



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

BIODIVERSITY OF MERMITIDS (NEMATODA: MERMITHIDAE) PARASITIDS OF AQUATIC DIPTERA (SIMULIIDAE, CULICIDAE AND CHIRONOMIDAE) IN ARGENTINA

BIODIVERSIDAD DE MERMÍTIDOS (NEMATODA, MERMITHIDAE) PARASITOIDES DE LARVAS DE DÍPTEROS ACUÁTICOS (SIMULIIDAE, CULICIDAE Y CHIRONOMIDAE) EN ARGENTINA

Nora B. Camino^{1,4,5}; Sandra E. González^{2,4,5} & Guillermo R. Reboredo^{3,4,5}

¹Investigador CIC. ²Profesional de Apoyo CIC. ³Profesional de Apoyo CONICET. ⁴Facultad de Ciencias Naturales y Museo. ⁵Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, CEPAVE (CCT La Plata-CONICET-UNLP-CIC) Calle 120 entre 61 y 62, 1900 La Plata
nemainst@cepave.edu.ar

Neotropical Helminthology, 2015, 9(1), jan-jun: 65-71.

ABSTRACT

The present study is based on specific diversity of mermitids parasitoids of aquatic insects of blackfly, midges and mosquitoes larvae, and their prevalence in different regions of our country. It provides a list of Nematoda belonging to the family Mermithidae parasitoid of several species of blackflies and midges (Diptera, Simuliidae and Chironomidae) in streams of clear water. Aquatic insect larvae had mermitids nematodes; 21 species corresponding to 8 genera of which 1 (*Ditremamermis* Camino y Poinar, 1988) is typical of Argentina. This neotropical region is an area with high species diversity of mermitids nematodes of blackflies, many of which could be considered biocontrol agents for this kind of pest, with bio-medical interest. Mermitids were present in the midges larvae (3 species), and in mosquitos with the species *Strelkovimermis spiculatus* and unidentify species from the genus *Hydromermis* Corti, 1902.

Keywords: Aquatic insects larvae – Argentina – Diversity – Mermithidae – Nematoda - prevalence.

RESUMEN

El presente estudio se basa en la diversidad específica de mermítidos parasitoides de larvas de dípteros acuáticos simúlidos, culícidos y quironómidos, y su prevalencia en las diferentes regiones de Argentina. Se proporciona una lista de nemátodos pertenecientes a la familia Mermithidae parasitoides de varias especies de simúlidos y quironómidos (Diptera: Simuliidae, Chironomidae) en arroyos de aguas claras, oxigenadas y de mucha corriente. Se identificaron en las larvas de jejenos 21 especies de mermítidos correspondientes a ocho géneros, de los cuales 1 (*Ditremamermis* Camino y Poinar, 1988) es propio de Argentina. La región neotropical constituye un área con alta diversidad de especies de nemátodos mermítidos de simúlidos, muchas de las cuales podrían ser consideradas agentes biorreguladores de esta plaga de interés sanitario. Los mermítidos se presentan en los quironómidos con tres especies y en los mosquitos con la especie *Strelkovimermis spiculatus* y una especie no identificada del género *Hydromermis* Corti, 1902.

Palabras claves: Argentina – Diversidad - larvas de insectos acuáticos - Mermithidae - Nematoda - prevalencia.

INTRODUCCIÓN

Los nemátodos de la familia Mermithidae son parasitoides (Wise de Valdes, 2006, 2007), principalmente de insectos acuáticos, la mayoría de los cuales tienen como hospedadores a larvas de simúlidos, quironómidos y mosquitos. El ciclo de vida de estos nemátodos implica tres etapas principales: huevo, juvenil parásito y adulto de vida libre. El parásito juvenil localiza a los primeros estadios larvales del insecto hospedador y se ubica en el hemocele donde comienza a parasitarlo. Finalizado este período, emerge de su hospedador matándolo, y alcanzando así el estado adulto de vida libre, que copula y ovipone en el medio externo, este comportamiento los ubica como parasitoides (Wise de Valdes, 2006, 2007). La relación de los simúlidos con el hombre es perjudicial por sus molestas picaduras, las que pueden producir prurito, edematización y en algunos casos importantes infecciones. También son vectores de nemátodos parásitos que afectan al hombre produciendo graves enfermedades como filariasis, oncocercosis, mansonelosis, entre otras. Además de su importancia sanitaria, también afectan al hombre produciendo pérdidas económicas agrícolas-ganaderas y restando atractivo a las villas turísticas donde arruinan días de pesca y recreación (Cupp & Cupp, 1997; Adler *et al.*, 2004). Los culícidos incluyen numerosas especies vectoras de filariasis, malaria, encefalitis, fiebre amarilla y dengue en áreas urbanas y rurales de Argentina (García *et al.*, 1994). Los chironómidos adultos son atraídos por las luces y forman enjambres cerca de lagos y ríos grandes, especialmente al amanecer o atardecer, si bien no pican al hombre forman una gran manga de adultos que además de las molestias dificultan la respiración, pudiendo provocar reacciones alérgicas en personas sensibles (Ali, 1991).

En el presente trabajo se da a conocer la

biodiversidad específica de nemátodos mermítidos parasitoides de dípteros acuáticos (simúlidos, quironómidos y culícidos) en Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos se llevaron a cabo en humedales de varias provincias de Argentina, principalmente en Buenos Aires (río Areco 33°56'S, 59°16'O y arroyo (A°) Tatay 34°36'S, 59°95'O en Carmen de Areco; A° El Loro 38°11'S, 61°46'O, A° San Bernardo 38°15'S, 61°08'O, río Sauce Grande 38°98'S, 61°12'O, A° Pantanoso 38°08'S, 61°48'O en Sierra de la Ventana; Balneario Tornquist 38°09'S, 62°22'O; A° La Ballenera 37°88'S, 57°30'O en Balcarce; A° Sauce Corto 37°82'S, 61°94'O en Coronel Suárez; A° Las Garzas 35°23'S, 59°11'O en Lobos; y A° Miguelín 34°51'S, 57°53'O en Punta Lara); Córdoba (río San Antonio 31°48'S, 64°52'O; A° del Medio 31°89'S, 64°77'O en Villa Dolores); en Entre Ríos (A° El Sauce 30°98'S, 58°05'O); Misiones (río Iguazú 25°32'S, 54°31'O); Tucumán (A° Las Cañas 26°09'S, 65°35'O); Neuquén (A° Chapelco 40°16'S, 71°24'O, A° Rancho Grande 40°22'S, 71°20'O y A° Quiltrahue 40°20'S, 71°11'O); y Río Negro (playa Bonita Bariloche 41°13'S, 71°29'O). Las muestras, se tomaron entre los meses de junio a octubre, al azar sacando las larvas de simúlidos (n = 1.000 larvas del 4to. estadio) adheridas en la vegetación o lavando piedras en caso que estén sujetas a ellas, así fueron colocadas en bolsas de plástico con agua del lugar, transportadas al laboratorio, aisladas de otros insectos acuáticos y colocadas en peceras con aireadores, a la espera de que los mermítidos emerjan de sus hospedadores. Una vez que los nemátodos se hallaron presentes en el exterior, fueron colocados en cápsulas de Petri con arena de grano grueso n° 3 y agua destilada para su maduración y poder así identificarlos taxonómicamente. Para ello los machos y hembras de los mermítidos se

mataron en agua destilada a 60°C durante 2 min y se colocaron en el fijador TAF (trietanolamina, agua destilada, formol, 7/91/2 V/V). Los especímenes fijados fueron identificados por la clave de Poinar (1975). La identificación taxonómica de las especies de simúlidos fue realizada por el especialista Sixto Coscarón, las larvas de quironómidos por Analía Paggi y los culícidos por Gustavo Rossi. Se utilizaron parámetros e índices de riqueza específica S: número de especies, índice de diversidad de Shannon, $H: - \sum_{i=1} [p_i \ln p_i]$, donde p_i = la proporción de cada especie en una muestra; el índice de similitud de Sorensen Q, donde $Q = 2C/A + B$, A y B son el número de especies en muestras A y B, respectivamente, y C es el número de especies compartidas por especies de dos muestras (moreno, 2001); prevalencia P, es el porcentaje del número de hospedadores infectados dividido por el número total de hospedadores examinados; intensidad media IM, es el número de individuos de una especie de parásito dividido el número de hospedadores parasitados por esa especie; abundancia media AM, es el número de individuos de la especie parásita dividido por el número total de hospedadores examinados, y dominancia específica D, permite conocer la proporción de la especie más abundante respecto al número total de parásitos en la muestra (Bush *et al.*, 1997).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se han hallado en simúlidos dos especies del género *Ditremamermis* Camino & Poinar, 1988 (Camino & Poinar, 1988; Camino, 1998); ocho especies de *Mesomermis* Daday, 1911 (Camino, 1985a, 1990, 1991c, 1994a); cuatro especies de *Gastromermis* Micoletzky, 1923 (Camino, 1985b, 1991a, 1993a, Camino & de Villalobos, 1997); 2 de *Octomyomermis* Johnson, 1963 (Camino 1988, 1992); 2 de *Isomermis* Coman, 1953 (Camino, 1987,

1994b); 2 de *Limnomermis* Daday, 1911 (de Villalobos & Camino, 1997; Camino, 1998); 1 especie de *Hydromermis* Corti, 1902 (Camino, 1993b); y 1 de *Bathymermis* Daday, 1911 (Camino, 1993c) en diferentes localidades de la Argentina (Tabla 1). Como se observa en la tabla 2, la prevalencia varió de 3% a 18%. El número promedio de nemátodos por larva de simúlido varió entre 1,0 y 12. Los valores de dominancia obtenidos tuvieron un valor que varió entre 1 y 22%. Considerando los niveles de infección comúnmente registrados en este insecto, altos niveles de parasitoidismo fueron observados, 18% (n=750) en la especie *Mesomermis ornatissima* Camino, 1994, con una intensidad promedio de 8,2 nemátodos por larva del insecto *Simulium bonaerense* Coscarón & Wygodzinsky, 1984. Además resultó ser la especie más dominante (22%). Los valores de riqueza de especies (S) fueron para los mermitidos parasitoides de *Simulium bonaerense* S = 4 y S = 4 para *Simulium wolffhuegeli* Enderlein, 1922. Un valor de dominancia de D = 0,65 fue obtenido para ambas especies hospedadoras en la provincia de Buenos Aires. El índice de Shannon-Weaver, H, fue de 2,02. El índice de similitud de Sorensen de especies parásitas entre los dos hospedadores fue de 1.84%.

La mayoría de las especies de nemátodos constituyen uno de los factores de importancia en la regulación de la dinámica poblacional de insectos plaga (Vega & Kaya, 2012). Este trabajo aporta por primera vez para Argentina una lista de nemátodos parasitoides de larvas de simúlidos. El conocimiento de la comunidad de nemátodos es una herramienta para interpretar las relaciones hospedero-parasitoide y en muchos casos ilustrar fenómenos de coevolución, y para determinar aquellas especies potenciales agentes de control biológico contra plagas importantes de interés sanitario de la Argentina (Achinelly & Micieli, 2011).

Para la familia Chironomidae se hallaron tres

especies de mermítidos en distintas localidades de la provincia de Buenos Aires (Tabla 1), 2 del género *Octomyomermis* (Camino, 1985c, 1991b), y una especie del género *Isomermis* (Camino, 1987), los valores de prevalencia variaron de 28% a 70%, con una intensidad de 2,2 a 6,1. La abundancia media observada fue de 1,13 a 5,8 y la dominancia varió de 3 a 12, siendo la especie *Octomyomermis arecoensis* Camino, 1991b, la especie más dominante (Tabla 2).

Para la familia Culicidae se hallaron solamente dos especies de mermítidos, *Strelkovimermis spiculatus* Poinar y Camino 1986 en larvas de *Ochlerotatus albifasciatus* (Macquart 1838) e *Hydromermis* (Camino, 1989) en larvas del

mosquito *Psorophora* sp. para dos localidades de la provincia de Buenos Aires (Poinar & Camino, 1986) (Tabla 1). Para la primera especie se observó una prevalencia del 80%, una intensidad de 3,6, la abundancia media de 2,2 y una dominancia de 100%, en cuanto a la segunda especie hallada se registra una prevalencia del 35%, una intensidad y abundancia de 1 y la dominancia de 100% (Tabla 2).

El presente estudio continúa ampliando las zonas de muestreos, hallando nuevos agentes de control biológico, ensayando en el laboratorio y en el campo con estos nemátodos mermítidos para resolver el problema sanitario derivado del accionar de los insectos plaga.

Tabla 1. Mermítidos con sus hospedadores y las localidades donde fueron hallados en Argentina.

Mermítido	Hospedador	Localidad
Chironomidae		
<i>Octomyomermis arecoensis</i>	<i>Eukefferiella</i> sp.	río Areco - Buenos Aires
<i>Octomyomermis albicans</i>	<i>Cricotopus</i> sp.	A° El Loro, Srra. Ventana - Buenos Aires
<i>Isomermis ventania</i>	<i>Cricotopus</i> sp.	Balneario Tornquist - Buenos Aires
Simuliidae		
<i>Gastromermis iguazuensis</i>	<i>Simulium pertinax</i>	río Iguazú - Misiones
<i>Gastromermis vaginiferous</i>	<i>Simulium wolffhuegeli</i>	A° San Bernardo, Srra. Ventana - Buenos Aires
<i>Gastromermis cordobensis</i>	<i>Simulium lahillei</i>	río San Antonio - Córdoba
<i>Gastromermis doloresi</i>	<i>Simulium wolffhuegeli</i>	A° del Medio, Villa Dolores - Córdoba
<i>Hydromermis doloresi</i>	<i>Simulium jujuyense</i>	A° del Medio, Villa Dolores - Córdoba
<i>Bathymermis simuliae</i>	<i>Gigantodax fluvescens</i>	Playa Bonita, Bariloche - Río Negro
<i>Mesomermis nortensis</i>	<i>Simulium lahillei</i>	A° Las Cañas - Tucumán
<i>Mesomermis delponteiana</i>	<i>Simulium delponteainum</i>	A° El Sauce - Entre Ríos
<i>Mesomermis ochrae</i>	<i>Simulium delponteainum</i>	A° Tatay, Carmen de Areco - Buenos Aires
<i>Mesomermis subandina</i>	<i>Gigantodax chilense</i>	A° Rancho Grande, Chapelco - Neuquén
<i>Mesomermis dissimilis</i>	<i>Cnesia dissimilis</i>	A° Quiltrahue, S.M. Andes - Neuquén
<i>Mesomermis crassivaginae</i>	<i>Gigantodax chilense</i>	A° Chapelco - Neuquén
<i>Mesomermis ornatissima</i>	<i>Simulium bonaerense</i>	A° El Loro, Srra. Ventana - Buenos Aires
<i>Limnomermis subtropicalis</i>	<i>Simulium orbitale</i>	río Iguazú - Misiones
<i>Ditremamermis simuliae</i>	<i>Simulium bonaerense</i>	río Sauce Grande, Srra Ventana - Buenos Aires
<i>Ditremamermis montana</i>	<i>Simulium rubiginosum</i>	A° Pantanoso, Srra. Ventana - Buenos Aires
<i>Isomermis balcarcensis</i>	<i>Simulium bonaerense</i>	A° La Ballenera, Balcarce - Buenos Aires
<i>Isomermis sierrensis</i>	<i>Simulium wolffhuegeli</i>	río San Antonio - Córdoba
<i>Octomyomermis longispiculae</i>	<i>Simulium wolffhuegeli</i>	A° Sauce Corto, Coronel Suárez - Buenos Aires
<i>Octomyomermis bonarensis</i>	<i>Simulium bonaerense</i>	A° El Loro, Srra. Ventana - Buenos Aires
Culicidae		
<i>Strelkovimermis spiculatus</i>	<i>Ochlerotatus albifasciatus</i>	A° Miguelín, Punta Lara - Buenos Aires
<i>Hydromermis</i> sp.	<i>Psorophora</i> sp.	A° Las Garzas, Lobos - Buenos Aires

Tabla 2. Prevalencia (P), intensidad media (IM), abundancia media (AM) y dominancia (D) de nemátodos parasitoides (mermitidos) de la República Argentina. 1.000 larvas del 4to. estadio larval.

Hospedador	Nemátodo	P	IM	AM	D
Chironomidae	<i>Octomyomermis arecoensis</i>	70	6,1	5,8	20
	<i>Octomyomermis albicans</i>	28	2,2	1,13	3
	<i>Isomermis ventania</i>	36	4	3,6	12
Simuliidae	<i>Gastromermis iguazuensis</i>	15	5,5	4,6	16
	<i>Gastromermis vaginiferous</i>	3	0,6	1,4	1
	<i>Gastromermis cordobensis</i>	9	2,5	2,2	4
	<i>Gastromermis doloresi</i>	12	3,2	3,8	12
	<i>Hydromermis doloresi</i>	10	4,5	3,8	14
	<i>Bathymermis simuliae</i>	12	2,8	3,4	12
	<i>Mesomermis nortensis</i>	16	6,5	4,8	18
	<i>Mesomermis delponteiana</i>	12	3,5	4,2	10
	<i>Mesomermis ochrae</i>	10	3	16,4	2,7
	<i>Mesomermis subandina</i>	12	3,2	4,6	9
	<i>Mesomermis dissimilis</i>	6	1,4	2,6	2
	<i>Mesomermis crassivaginae</i>	10	2,7	2,2	13,4
	<i>Mesomermis ornatissima</i>	18	8,2	6,5	22
	<i>Limnomermis subtropicalis</i>	13	2,6	3,1	12
	<i>Ditremamermis simuliae</i>	10	4,2	4,4	14
	<i>Ditremamermis montana</i>	11	3,5	3,7	12
	<i>Isomermis balcarcensis</i>	12	2,8	3,6	10
	<i>Isomermis sierrensis</i>	7	1,8	3,1	3
	<i>Octomyomermis longispiculae</i>	15	5	4,1	15
<i>Octomyomermis bonarensis</i>	8	2,2	3,5	5	
Culicidae	<i>Strelkovimermis spiculatus</i>	80	3,6	2,2	100
	<i>Hydromermis</i> sp.	35	1	1	100

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achinelly, MF & Micieli, MV. 2011. Optimizing laboratory production of *Strelkovimermis spiculatus* (Nematode: Mermithidae) with a discussion of potencial release strategies for mosquito control. *Biological Control*, vol. 57, pp. 31-36.
- Adler, PH, Currie, DC & Wood, DM. 2004. *The Black Flies (Simuliidae) of North America*. Comstock Pub Associates, 960 pp.
- Ali, A. 1991. Perspectives on management of pestiferous Chironomidae (Diptera), an emerging global problem. *Journal of the American Mosquito Control Association*, vol. 7, pp. 260-281.
- Bush, AO, Lafferty, KD, Lotz, JM & Shostak, AW. 1997. *Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al.*

- revisited. *Journal of Parasitology*, vol. 83, pp. 575–583.
- Camino, NB. 1985a. *Estudio de cuatro especies del género Mesomermis Daday, 1911 (Nematoda: Mermithidae), parásitas de larvas de simúlidos (Diptera: Simuliidae)*. *Revista Museo de La Plata, Sección Zoología XIV*, vol. 150, pp. 1-19.
- Camino, NB. 1985b. *Contribución al estudio de la familia Mermithidae (Nematoda) parásita de larvas de dípteros acuáticos. I. Gastromermis vaginiferous sp. n.* *Neotrópica*, vol. 31, pp. 143-147.
- Camino, NB. 1985c. *Contribución al estudio de la familia Mermithidae (Nematoda) parásita de larvas de dípteros acuáticos II. Octomyomermis albicans sp. n.* *Neotrópica*, vol. 31, pp. 83-87.
- Camino, NB. 1987. *Dos especies nuevas del género Isomermis Coman, 1953 (Nematoda: Mermithidae), parásitas de larvas de dípteros en Argentina*. *Revista Ibérica de Parasitología*, vol. 47, pp. 153-158.
- Camino, NB. 1988. *Descripción de Octomyomermis bonaerensis sp. n. (Nematoda: Mermithidae) parásita de larvas de Simulium bonaerense Coscarón y Wygodzinsky (Diptera: Simuliidae)*. *Revista Ibérica Parasitología*, vol. 48, pp. 183-186.
- Camino, NB. 1989. *Primer registro de culícidos (Diptera: Culicidae) parasitados por Hydromermis sp. (Nematoda: Mermithidae)*. *Neotrópica*, vol. 35, pp. 67-70.
- Camino, NB. 1990. *Mesomermis delponteiana sp. n. (Nematoda: Mermithidae) parásito de larvas de Simulium delponteianum Wygodzinsky (Diptera: Simuliidae) en Argentina*. *Revista Ibérica de Parasitología*, vol. 50, pp. 273-276.
- Camino, NB. 1991a. *Gastromermis cordobensis n. sp. (Nematoda: Mermithidae) parasitizing Simulium lahillei Paterson & Shannon (Diptera: Simuliidae) in Argentina*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 86, pp. 223-227.
- Camino, NB. 1991b. *Octomyomermis arecoensis n. sp. (Nematoda: Mermithidae) parasitizing midges (Diptera: Chironomidae) in Argentina, with some observations on its bionomics*. *Revue de Nematologie*, vol. 14, pp. 375-379.
- Camino, NB. 1991c. *Presencia de tres especies de mermítidos (Nematoda) parasitando a larvas de Simulium lahillei Paterson & Shannon, y descripción de Mesomermis nortensis sp. n. en la Provincia de Tucumán*. *Neotrópica*, vol. 37, pp. 3-7.
- Camino, NB. 1992. *Octomyomermis longispiculae sp. n. (Nematoda: Mermithidae), parásita de Simulium wolffhuegeli (Enderlein) (Diptera: Simuliidae)*. *Neotrópica*, vol. 38, pp. 105-109.
- Camino, NB. 1993a. *Two new mermithids (Nematoda: Mermithidae) parasites of Simulium wolffhuegeli Roubaud and S. jujuyense (Paterson & Shannon) (Diptera: Simuliidae) in Argentina*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 88, pp. 571-575.
- Camino, NB. 1993b. *A new species of the genus Bathymermis Daday, 1911 (Nematoda: Mermithidae) parasitizing blackfly larvae (Diptera: Simuliidae) in Argentina*. *Research and Reviews in Parasitology*, vol. 53, pp. 125-127.
- Camino, NB. 1994a. *Mesomermis ornatissima n. sp. (Nematoda: Mermithidae), a parasite of Simulium bonaerense Coscarón et Wygodzinsky (Diptera: Simuliidae) in Argentina*. *Research and Reviews in Parasitology*, vol. 54, pp. 29-31.
- Camino, NB. 1994b. *Isomermis sierrensis sp. n. (Nematoda: Mermithidae) a parasite of Simulium wolffhuegeli Roubaud*

- (Diptera: Simuliidae) in Argentina. *Nematologia mediterranea*, vol. 22, pp. 141-143.
- Camino, NB. 1998. *Two new species of mermithids (Nematoda: Mermithidae) parasites of insects in Argentina*. *Fundamental and applied Nematology*, vol. 21, pp. 69-74.
- Camino, NB & de Villalobos, LC. 1997. *A new species of Gastromermis Micoletzky, 1923 (Nematoda: Mermithidae) a parasite of Simulium pertinax Kollar (Diptera: Simuliidae) in Argentina*. *Nematologia Mediterranea*, vol. 25, pp. 105-108.
- Camino, NB & Poinar, GO JR. 1988. *Ditremamermis simuliae gen. n., sp. n. (Nematoda: Mermithidae) parásita de Simulium bonaerense Coscarón y Wygodzinsky (Diptera: Simuliidae) en Argentina*. *Neotrópica*, vol. 34, pp. 93-97.
- Cupp, EW & Cupp, MS. 1997. *Black fly (Diptera: Simuliidae) salivary secretions: importance in vector competence and disease*. *Journal of Medical Entomology*, vol. 34, pp. 87-94.
- De Villalobos, LC & Camino, NB. 1997. *Limnomermis subtropicalis n. sp. (Nematoda: Mermithidae) parasitizing larvae of the blackfly Simulium orbitale Lutz (Diptera: Simuliidae) in Argentina*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 92, pp. 339-341.
- García, JJ, Campos, RE & Maciá, A. 1994. *Prospección de enemigos naturales de Culicidae (Diptera) de la Selva Marginal de Punta Lara, Provincia de Buenos Aires, República Argentina*. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, vol. 19, pp. 209-215.
- Moreno, CE. 2001. *Métodos para medir la diversidad. Manual & Tesis SEA*, ed. CYTED, ORCYT-UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), 83 pp.
- Poinar, GO Jr. 1975. *Entomogenous nematodes: A manual and host list of insect-nematode associations*. E.J. Brill ed., Leiden, 317 pp.
- Poinar, GO JR & Camino, NB. 1986. *Strelkovimermis spiculatus n. sp. (Mermithidae: Nematoda) parasitizing Aedes albifasciatus Mac. (Culicidae: Diptera) in Argentina*. *Journal Nematologia*, vol. 18, pp. 317-319.
- Vega, FE & Kaya, HK. 2012. *Insect Pathology*. Academic Press Elsevier ed., 490 pp.
- Wise de Valdez, M. 2006. *Parasitoid-induced behavioral alterations of Aedes aegypti mosquito larvae infected with mermithid nematodes (Nematoda: Mermithidae)*. *Journal of Vector Ecology*, vol. 31, pp. 344-354.
- Wise de Valdez, M. 2007. *Predator avoidance behavior of Aedes aegypti mosquito larvae infected with mermithid nematodes (Nematoda: Mermithidae)*. *Journal of vector Ecology*, vol. 32, pp. 150-153.

Received February 20, 2015.

Accepted April 10, 2015.