

ESTUDIO COPROLÓGICO DE PARASITOSIS EN GATOS DEL ÁREA PERIURBANA DE LA CIUDAD DE MURCIA Y SUS IMPLICACIONES ZONÓNICAS

Coprological study of parasitosis in cats from the periurban area of Murcia city and their zoonotic implications.

García-Galán A.¹; Muñoz C.¹; Bernal A.²; Ortuño M.¹; Risueño J.¹; Ortiz J.¹; Goyena E.¹; Berriatua E.^{1*}

¹ Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Espinardo, Murcia, España.

² Centro de Zoonosis del Ayuntamiento de Murcia, Carril Torre Molina, 110, 30009 La Albatania, Murcia, España.

* **Autor para correspondencia:** Eduardo Berriatua, Email: berriatu@um.es Tel: 868 883 997, Fax: 868 884 147.

Historial del artículo:

Recibido: 23 febrero 2017

Aceptado: 24 abril 2017

RESUMEN

Se realizó un estudio coprológico para estimar la prevalencia y abundancia de formas parasitarias en heces de 61 gatos de la zona periurbana de Murcia (España), mayoritariamente callejeros. Tras la exploración clínica de los animales, se recogieron muestras de heces del recto que se examinaron macroscópicamente para detectar proglótidos de cestodos y nematodos adultos. Seguidamente, se analizaron con la técnica de Bailingier, examinándose a continuación la muestra mediante tres métodos: estudio del sedimento, examen del mismo con una solución de Sheather ($d=1,27$) y con una solución de sulfato de zinc ($d = 1$) para la detección microscópica de parásitos, de forma cualitativa y cuantitativa (con recuento en cámara de McMaster). La prevalencia (IC95%) de gatos parasitados fue 59% (47-71%) y varió según la especie parasitaria, siendo 18% (8-28%) de proglótidos de *Dipylidium caninum*, 34% (23-46%) de huevos de *Toxocara cati*, 20% (10-30%) de larvas de *Aelurostrongylus abstrusus*, 15% (6-24%) de huevos de *Ancylostomatidae*, 13% (5-22%) de huevos de *Taenia* spp., 8% (1-15%) de huevos de *Dipylidium caninum* y ooquistes de *Isospora rivolta* y 2% (0-5%) de huevos de *Trichuris* spp.. La prevalencia de *T. cati* fue superior a la de otros parásitos excepto *A. abstrusus* y *Ancylostomatidae*, y la

prevalencia de *Trichuris* spp. fue inferior a la de estos dos últimos y de *Taenia* spp. ($p < 0.05$). Los recuentos de parásitos fueron bajos por lo general, siendo los más elevados los de *T. cati* (6500 huevos/g de heces) seguidos de *Ancylostomatidae* (2450 h/g) e *I. rivolta* (1400 ooquistes/g). No se observaron diferencias significativas en la prevalencia y en la abundancia de parásitos entre las técnicas microscópicas. Tampoco se asoció la parasitosis a variables demográficas ni a la presencia de signos clínicos, excepto que la prevalencia de *Taenia* spp. fue mayor en hembras gestantes que en otros gatos ($p > 0.05$). El estudio demuestra una elevada prevalencia de parásitos y justifica la necesidad de mejorar su control en la población estudiada. Destaca la ausencia en las heces de los protozoos zoonóticos *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium parvum* y *Toxoplasma gondii* que podría estar relacionado con la sensibilidad limitada de las técnicas coprológicas clásicas empleadas y también al hecho de que estos parásitos tienen un periodo de patencia limitado.

Palabras clave: Parasitosis, intestinal, gatos, coprología, periurbana, Murcia.

ABSTRACT

A coprological study was carried out in 61 cats from Murcia city's periurban areas in southeast Spain, to estimate the prevalence and abundance of parasite species. Most of them were stray cats captured in the street by the local authority. Cats signalment was recorded and they were clinically examined to assess their health status and clinical signs. Faecal samples were collected directly from the rectum. They were first examined for macroscopic parasitic structures such as adult nematodes and cestode proglottids. Faeces were then processed by Bailinger's technique and sedimentation and quantitative and qualitative flotation using Sheather and zinc sulphate solutions were employed to detect microscopic parasitic structures. Overall prevalence (95% confidence interval) of infected cats considering macroscopic and microscopic analysis was 59% (47-71%). However, prevalence was 34% (23-46%) for the intestinal nematode *Toxocara cati*, 20% (10-30%) for the lungworm *Aelurostrongylus abstrusus*, 15% (6-24%) for intestinal nematode *Ancylostomatidae*, 13% (5-22%) for the cestode *Taenia* spp., 8% (1-15%) for the cestode *Dipylidium caninum*'s eggs, 18% (8-28%) for *D. caninum*'s proglottids, 8% (1-15%) for protozoan *Isospora rivolta* and 2% (0-5%) for the intestinal nematode *Trichuris* spp. The prevalence of *T. cati* was higher than other parasites except *A. abstrusus* and *Ancylostomatidae*, and the prevalence of *Trichuris* spp. was lower compared to other parasites including *Taenia* spp., *D. caninum* and *I. rivolta* ($p < 0.05$). Moreover, prevalence and parasite abundance were not significantly associated to clinical signs or other variables except that prevalence of *Taenia* spp. infection was greater in pregnant queens compared to other cats ($p < 0.05$). The study shows a high prevalence of parasitosis in cats in the periurban area of Murcia and urges for improving their control. An unexpected finding was the absence in faeces of species with high zoonotic potential including protozoa such as *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium parvum* and *Toxoplasma gondii* and this could be related to the limited sensitivity of classical coprological techniques employed and also to the fact that these parasites have a limited period of patency.

Key words: Parasitosis, intestinal, cats, coprology, periurban, Murcia.

INTRODUCCIÓN

La zona periurbana de la ciudad de Murcia alberga poblaciones abundantes de gatos (*Felis silvestres catus*) callejeros. Estos animales, al carecer de dueño, no son objeto de programas profilácticos y no reciben ningún tratamiento frente a los parásitos. Sin embargo, tienen acceso a abundante comida del entorno doméstico y de la caza de presas silvestres. Por su

modo de vida y la amplia variedad de parásitos que les afectan, los gatos callejeros de Murcia son un reservorio potencial de agentes de interés zoonótico y/o veterinario, pero apenas existe información al respecto. Esta situación es similar en otros lugares y varios autores denuncian la poca atención que ha recibido esta especie como reservorio de parásitos en el ambiente natural (Calvete et al., 1998; Millán et al., 2009).

En un estudio de contaminación parasitaria del medio ambiente urbano realizado en Murcia en la década de 1990 se demostró una elevada prevalencia de huevos de los ascáridos zoonóticos *Toxocara* spp. y *Toxascaris leonina* en los parques públicos de la ciudad de Murcia (Ruiz de Ybáñez et al., 2001). Estudios similares en otras partes de España también han denunciado el riesgo que constituyen estos espacios públicos ocupados por la población más vulnerable a las parasitosis, los niños (Martínez-Moreno et al., 2007; Dado et al., 2012).

Además del trabajo de Ruiz de Ybáñez et al. (2001), en 2007, en su tesis doctoral realizada con 150 gatos callejeros y domésticos del municipio de Murcia, Doménech (2007) estimó una prevalencia de infecciones parasitarias del 97% incluyendo ectoparásitos y parásitos intestinales detectados mediante análisis coprológico, necropsia y la aglutinación directa modificada para anticuerpos séricos frente a *Toxoplasma gondii*. La probabilidad de presentar endoparásitos y ectoparásitos fue significativamente mayor en los gatos callejeros y en los animales menores de 12 meses. Destacó la elevada prevalencia de parásitos zoonóticos incluidos *T. gondii*, *Cryptosporidium parvum*, *Giardia duodenalis* y *Dipylidium caninum* (Doménech, 2007).

Los resultados de los anteriores estudios (Ruiz de Ybáñez et al., 2001; Doménech, 2007) señalan la importancia de las parasitosis felinas en Murcia y justifican la necesidad de actualizar su situación epidemiológica. El presente trabajo pretende contribuir a mejorar el conocimiento de la situación actual de la distribución y abundancia de especies parasitarias mediante un análisis en muestras fecales de gatos periurbanos. Además, otro de los objetivos es llevar a cabo un estudio comparativo de la validez diagnóstica de distintas modificaciones sobre la técnica coprológica de Baillinger y un análisis de los factores de riesgo específicos de cada parasitosis. Finalmente, se hace una valoración de las implicaciones zoonóticas de los resultados obtenidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población y diseño experimental

Se llevó a cabo un estudio coprológico de parásitos en 61 gatos del ambiente periurbano de Murcia, en la costa Mediterránea del sureste de España, recogidos por la autoridad municipal, entre marzo y mayo de 2016. Entre ellos, 50 gatos eran callejeros, 5 gatos con propietario y 6 gatos de origen desconocido. Se elaboró una ficha clínica incluyendo el origen, zona de captura, sexo, raza, alzada, peso, edad aproximada según examen dental, longitud del pelo, estado de salud y gestación en las hembras, y presencia de hipertrofia ganglionar y de signos clínicos respiratorios, digestivos, mucocutáneos y oculares.

Análisis laboratorial de muestras de heces

Se tomaron muestras fecales del recto de los animales y se almacenaron a 4°C hasta su procesamiento en el laboratorio. Las heces se inspeccionaron en busca de estructuras parasitarias macroscópicas incluidos vermes de nematodos adultos y proglótidos de cestodos. Se realizó la técnica Bailinger y se examinó el sedimento, y la flotación del mismo con dos soluciones de flotación (Sheather y Sulfato de Zinc) de forma cualitativa y cuantitativa, para el diagnóstico microscópico de quistes y trofozoítos de *Giardia* spp. ooquistes de coccidios y huevos y/o larvas de helmintos (MAFF, 1986). Para la técnica de Bailinger se pesaron entre 1 y 3 g de heces, que se mezclaron con acetoacetato en una proporción 1/14 en un mortero. La mezcla se filtró con un colador con una doble capa de gasa para eliminar la materia fecal de mayor diámetro y seguidamente se transfirieron tres volúmenes de 5 ml del filtrado a tres tubos de ensayo que se completaron con un volumen similar de éter de petróleo. Tras agitar los tubos, se centrifugaron a 500 g durante cinco minutos y se eliminó el sobrenadante. Tras disgregar el

sedimento, en uno de los tubos se examinó el sedimento entre portaobjetos y cubreobjetos y en los otros dos tubos se añadieron 10 ml de soluciones de flotación de sulfato de zinc a 33% y azucarada de Sheather, respectivamente. Se realizó el recuento de formas parasitarias con la cámara de McMaster. El análisis cualitativo se realizó en el volumen restante tras añadir más solución de flotación hasta formar un menisco sobre el que se colocó un cubreobjetos que, tras 10 minutos, se pasó a un portaobjetos para su observación en el microscopio a x100 y x400 aumentos (MAFF, 1988).

Análisis epidemiológico y estadístico

Los animales se consideraron parasitados/infectados si fueron positivos a una o más de las técnicas empleadas. Se estudiaron las distribuciones de frecuencias para cada parásito y técnica coprológica y para el conjunto de parásitos y técnicas. Se estimó la prevalencia de infección, dividiendo el número de positivos entre el total de gatos analizados y multiplicando por cien, y se calcularon los intervalos de confianza del 95%. Se comparó la proporción de gatos positivos y la abundancia de parásitos en gatos infectados según las técnicas coprológicas y los valores de las variables explicativas mediante los métodos de Chi-cuadrado (o el test de Fisher) y Kruskal-Wallis, respectivamente. Se analizó la relación entre técnicas empleando el coeficiente de concordancia kappa y el índice de correlación intraclase (ICIC) (Thrusfield, 2007). Todos los análisis se realizaron con el programa R y se empleó un nivel de significación del 5% ($p < 0.05$) para un test doble.

RESULTADOS

Caracterización de la población de estudio

El 92% de los gatos recogidos fueron de la raza Europeo Común y el 8% restante Siamés. En relación al sexo, un 55% fueron hembras

de las cuales 3 estaban gestantes. Respecto a la edad, los porcentajes de gatos con <6 meses, entre 6 meses y 1 año, 2 años, 3 años, 4 años y 5 o más años fueron 10%, 25%, 27%, 13%, 13% y 12%, respectivamente. Un 16% de los gatos presentó una manifiesta delgadez. Se observaron alteraciones clínicas en un 15% de los gatos.

Frecuencia de infecciones parasitarias

En la inspección macroscópica de las heces se observaron proglótidos de cestodo en 18% de los gatos y tras su examen microscópico, se comprobó que se trataba de *D. caninum*. El análisis microscópico reveló la presencia de larvas del nematodo *A. abstrusus*, huevos de los nematodos *T. cati*, *Ancylostomatidae* y *Trichuris* spp., de los cestodos *D. caninum* y *Taenia* spp., y ooquistes del protozoo *I. rivolta*.

La prevalencia (IC95%) de gatos parasitados, considerando tanto el análisis macroscópico como el microscópico, fue 59% (47-71%) (Tabla 1) y varió significativamente según la especie parasitaria, siendo 34% (23-46%) de *T. cati*, 20% (10-30%) de *A. abstrusus*, 15% (6-24%) de *Ancylostomatidae*, 13% (5-22%) de *Taenia* spp., 8% (1-15%) de *Dipylidium caninum* e *I. rivolta* y, finalmente, 2% (0-5%) de *Trichuris* spp. (Tabla 1). La prevalencia de *T. cati* fue significativamente superior a la de otros parásitos excepto *A. abstrusus* y *Ancylostomatidae*, en tanto que la prevalencia de *Trichuris* spp. fue inferior a la de estos dos últimos parásitos y de *Taenia* spp. ($p < 0.05$).

Sin embargo, se observaron diferencias numéricas en la prevalencia de parasitosis según la técnica, aunque éstas no fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$). La prevalencia fue mínima, 38% (23-53%), estudiando el sedimento y máxima, 55% (40-70%), empleando la flotación a de Sheather de forma cuantitativa (qt) (Tabla 1). Aún con todo, las diferencias de sensibilidad entre las técnicas no fueron iguales para todos los parásitos. Por ejemplo, la prevalencia de in-

fección por *T. cati* fue máxima, 33% (19-48%) en la solución de Sheather (qt) y mínima, 24% (11-37%), en la sedimentación y con Sheather cualitativa (ql) ($p>0,05$) (Tabla 1). Por el contrario, la prevalencia de infección por *A. abstrusus* osciló entre 21% (9-34%) según la solución de sulfato de zinc (ql) y 12% (2-22%) en el sedimento del Bailinger ($p>0,05$) (Tabla 1).

Combinando la detección macroscópica de proglótidos con las técnicas microscópicas, el 44% (28-61%) de los gatos tuvieron un solo parásito, 36% (20-52%) dos parásitos, 17% (4-

29%) 3 parásitos y 3% (0-8%) 4 especies de parásitos distintos (Tabla 2). Utilizando técnicas microscópicas un 53% (33-70%) tuvo una sola especie parasitaria, 28% (13-44%) tuvo dos especies y 19% (5-32%) tres especies (Tabla 2).

Intensidad de parasitación en gatos infectados

El número de parásitos en heces de gatos infectados varió según la especie y la técnica coprológica aunque las diferencias según la técnica no fueron significativas ($p>0,05$) (Tabla 3).

Tabla 1. **Prevalencia (IC 95%) de gatos parasitados según la especie parasitaria y las técnicas coprológicas empleadas.**

	Todos	<i>Toxocara cati</i>	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	<i>Ancylostomidae</i>	<i>Taenia</i> spp.	<i>Dipylidium caninum</i>	<i>Isoospora rivolta</i>	<i>Trichuris vulpis</i>	<i>Proglótidos</i>	
Microscópicas	61	52 (47-71)	34 (23-46)	20 (10-30)	15 (6-24)	13 (5-22)	8 (1-15)	8 (1-15)	2 (0-5)	--
Sedimentación (ql ¹)	42	38 (23-53)	24 (11-37)	12 (2-22)	5 (0-11)	2 (0-7)	7 (0-15)	2 (0-7)	2 (0-7)	--
Sheather (ql ¹)	42	48 (33-63)	24 (11-37)	14 (4-25)	7 (0-15)	5 (0-11)	2 (0-7)	5 (0-11)	2 (0-7)	--
Sheather (qt ²)	42	55 (40-70)	33 (19-48)	19 (7-31)	19 (7-31)	2 (0-7)	5 (0-11)	5 (0-11)	2 (0-7)	--
Sulfato de zinc (ql ¹)	42	43 (28-58)	29 (15-42)	21 (9-34)	10 (1-18)	2 (0-7)	2 (0-7)	2 (0-7)	2 (0-7)	--
Sulfato de zinc (qt ²)	61	46 (33-58)	30 (18-41)	13 (5-22)	10 (2-17)	2 (0-5)	0	7 (0-13)	2 (0-5)	--
Macroscópica	61	--	--	--	--	--	--	--	--	18 (8-28)
Todas	61	59 (47-71)	--	--	--	--	--	--	--	--

¹ql: cualitativa y ²qt: cuantitativa

Tabla 2. **Porcentaje (IC 95%) de gatos parasitados según el número de especies de parásitos y la técnica coprológica.**

Técnicas	n° especies	% gatos	IC 95%
Microscópicas (n=32)	1	53	33 70
	2	28	13 44
	3	19	5 32
Micro- y macroscópicas (n=36)	1	44	28 61
	2	36	20 52
	3	17	4 29
	4	3	0 8

En todas las especies, la eliminación de parásitos no siguió una distribución normal y predominaron los recuentos parasitarios bajos en la mayoría de animales infectados. *Toxocara cati* fue la especie con los recuentos más elevados, con hasta 6500 huevos/g (h/g) de heces en la flotación de sulfato de zinc y un número similar según la de Sheather (Tabla 3). Por el contrario, los recuentos máximos de Ancylostomatidae e *I. rivolta* fueron 2450 h/g y 1400 ooquistes/g (ooq/g), respectivamente, según la flotación de Sheather; sin embargo fueron de tan solo 400h/g y 500 ooq/g según la de sulfato de zinc, aunque las diferencias en las medianas no fueron significativas ($p>0,05$). Los máximos de *A. abstrusus* oscilaron entre 1300 larvas/g y 1800 larvas/g con las técnicas de Sheather y sulfato de zinc, respectivamente. La abundancia de huevos de cestodos fue comparativamente baja, con máximos de 350 h/g y 250 h/g para las especies *Taenia* spp. y *D. caninum* según la flotación de Sheather (Tabla 3).

Comparación de las técnicas coprológicas

Globalmente, el coeficiente de concordancia kappa (κ) fue 0,711 (substancial) para la sedimentación y la flotación de Sheather, 0,704 (substancial) para la sedimentación y sulfato de zinc y 0,808 (casi perfecto) para Sheather y sulfato de zinc (Tabla 4). Sin embargo, la concordancia entre técnicas varió según la especie parasitaria. Por ejemplo, kappa para las técnicas cualitativas de Sheather y sulfato de zinc fue 0,877 (casi perfecta) para *T. cati* y tan solo 0,533 (moderada) para Ancylostomatidae. Por otro lado, el coeficiente de correlación intra-clase (ICC) entre las técnicas cuantitativas de Sheather y sulfato de zinc para los recuentos de los parásitos más abundantes en gatos positivos a ambas técnicas, fue 0,410 para *A. abstrusus* y osciló entre 0,760 y 1,000 para el resto de especies (resultados no tabulados).

Tabla 3. Distribución de la eliminación de formas de transmisión parasitarias en gatos infectados, empleando las soluciones de Sheather (Sh) y Sulfato de Zinc 33% (Sz).

Especie parasitaria	Técnica	Media	Mínimo	25%	mediana	75%	Máximo	p-valor
<i>Toxocara cati</i>	Sh	620	50	150	620	1738	6300	0.493
	Sz	1754	38	350	836	2422	6500	
<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	Sh	353	136	197	200	288	1150	0.152
	Sz	368	50	64	87	263	1850	
<i>Ancylostomatidae</i>	Sh	594	38	88	102	703	2450	0.896
	Sz	242	34	138	271	354	400	
<i>Dipylidium caninum</i>	Sh	150	50	100	150	200	250	0.152
	Sz	0	0	0	0	0	0	
<i>Isospora rivolta</i>	Sh	775	150	463	775	1088	1400	0.354
	Sz	219	26	44	175	350	500	
<i>Taenia</i> spp.	Sh	350	350	350	350	350	350	0.317
	Sz	200	200	200	200	200	200	
<i>Trichuris vulpis</i>	Sh	307	307	307	307	307	307	1.000
	Sz	648	648	648	648	648	648	

Tabla 4. Grado de concordancia (Coeficiente Kappa de Cohen) entre las técnicas microscópicas empleadas.

		Técnicas cualitativas		Kappa	Concordancia
		Sheather (ql ¹)			
Sedimento	no	21	5	0,711	Substancial
	si	1	15		
		Sulfato de Zinc (ql ¹)		0,704	Substancial
Sedimento	no	22	4		
	si	2	14		
		Sulfato de Zinc (ql ¹)		0,808	Casi perfecta
Sheather (ql)	no	21	1		
	si	3	17		

¹ql: cualitativa

Relación entre las parasitosis y las características demográficas de los gatos

La prevalencia de parásitos en heces no se asoció significativamente a ninguna de las variables del estudio excepto que en las tres hembras gestantes la prevalencia de *Taenia* spp. fue 100%, mayor que el 9% en otros gatos ($p < 0,001$), aunque se trata de únicamente tres ejemplares (Tabla 5). Además, cabe destacar que no se observaron parásitos en gatos de pequeña alzada mientras que la prevalencia en gatos de alzada media y grande fue 75% y 67% ($p = 0,061$) (Tabla 5). Otras asociaciones marginalmente significativas fueron entre el peso y la prevalencia de *A. abstrusus* que fue máxima en los gatos de 1-1,9 kg peso y mínima en los de 3-3,9 kg ($p = 0,068$) (Tabla 5), y entre la edad y la prevalencia de *D. caninum*, especie que se observó con más frecuencia en gatos de 2 y de 5 o más años de edad ($p = 0,087$) (Tabla 5).

Por otro lado, la eliminación de formas parasitarias en gatos infectados no varió significativamente según las variables demográficas ($p > 0,05$) (resultados no tabulados). Sin embargo, se observaron diferencias numéricas. Por

ejemplo, la mediana de huevos de *T. cati* analizada con la solución de Sheather fue 1075 h/g en los gatos callejeros y 50 h/g en el único gato con propietario infectado con este parásito. La mediana de h/g de *T. cati* en hembras gestantes fue 2740 h/g frente a 811 huevos/g en hembras no gestantes. Respecto a la edad, el número de ooc/g de *I. rivolta* spp. fue 1400 ooc/g en gatos infectados de 2 años frente a 150 ooc/g en gatos de 5 o más años. También fue en gatos de dos años en los que se detectaron los mayores recuentos de ancilostomátidos y de *T. cati*, aunque las diferencias no fueron significativas.

Relación entre las parasitosis y el estado sanitario, la consistencia fecal y la presencia de signos clínicos

No se observó una relación estadísticamente significativa entre la prevalencia y el estado sanitario, la consistencia fecal y la presencia de signos clínicos, aunque se observaron diferencias numéricas (Tabla 6). Tampoco la abundancia de formas parasitarias en heces de gatos infectados se asoció a ninguna de las variables anteriores. Por ejemplo, la mediana de huevos

Tabla 5. Relación entre el porcentaje (IC 95%) de gatos infectados con los parásitos más abundantes del estudio y las variables demográficas y el estado de gestación.

Variable	Niveles	N	Especia parasitaria						
			Todas	<i>Toxocara cati</i>	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	<i>Ancylostoma-tidae</i>	<i>Taenia spp.</i>	<i>Dipylidium caninum</i>	<i>Isospora rivolta</i>
Origen	Callejero	50	62 (49-75)	36 (23-49)	22 (11-33)	16 (6-26)	16 (5-26)	10 (2-18)	10 (2-18)
	Desconocido	6	50 (10-90)	33 (0-71)	17 (1-46)	17 (0-40)	0	0	0
	Doméstico	5	40 (0-83)	20 (0-55)	0	0	0	0	0
Raza	Europeo común	55	62 (49-75)	38 (0-51)	22 (12-33)	16 (0-10)	15 (5-24)	9 (1-17)	9 (1-17)
	Siamés	5	40 (0-83)	0	0	0	0	0	0
Alzada	Grande	30	67 (50-84)	33 (0-50)	23 (7-38)	17 (3-03)	20 (7-34)	10 (0-21)	10 (0-21)
	Media	4	75 (33-117)*	75 (0-117)	25 (1-67)	0	0	0	0
Sexo	Pequeña	3	0	0	0	0	0	0	0
	Hembra	32	56 (39-73)	31 (0-47)	13 (4-24)	13 (1-01)	16 (6-28)	6 (0-15)	6 (0-15)
Longitud del pelo	Macho	26	65 (47-84)	38 (0-57)	31 (8-49)	19 (4-04)	12 (6-24)	12 (0-24)	12 (0-24)
	Corto	58	60 (48-73)	34 (0-47)	19 (11-29)	14 (5-05)	14 (5-23)	9 (0-16)	9 (0-16)
Edad (años)	Largo	2	0	0	0	0	0	0	0
	Semilargo	1	100	100	100	100	0	0	0
Peso (kg)	<0,5	6	33 (0-71)	33 (0-71)	33 (2-71)	0	0	0	0
	0,5-1	15	60 (35-85)	47 (0-72)	13 (13-13)	7 (0-10)	0	7 (0-19)	7 (0-19)
Estado de gestación	2	16	56 (32-81)	31 (0-54)	6 (1-18)	13 (0-20)	25 (11-46)	19 (0-38)*	19 (0-38)
	3	8	63 (29-96)	38 (0-71)	25 (25-25)	38 (4-04)	25 (15-55)	0	0
Estado de gestación	4	8	75 (45-100)	38 (0-71)	38 (3-71)	25 (0-40)	13 (12-0)	0	0
	≥5	7	57 (20-94)	0 (0-0)	29 (2-62)	14 (0-20)	14 (13-0)	14 (0-40)	14 (0-40)
Estado de gestación	1-1,9	11	73 (46-99)	27 (1-53)	45 (16-75)*	18 (0-41)	9 (9-26)	18 (0-41)	18 (0-41)
	2-2,9	16	56 (32-81)	31 (9-54)	31 (9-54)	13 (0-29)	6 (6-18)	0	0
Estado de gestación	3-3,9	1	100	100	0	4(0-10)	0	0	0
	No gestante	58	50 (37-63)	33 (21-45)	21 (10-31)	12 (4-20)*	9 (4-16)**	7 (0-13)	7 (0-13)
Estado de gestación	Gestante	3	100	67 (13- 120)	0	67 (13- 120)	100	33 (0-87)	33 (0-87)

*P<0.10 y **p<0.05

Tabla 6. Relación entre el porcentaje (IC 95%) de gatos parasitados con los parásitos más abundantes del estudio y el estado sanitario, la consistencia fecal y la presencia de signos clínicos.

Variable	Niveles	N	Especie parasitaria						
			Todas	<i>Toxocara Cati</i>	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	<i>Ancylostomata-tidae</i>	<i>Taenia spp.</i>	<i>Dipylidium caninum</i>	<i>Isoospora rivolta</i>
Estado sanitario	Alterado	8	50 (15-85)	38 (4-31)	13 (0-35)	13 (0-35)	13 (13-35)	0	0
	Normal	45	47 (32-61)	33 (20-100)	20 (8-32)	13 (3-23)	13 (13-23)	4 (4-4)	3 (3-3)
Consistencia fecal	Pastosa	13	69 (44-94)	38 (0-65)	38 (0-65)	23 (0-46)	15 (10-35)	15 (0-35)	23 (0-46)
	Sólida	20	60 (88-81)	35 (0-56)	20 (2-38)	20 (0-38)	20 (9-38)	15 (0-31)	5 (0-15)
Delgadez	No	36	56 (16-72)	31 (0-46)	22 (9-36)	17 (0-29)	14 (6-25)	6 (0-13)	6 (0-13)
	Sí	7	57 (33-94)	29 (0-62)	14 (0-7)	14 (0-40)	14 (13-40)	14 (0-40)	14 (0-40)
Disnea	No	43	58 (18-73)	33 (0-46)	23 (11-43)	19 (0-30)	14 (5-24)	7 (0-15)	7 (0-15)
	Sí	2	100	0	50 (0-2)	50 (0-119)	50 (35-100)	0	0
Dermatitis	No	33	61 (13-77)	36 (0-53)	24 (10-33)	24 (0-39)	21 (7-35)	6 (0-14)	3 (0-9)
	Sí	12	58 (55-86)	17 (0-38)	25 (1-12)	8 (0-24)	0	8 (0-24)	17 (0-38)
Úlceras cutáneas	No	41	59 (17-74)	32 (0-46)	24 (11-41)	22 (0-35)	17 (6-29)	7 (0-15)	7 (0-15)
	Sí	4	50 (22-99)	0	25 (0-4)	0	0	0	0
Hipertrofia Ganglionar	No	37	57 (16-73)	30 (0-44)	24 (10-37)	22 (0-35)	16 (6-28)	8 (0-17)	5 (0-13)
	Sí	7	71 (22-100)	29 (0-62)	29 (0-7)	14 (0-40)	14 (13-40)	0	14 (0-40)
Queratitis	No	43	60 (17-75)	30 (0-44)	26 (13-43)	21 (0-33)	16 (6-27)	7 (0-15)	7 (0-15)
	Sí	2	50 (11-100)	50 (0-100)	0	0	0	0	0
Otras lesiones oculares	No	58	60 (48-73)	34 (22-47)	21 (10-31)	16 (6-25)	14 (5-23)	5 (0-11)	9 (0-16)
	Sí	3	33 (0-87)	33 (0-86)	0	0	0	0	0

de ancilostomátidos contabilizados con el sulfato de zinc fue 196 huevos/g en gatos sanos y 375 h/g en enfermos; con respecto a *T. cati*, los gatos sanos presentaron 850 h/g y los enfermos 1200 h/g ($p>0,05$) (resultados no tabulados).

DISCUSIÓN

El presente estudio epidemiológico de parasitosis de los gatos es el primero de estas características en el sureste español en casi diez años. La tasa de parasitación fue 59%, se detectaron 8 parásitos distintos y la mayoría de los gatos tuvo más de un tipo. La tasa de infección fue muy inferior al 97% detectado por Doménech (2007) que además de la coprología clásica realizó la necropsia de los animales y empleó técnicas de coproantígeno y serología. El parásito más frecuentemente detectado en el presente estudio fue *T. cati* como en otros trabajos realizados en España y otros países (Calvete et al., 1998; Miró et al., 2004; Sommerfelt et al., 2006; Khalafalla, 2011; Becker et al., 2012; Espada *et al.*, 2013; Beugnet et al., 2014). Sin embargo, no fue el caso en el estudio realizado en Murcia hace una década, en el que la prevalencia y abundancia de *T. cati* fue menor (Doménech, 2007). *Toxocara cati* es un ascárido cuya forma de infección es la ingestión de huevos larvados, muy resistente a condiciones medioambientales adversas, o de roedores que actúan como hospedadores paraténicos (Urquhart et al., 1996). La variabilidad entre estudios de prevalencia y abundancia de *T. cati* y otros parásitos estaría asociada al modo de vida del colectivo analizado. Los gatos callejeros son los de mayor riesgo de infección por las condiciones higiénicas de su hábitat, el consumo de roedores y la ausencia de tratamientos antiparasitarios (Urquhart et al., 1996). La proporción de gatos callejeros en este estudio fue mayor que en el de Doménech (2007). La ausencia en el presente estudio de una relación significativa entre la prevalencia y abundancia de *T. cati* y otros parásitos,

con la edad, el sexo, y estado sanitario estaría asociada al relativamente pequeño tamaño de muestra analizado. La elevada prevalencia de *T. cati* es particularmente importante debido a sus posibles implicaciones zoonóticas (Smith et al., 2009; Overgaauw, 1997).

La prevalencia de *A. abstrusus* hallada en este estudio es superior a la detectada en Murcia hace una década (Doménech, 2007) con la técnica de migración larvaria, que es la más adecuada para este nematodo broncopulmonar (Kazacos, 2002; Broussard, 2003). *A. abstrusus* requiere de un hospedador intermediario gasterópodo para completar su ciclo y los gatos se infectan tras la ingestión de éstos o de un hospedador paraténico como pájaros, reptiles o roedores (López et al., 2005; Doménech, 2007). La mayor prevalencia podría deberse también a la mayor proporción de gatos callejeros analizados, de cuya dieta formarían parte estos hospedadores. Sin embargo, no puede excluirse que se haya producido un aumento en la prevalencia de infección durante la última década. Si bien este parásito no se considera zoonótico, su presencia reviste interés ya que las infecciones elevadas causan neumonías graves (Bowman, 2011).

Ancylostomatidae fue el tercer grupo parasitario más frecuentemente detectado, con una prevalencia de 15%. En otros trabajos realizados en España, *A. tubaeforme* fue la especie más frecuente (Millán y Casanova, 2009). Las especies de los ancilostómidos del gato *A. tubaeforme* y *U. stenocephala* sólo se pueden diferenciar por la morfología de las larvas (Urquhart et al., 1996) o mediante técnicas moleculares (Ng-Nguyen et al., 2015). Sin embargo, en la mayoría de estudios consultados se hace referencia a *A. tubaeforme* con más frecuencia que a *U. stenocephala* (Calvete et al., 1998; Millán y Casanova, 2009; Espada *et al.*, 2013; Rodríguez-Ponce et al., 2016). La prevalencia de ancilostómidos en este estudio fue mayor que el anterior en Murcia (Doménech, 2007). Sin descartar que se haya producido un aumen-

to real de su prevalencia, las diferencias podrían deberse al mayor número de gatos callejeros analizados en éste estudio. *A. tubaeforme* tiene un potencial zoonótico escaso, pero, al igual que en el caso anterior, cargas parasitarias moderadas pueden causar enteritis grave, anemia, e incluso la muerte (Onwuliri et al., 1981)

Taenia spp es otro parásito que se detecta con frecuencia en estudios parasitológicos en gatos callejeros. Las especies más frecuentes son *T. taeniformis* y *T. pisiformis*, ambos cestodos que emplean roedores y lagomorfos como hospedadores intermediarios (Khalafalla, 2011; Waap et al., 2014; Rodríguez-Ponce et al., 2016). La prevalencia hallada en el presente estudio fue similar a la del estudio anterior en Murcia (Doménech, 2007). Se podría especular que la mayor prevalencia observada en hembras gestantes podría deberse a que los roedores constituyen una fuente de proteínas importante en su dieta y/o que durante la gestación aumenta la susceptibilidad a las parasitosis como se ha descrito en las ovejas, cabras y cerdas (Urquhart et al., 1996). Sin embargo, por el escaso tamaño de muestra de las hembras gestantes (n=3) esta asociación debe ser interpretada con prudencia y refrendada con nuevos estudios.

El otro cestodo detectado fue *D. caninum*, con una prevalencia de 8% en el examen microscópico pero de 18% de proglótidos en las heces. La escasa prevalencia de este y otros cestodos en las técnicas microscópicas es frecuente ya que los proglótidos se eliminan de forma intermitente y pueden quedar retenidos en la gasa, con lo que los huevos no se llegan a detectar. Por ello la necropsia es la técnica ideal de diagnóstico (Bowman, 2011). El control de este parásito incluiría la administración de antiparasitarios y la lucha frente a su hospedador intermediario, la pulga. Es importante ya que tiene un carácter zoonótico (Stevenson y Hughes, 1988).

Se han descrito dos especies de *Isospora* spp. en el gato, *I. felis* e *I. rivolta*. La única

descripción anterior de *I. rivolta* en España fue en Murcia y con una prevalencia similar (Doménech, 2007).

Un hallazgo inesperado fue la presencia de huevos del nematodo *Trichuris* spp en un gato. Este parásito es más frecuente en perros aunque en España se ha descrito en gatos de Gran Canaria y con una prevalencia similar (Rodríguez-Ponce et al., 2016). La morfología del huevo de *Trichuris* spp es similar a *Eucoleus* spp. (sin. *Capillaria* spp.) aunque éstos tienen una forma más o menos cuadrangular (más “abarrilada”) y sus opérculos sobresalen menos. (Bowman, 2011).

Destaca la ausencia de cuatro protozoos intestinales del gato incluidos *T. gondii*, *G. duodenalis*, *Cryptosporidium* spp. y *Tritrichomonas foetus*. Los tres primeros son zoonóticos y fueron detectados por Doménech (2007) en Murcia empleando técnicas alternativas a la coprología, incluidas el ELISA de coproantígeno para *G. duodenalis* y *C. parvum*, y la serología para *T. gondii*. Respecto a la ausencia del protozoo flagelado *T. foetus*, podría deberse al escaso número de muestras de animales con diarrea crónica (Levy et al., 2003). En un trabajo reciente realizado en Madrid, Arranz-Solís et al., (2016) detectaron *T. foetus* en 39% de los gatos analizados mediante las técnicas de cultivo in vitro y PCR que son más sensibles que las coprológicas clásicas empleadas en este trabajo.

Los resultados del estudio justifican la necesidad de mejorar el control de las parasitosis en gatos. Ello conlleva la administración de antiparasitarios, el control de roedores y otros hospedadores intermediarios y paraténicos, así como la reducción de la densidad de gatos asilvestrados o su esterilización. Los gatos juegan un papel importante en el control las poblaciones de roedores y con ello las enfermedades transmitidas por estas especies. Claramente, el control de gatos callejeros y de las parasitosis asociadas a éstos debe abordarse desde una perspectiva amplia abarcando distintas estrategias.

CONCLUSIONES

1. La prevalencia de parásitos en gatos del ambiente periurbano de Murcia es elevada y es necesario mejorar su control.

2. El empleo de técnicas de diagnóstico coprológicas permite estimar la prevalencia y abundancia de los parásitos más comunes, sin embargo su sensibilidad relativamente baja podría impedir la detección de otros menos frecuentes.

3. La sensibilidad similar de las técnicas coprológicas empleadas permite poder elegir sólo una de ellas para realizar estimaciones cualitativas y cuantitativas precisas para la mayoría de los parásitos.

4. La ausencia de relación entre la presentación de parásitos y los signos clínicos evidencia un grado de adaptación parásito-hospedador que favorece la supervivencia de ambos.

5. El estudio de factores de riesgo de parasitación en una población elegida al azar requiere un tamaño de muestra grande.

BIBLIOGRAFÍA

- ARRANZ-SOLÍS, D., PEDRAZA-DÍAZ S., MIRÓ G., ROJO-MONTEJO S., HERNÁNDEZ L., ORTEGA-MORA L. M., COLLANTES-FERNÁNDEZ E. 2016: *Trichomonas foetus* infection in cats with diarrhea from densely housed origins. *Vet. Parasitol.* 221, 118-122.
- BECKER A.C., ROHEN M., EPE C., SCHNIEDER T. 2012: Prevalence of endoparasites in stray and fostered dogs and cats in Northern Germany. *Parasit. Res.* 111, 849-57.
- BEUGNET F., BOURDEAU P., CHALVET-MONFRAY K., COZMA V., FARKAS R., GUILLOT J., HALOS L., JOACHIM A., LOSSON B., MIRÓ G., OTRANTO D., RENAUD M., RINALDI L. 2014: Parasites of domestic owned cats in Europe: co-infestations and risk factors. *Parasites & Vectors.* 7, 291
- BOWMAN, D. 2011: *Georgis Parasitology for Veterinarians*, 9^{ed}. Elsevier, Madrid.
- BROUSSARD, J. D. 2003: Optimal fecal assessment, *Clinical techniques in small animal practice.* 18, 218-230.
- CALVETE, C., LUCIENTES J., CASTILLO J. A., ESTRADA R., GARCÍA M. J., PERIBÁÑEZ M. A., FERRER M. 1998: Gastrointestinal helminth parasites in stray cats from the mid Ebro Valley, Spain. *Vet. parasitol.* 75, 235-240.
- DADO, D., IZQUIERDO F., VERA O., MONTOYA A., MATEO M., FENOY S., GALVÁN A. L., GARCÍA S., GARCÍA A., ARÁNGUEZ E., LÓPEZ L., DEL ÁGUILA C., MIRÓ G. 2012: Detection of zoonotic intestinal parasites in public parks of Spain. Potential epidemiological role of *Microsporidia*. *Zoonosis Public Health.* 59, 23-28.
- DOMENECH, G. 2007: Parasitofauna del gato doméstico (*Felis catus*) en el Municipio de Murcia. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.
- ESPADA E., PROVERBIO D., DELLA PEPA A., DOMENICHINI G., BAGNAGATTI DE GIORGIB G., TRALDI E., FERRO G. 2013: Prevalence of faecal-borne parasites in colony stray cats in northern Italy. *J. Feline Med. Surg.* 15, 672-7.
- KAZACOS K. R. 2002: Diagnostic methods for internal parasites. *Proceedings, Western Veterinary Conference.* Henderson, NV, Western Veterinary Conference.
- KHALAFALLA R. E. 2011: A survey study on gastrointestinal parasites of stray cats in northern region of Nile delta, Egypt. *PLoS. One.* 6, e20283.
- LEVY, M.G., GOOKING J.L., POORE M., BIRKENHEUER A. J., DYKSTRA M. J., LITAKER R. W. 2003: *Trichomonas foetus* infection in purebred cats in Germany: prevalence of clinical signs and the role of co-infection with other enteroparasites. *J. Parasitol.* 89, 99-104.
- LINDSAY, D.S., DUBEY J. P., BLAGBURN B. L. 1997: Biology of *Isospora* spp. from humans, nonhuman primates, and domestic animals. *Clin. Microb. Rev.* 10, 19-34.

- LINDSAY, D. S., DUBEY J. P. 2011: *Toxoplasma gondii*: the changing paradigm of congenital toxoplasmosis. *Parasitology*. 138, 1829-1831.
- LÓPEZ, C., PANADERO R., PAZ A., SÁNCHEZ-ANDRADE R., DÍAZ P., DÍEZ-BAÑOS P., MORRONDO P. 2005: Larval development of *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, Angiostrongylidae) in experimentally infected *Cerutuella* (*Cerutuella*) *virgate* (Mollusca, Helicidae). *Parasitol. Res.* 95, 13-16.
- MAFF, 1986: *Manual of Veterinary Parasitological Techniques*, 3^a ed. Her Majesty's Stationery Office, London.
- MARTÍNEZ-MORENO, F. J., HERNÁNDEZ S., LÓPEZ-COBOS E., BECERRA C., ACOSTA I., MARTÍNEZ-MORENO A. 2007: Estimation of canine intestinal parasites in Córdoba (Spain) and their risk to public health. *Vet. Parasitol.* 143, 7-13.
- MILLÁN, J., CASANOVA J. C. 2009: High prevalence of helminth parasites in feral cats in Majorca Island (Spain). *Parasitol. Res.* 106, 183-188.
- MIRÓ G., MONTOYA A., JÍMÉNEZ S., FRI-SUELOS C., MATEO M., FUENTES I. 2004: Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and intestinal parasites in stray, farm and household cats in Spain. *Vet. Parasitol.* 126, 249-255.
- NG-NGUYEN, D., HII S. F., NGUYEN V. A., VAN NGUYEN T., VAN NGUYEN D., TRAUB R. J. 2015: Re-evaluation of the species of hookworms infecting dogs in Central Vietnam. *Parasit.Vectors.* 8, 401.
- ONWULIRI, C. O., NWOSU A. B., ANYA A. O. 1981: Experimental *Ancylostoma tubaeforme* infection of cats: changes in blood values and worm burden in relation to single infections of varying size. *Z Parasitenkd.* 64, 149-155.
- OVERGAAUW, P.A., 1997: Aspects of *Toxocara* epidemiology: human toxocariasis. *Crit. Rev. Microbiol.* 23, 215-231.
- RODRÍGUEZ-PONCE, E., GONZÁLEZ J. F., CONDE DE FELIPE M., HERNÁNDEZ J. N., JABER J. R., 2016: Epidemiological survey of zoonotic helminths in feral cats in Gran Canaria island (Macaronesian archipelago-Spain). *Acta Parasitol.* 61, 443-450.
- RUIZ DE YBÁÑEZ, M. R., GARIJO M. M., ALONSO F. 2001: Prevalence and viability of eggs of *Toxocara* spp. and *Toxascaris leonina* in public parks in eastern Spain. *J. Helminthol.* 75, 169-173.
- SMITH, H., HOLLAND C., TAYLOR M., MAGNAVAL J. F., SCHANTZ P., MAIZELS R. 2009: How common is human toxocariasis? Towards standardizing our knowledge. *Trends Parasitol.* 25, 182-188.
- SOMMERFELT I. E., CARDILLO N., LÓPEZ C., RIBICICH M., GALLO C., FRANCO A. 2006: Prevalence of *Toxocara cati* and other parasites in cats' faeces collected from the open spaces of public institutions. *Vet. Parasitol.* 140, 296-301.
- STEVENSON, W.J., HUGHES K. L. 1988: *Synopsis of zoonoses in Australia*. Australian Government Publishing Service, Canberra pp.143-190.
- THRUSFIELD, M. 2007: *Veterinary Epidemiology*, 3rd ed., Wiley-Blackwell, Oxford, UK.
- URQUHART, G. M., ARMOUR J., DUNCAN J.L., DUNN A. M., JENNINGS F. W. 1996: *Veterinary Parasitology*, 2nd ed., Blackwell Science, Oxford, UK.
- WAAP, H., GOMES J., NUNES T. 2014: Parasite communities in stray cat populations from Lisbon, Portugal. *J Helminthol* 88, 389-95.

