

## ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

### FOUR SYMPATRIC SPECIES OF THELASTOMATIDAE (NEMATODA) PARASITES OF AMERICAN COCKROACH *PERIPLANETA AMERICANA* (L.) (BLATTODEA, BLATTIDAE) IN LA PLATA, ARGENTINA

### CUATRO ESPECIES SIMPÁTRICAS DE THELASTOMATIDAE (NEMATODA) PARÁSITAS DE LA CUCARACHA AMERICANA *PERIPLANETA AMERICANA* (L.) (BLATTODEA, BLATTIDAE) EN LA PLATA, ARGENTINA

Nora B. Camino<sup>1,3</sup> & Sandra E. González<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Investigador CIC. <sup>2</sup>Profesional de Apoyo CIC. <sup>3</sup>Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, CEPAVE (CCT La Plata-CONICET-UNLP-CIC)  
Calle 2 n° 584, 1900 La Plata, Argentina.  
nemainst@cepave.edu.ar

Suggested citation: Camino, NB & González, SE. 2012. Four sympatric species of Thelastomatidae (Nematoda) parasites of American cockroach *Periplaneta americana* (L.) (Blattodea, Blattidae) in La Plata, Argentina. *Neotropical Helminthology*, vol. 6, N° 2, pp. 239-246.

#### Abstract

The study of nematodes of the American cockroach *Periplaneta americana* (L.) lies in the need to find some pathogen to control it. This insect contaminates food and carries bacteria, protozoa and viruses. Cockroach droppings contain a number of allergens that cause some people to have skin rashes, watery eyes, nasal congestion and asthma. The aim of this study was to record the nematode fauna in *P. americana* in Argentina. Nymphs of *P. americana* (n = 80) were collected from an abandoned house in the north of the city of La Plata (34° 55'S and 57° 57'W), Buenos Aires, Argentina during the spring-summer 2010-2011. Cockroaches were collected by trap capture. The insects were dissected in Petri dishes with distilled water under a stereomicroscope. Half the nematodes found in the digestive tract were killed by placing them in distilled water at 60 ° C for two min, then placed in the solution and TAF 50% and water for 48 h and then in pure TAF. We found four sympatric species of oxyurid nematodes belonging to the family Thelastomatidae, that parasitized the intestine of *P. americana*. *Blattophila* sp. and *Leidynema* sp. with a 30% parasitism. *Hammerschmidtella* sp. and *Thelastoma domesticus* Camino & Quelas, 2008, showed a prevalence of 45% and 25%, respectively, and were found in separate hosts.

**Keywords:** Argentina - cockroaches - Nematoda - sympatric species - Thelastomatidae.

## Resumen

El estudio de los nemátodos de la cucaracha americana *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758) radica en la necesidad de encontrar algún agente patógeno para su control. Este insecto contamina los alimentos llevando en sus cuerpos bacterias, protozoos y virus. Los excrementos de cucaracha contienen una serie de alérgenos, que en algunas personas han provocado erupciones en la piel, ojos llorosos, congestión de las vías nasales y asma. El objetivo del presente trabajo fue registrar la fauna parasitológica de nemátodos simpátricos en *P. americana* en Argentina. Ninfas de *P. americana* (n = 80) fueron recolectadas durante la primavera-verano 2010-2011 de una casa abandonada en el barrio norte de la ciudad de La Plata (34 ° 55'S y 57 ° 57'W), Buenos Aires, Argentina. Las cucarachas se recogieron por trampa de captura. Los insectos fueron disecados en placas de Petri con agua destilada bajo un microscopio estereoscópico. Los nematodos hallados en la mitad del tubo digestivo, murieron colocándolos en agua destilada a 60°C durante dos min, luego se colocaron en la solución TAF 50% y agua durante 48 h, y después en TAF puro. Se hallaron cuatro especies simpátricas de nemátodos oxyuridos pertenecientes a la familia Thelastomatidae, que parasitan a nivel intestinal de *P. americana*. *Blattophila* sp. y *Leidynema* sp. presentaron un 30% de parasitismo. *Hammerschmidtella* sp. y *Thelastoma domesticus* Camino & Quelas, 2008, mostraron una prevalencia de 45% y 25%, respectivamente y se encontraron en hospederos separados.

**Palabras claves:** Argentina - cucarachas – especies simpátricas – Nematoda – Thelastomatidae.

## INTRODUCCIÓN

El aspecto más importante de la cucaracha americana *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758), plaga urbana cosmopolita sinantrópica, es el daño, que se deriva de la costumbre de alimentarse y refugiarse en lugares húmedos y sucios, por lo que contaminan los alimentos. Este insecto transmite enfermedades por microorganismos como bacterias, protozoos y virus, que se localizan en distintos puntos del cuerpo de las cucarachas. Las diferentes formas de gastroenteritis como la disentería y la diarrea parecen ser las principales enfermedades transmitidas por esta cucaracha. Estas bacterias se ubican en sus patas (Brenner *et al.*, 1987; Vythilingam *et al.*, 1997). Excrementos de cucarachas y las cutículas (mudas) también contienen una serie de alérgenos, a la que muchas personas presentan respuestas alérgicas como erupciones en la piel, ojos llorosos, congestión nasal, asma y estornudos (Sporik *et al.*, 1999; Baumholtz *et al.*, 2008).

Los nematodos que pertenecen a la familia Thelastomatidae, se encuentran parasitando el intestino de *P. americana*. Especies de los géneros *Blattophila* Cobb, 1920, *Leidynema* Schwenk

(Travassos, 1929), *Hammerschmidtella* Chitwood, 1932, y *Thelastoma* Leidy, 1849, se localizan en el intestino de la cucaracha (Chitwood, 1932). Existen dificultades para la identificación taxonómica de las especies de los géneros de Thelastomatidae. La identificación de estos nemátodos se basa en la revisión del grupo de Adamson & Van Waerebeke (1992). Adamson (1989) pone en sinonimia a la familia Blattophilidae Skrjabin, Schikhobalova & Lagodovskaya, 1966, Aoruridae Walton, 1927, Robertiidae Travassos & Kloss, 1960 y Coronostomatidae Travassos & Kloss, 1960 con la familia Thelastomatidae Travassos, 1929, debido a que no se justifica la identidad propia de estos grupos, y divide a la superfamilia Thelastomatoidea en cinco familias válidas: Thelastomatidae Travassos, 1929, Pseudonymidae Adamson, 1989, Protrelloidae Chitwood, 1932, Hystrignathidae Travassos, 1920 (Walthon, 1927; Skrjabin *et al.*, 1966; Adamson & Van Waerebeke, 1992), y Travassosinematidae Rao, 1958, concluyendo que Pseudonymidae, Protrelloidae, Hystrignathidae y Travassosinematidae en realidad son familias que pertenecen a un grupo monofilético, pero que no presentan caracteres sinapomórficos que los agrupe dentro de la familia Thelastomatidae y argumentan, que esta última familia es probablemente de origen parafilético

(Rao, 1958; Adamson & Van Waerebeke, 1992).

En Sudamérica en las décadas del 50 y 60, Travassos & Kloss (1960a,b) trabajaron en Brasil sobre nemátodos parásitos de cucarachas, y una de sus obras revela un exhaustivo estudio del grupo. En Argentina, Camino & Quelas (2008) han comenzado a desarrollar el tema. En Perú, Iannacone *et al.* (1999) y Fernandez *et al.* (2001) han realizado investigaciones de los nemátodos parásitos de *P. americana*.

En el presente trabajo se registra la fauna parasitológica de nemátodos simpátricos en *P. americana* que se encuentran en La Plata, Argentina.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Ninfas de *P. americana* (n = 80) fueron recolectadas durante la primavera-verano 2010-2011 de una casa abandonada en el barrio norte de la ciudad de La Plata (34° 55'S, 57° 57'W), Buenos Aires, Argentina. Las colectas de las cucarachas se realizaron diariamente utilizando una trampa de captura que consta de una botella de plástico de 2.250 cm<sup>3</sup> cortada en la mitad, la porción superior se coloca sobre la inferior a modo de embudo invertido, por lo que las cucarachas pueden ingresar y no pueden salir. También se colocó un cebo en la parte inferior de la botella (trozo de pan y azúcar). Los insectos capturados fueron solamente ninfas y se disectaron en placas de Petri con agua destilada bajo un microscopio estereoscópico (480 x). Se realizó una incisión transversal a lo largo del abdomen para extraer el tubo digestivo, el cual fue abierto de adelante hacia atrás para obtener los parásitos. Los nemátodos (n = 135) murieron colocándolos en agua destilada a 60°C durante dos min. Luego fueron fijados en una solución de TAF al 50% durante 48 h y después en TAF puro (2% de trietilamina, 7% de formaldehído, 91% de agua destilada). Los especímenes fueron identificados por la clave de Poinar (1977) y de Adamson & Van Waerebeke (1992), y se fotografiaron en microscopio Olympus BX51 con cámara Olympus DP71 y depositados en la colección Helminológica del Museo de La Plata, Argentina. Se obtuvo la prevalencia, abundancia media e intensidad media para cada especie de nemátodo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron las siguientes cuatro especies de nemátodos Thelastomatidae:

*Blattophila* sp. (n = 35) (Figs. 1-2) (Tabla 1).

Se caracteriza por presentar ocho papilas cefálicas, el estoma muy corto con una placa y un diente, anfidios pequeños, el ala lateral visible a lo largo del cuerpo, que se origina cerca del extremo anterior del intestino y que termina en la base del apéndice caudal, el esófago consiste en un corpus claviforme fuerte y muscular que se ensancha ampliamente en el extremo anterior y ligeramente ensanchado en la parte posterior, un istmo estrecho, y el bulbo basal con valvas. El poro excretor se ubica cerca de la base del bulbo basal. El anillo nervioso está situado en el extremo anterior del corpus. Intestino dilatado en el extremo anterior. Vulva situada anterior al punto medio del cuerpo, protuberante, con un labio desarrollado. Una larga vagina unida a un útero único común situado anterior a la mitad del cuerpo. Dos ovarios, dirigidos hacia delante y reflejados posteriormente. Huevos ovoides con uno opérculo polar simple. Apéndice caudal largo y filiforme.

*Leidynema* sp. (n = 32) (Figs. 3-4) (Tabla 1).

Presenta un cuerpo robusto y anillado. El primer anillo pequeño lleva un par de anfidios pequeños con un poro anfidial circular y piriforme. El segundo anillo es más grande que el primero, y luego le sigue una serie de anillos medianos que recorren todo el cuerpo. Estoma de pared gruesa, sin ninguna estructura dental. Esófago con un corpus cilíndrico, un istmo corto y un bulbo basal con valvas. El ala lateral está presente. El poro excretor se ubica a nivel del comienzo del intestino. Anillo nervioso de posición anterior al corpus. Intestino ensanchado anteriormente formando un cardias, e inmediatamente forma un largo ciego. Vulva situada cercana a la mitad del cuerpo, anfidelfica. Los huevos ovalados. El apéndice caudal largo y delgado.

*Hammerschmidtella* sp. (n = 41) (Figs. 5-6) (Tabla 1).

Presenta la extremidad cefálica redondeada. Cutícula estriada con anillos a lo largo de todo el cuerpo. El primer anillo pequeño con ocho papilas labiales, y con los anfidios pequeños y piriformes. Cápsula bucal corta y ancha con dos placas en un

lado del mesostoma. Esófago corto y fuerte, el corpus con valvas, el istmo es cilíndrico, termina en un bulbo basal redondeado, musculoso y con valvas. Poro excretor está situado donde comienza intestino. El anillo nervioso se ubica por encima del corpus. La vulva no es protuberante y se encuentra en el tercio anterior del cuerpo. Vagina larga y musculosa, prodélfica y didélfica. Los huevos son ovalados, con la cáscara lisa. El apéndice caudal muy largo y delgado.

*Thelastoma domesticus* Camino & Quelas, 2008 (n=28) (Figs. 7-8) (Tabla 1).

La hembra con un cuerpo fusiforme y grueso. Extremo anterior del cuerpo formado por un anillo peribucal y un segundo anillo ensanchado. Boca rodeada por ocho papilas labiales. Anfidios pequeños y piriformes. El estoma con una única pared gruesa, muy cuticularizada, formando tres pares de nodos en dos filas, sin dientes. Corpus esofágico cilíndrico, con un corto istmo y bulbo basal posterior con valvas. El poro excretor se ubica a nivel del inicio del intestino. Vulva protuberante que se encuentra cerca de la mitad del cuerpo, vagina muscular, paralela al eje longitudinal del cuerpo y que se divide en dos porciones: la vagina vera y la vagina muscular, anfídelfica. Dos ovarios. Los úteros divergentes. Los huevos ovalados, con la cáscara lisa, sin ornamentación, dispuestos individualmente en forma desordenada, y no embrionados. El apéndice caudal es largo y filiforme.

Se presenta a continuación una clave dicotómica para la diferenciación de los cuatro géneros de nemátodos registrados en *P. americana* de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Clave dicotómica:

1. Nemátodos con ciego intestinal anterior ..... *Leidynema*
- Nemátodos sin ciego intestinal ..... 2
2. Esófago con corpus cilíndrico ..... *Thelastoma*
- Esófago con un corpus valvado y fuertemente musculoso ..... 3
3. Vulva situada en el punto medio del cuerpo..... *Blattophila*
- Vulva situada en el tercio anterior del cuerpo ..... *Hammerschmidtella*

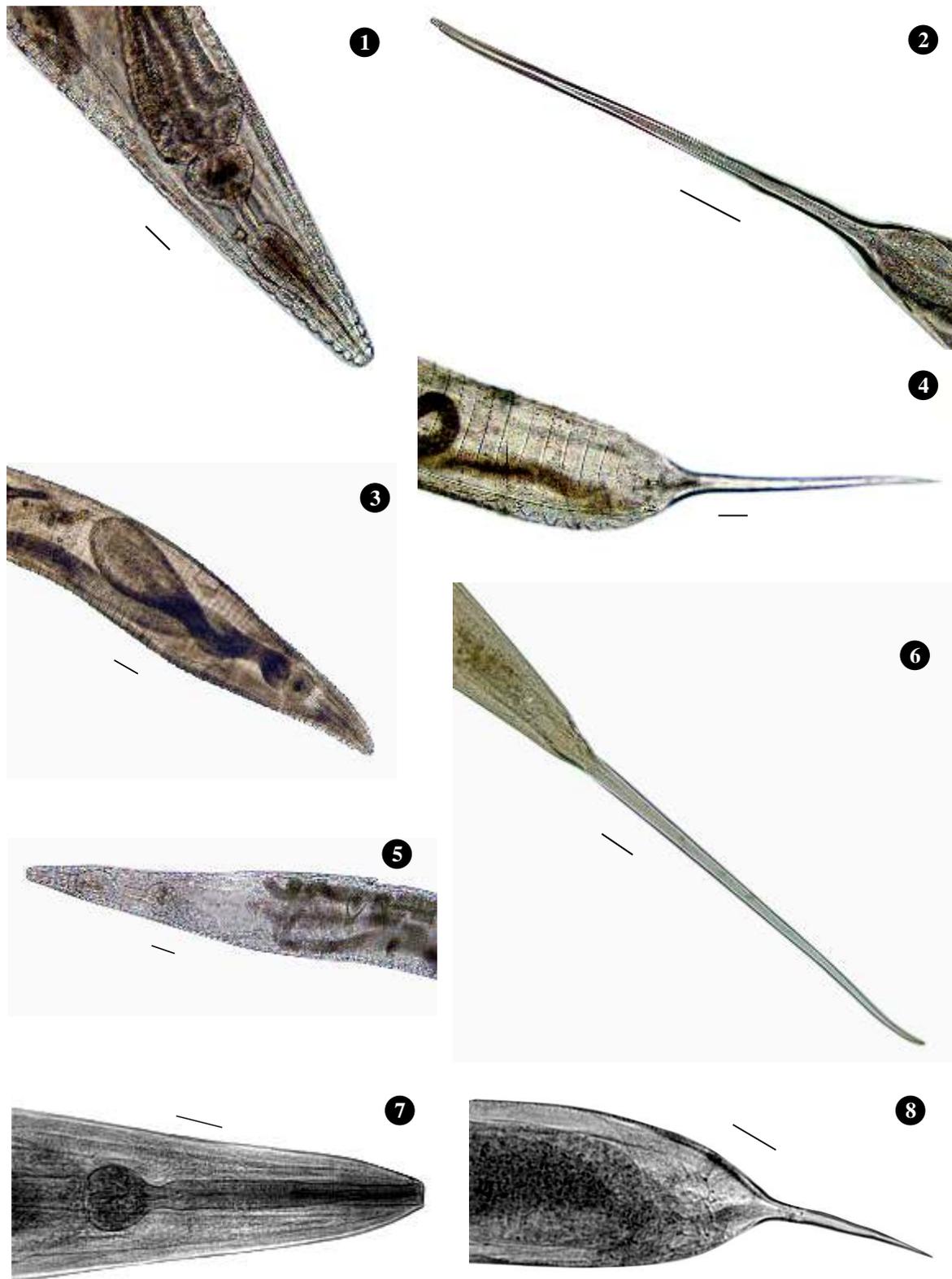
Se observó el parasitismo en poblaciones simpátricas de cuatro nemátodos thelastomátidos que parasitan al mismo tiempo en la misma zona y en un 100% a *P. americana*. *Blattophila* sp. y *Leidynema* sp. estaban juntas y al mismo tiempo parasitando el intestino medio del insecto. El resto mostró un espécimen parasitado a la vez y en la misma ubicación intestinal. La prevalencia parasitaria fue del 30%, con una intensidad media de 2,7 y una abundancia media de 0,5 para *Blattophila* sp. y *Leidynema* sp. simultáneamente; 45% de porcentaje de parasitismo, una intensidad de 5 para *Hammerschmidtella* sp.; una prevalencia de 25% e intensidad de 2,6 para *T. domesticus*.

Las cuatro especies de la familia Thelastomatidae son simpátricas, porque están estrechamente relacionadas evolutivamente, presentan aislamiento reproductivo, muestran ausencia de competencia por el alimento en el tracto digestivo del insecto y provienen de géneros morfológicamente similares, pero bien diferenciados (Adamson & Noble, 1993). Todos los nemátodos son parásitos obligados del intestino del hospedador y la transmisión es por la ingestión de huevos que son eliminados en las heces, y la culminación del ciclo de vida de estos thelastomátidos requiere una íntima asociación espacial entre hospedadores infectados y no infectados (Hominick & Davey, 1972, 1973). Estas cuatro especies de nemátodos se superponen en sus ciclos de vida sin competencia interespecífica, debido a que el éxito del parasitismo les permite una buena postura de huevos para infectar otros hospedadores, incluso en las dos especies que cohabitan el mismo intestino. *P. americana* es una cucaracha plaga cosmopolita y sinantrópica, en la que existen muchos trabajos sobre el hallazgo de especies de thelastomátidos, con sólo una o dos especies descritas en un determinado lugar (Travassos & Kloss, 1960b), por lo que el presente hallazgo es inédito.

El lugar donde habita el insecto es considerado un espacio confinado donde las cucarachas se reproducen y son fácilmente infectadas por nemátodos thelastomátidos. Este comportamiento de no superposición de nicho interespecífico como modo de supervivencia específica, debe tener en cuenta que *Periplaneta* es parafilética (Kambhampati, 1995), y por lo tanto los nemátodos Thelastomatidae son también un grupo

**Tabla 1.** Datos morfométricos en  $\mu\text{m}$  de las cuatro especies de Thelastomatidae (promedio  $\pm$  desviación estandar (valor mínimo – valor máximo).

Variables morfométricas	<i>Blattophila</i> sp.	<i>Leidynerma</i> sp.	<i>Hammerschmidtella</i> sp.	<i>Thelastoma domesticus</i>
Longitud total del cuerpo	4.532 $\pm$ 286,2 (4.250-5.210)	3.990 $\pm$ 712,5 (3.199,4- 4.702)	3.450 $\pm$ 1.432 (2.037-4.900)	2.550 $\pm$ 620 (2.310-3.100)
Diámetro de cabeza a nivel de papilas cefálicas	25,1 $\pm$ 4,6 (18,8-36)	41,8 $\pm$ 3,5 (39 - 42,5)	28,9 $\pm$ 1,4 (28-30,6)	16 $\pm$ 2,6 (11,5-18,8)
Longitud del estoma	17 $\pm$ 2,3 (14-20)	12 $\pm$ 0,5 (11-13,45)	7,5 $\pm$ 0,2 (7,2-7,6)	10,5 $\pm$ 0,4 (9,8-11,1)
Diámetro del estoma	11,5 $\pm$ 2,6 (7,5-16)	10,8 $\pm$ 1,5 (9,4-12)	9,0 $\pm$ 0,5 (8,5-9,2)	10 $\pm$ 0,6 (9,1-10,9)
Diámetro del cuerpo a nivel del anillo nervioso	195,2 $\pm$ 25,9 (178-220)	147,5 $\pm$ 22,3 (125,2-172,4)	100 $\pm$ 17 (84-118)	64 $\pm$ 4,3 (57-68)
Diámetro máximo del cuerpo	415 $\pm$ 49,6 (340-500)	325 $\pm$ 79,8 (315,2-396)	260 $\pm$ 65 (208-332)	101,1 $\pm$ (98,7-105,7)
Diámetro del cuerpo a nivel del ano	123,1 $\pm$ 40,4 (100-230)	110,5 $\pm$ 35,8 (75,32-142)	96 $\pm$ 32 (73-132)	94 $\pm$ 16,7 (76-98,7)
Diámetro del cuerpo a nivel de la vulva	246,3 $\pm$ 47,5 (120-300)	254 $\pm$ 65,2 (188-318,9)	262 $\pm$ 72 (210-336)	108 $\pm$ 3,8 (105-112)
Distancia del extremo anterior al anillo nervioso	440 $\pm$ 52,3 (398-488)	390 $\pm$ 62,4 (312,8-456)	345 $\pm$ 37 (306-480)	378 $\pm$ 42,1 (320-410)
Longitud del esófago	561,6 $\pm$ 63,94(400-650)	462,2 $\pm$ 46,7 (432-509)	447 $\pm$ 65 (480-548)	390 $\pm$ 9,3 (380-410)
Distancia del extremo anterior al poro excretor	933 $\pm$ 205,1 (700-1300)	460 $\pm$ 39,4 (452,2-498)	510 $\pm$ 43 (483-620)	400 $\pm$ 76,8 (380-480)
Longitud de la vagina	308,7 $\pm$ 29,8 (290-340)	304,8 $\pm$ 58,8 (284-345)	336 $\pm$ 72 (300-440)	148 $\pm$ 16,5 (144-156)
Diámetro de la vagina	38,5 $\pm$ 11,6 (24-60)	46 $\pm$ 0,96 (45,2-47,2)	35 $\pm$ 2 (32-36)	48 $\pm$ 3,5 (46-52)
V* (distancia del extremo anterior a la vulva/longitud total del cuerpo x 100)	81,3 $\pm$ 3,3 % (75,6-84,8)	48,8 $\pm$ 0,9 % (47,7-49,9)	24,9 $\pm$ 2,0% (24,2-32,0)	52 $\pm$ 2,3 % (51-54)
Longitud y diámetro de los huevos	84,8 $\pm$ 2,1 (84,6-86,9) x 38,2 $\pm$ 3,4 (37,6-39,9)	62 $\pm$ 1,6 (61,9-63,7) x 38,9 $\pm$ 2,5 (38-40,6)	75,2 $\pm$ 16,7 (56-89,3) x 42,3 $\pm$ 7,1 (30,6-43,0)	68,5 $\pm$ 5,7 (63,4-70,5) x 33,8 $\pm$ 1,6 (33-35,2)
Longitud del apéndice caudal	86,8 $\pm$ 39,9 (44-156)	264 $\pm$ 57,8 (210-322,5)	360 $\pm$ 97 (288-470)	108 $\pm$ 3,4 (105-110,4)



**Figuras 1-2.** *Blattophila* sp.; **3-4:** *Leidynema* sp.; **5-6:** *Hammerschmidtella* sp.; **7-8:** *Thelastoma domesticus*; Extremos anterior y posterior de la hembra respectivamente por cada especie. (Barras = **1, 5, 6, 7, 8:** 50 µm; **2, 3, 4:** 100 µm).

parafilético. Estos nematodos provocan una lentitud en los movimientos de las ninfas de la cucaracha transformándolas en presa fácil de aves y roedores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adamson, M.L. 1989. *Evolutionary biology of the Oxyurida (Nematoda): biofacies of haplodiploid taxon*. Advances in Parasitology, vol. 28, pp. 75-228.
- Adamson, M.L. & Noble, H. 1993. *Interspecific and intraspecific competition among pinworms in the hindgut of Periplaneta americana*. Journal of Parasitology, vol. 79, pp. 50-56.
- Adamson, M.L. & Van Waerebeke, D. 1992. *Revision of the Thelastomatoidea, Oxyurida of invertebrate hosts 1. Thelastomatidae*. Systematic Parasitology, vol. 21, pp. 21-64.
- Baumholtz, M.A., Parish, L.C., Witkowski, J.A. & Nutting, W.B. 2008. *The medical importance of cockroaches*. International Journal of Dermatology, vol. 36, pp. 90-96.
- Brenner R.J., Koehler P. & Patterson R.S. 1987. *Health implications of Cockroach infestations*. Infestations in Medicine, vol. 4, pp. 349-355.
- Camino, N.B. & Quelas, M.A. 2008. *Descripción de Thelastoma domesticus sp. nov. (Oxyurida, Thelastomatidae) parásita de ninfas de Periplaneta americana (Blattodea, Blattidae) en Argentina*. Iheringia, série Zoologia, vol. 98, pp. 24-27.
- Chitwood, B.G. 1932. *A synopsis of the nematodes parasitic in insects of the family Blattidae*. Zeitschrift für Parasitenkunde, vol. 5, pp. 14-50.
- Fernández, B.M., Martínez, M.D.M., Tantaleán, V.M. & Martínez, R.R. 2001. *Parásitos presentes en Periplaneta americana Linnaeus "cucaracha doméstica" de la ciudad de Ica*. Revista peruana de Biología, vol. 8, pp. 105-113.
- Hominick, W.M. & Davey, K.G. 1972. *The influence of host stage and sex upon the composition of the population of two species of thelastomatids parasitic in the hind gut of Periplaneta americana*. Canadian Journal of Zoology, vol. 50, pp. 945-952.
- Hominick, W.M. & Davey, K.G. 1973. *Food and the spatial distribution of adult female pinworms parasitic in the hindgut of Periplaneta americana L.* International Journal of Parasitology, vol. 3, pp. 759-771.
- Iannacone, J., Velásquez, K. & Arrascue, A. 1999. *Fauna parasitaria de Periplaneta americana Linnaeus en un distrito de Lima*. Revista peruana de Biología, vol. 6, pp. 54-60.
- Kambhampati, S. 1995. *A phylogeny of cockroaches and related insects based on DNA sequence of mitochondrial ribosomal RNA genes (termites/mitochondrial DNA/molecular phylogenetics)*. Proceeding of the National Academy of Sciences of the USA, vol. 92, pp. 2017-2020.
- Poinar, G.O. Jr. 1977. *CIH Key to the groups and genera of nematode parasites of invertebrates*. Commonwealth Agricultural Bureaux CAB, Sheila Willmott ed.
- Rao, P.N. 1958. *Studies on the nematode parasites of insects and other arthropods*. Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, vol. 46, pp. 33-84.
- Skrjabin, K.I., Schikhobalova, N.P. & Lagodovskaya, E.A. 1966. *Oxyurids of invertebrates*. Moscow, Nauka ed.
- Sporik, R., Squillace, S.P., Ingram, J.M., Rakes, G., Honsinger, R.W. & Platts-Mills, T.A. 1999. *Mite, cat, and cockroach exposure, allergen sensitization, and asthma in children: a case-control study of three schools*. Thorax, vol. 54, pp. 675-80.
- Travassos, L. 1929. *Contribuição preliminar a systematica dos nematodeos dos arthropodos*. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, vol. 5, pp. 9-25.
- Travassos, L. & Kloss, G.R. 1960a. *Sur un curieux Nematoda, Robertia leiperi gen. et sp. nov., parasite de l'intestin de diplopode*. Journal of Helminthology. R.T. Leiper Supplement, pp. 187-190.
- Travassos, L. & Kloss, G.R. 1960b. *Compendio dos Nematoides parasitos intestinais de Artropodos. I. Cephalobiidae, Robertiidae e Rhigonematidae*. Arquivos do Museu Nacional, vol. 50, pp. 237-303.
- Vythilingam I., Jeffery J., Oothuman P., Abdul Razak A.R. & Sulaiman A. 1997. *Cockroaches from urban human dwellings: isolation of bacterial pathogens and*

*control*. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, vol. 28, pp. 218-22.

Walton, A.C. 1927. *A revision of the nematodes of the Leidy Collections*. Proceedings of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia, vol. 76, pp. 49-163.

Received, September 10, 2012.  
Accepted, December 6, 2012.

Author for correspondence / Autor para correspondencia

Nora B. Camino

Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores,  
CEPAVE (CCT La Plata-CONICET-UNLP-CIC)  
Calle 2 n° 584, 1900 La Plata, Argentina.

E-mail /correo electrónico:  
nemainst@cepave.edu.ar