cola (e=espículas, g=gubernáculo y c=cloaca). H: Cordón lateral (flecha). I: Extremo distal (indicada por la flecha) del testículo posterior (t=testículo). J: Suplementos ventromedios (flechas). Barra en A= 10 μ m en B-E. Barra en F=20 μ m. Barra en H= 10 μ m en I-J.

Cuadro 3. Medidas y relaciones (promedio, desviación estándar y rango) de *Miconchus aquaticus* provenientes de Aragua, Falcón y Miranda. Todas las medidas en μm excepto las relaciones a, b, b' c, c' y L en mm.

Medidas y relaciones	Aragua		Falcón		J4 (n=4)	Miranda
	♀ (n=1)	♂ (n=1)	♀♀ (n=5)	♂♂ (n=7)		♀ (n=1)
L	1,8	2,2	2 ± 0,13 (1,8 - 2,2)	2,1 ± 0,08 (1,7 - 2,5)	1,7 ± 0,2 (1,4 - 2)	2 -
a	25,2	34,4	30,8 ± 4,0 (27,6 - 36,7)	32,1 ± 4,8 (22,9 - 37,3)	31,0 ± 3,9 (27,4 - 36,4)	29,2 -
b	4,5	4,2	4,6 ± 0,2 (4,4 - 4,8)	4,6 ± 0,4 (4,1 - 5,0)	4,5 ± 0,6 (3,7 - 5,2)	4,6 -
c	12,3	17,0	15,8 ± 0,5 (15,4 - 16,4)	17,6 ± 1,1 (16,2 - 19,5)	15,7 ± 1,0 (14,3 - 16,5)	16,1 -
c'	3,3	2,3	3,4 ± 0,5 (2,8 - 4,1)	2,3 ± 0,3 (1,9 - 2,7)	3,1 ± 0,2 (2,9 - 3,4)	2,8 -
V(%)	64,3	-	68,5 ± 3,3 (65,1 - 73,6)	-	-	67,8 -
G ₁ (%)	-	-	14,7 ± 2,6* (12,1 - 16,7)	-	-	13,3 -
G ₂ (%)	-	-	14,6 ± 1,5* (13,2 - 16,1)	-	-	16,8 -
Ancho de la región labial	47,1	47,1	47,7 ± 3,4 (44,3 - 51,4)	47,5 ± 2,7 (42,8 - 50,0)	37,5 ± 4,7 (32,8 - 42,8)	52,8 -
Altura de la región labial	10,7	12,9	10,2 ± 1,2 (9,0 - 11,4)	10,4 ± 1,7 (7,1 - 12,6)	8,7 ± 1,2 (7,1 - 10,0)	11,4 -
Longitud de la cavidad bucal	55,7	47,2	48,0 ± 3,6 (42,8 - 52,8)	44,9 ± 3,5 (38,6 - 50,0)	37,2 ± 4,5 (33,0 - 42,8)	50,0 -
Ancho de la cavidad bucal	28,6	25,7	27,8 ± 3,0 (25,7 - 32,8)	27,1 ± 4,4 (22,8 - 35,7)	19,3 ± 1,8 (17,1 - 21,4)	28,6 -
Ápice del diente dorsal	18,6	15,7	18,0 ± 1,3 (17,1 - 20,0)	17,4 ± 1,4 (15,7 - 20,0)	15,7 ± 1,2 (14,3 - 17,1)	17,1 -
Ancho del cuerpo a nivel del ano	44,3	57,1	38,6 ± 5,3 (32,8 - 47,1)	54,7 ± 7,9 (45,7 - 68,5)	34,3 ± 4,2 (30,0 - 38,6)	45,7 -
Distancia vulva-ano	428,4	-	524,2 ± 70,9 (417,0 - 600,0)	-	-	428,4 -
Longitud del recto	32,8	-	30,8 ± 3,0 (28,6 - 35,7)	-	26,0 ± 2,5 (24,3 - 29,6)	35,7 -
Longitud de la cola	145,7	130,0	129,7 ± 6,6 (118,5 - 135,7)	120,4 ± 13,3 (100,0 - 141,4)	106,8 ± 10,8 (95,7 - 121,4)	127,1 -
Longitud de las espículas	-	95,7	-	79,2 ± 10,9 (64,3 - 94,2)	-	- -
Longitud del gubernáculo	-	25,7	-	17,9 ± 3,2 (11,4 - 20,0)	-	- -

*(n=3).

CONCLUSIONES

Se registra o señala por primera vez en el país la especie depredadora *Miconchus aquaticus*.

Los nematodos identificados en el presente trabajo, presentaron pocas diferencias morfológicas con relación a otras poblaciones de las mismas especies provenientes de otras partes del mundo.

AGRADECIMIENTO

Este artículo fue desarrollado gracias al apoyo del Dr. Jesús Manzanilla mediante la donación personal de algunos insumos para microscopía y a los valiosos comentarios del Dr. Renato Crozzoli al manuscrito original.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad, W.; M. Jairajpuri. 2010. Mononchida. Predatory soil nematodes. In: Nematology Monographs and Perspectives, Volume 7. Hunt, D. and Perry, R. (eds). Brill. 298 pp.
- Andrássy, I. 1993. A taxonomic survey of the family Anatonchidae (Nematoda). Opuscula Zoologica (Budapest) 26:9-52.
- Bilgrami, A.L.; I. Ahmad; M.S. Jairajpuri. 1986. A study of the intestinal contents of some mononchs. Revue de Nématologie 9:191-194.
- Bohra, P. 2011. Pictorial handbook on plant and soil nematodes of Rajasthan. Publication Division by the Director, Zoological Survey of India. India, Kolkata. 244 p.
- Botha, A.; J. Heyns. 1990. Aporcelaimidae (Nematoda: Dorylaimida) from the Kruger National Park. Koedoe 33:27-46.
- Crozzoli, R.; D. Rivas. 1987. Uso de toallas faciales de producción nacional como alternativa al filtro de algodón en la limpieza de muestras nematológicas. Fitopatología Venezolana 1:32-33.
- Crozzoli, R. 2014. La Nematología Agrícola en Venezuela. Ediciones de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela (DVD). Maracay, Venezuela.
- Dao, F. 1970. Climatic influence on the distribution pattern of plant parasitic and soil inhabiting nematodes. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 70:1-181.
- De Bruin, S.; J. Heyns. 1992. Dorylaimida (Nematoda) from Botswana. South African Journal of Zoology 27:156-172.
- Devi, G.; J. George. 2018. Predatory nematodes as bio-control agent against plant-parasitic nematode - A review. Agricultural Reviews 39:55-61.
- Hodda, M. 2011. Phylum Nematoda Cobb, 1932. In: Zhang, Z.Q. (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. pp. 63-95.
- Jana, T.; A. Chatterjee; B. Manna. 2008. Two new and a known species of the genus *Miconchus* Andrassy, 1958 (Nematoda: Anatonchidae) from West Bengal, India. Opuscula Zoologica (Budapest) 39:77-90.
- Jairajpuri, M. 1969. Studies on mononchida of India I. The genera *Hadronchus*, *Iotonchus* and *Miconchus* and a revised classification of Mononchida, new order. Nematologica 15:557-581.
- Jiménez-Guirado, D.; R. Peña-Santiago; P. Castillo. 1993. Mononchid nematodes from Spain. One known and another new species of the genus *Miconchus* Andrassy, 1958. Fundamental and Applied Nematology 16:63-72.
- Jiménez-Guirado, D.; J. Alhama; D. Gutiérrez. 1997. Mononchid nematodes from Spain. Six known species and *Miconchus baeticus* sp. n. occurring in southern fir forests. Fundamental and Applied Nematology 20:371-383.
- Khan, W.; W. Ahmad; M. Jairajpuri. 1978. Studies on Mononchida of India. X. Two new species of the genus *Miconchus* Andrassy, 1958. Nematologica 24:321-327.
- Khan, Z.; Y. Ho-Kim. 2007. A review on the role of predatory soil nematodes in the biological control of plant parasitic nematodes. Applied Soil Ecology 35:370-379.

- Loof, P. 1964. Free-living and plant-parasitic nematodes from Venezuela. *Nematologica* 10:201-300.
- McBeth, C. 1956. Some nematode associated with Venezuelan Agriculture. Shell Development Company, Agricultural Research Division (Modesto, California). Technical Report No. 9041. 24 p.
- Morales-Montero, P.; E. San-Blas. 2014. *Paractinolaimus morus* n. sp. (dorylaimida: actinolaimidae), a new nematode from Venezuela. *Journal of Nematology (Abstracts)* 46:207-208.
- Mulvey, R. 1963. The Mononchidae: A family of predaceous nematodes. V. Genera *Sporonchulus*, *Granonchulus* and *Prionchuloides* n. gen. (Enoplida: Mononchidae). *Canadian Journal of Zoology* 41:763-774.
- Peña-Santiago, R. 2014. Order Mononchida Jairajpuri, 1969. In: *Handbook of Zoology. Gastrochicha, Cycloneuralia and Gnathifera. Volume 2: Nematoda*. Schmidt-Rhaesa, A. (eds). Walter de Gruyter GmbH. Berlin, Germany. pp. 299-312.
- Peña-Santiago, R.; J. Abolafia. 2016. On the identity of *Aporcelinus granuliferus* (Cobb, 1893) Andrassy, 2009 and its taxonomic consequences. *Nematology* 00:1-16.
- Peña-Santiago, R.; J. Abolafia; T. Nguyen; S. Álvarez-Ortega; I. Benavides-Varela. 2019. General morphology and updated taxonomy of the genus *Aporcelinus* Andrassy, 2009 (Dorylaimida: Aporcelaimidae). *Nematology* 21:857-874.
- Perichi, G.; R. Crozzoli; Z. Lugo. 2008. Nematodos del orden Mononchida identificados en el estado Falcón, Venezuela. *Fitopatología Venezolana* 21:15-17.
- Popovici, I. 1990. Studies on Mononchida (Nemata) from Romania. *Nematologica* 36:161-180.
- s'Jacob, J.; J. Van Bezooijen. 1971. A manual for practical work innematology. Wageningen, Agricultural University. The Netherland. pp.15-17.
- Seinhorst, J.W. 1959. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerine. *Nematologica* 4:67-69.
- Torrealba, P. 1969. Survey of plant-parasitic and free-living nematode genera from Venezuela. In: J. Peachey (Ed.). *Nematodes of Tropical Crops*. Commonwealth Bureau of Helminthology. (England) Technical Communication 40:257-263.
- Yeates, G.W.; T. Bongers; R.G.M. de Goede, D.W. Freckman and S.S. Georgieva. 1993. Feeding Habits in Soil Nematode Families and Genera--An Outline for Soil Ecologists. *Journal of Nematology* 25:315-331.
- Zullini, A.; V. Peneva. 2006. Order Mononchida. In: Abebe, E., I. Andrassy and W. Traunspurger. (eds.). *Freshwater nematodes: Ecology and Taxonomy*. CAB International. London, UK. pp. 468-496.