

# Biología de *Protospirura muricola* Gedoelst, 1916 y *Mastophorus muris* (Gmelin, 1790) (Nematoda: Spiruridae), en Costa Rica. II. Huéspedes definitivos\*

por

Mariana Campos Q.\*\* y Mario Vargas V.\*\*\*

(Recibido para su publicación el 17 de enero de 1978)

**Abstract:** A sample of 100 *Rattus norvegicus* were collected in the Central Market of San José, Costa Rica and when dissected two species of spirurids were found: *Protospirura muricola* (Gedoelst, 1916) (14%) and *Mastophorus muris* (Gmelin, 1790) (59%). Both genera and species were recognized by examination of the following structures: buccal capsule, spicules and position of the vulva. Their measurements are the only statistically valid guidelines since other structures show great interspecific and intraspecific variation.

*Mastophorus muris* is reported for the first time in Costa Rica in *Rattus norvegicus*.

The size of the eggs of both species, determined by the transversal and longitudinal diameters makes it possible to separate them at this stage of development. Inoculation of 14 white rats with spirurid capsules obtained from naturally infected *Leucophaea maderae* yielded in serial dissections 90 larvae and 40 adults, characteristic of *P. muricola*, confirming that this roach is a natural intermediate host of this nematode in Costa Rica.

A comparative study of the measurement of different structures of 15 infective larvae of *P. muricola*, some mounted in polyvinyl alcohol and others measured *in vivo*, did not show significant variations.

An experimental inoculation of a spider monkey (*Ateles geoffroyi*) with spirurid capsules obtained from naturally infected *Leucophaea maderae* yielded 26 adult nematodes that were identified as *P. muricola*. It is significant that the pathological changes caused by *P. muricola* are not apparent in *Rattus norvegicus* as they are in *Ateles geoffroyi*.

Los nemátodos de la familia Spiruridae Oerley, 1885, se caracterizan por su tamaño moderado; alas laterales presentes o ausentes y boca con dos labios simples o trilobulados, considerados como pseudolabios formados por la eversión de la cápsula bucal. En ocasiones presentan además un pequeño labio dorsal y uno ventral llamados interlabios; cápsula bucal cilíndrica y quitinizada; esófago largo y dividido

---

\* Esta investigación fue requisito parcial de Tesis del primer autor para su graduación en la Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

\*\* Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional Autónoma, Heredia Costa Rica.

\*\*\* Departamento de Parasitología, Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

en los pezones, una muscular y corta y la otra glandular y larga. En la extremidad posterior de los machos hay alas caudales bien desarrolladas con papilas pedunculadas, corrientemente cuatro pares preanales; las espículas son generalmente desiguales. En la hembra la vulva se localiza generalmente en posición ventral y hacia la mitad del cuerpo.

Skrjabin y Sobolev (1963) incluyen dentro de la familia Spiruridae a tres subfamilias: Spiruracercinae Sobolev, 1949; Cyrneinae Ivaschkin, 1961 y Spirurinae Railliet, 1915, en la que sitúan a los géneros *Protospirura* Seurat, 1914 y *Mastophorus* Diesing, 1853. Chabaud (1965) incluye en la misma familia a cuatro subfamilias: Rictulariinae, Gongylonematinae, Ascaropsinae y Spirurinae y en la que incluye a los géneros *Protospirura* y *Mastophorus*. Quentin (1970) subdivide la familia en seis subfamilias: Gongylonematinae Hall, 1916; Spirocercinae Chitwood y Wehr, 1932; Ascaropsinae Alicata y McIntosh, 1933; Hatertiinae Quentin, 1970; Spirurinae Railliet, 1915 en la que incluye al género *Protospirura* Seurat, 1914; y Mastophorinae Quentin, 1970, con el género *Mastophorus* Diesing, 1853.

En Costa Rica Vives & Zeledón (1957), encontraron *Protospirura muris* (Gmelin, 1790) Seurat, 1915 en ratas caseras capturadas en diferentes barrios de San José. Brenes (1961) agrega en su catálogo de helmintos de Costa Rica: *Habronema megastoma*, *Habronema microstoma* y *Spiroxys* spp., spirúridos parásitos de caballos y tortugas. Aparentemente son sólo tres los géneros de spirúridos conocidos en Costa Rica.

Los objetivos de este trabajo fueron indicados anteriormente (Campos & Vargas, 1977).

## MATERIAL Y METODOS

Se capturaron en el Mercado Central de San José, 100 ratas vivas, que se sacrificaron inmediatamente en cámara de gas y fueron transportadas al laboratorio para su disección.

A cada rata, identificadas por sexo, se le extrajo el estómago que se colocó en una caja de Petri con solución fisiológica al 0,85% para buscar los nemátodos. Luego se revisó el resto del tracto digestivo.

**Recolección y estudio de nemátodos:** Los nemátodos obtenidos del estómago de cada rata se fijaron inmediatamente en ácido acético glacial caliente y se colocaron en tubos con solución conservadora de Railliet y Henry, cada uno fue identificado con la fecha de colecta de cada rata y el número correspondiente.

Los nemátodos machos se midieron con una regla milimétrica y se montaron en alcohol polivinílico. Se escogieron aquellos machos que quedaron en posición lateral mostrando con claridad el poro excretor y las espículas. Con un micrómetro ocular se midieron por segmentos las siguientes estructuras: ancho a nivel de la válvula esofágicointestinal; profundidad de la cápsula bucal; longitud del esófago; distancia del poro excretor y de los deiridios al ápice; longitud de la cauda; longitud del ala izquierda; distancia de la primera papila preanal al ano; distancia del ano a la punta de la cauda; longitud de las espículas derecha e izquierda.

A las hembras conservadas en Railliet y Henry, y aclaradas con Nessbitt, se les midió con la regla milimétrica la longitud y la distancia de la vulva al ápice y con el micrómetro se midieron por segmentos las siguientes estructuras: ancho a la altura

de la válvula esofágicointestinal; profundidad de la cápsula bucal; longitud del esófago; distancia del poro excretor y de los deiridios al ápice; y la distancia del ano a la punta de la cauda. Se separaron los spirúridos de acuerdo con su tamaño y coloración en dos grupos "A" y "B".

De hembras grávidas de los dos tipos de spirúridos se tomaron fragmentos de útero y se montaron huevecillos en alcohol polivinílico. A cien huevecillos de cada tipo se les midió el diámetro transversal y longitudinal.

A algunos ejemplares de los dos tipos de spirúridos se les cortó el ápice y se montaron los labios en alcohol polivinílico.

**Estudio experimental de spirúridos:** Para obtener experimentalmente las formas larvales de los spirúridos se inoculó, con cápsulas obtenidas de *L. maderae* del Mercado Central, un lote de nueve ratas blancas de laboratorio a las que después de un ayuno de 24 horas se les dio de comer directamente con un gotero 21, 31, 11, 16, 10, 12, 60, 15 y 30 cápsulas de spirúridos. Luego se disecaron una a los cuatro días; dos a los seis días; dos a los ocho días; dos a los diez días y dos a los doce días.

Para obtener spirúridos adultos también en forma experimental, se inocularon cinco ratas blancas con cápsulas obtenidas de *Leucophaca maderae* del Mercado Central. Las ratas se tuvieron sin alimento durante 24 horas y se les administró las cápsulas con un gotero. Las ratas se disecaron a los 71, 80, 122, 126 y 160 días. El material obtenido se conservó en Railliet y Henry para hacer las medidas correspondientes.

**Estudio de larvas de 3er. estadio, obtenidas experimentalmente:** Las cápsulas obtenidas por disección de *L. maderae* inoculadas experimentalmente, se colocaron en solución salina al 0,40%. Algunas cápsulas se colocaron en un portaobjetos y se disecaron para obtener las larvas libres, a las cuales se les colocó un cubreobjetos y se estudiaron sus estructuras de acuerdo con el método seguido por J.C. Quentin (Comunicación personal, 1973). Otro grupo de larvas se montó en alcohol polivinílico para comparar las medidas de larvas fijadas con las de larvas *in vivo*.

**Inoculación experimental de primates no humanos:** Con el objeto de observar el desarrollo de spirúridos en otro huésped definitivo, se inocularon dos monos: un *Ateles geoffroyi* (mono araña) y un *Cebus capucinus* (mono cara blanca), con banano con cápsulas obtenidas de *L. maderae* del Mercado Central. Se dio al *Ateles geoffroyi* durante tres días consecutivos, 250 cápsulas el primer día, 88 el segundo y 40 el tercer día; se le hicieron exámenes de heces a los 10, 37, 38, 42 y 54 días y se mató a los 94 días de inoculado. Los nemátodos encontrados se fijaron con ácido acético glacial, se aclararon en Nessbitt y se midieron. Al *Cebus capucinus* se le dio también durante tres días cápsulas de spirúridos: 27 el primer día; 75 el segundo y 200 el tercer día, se le hicieron exámenes de heces a los 10, 37, 38 42 y 54 días.

## RESULTADOS

**Número de spirúridos adultos en *Rattus norvegicus*:** En las 100 ratas (80 machos y 20 hembras) capturadas en el período comprendido entre el 6 de marzo de 1973 al 19 de noviembre de 1975 se obtuvieron los siguientes resultados: 61

ratas con spirúridos (61%) (44 machos, 55% y 17 hembras, 85%).

El total de spirúridos colectado fue de 607, con 284 (46,8%) machos y 323 (53,2%) hembras. En las ratas machos se encontraron 425 spirúridos y en las hembras 182, dando un promedio de 5,3 por cada macho y 9,1 por cada hembra, y en las cien ratas el promedio fue de 6,1 por rata (Cuadro 1). El mayor número de spirúridos encontrados en un sólo ejemplar fue de 75 con 47 machos y 28 hembras.

## CUADRO 1

*Porcentaje de positividad, promedios y número de spirúridos encontrados en 100 R. norvegicus*

Ratas disecadas		Ratas positivas con spirúridos	Número de spirúridos encontrados en estómago.	% de positividad	Promedio de spirúridos/rata
Sexo	Número				
♂	80	44	425	55	5,3
♀	20	17	182	85	9,1
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>607</b>	<b>61</b>	<b>6,1</b>

**Clasificación de spirúridos obtenidos de *R. norvegicus*:** De acuerdo con las características de la cápsula bucal, espículas y posición de la vulva los nemátodos se clasificaron en dos grupos: los del grupo "A" se identificaron como *Mastophorus muris* y los del grupo "B" como *Protospirura muricola*. Se obtuvieron 478 ejemplares de *M. muris* con 213 (44,6%) machos y 265 (55,4%) hembras y 129 ejemplares de *P. muricola* con 48 (37,2%) machos y 81 (62,8%) hembras. De *M. muris* se midieron las estructuras de 25 machos (11,7%) y 35 hembras (12,5%). De *P. muricola* se midieron las estructuras de 20 machos (12,5%) y 20 hembras (24,7%) (Cuadro 2).

**Medidas de huevecillos:** A 100 huevecillos de *M. muris* y a 100 de *P. muricola* se les midió el diámetro longitudinal y transversal con los resultados siguientes: *M. muris* =  $59,0 \pm 0,5 \times 33,9 \pm 0,2 \mu\text{m}$ ; *P. muricola* =  $54,6 \pm 0,3 \times 40,7 \pm 0,5 \mu\text{m}$ .

**Inoculación experimental de ratas blancas:** De las 9 ratas blancas inoculadas con cápsulas de spirúridos obtenidos de *L. maderae* del Mercado Central, se obtuvieron en total 90 larvas (Cuadro 3) que por sus características pertenecen al género *Protospirura*, y de las 5 inoculadas con cápsulas de spirúridos de esta misma cucaracha se colectaron en total 40 adultos de *P. muricola*, 17 hembras y 23 machos (Cuadro 4).

## CUADRO 2

*Comparación de las medidas de M. muris y P. muricola  
obtenidas de R. norvegicus del Mercado Central \**

Estructuras estudiadas	♂ <i>M. muris</i> ♀		♂ <i>P. muricola</i> ♀	
Profundidad de cápsula bucal	197,1 ± 6,3	252,5 ± 4,5	143,4 ± 4,3	156,6 ± 3,8
Distancia anillo nervioso-ápice	521,9 ± 14,6	614,4 ± 12,8	469,4 ± 13,0	475,9 ± 15,1
Distancia deiridios-ápice	460,5 ± 15,4	565,8 ± 14,5	375,4 ± 13,3	382,0 ± 13,6
Distancia poro excretor-ápice	648,7 ± 18,9	759,5 ± 15,2	551,7 ± 11,8	584,6 ± 17,1
Longitud del esófago	4351,7 ± 153,6	6604,7 ± 249,9	5514,1 ± 164,6	957,6 ± 30,2
Ancho a nivel de válvula esofagointestinal	881,7 ± 40,0	1376,7 ± 49,0	755,3 ± 32,6	802,1 ± 46,9
Longitud espícula derecha	1412,6 ± 23,8		390,7 ± 16,1	
Longitud espícula izquierda	1079,6 ± 15,9		523,4 ± 7,6	
Diámetro longitudinal gubernáculo			141,6 ± 3,5	
Diámetro transversal gubernáculo			83,1 ± 1,8	
Longitud ala izquierda	8316,9 ± 431,4		1442,2 ± 78,1	
Distancia ano-punta caudal	578,3 ± 25,8	476,3 ± 12,2	458,6 ± 17,4	454,0 ± 17,6
Distancia papila anal- punta caudal	962,4 ± 39,6		952,6 ± 37,1	
Distancia vulva-ápice (mm)		(43,4 ± 1,3%) 39,9 ± 1,8		(62,0 ± 1,1%) 35,2 ± 2,0
Longitud (mm)	35,5 ± 1,6	96,6 ± 2,9	30,6 ± 1,1	56,4 ± 2,9

\* Todas las medidas son en micrómetros ( $\mu\text{m}$ ) excepto las indicadas en mm.

### CUADRO 3

*Número de larvas obtenidas de 9 ratas inoculadas experimentalmente con cápsulas de spirúridos obtenidos de L. maderae del Mercado Central*

Nº de rata inoculada	Nº de cápsulas suministradas	Edad de las larvas obtenidas (días)	Nº de larvas obtenidas
1	21	4	8
2	31	6	4
3	11	6	6
4	16	8	5
5	10	8	9
6	12	10	7
7	60	10	23
8	15	12	2
9	30	12	26

### CUADRO 4

*P. muricola adultos, obtenidos de 5 ratas inoculadas con cápsulas de spirúridos obtenidos de L. maderae del Mercado Central*

Nº de ratas inoculadas	Nº de cápsulas suministradas	Adultos obtenidos al día	Nº de adultos obtenidos	
1	47	122	1	0
2	40	126	6	7
3	60	71	9	5
4	10	160	0	2
5	46	80	7	3

**Estudio de larvas de tercer estadio, obtenidas experimentalmente:** A 15 larvas obtenidas de las cápsulas extraídas a las *L. maderae* inoculadas con huevecillos de *P. muricola* y montadas en alcohol polivinílico, se les hicieron las medidas de las estructuras, y lo mismo se hizo con 15 larvas *in vivo*. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 5.

**Inoculación experimental en primates no humanos:** A los dos monos inoculados con cápsulas de spirúridos obtenidos de *L. maderae*, *Ateles geoffroyi* y *Cebus capucinus*, se les hizo exámenes directos de heces en forma periódica. En el *Cebus capucinus* todos los exámenes durante 54 días, dieron resultados negativos por huevecillos de spirúridos; en *Ateles geoffroyi* se encontraron huevecillos de spirúridos no embrionados a los 42 días y huevecillos embrionados a los 54 días. A los 94 días el mono araña presentó síntomas de inanición, por lo que se sacrificó y se diseccionó, encontrando el pulmón derecho con los lóbulos medio y superior hepatisa-

dos y el pulmón izquierdo totalmente hepatizado; el hígado, riñones, bazo y corazón presentaron aspecto normal. En el estómago se encontró un paquete de spirúridos introducidos por su parte anterior en la mucosa gástrica de la región cardial, formando un asa; en la cavidad gástrica se encontraron spirúridos libres. En total se encontraron 26 spirúridos adultos, 13 machos y 13 hembras. Se midieron las estructuras de 10 machos (76,9%) y de 11 hembras (84,6%), midiéndose en total 21 spirúridos (80,8%) (Cuadro 6). El estudio permitió identificar el spirúrido como *Protospinura muricola*.

#### CUADRO 5

*Comparación de las medidas ( $\mu\text{m}$ ) de 15 larvas de 3er estadio in vivo y 15 montadas en P. V. A. de P. muricola obtenidas de L. maderae inoculadas experimentalmente*

Estructuras estudiadas	Larvas 3er estadio in vivo	Larvas 3er. estadio montadas en alcohol polivinilivo (P. V. A.)
Profundidad de cápsula bucal	48,2 $\pm$ 1,2	40,5 $\pm$ 1,1
Distancia anillo nervioso-ápice	156,2 $\pm$ 4,0	148,8 $\pm$ 4,2
Distancia poro excretor-ápice	193,6 $\pm$ 5,2	168,1 $\pm$ 3,8
Longitud de faringe	122,8 $\pm$ 5,7	118,9 $\pm$ 4,5
Longitud de esófago	1053,4 $\pm$ 40,5	1012,1 $\pm$ 21,8
Longitud del intestino	1482,4 $\pm$ 71,3	1472,7 $\pm$ 32,4
Longitud ano-punta caudal	88,3 $\pm$ 2,3	68,4 $\pm$ 4,5
Ancho	91,1 $\pm$ 2,3	87,7 $\pm$ 2,5
Longitud	2788,5 $\pm$ 305,1	2714,8 $\pm$ 42,1

#### DISCUSION Y CONCLUSIONES

El porcentaje de infección por spirúridos en 100 *R. norvegicus* de ambos sexos, resultó muy elevado (61%): 85% en hembras y 55% en machos, lo que muestra una gran diferencia con los resultados obtenidos por Vives y Zeledón (1957) quienes reportan un 8,7% de positividad en 96 *R. norvegicus* capturadas en casas de habitación. Estos autores identificaron el spirúrido como *Protospinura muris*. En otras áreas, Wertheim (1962) en 61 *R. norvegicus* capturadas en Tel-Aviv encontró *M. muris* en un 19,7% y 1,5% en 14 ratas de Haifa. Por otro lado Shogaki *et. al.*, (1972) encontraron un 17,0% de *P. muricola* en 94 *R. norvegicus* capturadas en Nagoya, Japón. Calero *et al.*, (1950) anotan que en un estudio realizado en la Ciudad de Panamá y sus suburbios, se encontró en 400 ratas disecadas un 29% correspondiente a *P. muricola*. Nosotros por último encontramos en 100 ejemplares un 59% de *M. muris* y un 14% para *P. muricola*.

La densidad de los spirúridos, más elevada en las ratas hembras que en los machos, coincide con los resultados de Wertheim (1962) quien encontró en ratas de Tel-Aviv un 44,5% de nemátodos en las hembras y un 19,9% en los machos. Tam-

bién nuestros resultados concuerdan con los de Wertheim en cuanto a la densidad de nemátodos en invierno y verano pues tal densidad se mantiene constante.

La cantidad de spirúridos por rata es muy variable, por ejemplo nosotros encontramos en un solo ejemplar macho 75 nemátodos de los que uno era una hembra de *M. muris* y 74 eran *P. muricola* y de ellos 46 eran hembras y 28 machos.

Es evidente la diferencia entre la cantidad de ejemplares de *M. muris* colectados en nuestro estudio, 479, en comparación con 129 ejemplares de *P. muricola*. Sólo en 11 ratas se encontraron nemátodos de los dos géneros y en 10 de tales ratas *M. muris* se encuentra en mayor cantidad. Sólo una rata presentó mayor cantidad de ejemplares de *P. muricola* que de *M. muris*. Es interesante anotar que si los dos spirúridos encontrados, *P. muricola* y *M. muris* tienen el mismo habitat (estómago) en el huésped definitivo y cavidad general en el huésped intermediario, la diferencia podría deberse a factores tales como competencia parasitaria y mayor potencial de reproducción de *M. muris*.

También vale la pena destacar que las ratas observadas parecían soportar bien la presencia de los spirúridos y aún en un animal en el que se encontraron 75 ejemplares, no se presentaron alteraciones patentes en el estómago u otras regiones del tracto digestivo.

## CUADRO 6

*Medidas de Protospirura muricola adultos, obtenidos por inoculación experimental de Ateles geoffroyi \**

Estructuras estudiadas	Machos	Hembras
Profundidad de cápsula bucal	154,1 ± 2,7	180,0 ± 5,3
Distancia anillo nervioso-ápice	476,6 ± 9,8	517,7 ± 4,8
Distancia deiridios-ápice	411,12 ± 9,51	443,1 ± 14,9
Distancia poro excretor-ápice	604,8 ± 13,87	612,0 ± 15,0
Longitud del esófago	6439,7 ± 186,3	7922,6 ± 182,5
Ancho a nivel de válvula esofagínt.	589,7 ± 19,1	839,8 ± 35,2
Longitud de espícula derecha	437,0 ± 13,0	
Longitud de espícula izquierda	565,9 ± 11,8	
Diámetro longitudinal del gubernáculo	141,6 ± 3,0	
Diámetro transversal del gubernáculo	83,4 ± 1,9	
Longitud ala izquierda	1397,2 ± 33,1	
Distancia ano-punta caudal	568,1 ± 12,8	
Distancia 1er. papila anal-punta caudal	496,8 ± 25,4	
Distancia vulva-ápice (mm)		(58,0 ± 1,0%)
		38,5 ± 1,7
Longitud (mm)	36,6 ± 0,9	66,2 ± 2,2



**Aspectos taxonómicos:** Wertheim (1962) considera como únicos caracteres válidos para la separación de *M. muris* de otros spirúridos, la forma de la cápsula bucal (cilíndrica y con paredes fuertemente quitinizadas). En el macho, la longitud y forma de las espículas (filiformes y muy esclerotizadas), con alas caudales muy desarrolladas, la extremidad posterior curvada ventralmente y formando una o dos espirales. En la hembra la posición de la vulva en el primer o segundo tercio del cuerpo, constituye el caracter fundamental par la clasificación. Por otro lado Quentin (1969) indica que para *P. muricola* debe ser tomada en cuenta la longitud de las espículas a las que considera como iguales o subiguales. También Foster y Johnson (1939) refiriéndose a *P. muricola* consideran como caracter taxonómico confiable la cápsula bucal quitinizada y lateralmente comprimida. Los machos tienen las espículas ligeramente desiguales y aladas, especialmente la derecha, y presentan un gubernáculo triangular y cóncavo lateralmente; la hembra tiene la vulva en la mitad posterior del cuerpo. En la revisión de nuestro material llegamos a concluir que una manera sencilla de reconocer *in vivo* y separar a *Mastophorus* de *Protospirura* es mediante el tamaño y coloración de los ejemplares. Mientras *Protospirura* es pequeño, de cuerpo fino y blanco, con el extremo anterior puntia-gudo, *Mastophorus* es de mayor tamaño, de color rosado, de cuerpo robusto y de extremo anterior romo. Por otro lado, en los machos fijados es muy característica la cola en espiral que presenta *Mastophorus* en contraposición con los de *Protospirura* cuya cola es ligeramente curvada.

Las medidas para los spirúridos que incluimos en el grupo "A", coincidieron con las reportadas por Wertheim (1962) y por Shogaki, *et al.*, (1972) para *Mastophorus muris*. Esto es especialmente cierto para la longitud del spirúrido, la profundidad de la cápsula bucal, la longitud y forma de las espículas y la posición de la vulva. La pequeña variación entre las medidas hechas por estos autores y las nuestras se debe posiblemente a la técnica o método utilizado. La variación en las medidas de otras estructuras es bastante grande, punto en el cual coincidimos con Wertheim (1962) quien indica que se presenta gran variación individual en algunas estructuras y que por lo tanto no tienen significado taxonómico.

Por otra parte las medidas de los ejemplares que llamamos grupo "B", concuerdan con las reportadas por Quentin (1969) para ejemplares obtenidos de diferentes roedores, así como con las de Foster y Johnson (1939) para ejemplares colectados de monos y que estos autores consideran como *Protospirura muricola*. De nuestro estudio llegamos a concluir que las únicas medidas constantes y estadística-mente significativas que permiten reconocer a *P. muricola*, son la profundidad de la cápsula bucal; en el macho la longitud y forma de las espículas, la forma del gubernáculo y sus diámetros y en la hembra la posición de la vulva en el tercio posterior. Las otras estructuras son muy variables de un ejemplar a otro. Destaca-mos que en los machos la espícula derecha es ligeramente más corta y ancha que la izquierda, presentando además alas muy desarrolladas, con estriaciones transversales, lo que la hace fácilmente distinguible de la espícula izquierda.

Por último el estudio de los pseudolabios mediante cortes transversales de la región anterior de los spirúridos, confirmó que las especies encontradas en nuestro trabajo son *Mastophorus muris* y *Protospirura muricola* de acuerdo con la descrip-ción de Wertheim (1962) y Quentin (1969) para cada especie, respectivamente.

La medida de 100 huevecillos de cada spirúrido, *M. muris* y *P. muricola* nos revela que es posible identificar cada especie, ya que los huevecillos de *M. muris* son más alargados que los de *P. muricola*. Por otro lado, la larva en desarrollo incluida en el huevecillo se enrolla más fuertemente en *M. muris* que en *P. muricola* (Figs. 1, 2).

Si bien Quentin (1969, 1970) establece una clara diferencia en los estadios larvales de *P. muricola* y *M. muris*, nosotros nos limitamos a comparar las larvas de tercer estadio de *P. muricola*, en un grupo *in vivo* y otro fijado y montado en alcohol polivinílico. De esta comparación encontramos que las medidas dadas por Quentin para las larvas de *P. muricola*, coinciden con las nuestras y que además no importa el método seguido, pues no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos observados. Queda pendiente la comparación de las larvas de *M. muris* del material obtenido en Costa Rica con el presentado por Quentin.

La inoculación de ratas blancas con cápsulas de spirúridos de *L. maderae* resultó en el desarrollo de adultos correspondientes a *P. muricola* lo que nos permite confirmar que *L. maderae* es en el Mercado Central un huésped intermediario natural de *P. muricola* y no posiblemente de *M. muris*.

La inoculación experimental de un mono araña con cápsulas obtenidas de *L. maderae* resultó en el desarrollo de adultos de *P. muricola*, que a diferencia de los obtenidos en ratas blancas, son de mayor tamaño, lo que coincide con lo observado por Foster y Johnson (1939). Es interesante notar que algunos de los nemátodos observados por nosotros se encontraron con su extremo anterior introducido parcialmente en la mucosa gástrica del mono, aún cuando no se observaron lesiones aparentes debidas a la acción traumática de los spirúridos.

## AGRADECIMIENTO

Damos las gracias al Dr. J.C. Quentin del Laboratorio de Zoología del Museo de París, por las sugerencias y por la literatura facilitada para la realización del trabajo; a los doctores Rodrigo Brenes y Pedro Morera, por la revisión del manuscrito; al Dr. Rodrigo Zeledón por la revisión del manuscrito y por la literatura facilitada; al Lic. Rodrigo Umaña por su valiosa colaboración en el análisis estadístico, al Sr. Francisco Fallas por su desinteresada ayuda en diversos aspectos del trabajo de laboratorio; a la Universidad Nacional que facilitó tiempo al primer autor para realizar parte del trabajo; y a todas las personas del Mercado Central de San José por su colaboración en obtener ejemplares de ratas utilizadas en este estudio.

## RESUMEN

Cien *Rattus norvegicus* fueron colectadas en el Mercado Central de San José, Costa Rica y su disección demostró dos grupos de spirúridos: *Protospirura muricola* Gedoelst, 1916 (14%) y *Mastophorus muris* (Gmelin, 1790) (59%). Ambos géneros y especies fueron reconocidos conforme a las siguientes estructuras: cápsula bucal, espículas y posición de la vulva, cuyas medidas son las únicas estadísticamente significativas; otras estructuras muestran gran variación inter- e intraespecífica. *Mastophorus muris* es reconocido por primera vez en Costa Rica en *Rattus norvegicus*.

La medida de los diámetros transversal y longitudinal de huevecillos de *Protospirura* y *Mastophorus* indicó que es posible separar estas dos especies de spirúridos en esta fase de su ciclo de vida.

La inoculación de 14 ratas blancas con cápsulas de spirúridos obtenidos de infecciones naturales de *Leucophaea maderae* dio como resultado en disecciones seriadas la colecta de 90 larvas y 40 adultos característicos de *Protospirura muricola* con lo que se confirmó que las cucarachas mencionadas actúan como huéspedes intermedario natural de este spirúrido en Costa Rica.

Un estudio comparativo sobre las medidas de 15 larvas infectantes de *P. muricola* *in vivo* y otras montadas en alcohol polivinílico no mostró diferencias significativas.

La inoculación experimental de un mono *Ateles geoffroyi* con cápsulas de spirúridos obtenidas de infección natural en *Leucophaea maderae* dio como resultado la colecta de 26 nemátodos adultos que por sus características correspondieron a *P. muricola*. Se hace énfasis en que la patología de *P. muricola* no es evidente en *Rattus norvegicus* lo que contrasta con la observada en *Ateles geoffroyi*.

## REFERENCIAS

**Brenes, R. R.**

1961. Catálogo de los helmintos parásitos de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 9: 67-95.

**Calero M. C., P. Ortiz O., & L. de Souza**

1950. Helminths in rats from Panama City and suburbs. *J. Parasit.*, 36: 462.

**Campos Q., Mariana, & M. Vargas V.**

1977. Biología de *Protospirura muricola* Gedoelst, 1916 y *Mastophorus muris* (Gmelin, 1790) (Nematoda: Spiruridae), en Costa Rica. I. Huéspedes Intermediarios. *Rev. Biol. Trop.*, 25: 191-207.

**Chabaud, A. G.**

1965. Famille des Spiruridae Orley 1885, p. 1050-1063. In P. Grassé, *Nemathelminthes*. Masson & Cie. 4(3).

**Foster, A. O., & C. M. Johnson**

1939. A preliminary note on the identity, life cycle, and pathogenicity of an important nematode parasite of captive monkeys. *Amer. J. Trop. Med.*, 19: 265-277.

**Quentin, J. C.**

1969. Cycle biologique de *Protospirura muricola* Gedoelst 1916 (Nematoda; Spiruridae). *Ann. Parasit.*, 44: 485-503.

**Quentin, J. C.**

1970. Morphogénese larvarie du spiruride *Mastophorus muris* (Gmelin, 1790). *Ann. Parasit.*, 45: 839-855.

**Shogaki, Y., S. Mizuno, & H. Itoh**

1972. On *Protospirura muris* (Gmelin) a parasitic nematode of the brown rat in Nagoya City. *Jap. J. Parasit.*, 21: 28-38.

**Skryabin, K. J., & A. A. Sobolev**

1963. *Osnovi Nematodologi* 11 Publ. Acad. Sc. U.R.S.S. 1-511, Moscow.

**Vives, Nuria, & R. Zeledón**

1957. Observaciones parasitológicas en ratas de San José, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 5: 173-194.

ertheim, Guta

062. A study of *Mastophorus muris* (Gmelin, 1790). (Nematoda: Spiruridae). *Trans. Amer. Microsp. Soc.*, 81: 274-279.

---

5. 1. *Protospirura muricola*. Huevecillos embrionados

5. 2. *Mastophorus muris*. Huevecillos embrionados

