

## Identificación de Parásitos Gastrointestinales en Ratas de Lima Metropolitana

### IDENTIFICATION OF GASTROINTESTINAL PARASITES IN RATS OF LIMA

Renzo De Sotomayor C.<sup>1</sup>, Enrique Serrano-Martínez<sup>1,2</sup>, Manuel Tantaleán V.<sup>1</sup>,  
Marco Quispe H.<sup>1</sup>, Gina Casas V.<sup>1</sup>

#### RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo identificar los helmintos gastrointestinales en ratas de Lima Metropolitana, Perú, así como cuantificar la frecuencia de infección, resaltando los resultados de aquellos helmintos de interés zoonótico. Se capturaron 53 *Rattus rattus* y 20 *Rattus norvegicus* en cinco zonas urbanas. Los tractos gastrointestinales se procesaron con la técnica de Travassos y las heces se evaluaron por observación directa en el microscopio. El 77.4% de *R. rattus* y el 100% de *R. norvegicus* estuvieron infectados con helmintos. En *R. rattus* se identificaron tres especies de cestodos: *Hymenolepis diminuta* (39.6%), *Rodentolepis fraterna* (7.5%) y *Raillietina demerariensis* (7.5%), seis especies de nematodos: *Gongylonema neoplasticum* (41.5%), *Heterakis spumosa* (13.2%), *Syphacia muris* (11.3%), *Strongyloides ratti* (15.1%), *Aspicularis tetraptera* (11.3%) y *Protospirura chanchanensis* (3.8%) y una especie de acantocéfalo: *Moniliformis moniliformis* (32.1%). En *R. norvegicus* se identificaron dos especies de cestodos: *Hymenolepis diminuta* (55%) y *Rodentolepis fraterna* (5%), tres especies de nematodos: *Gongylonema neoplasticum* (75%), *Heterakis spumosa* (65%) y *Strongyloides ratti* (45%) y una especie de acantocéfalo: *Moniliformis moniliformis* (35%). Los resultados indican que *Hymenolepis diminuta* y *Moniliformis moniliformis* fueron los agentes parasitarios de importancia zoonótica más frecuentes.

**Palabras clave:** *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, helminto, salud pública, Lima

<sup>1</sup> Grupo SALUVET-UPCH, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú

<sup>2</sup> E-mail: enrique.serrano@upch.pe

Recibido: 12 de abril de 2014

Aceptado para publicación: 25 de noviembre de 2014

## ABSTRACT

The aim of the present study was to identify gastrointestinal helminthes in rats of Metropolitan Lima, Peru and to quantify the frequency of infection, highlighting the results of those zoonotic helminth of interest. For this, 53 *Rattus rattus* and 20 *Rattus norvegicus* were captured in five urban areas. The gastrointestinal tracts were processed by the Travassos technique and the stools were evaluated by direct observation in the microscope. The frequency of helminthes in *R. rattus* was 77.4% and in *R. norvegicus* was 100%. In *R. rattus* were identified three species of cestoda: *Hymenolepis diminuta* (39.6%), *Rodentolepis fraterna* (7.5%) and *Raillietina demerariensis* (7.5%), six species of nematodes: *Gongylonema neoplasticum* (41.5%), *Heterakis spumosa* (13.2%), *Syphacia muris* (11.3%), *Strongyloides ratti* (15.1%), *Aspicularis tetraptera* (11.3%) and *Protospirura chanchanensis* (3.8%), and one species of acanthocephalan: *Moniliformis moniliformis* (32.1%). In *R. norvegicus* were identified two species of cestodes: *Hymenolepis diminuta* (55%) and *Rodentolepis fraterna* (5%), three species of nematodes: *Gongylonema neoplasticum* (75%), *Heterakis spumosa* (65%) and *Strongyloides ratti* (45%), and one species of acanthocephalan: *Moniliformis moniliformis* (35%). The results indicate that *Moniliformis moniliformis* and *Hymenolepis diminuta* were the most frequent parasitic zoonotic agents in rats.

**Key words:** *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, helminths, public health, Lima

## INTRODUCCIÓN

Las ratas *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus* de la familia Muridae son consideradas como dos de las especies animales más invasoras y de mayor distribución mundial. Se les considera como plagas que compiten con el hombre por los mismos recursos alimenticios, contaminando los alimentos destinados al consumo humano y animal. Además, transmiten o son reservorios de enfermedades de diversa etiología (OMS, 1988), incluyendo algunas de naturaleza zoonótica.

Los parásitos son parte de los agentes etiológicos que pueden ser transmitidos por las ratas. Se dispone de estudios que han evaluado el rol de los múridos en la transmisión de parásitos al hombre (Mafiana *et al.*, 1997; Waugh *et al.*, 2006; Antoniou *et al.*, 2010) y otros que han evaluado su fauna parasitaria (Quy *et al.*, 1999; Abu-Madi *et al.*, 2001, 2005; Claveria *et al.*, 2005).

En el Perú, el primer trabajo sobre enteropatógenos en *Rattus norvegicus* (*Mus norvegicus*) fue hecho por Ayulo y Dammert (1947) en la ciudad de Lima, encontrando una prevalencia de 76.4% (*Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*, *Strongyloides ratti*, *Heterakis spumosa*, *Syphacia obvelata*, *Trichuris muris*, *Gigantorhynchus moniliformis*). Trabajos posteriores reportaron otras especies (Ibañez, 1966; Llanos, 1969; Tantaleán, 1976; Martínez y Tantaleán, 1998; Cabrera y Mendoza, 2001) y dieron a conocer nuevos hospederos intermediarios (Arrojo *et al.*, 2004; Gárate *et al.*, 2011). Recientemente, Romero *et al.* (2012) reportaron frecuencias de infección por *Hymenolepis diminuta*, *Rodentolepis fraterna*, *Raillietina demerariensis*, *Aspicularis tetraptera*, *Trichuris muris*, *Gongylonema neoplasticum* y *Moniliformis moniliformis* en ratas de la zona de Lima.

Algunos de estos helmintos son de interés zoonótico, pudiendo convertir al hombre en hospederos definitivos, aunque de manera accidental. En este sentido, el trabajo de Huiza *et al.* (1986) en la zona de Tingo María, Perú, reportó una alta prevalencia de *Hymenolepis diminuta*, en tanto que años más tarde, se encontró una prevalencia de 8.3% en niños de las zonas rurales de Chorrillos y Pachacamac, Lima, (Iannacone y Alvarino, 2007). Asimismo, si bien no se han reportado casos humanos de infección por *Raillietina demerariensis* en el Perú, como ha sido reportado en otros países (Chandler y Pradatsundarasar, 1957; Brenes *et al.*, 1983), se le debe tener presente dado su carácter zoonótico y su reconocida presencia en ratas locales. Caso similar es de *Moniliformis moniliformis*, ya que las personas infectadas raramente eliminan huevos en las heces dificultando su diagnóstico (Ikeh *et al.*, 1992; Berenji *et al.*, 2007).

El presente estudio tuvo por objetivo identificar las especies de helmintos presentes en *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus* en Lima Metropolitana, así como las frecuencias de infección, resaltando los resultados de aquellos helmintos de importancia zoonótica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en cinco distritos de Lima Metropolitana (San Juan de Lurigancho, Rímac, Cercado de Lima, Magdalena del Mar y Lurín), Perú. La captura de ratas se realizó en viviendas, mercados de abastos y zonas aledañas.

El tamaño de la muestra (n=73) se calculó por medio de la fórmula de comprobación de una proporción para población infinita (Daniel, 1976), con un nivel de confianza del 95%, una precisión del 10% y una prevalencia referencial del 76.4% (Ayulo y Dammert, 1947).

Se capturaron 73 ratas *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*, entre julio de 2010 y junio de 2011, con ayuda de trampas tipo Tomahawk y de cebos no tóxicos (carne, frutas, queso). La colocación de trampas fue al azar. La mayor cantidad de ratas capturadas en un sitio pudo deberse al mayor grado de infestación del lugar. Se registró la especie (Frutos, 1994), sexo, lugar de captura y longitud del individuo (base de la cola al extremo anterior del hocico). Las ratas fueron clasificadas según su longitud en menos de 20 cm (grupo I) y con 20 cm o más (grupo II), según lo establecido por Gárate *et al.* (2011).

Los animales fueron trasladados vivos o sacrificados hasta el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima. Se utilizó cloroformo puro empapado en algodón para la eutanasia y se les roció fipronil al 0.15% antes de proceder con la necropsia. Se retiraron los tractos gastrointestinales y se les sometió a la técnica cualitativa de Travassos, con el fin de obtener parásitos adultos (Leguía, 1999). Se revisaron las mucosas de los órganos ya lavados para detectar helmintos adheridos a la mucosa o por debajo de ella. Los helmintos fueron fijados con alcohol al 70% o formol al 10%. Adicionalmente, se observó la presencia de huevos en heces por observación directa en solución salina fisiológica o con lugol parasitológico. Los huevos a buscar debían ser de tipo embrionados o larvados, de cascara gruesa o delgada, con presencia de ganchos en el escólex, o con presencia o ausencia de filamentos polares, dependiendo de la especie.

Para la identificación de helmintos adultos, los nematodos se clarificaron en una mezcla de alcohol con fenol y los platelmintos se prensaron en láminas portaobjetos, fijándose con formol al 10% y coloreados con carmín acético de Semichon. Los detalles morfológicos de los parásitos adultos y huevos fueron observados con ayuda de un microscopio compuesto de luz.

En la identificación de los cestodos se emplearon las descripciones de Martínez y Tantaleán (1998) y Hedrich (2012), para los nematodos se emplearon las descripciones de Ibañez (1966), Llanos (1969), Cabrera y Mendoza (2001) y Hedrich (2012), y para el caso de los acantocéfalos se emplearon aquellas de Berenji (2007).

Las frecuencias de presentación de los parásitos se expresan en forma porcentual. Las posibles asociaciones entre las especies de helmintos con las variables especie, sexo y categoría (I o II) fueron evaluadas por medio de la prueba de Chi cuadrado y el test exacto de Fisher (tablas de 2 x 2) cuando las frecuencias esperadas fueron pequeñas. El nivel de significancia fue establecido a 5%.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La distribución de las ratas capturadas según especie, sexo, lugar de procedencia y categoría se muestran en el Cuadro 1. La especie con mayor proporción de individuos capturados fue *R. rattus* (72.6%), mientras que la mayoría de los ejemplares fueron capturados en el Cercado de Lima (37%).

El 83.6% de las ratas estuvieron infectadas con al menos una especie parasitaria (Cuadro 2). En el caso de *R. rattus*, las especies de mayor frecuencia fueron el nematodo *Gongylonema neoplasticum* (41.5%), el cestodo *Hymenolepis diminuta* (39.6%) y el acantocéfalo *Moniliformis moniliformis* (32.1%). En el caso de *R. norvegicus* fueron los nematodos *G. neoplasticum* (75%) y *Heterakis spumosa* (65%) y el cestodo *H. diminuta* (55%) (Ver Fig. 1). También se identificaron ejemplares de *Aspiculuris tetraptera* en *R. rattus*, previamente reportado en el distrito del Rímac (Romero *et al.*, 2012).

El Cuadro 3 muestra la frecuencia de infección por *Hymenolepis diminuta*, uno de los helmintos de interés zoonótico más frecuente en las ratas evaluadas. La prueba de

Chi cuadrado solo mostró asociación estadística entre la infección con este parásito y la categoría de las ratas ( $p=0.021$ ), no habiendo asociación estadística entre algún otro helminto de interés zoonótico y las variables en estudio.

Al contrastar los resultados del presente trabajo con los de Romero *et al.* (2012), puede observarse una menor frecuencia de *H. diminuta* (43.8 vs. 65.7%), *R. fraterna* (6.8 vs. 11.5%) y *R. demerariensis* (5.5 vs. 16.4%) y mayor frecuencia de *G. neoplasticum* (50.7 vs. 3.3%) y *M. moniliformis* (32.9 vs. 6.6%). Asimismo, se hallaron ejemplares de *S. muris*, *H. spumosa* y de *S. rattis*, pero no de *Trichuris muris*, pudiendo deberse a que en ese trabajo solo se capturaron animales de mercados del distrito del Rímac.

El incremento de la magnitud de las frecuencias halladas de *H. diminuta* y *M. moniliformis* en este trabajo con respecto a las de Ayulo y Dammert (1947), indica que las ratas de Lima han reforzado su papel como reservorios para estos agentes parasitarios. Sin embargo, se debe considerar que aunque no se han reportado casos humanos de infección por *M. moniliformis* ni de *R. demerariensis* en el Perú, no se debe subestimar sus papeles como agentes zoonóticos, ya que sus ciclos biológicos son semejantes, los pacientes humanos infectados raramente eliminan huevos (Ikeh *et al.*, 1992; Berenji *et al.*, 2007) y fácilmente pueden confundirse con otras enfermedades de naturaleza gastrointestinal.

La diferencia de resultados con respecto al trabajo de Ayulo y Dammert (1947) pudo deberse a varios eventos ocurridos en los últimos 64 años, como la migración y redistribución de mурidos y su ingreso a través de las actividades de transporte y comercio humano, o podría deberse a la proliferación de hospederos intermediarios. Estos eventos podrían aumentar la cantidad de ratas infectadas debido a un mayor hacinamiento de estos animales.

Cuadro 1. Distribución de los 73 animales capturados en Lima Metropolitana (julio 2010 - junio 2011)

Variable		Ratas	
		(n)	(%)
Especie	<i>Rattus rattus</i>	53	72.6
	<i>Rattus norvegicus</i>	20	27.4
Distrito	San Juan de Lurigancho	18	24.7
	Cercado de Lima	27	37.0
	Rímac	5	6.8
	Magdalena del Mar	19	26.0
	Lurín	4	5.5
Sexo	Hembras	34	46.6
	Machos	39	53.4
Categoría <sup>1</sup>	I	40	54.8
	II	33	45.2

<sup>1</sup> I: ratas de <20cm de longitud; II: ratas de  $\geq 20$  cm de longitud

Cuadro 2. Helmintos gastrointestinales en 73 ratas de Lima Metropolitana (julio 2010 - junio 2011)

Helmintos	Animales infectados		<i>Rattus rattus</i> (n=53)		<i>Rattus norvegicus</i> (n=20)	
	n	%	n	%	n	%
<i>Gongylonema neoplasticum</i>	37	50.7	22	41.5	15	75.0
<i>Protospirura chanchanensis</i>	2	2.7	2	3.8	-	-
<i>Hymenolepis diminuta</i>	32	43.8	21	39.6	11	55.0
<i>Rodentolepis fraterna</i>	5	6.8	4	7.5	1	5.0
<i>Moniliformis monifilormis</i>	24	32.9	17	32.1	7	35.0
<i>Raillietina demerariensis</i>	4	5.5	4	7.5	-	-
<i>Strongyloides ratti</i>	17	23.3	8	15.1	9	45.0
<i>Aspicularis tetraptera</i>	6	8.2	6	11.3	-	-
<i>Syphacia muris</i>	6	8.2	6	11.3	-	-
<i>Heterakis spumosa</i>	20	27.4	7	13.2	13	65.0
Total de ratas infectadas	61	83.6	41	77.4	20	100

Cuadro 3. Frecuencia de *Hymenolepis diminuta* en ratas de Lima (julio 2010- junio 2011)

Variable		Muestreadas (n)	Positivas	
			n	%
Especie	<i>Rattus rattus</i>	53	21	39.6
	<i>Rattus norvegicus</i>	20	11	55.0
Sexo	Hembra	34	15	44.1
	Macho	39	17	43.6
Categoría <sup>1</sup>	I	40	13	32.5 <sup>a</sup>
	II	33	19	57.6 <sup>b</sup>
Distrito	San Juan de Lurigancho	18	5	27.8
	Cercado de Lima	27	13	48.1
	Río Rímac	5	3	60.0
	Magdalena del Mar	19	10	52.6
	Lurín	4	1	25.0

<sup>1</sup> I: ratas de <20cm de longitud; II: ratas de >20 cm de longitud

<sup>a,b</sup> Superíndices diferentes dentro de variables indican diferencia estadística ( $p < 0.05$ )

El 100% de ratas *R. norvegicus* parasitadas en el presente estudio fue menor que el 76.4% reportado en el trabajo de Ayulo y Dammert (1947). A diferencia de ese trabajo, el presente estudio halló las especies de *Gongylonema neoplasticum*, *Protopolysiphonum chanchanensis*, *Raillietina demerariensis* y *Aspiculuris tetraptera*, pero no se encontró *Trichuris muris*.

Iannacone y Alvarino (2002) reportaron la presencia de los helmintos *H. diminuta*, *P. chanchanensis*, *S. muris* y *H. spumosa* en las dos especies de ratas en el distrito de San Juan de Lurigancho, pero no presentaron las frecuencias de animales infectados. No obstante, en el presente trabajo no se encontra-

ron ejemplares de las especies *H. spumosa* y *P. chanchanensis* en dicho distrito, posiblemente debido a que en ese estudio se muestrearon animales de las riberas del río Rímac.

El tamaño (categoría) de las ratas estuvo asociada con la infección por el cestodo *H. diminuta* (Cuadro 3), en concordancia con Mafiana *et al.* (1997) y Gárate *et al.* (2011), quienes sugieren que un mayor tamaño de las ratas puede ser un indicador de una mayor edad, lo que su vez pudo significar un mayor consumo de hospederos intermedios a lo largo de su vida, aumentando las probabilidades de infección.

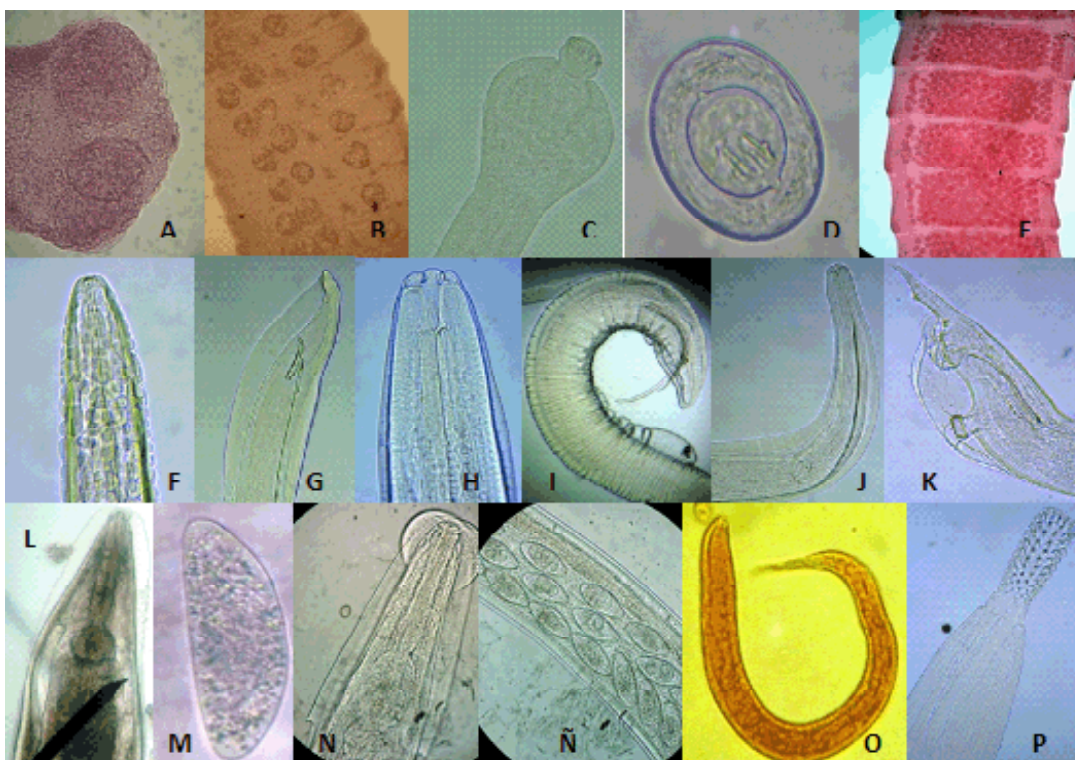


Figura 1. Parásitos gastrointestinales hallados en ratas capturadas en cinco distritos de Lima Metropolitana. A) Escólex de *Hymenolepis diminuta* (400x). B) Proglótido maduro de *Hymenolepis diminuta* (100x). C) Escólex de *Rodentolepis fraterna* (400x). D) Huevo de *Rodentolepis fraterna* (400x). E) Proglótido grávido de *Raillietina demerariensis* (400x). F) Región anterior de hembra de *Gongylostrongylus neoplasticum* (100x). G) Región posterior de macho de *Gongylostrongylus neoplasticum* (100x). H) Región anterior de hembra de *Protospirura chanchanensis* (100x). I) Región posterior de hembra de *Protospirura chanchanensis* (100x). J) Región anterior de hembra de *Heterakis spumosa* (100x). K) Región posterior de macho de *Heterakis spumosa* (100x). L) Región anterior de hembra de *Syphacia muris* (100x). M) Huevo de *Syphacia muris* (400x). N) Región anterior de hembra de *Aspiculuris tetraptera* (100x). Ñ) Huevos dentro de útero de hembra de *Aspiculuris tetraptera* (100x). O) Larva rabditiforme de *Strongyloides ratti* (400x). P) Región anterior de *Moniliformis moniliformis* (50x).

### CONCLUSIONES

- El 77.4% de *R. rattus* y el 100% de *R. norvegicus* estuvieron infectados con algún tipo de helminto.
- En *R. rattus* se identificaron tres especies de cestodos, seis especies de nematodos y una especie de acan-

tocéfalo, en tanto que el *R. norvegicus* se identificaron dos especies de cestodos, tres especies de nematodos y una especie de acantocéfalo.

- *Hymenolepis diminuta* y *Moniliformis moniliformis* fueron los agentes parasitarios de importancia zoonótica más frecuentes.

## LITERATURA CITADA

1. **Abu-Madi MA, Behnke JM, Mikhail M, Lewis JW, Al-Kaabi ML. 2005.** Parasite populations in the brown rat *Rattus norvegicus* from Doha, Qatar between years: the effect of host age, sex and density. *J Helminthol* 79: 105-111. doi: 10.1079/JOH2005274
2. **Abu-Madi MA, Lewis JW, Mikhail M, El-Nagger ME, Behnke JM. 2001.** Monospecific helminth and arthropod infections in an urban population of brown rats from Doha, Qatar. *J Helminthol* 75: 313-320. doi: 10.1017/S0022149X01000488
3. **Antoniou M, Psaroulaki A, Toumazos P, Mazeris A, Ioannou I, Papaprodromou M, et al. 2010.** Rats as indicators of the presence and dispersal of pathogens in Cyprus: ectoparasites, parasitic helminths, enteric bacteria, and encephalomyocarditis virus. *Vector Borne Zoonotic Dis* 10: 867-873. doi: 10.1089/vbz.2009.0123
4. **Arrojo L, Tantaleán M, Huanca J. 2004.** Registro de nuevo huésped intermediario de *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) en el Perú. *Rev Peru Biol* 11: 107-108.
5. **Ayulo V, Dammert O. 1947.** Survey del parasitismo intestinal de las ratas grises (*Mus norvegicus*) en la ciudad de Lima. *Rev Perú Med Exp Salud Pública* 6(1-4): 76-93.
6. **Berenji F, Fata A, Hosseininejad Z. 2007.** A case of *Moniliformis moniliformis* (Acanthocephala) infection in Iran. *Korean J Parasitol* 45: 145-148.
7. **Brenes R, Hangen G, Monge E, Muñoz G, Rodríguez G, Loría R. 1983.** Primer caso humano de parasitosis por *Raillietina* sp en Costa Rica. *Rev Cost Cienc Med* 4: 81-87.
8. **Cabrera R, Mendoza L. 2001.** *Heterakis spumosa* Schneider, 1866 (Nematoda: Heterakidae) en *Rattus norvegicus* (Rodentia: Muridae) en Ica, Perú. *Rev Peru Biol* 8: 1-5.
9. **Claveria FG, Causapin J, de Guzman MA, Toledo MG, Salibay C. 2005.** Parasite biodiversity in *Rattus* spp caught in wet markets. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 36(Suppl 4): 146-148.
10. **Chandler AC, Pradatsundarasar A. 1957.** Two cases of *Raillietina* infection in infants in Thailand, with a discussion of the taxonomy of the species of *Raillietina* (Cestoda) in man, rodents and monkeys. *J Parasitol* 43: 81-89.
11. **Daniel W. 1996.** Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud. 5° ed. México: Ed Limusa. 183 p.
12. **Frutos GG. 1994.** Biología y control de plagas urbanas. Madrid: McGraw-Hill Interamericana. 355 p.
13. **Gárate I, Jiménez P, Flores K, Espinoza B. 2011.** Registro de *Xenopsylla cheopis* como hospedero intermediario natural de *Hymenolepis diminuta* en Lima, Perú. *Rev Perú Biol* 18: 249-252.
14. **Hedrich H. 2012.** The laboratory mouse. 2<sup>nd</sup> ed. Italy: Elsevier. 845 p.
15. **Huiza A, Tantaleán M, Juárez D. 1986.** Observaciones sobre cuatro enteroparásitos en la región de Rupa Rupa en el departamento de Huánuco. *Bol Med Trop Lima* 5(1): 7-9.
16. **Iannacone J, Alvariano L. 2002.** Helmintofauna de *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) y *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) (Rodentia: Muridae) en el distrito de San Juan de Lurigancho, Lima - Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Pública* 19: 136-141.
17. **Iannacone J, Alvariano L. 2007.** Helmintos intestinales en escolares de Chorrillos y Pachacamac, Lima, Perú. *Biologist (Lima)* 5(1): 27-34.
18. **Ibañez N. 1966.** Nuevo nemátodo parásito de las ratas de Trujillo, Perú. *Protospirura chanchanensis* sp. n. Nematoda: Spiruridae. *Bol Chile Parasitol* 21: 34-37.
19. **Ikeh Z, Anosike J, Okon E. 1992.** Acanthocephalan infection in man in northern Nigeria. *J Helminthol*. 66: 241-242.



20. **Leguía G, Casas E. 1999.** Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos. Lima: Ed. De Mar. 190 p.
21. **Llanos B. 1969.** Presencia de *Gongylonema neoplasticum* (Nematoda: Spiruroidea) en ratas grises de Lima. En: Resúmenes II Congreso Nacional de Biología. Lima, Perú.
22. **Mañana CF, Osho MB, Sam-Wobo S. 1997.** Gastrointestinal helminth parasites of the black rat (*Rattus rattus*) in Abeokuta, southwest Nigeria. J Helminthol 71: 217-220. doi: 10.1017/S0022149X00015947
23. **Martínez R, Tantaleán M. 1998.** Primer registro en el Perú de *Raillietina (R) demerariensis* (Cestoda: Taenioidea) en *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*. Rev Peru Biol 5: 65-68.
24. **[OMS] Organización Mundial de la Salud. 1988.** 11° Informe del Comité de Expertos de la OMS en biología de vectores y lucha antivectorial. Series de Informes Técnicos 767: 25 p.
25. **Quy RJ, Cowan DP, Haynes PJ, Sturdee AP, Chalmers RM, Bodley-Tickell AT, et al. 1999.** The Norway rat as a reservoir host of *Cryptosporidium parvum*. J Wildlife Dis 35: 660-670.
26. **Romero H, Tantaleán M, Martínez R, Sáez G. 2012.** Helmintofauna en roedores (Rodentia: Muridae) en mercados del distrito del Rímac. En: Libro de resúmenes del VIII Congreso Peruano de Parasitología. Trujillo.
27. **Tantaleán M. 1976.** Contribución al conocimiento de los helmintos de vertebrados del Perú. Biota 10: 437-443.
28. **Waugh CA, Lindo JF, Foronda P, Angeles M, Lorenzo J, Robinson RD. 2006.** Population distribution and zoonotic potential of gastrointestinal helminths of wild rats *Rattus rattus* and *R. norvegicus* from Jamaica. J Parasitol 92: 1014-1018. doi: 10.1645/GE-795R1.1