

## Hallazgo de parásitos oportunistas en perros (*Canis familiaris*) del área metropolitana de Costa Rica

VALERIO I, ULATE R, SOTO M, CHINCHILLA M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Investigación, Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED).

### ABSTRACT

#### CURRENT PARASITES IN DOGS (*CANIS FAMILIARIS*) FROM THE METROPOLITAN AREA OF COSTA RICA

In an urban area of Costa Rica, 146 fecal samples of dogs were studied by direct microscope analysis. Weber, Koster and Zielh Nielsen stains for microsporidia, *Cryptosporidium* and *Cyclospora* respectively, were also performed. The results obtained were 20%, 3.7% and 3% in their order. Since either factor as the age, sex, other animal reaction, feces disposal or raza mode, any difference in the results, food ingestion was suggested as responsible of such infections, especially in microsporidia. Other current parasites, as some nematodes and protozoa were found only in a 14% and 5.1% respectively. It is mentioned the relevance of these findings, since microsporidia, *Cryptosporidium* and *Cyclospora* are usually related with immunosupressed human beings.

**Key words:** Current parasites, Dog, Survey, Costa Rica.

### RESUMEN

Se estudiaron 146 muestras de heces de perros del área urbana de Costa Rica. Se les practicó examen directo y luego tinciones especiales como la de Weber para microsporidios, de Koster para *Cryptosporidium* y Ziehl Nielsen para *Cyclospora*. El estudio de la presencia de estos últimos 3 parásitos en los animales era el objetivo principal. Se encontraron microsporidios en el 20% de las muestras, mientras que para *Cryptosporidium* y *Cyclospora* los porcentajes fueron del 3,7% y 3% respectivamente. Puesto que el sexo, la edad, relación con otros animales, lugar de depósito de excretas y raza no parecen influenciar estos resultados, se llega a concluir que probablemente el tipo de alimentación juega algún papel, especialmente en los datos de los microsporidios, mayor número de positivos en donde a pesar de la alimentación con concentrados, es muy probable que los animales también ingieran comida casera contaminada. Además sabemos que los concentrados se preparan con carnes de diversa procedencia animal. Los porcentajes de infección por nemátodos y protozoarios fue muy bajo (14% y 5,1 respectivamente) probablemente por el origen urbano de los perros estudiados. Se enfatiza sobre la importancia de conocer que los perros presentan

Recibido: 20 de Noviembre de 2009. Aceptado: 15 de Abril de 2010.

Correspondencia: Misael Chinchilla Carmona Ph.D.

Departamento de Investigación, Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED), 400 mts Oeste de la Pops Sabana Oeste, San José Costa Rica.

Email: chinchillacm@UCIMED.com

infecciones con microsporidios *Cryptosporidium* y *Cyclospora*, organismos usualmente asociados con los seres humanos inmunosuprimidos.

**Palabras clave:** Parásitos oportunistas, Perro, (*Canis familiaris*) Costa Rica.

## INTRODUCCIÓN

Con los cambios culturales de la sociedad en donde el uso de las drogas se abre camino a pasos agigantados, especialmente en la juventud, los procesos de inmunosupresión aparecen cada día con mayor regularidad. Tales procesos, causantes de una baja de las defensas naturales de los seres humanos, inducen en éstos el desarrollo de organismos, antes presentes casi exclusivamente en animales inferiores, como es el caso de los microsporidios (Mathis *et al.*, 2005) *Cryptosporidium* y *Cyclospora* (Ghimire & Sherchan 2006, Ninri 2003). Todos estos parásitos han sido relacionados con enfermedades debilitantes inmunológicamente hablando tales como SIDA, los diferentes tipos de cáncer y muchas otras (Mathis *et al.*, 2005, Mansfield & Gajadhar 2004).

Los parásitos mencionados son importantes por invadir y habitar nichos a los cuales no están acostumbrados, por lo que su efecto patológico en los individuos puede ser muy intenso aunque ya en algunos casos, tanto algunos microsporidios como *Cryptosporidium*, se han adaptado al ser humano (Ramírez *et al.*, 2004).

En Costa Rica se han encontrado parasitando al ser humano microsporidios de los géneros *Entecytozoon* (Chinchilla *et al.*, 1997) *Nosema* (Chinchilla *et al.*, 2002) y no identificados (Valerio *et al.*, 2002) *Cryptosporidium* (Gutiérrez *et al.*, 1997) y *Cyclospora cayetanensis* (Chinchilla *et al.*, 1999) todos los cuales se transmiten vía oral por ingestión de hortalizas y frutas que se ingieren sin cocinar. Estos vegetales se pueden contaminar con heces humanas o de animales domésticos dentro de los cuales los perros son los de mayor contacto con el ser humano. Dada esta circunstancia, estos animales son importantes como portadores de algunos parásitos en la salud humana como se demuestra en varios estudios a nivel mundial. En efecto se conoce la presencia de microsporidios, *Cryptosporidium* y *Cyclospora* en perros de diferentes regiones del mundo (Botero & Montoya-

Palacio 2002). Además el hallazgo de los géneros *Ancylostoma* y *Toxocara*, productores de larva migrans, ha sido ampliamente documentada.

Este trabajo pretende entonces informar sobre los índices de infección de perros con los organismos antes mencionados y que se relacionan fundamentalmente con procesos de inmunosupresión como el SIDA, que se difunde cada vez con más fuerza en el mundo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Animales:** Se estudiaron 136 perros mascotas (*Canis familiaris*) del Área Metropolitana, en Costa Rica de varias edades y razas.

**Selección y recolección de las muestras:** Se tomó una muestra por perro, la cual fue recolectada de manera tal que no cayera al suelo, en frascos limpios y secos, se mantuvo en frío (no congelada) y luego se transportó al laboratorio antes de 24 horas luego de la recolección.

En el momento de la colecta de muestras se llenó un cuestionario por cada animal donde se recabó información del perro en cuanto a edad, sexo, raza, vivienda, depósito de desechos, alimentación, estado de salud y tratamientos recibidos.

**Procesamiento de las muestras:** Se realizó un examen directo en solución salina al 0,85% y con solución lugol para búsqueda de helmintos y protozoarios intestinales de la manera usual. Brevemente, pequeñas cantidades de las muestras previamente homogenizadas se colocaron en portaobjetos con una gota de ambas soluciones, se cubrieron con sendos cubreobjetos y se observaron inmediatamente al microscopio, primero a 10X y posteriormente a 40X (Ash & Orihel 1997, Castro & Guerrero 2004).

Para la detección de *Cryptosporidium* sp. se utilizó la tinción de Koster modificada (Kageruka *et al.*, 1984), observándose las láminas con el objetivo de inmersión en busca de los oocistos.

Para demostrar la presencia de *Cyclospora* sp. e *Isospora* sp. se utilizó la tinción de ácido resistencia (Chiodini 1994, Ash & Orihel 1997, Castro & Guerrero 2004), con lo cual los ooquistes se observan de un color fucsia contra un fondo azul. En todos los casos se analizaron 100 campos de cada lámina en un microscopio Olympus BX41 a 100X.

Para el diagnóstico de las esporas de microsporidios se hicieron extendidos que se dejaron secar al aire y fueron teñidos usando la tinción de Weber *et al.*, (1992). Las preparaciones teñidas fueron analizadas estudiando 100 campos a 100X.

## RESULTADOS

Los porcentajes de infección por microsporidios, *Cryptosporidium* y *Cyclospora* se muestran en la Tabla 1, indicando que la mayor cantidad de muestras son positivas por microsporidios. *Cryptosporidium* fue encontrado en 5 casos solo o acompañado de microsporidios o *Cyclospora* y este último fue encontrado en 4 perros. Infecciones mixtas también fueron detectadas como se observa en la misma Tabla 1. Tomando en cuenta que hubo más muestras positivas por microsporidios, se hizo el análisis de ellos de acuerdo con la edad y el sexo de los animales. En el primer caso, el número de muestras positivas es muy similar para los ámbitos de edad claramente determinados (Tabla 2). Lo mismo sucede en cuanto al sexo ya que los porcentajes son bastante similares en hembras y machos (Tabla 3).

En cuanto a otros parásitos intestinales usuales en los perros el cuadro 4 nos indica una mayor presencia de helmintos que de protozoarios. Los helmintos encontrados fueron de los géneros *Ancylostoma*, *Trichuris*, *Taenia* (probablemente *T. taeniformis*) y los protozoarios eran *Entamoeba histolytica*, *E. coli*, *Endolimax nana* y *Giardia* (Tabla 4).

Aunque el número de animales positivos por estos parásitos es bajo, las hembras presentaron una mayor infección por helmintos que los machos, mientras que para protozoarios los resultados fueron similares para ambos sexos (Tabla 5).

En relación con la edad, la Tabla 6 nos indica que no existen realmente diferencias importantes en cuanto a los parásitos presentes en los grupos

**Tabla 1. Presencia de microsporidios, *Cryptosporidium* y *Cyclospora* en 136 perros estudiados**

Organismo	Total de muestras	
	n	%
Microsporidios	26	19,1
<i>Cyclospora</i>	1	0,7
<i>Cryptosporidium</i>	3	2,2
Microsporidios y <i>Cyclospora</i>	1	0,7
<i>Cyclospora</i> y <i>Cryptosporidium</i>	1	0,7
Microsporidio, <i>Cyclospora</i> y <i>Cryptosporidium</i>	1	0,7
Sub Total	33	24,3
Negativos	103	75,7
Total	136	100

**Tabla 2. Positividad por microsporidios según sexo del perro**

Sexo	Total de muestras		Muestras positivas	
	n	% *	n	%**
Hembras	71	52,2	13	18
Machos	63	46,3	15	23,8
NR	2	1,5	-	-
Total	136	100	28	20,6

\*: % del total de perros estudiados

\*\* : % del total de perros positivos.

**Tabla 3. Positividad por microsporidios según edad del perro**

Edad (años)	Total de muestras		Muestras positivas	
	n	% *	n	%**
2 o menos	35	25,7	9	25,7
2,1 a 4	47	34,6	8	17
4,1 y más	50	36,8	10	20
Desc	4	2,9	1	25

\*: % del total de perros estudiados

\*\* : % del total de perros positivos de cada edad.

etarios establecidos.

En relación con otras razas se observó que los perros criollos costarricenses estaban más infectados con los parásitos clásicos de estos animales, pero la presencia de microsporidios, *Cyclospora* o *Cryptosporidium*, fue similar en todas las razas (Tabla 7).

La mayor cantidad de perros infectados con microsporidios y otros parásitos se alimentaban con concentrado o una mezcla de éste y comida casera (Tabla 8).

Al relacionar los perros positivos con su contacto con otros animales, encontramos que en la

**Tabla 4. Parásitos intestinales de presencia usual encontrados en 136 perros de la gran Área Metropolitana de Costa Rica**

Organismo	Positivos		Negativos	
	n	% *	n	%
Helmintos	19	14	117	86
Protozoarios	7	5,1	129	94,9
Helmintos y protozoarios	1	0,7	135	99,3
Total	27	19,9	109	80,1

\*: % del total de 136 perros estudiados.

**Tabla 5. Parásitos intestinales de presencia usual encontrados en 136 perros según sexo**

Organismo	Hembras				Machos			
	Positivos		Negativos		Positivos		Negativos	
	n	% *	n	%	n	%	n	%
Helmintos	14	10,3	122	89,7	5	3,7	131	96,3
Protozoarios	3	2,2	133	97,8	4	2,9	132	97,1
Helmintos y protozoarios	0	0	136	100	1	0,7	135	99,3
Total	17	12,5	119	87,5	10	7,4	126	92,6

\*: % del total de 136 perros estudiados.

**Tabla 6. Parásitos intestinales de presencia usual encontrados en 136 perros del Área Metropolitana de Costa Rica según edad**

Organismo	Edad del perro (año)						Total	
	2 o menos		2,1 a 4		4,1 y más		n	%
	n	% *	n	%	n	%		
Helmintos	5	18,5	6	22,2	8	29,6	19	70,4
Protozoarios	2	7,4	2	7,4	3	11,1	7	25,9
Helmintos y protozoarios	0	0	0	0	1	3,7	1	3,7
Total	7	25,9	8	29,6	12	44,4	27	100

\*: % del total de 27 perros estudiados.

mayoría de los casos existía una correlación clara entre ambos factores (Tabla 9). Puesto que todos los animales presentaban un buen estado de salud, este parámetro ni siquiera se tomó en cuenta.

Dado que las excretas de los animales en general se eliminan al aire libre o se depositan en basureros, lo cual prácticamente es lo mismo, este factor no

fue tomado en cuenta.

Casi todos los animales estudiados habían sido tratados con algún tipo de medicamento pero el tratamiento aplicado a los perros no arrojó tampoco ninguna diferencia con la positividad de los animales especialmente para microsporidios, *Cryptosporidium* y *Cyclospora*.

**Tabla 7. Presencia de microsporidios y otros parásitos intestinales casuales en 136 perros del Área Metropolitana de Costa Rica de acuerdo con la raza**

Raza del perro	Microsporidios				Tipo de parásitos Usuales			
	Positivos		Negativos		Positivos		Negativos	
	n	% *	n	%	n	%	n	%
Criollo costarricense	3	18,8	13	81,2	7	87,5	1	12,5
Schnauzer	4	26,7	11	73,3	2	40,0	3	60,0
French Poodle	3	20,0	12	80,0	1	50,0	1	50,0
Cocker Spaniel	2	22,2	7	77,8	3	100	0	0
Rotweiler	2	28,6	5	71,4	0	0	0	0
Chihuahua	2	33,3	4	66,7	1	100	0	0

\*: Otras razas solo presentar 1 caso positivo de microsporidios u otros parásitos.

**Tabla 8. Microsporidios y parásitos intestinales de presencia usual encontrados en 136 perros del Área Metropolitana de Costa Rica de acuerdo con el tipo de alimento**

Organismo	Tipo de alimentación						Total	
	Concentrado		Concentrado y casero		Casero		n	%
	n	% *	n	%	n	%		
Microsporidios	21	75	5	17,9	2	7,1	28	100
Helminetos	9	47,4	8	42,1	2	10,5	19	100
Protozoarios	5	71,4	2	28,6	0	0	7	100

\*: % del total de perros positivos para cada parásito.

**Tabla 9. Microsporidios y parásitos intestinales de presencia usual encontrados en 136 perros del Área Metropolitana de Costa Rica de acuerdo con la relación con otros animales**

Organismo	Interacción con otros animales					Total	
	Si		No			n	%
	n	% *	n	%	%		
Microsporidios	20	76,9	6	23,1	26	100	
Helminetos	16	80	20	100	20	100	
Protozoarios	7	87,5	1	12,5	8	100	

\*: % del total de perros positivos para cada parásito.

## DISCUSIÓN

El carácter ubicuo de los agentes de la microsporidiosis y las especies del género *Cryptosporidium* (Ramírez *et al.*, 2004) hacen realmente esperable su presencia en animales que como los perros, viven en ambientes muy variados lo que los hace susceptibles a todo tipo de infecciones. Llama la atención

sin embargo, la presencia de microsporidios en un 20% de los animales cuando en otros países apenas si se informa una positividad de un 2% de los animales estudiados mientras que en España menos del 2% eran positivos (Lores *et al.*, 2002, Lallo & Bondan 2006). En el segundo caso los parásitos fueron identificados como *Enterocytozoon bieneusi* y en el primer caso como *Encephalitozoon cuniculi*

de los grupos I y II clasificados previamente (Didier *et al.*, 1995). También Mathis *et al.*, (1999) detectaron ya hace algún tiempo varios genotipos de *Enterocytozoon* en perros, pero siempre en porcentajes muy bajos. La razón podría ser que nuestros perros, aun siendo mascotas alimentadas con productos procesados, es posible que ingieran comida casera contaminada. Este sería el único factor puesto que independientemente del sexo y la edad de los animales las infecciones fueron similares (Tablas 2 y 3).

Esta presencia de microsporidios en los perros, animales de constante convivencia con el ser humano, justifica en cierto modo los hallazgos de estos organismos en el ser humano en Costa Rica (Gutiérrez *et al.*, 1997, Chinchilla *et al.*, 1997 - 2002, Valerio 2002). Se confirma así la probable tendencia zoonótica de estos microsporidios sugerida por Mathis *et al.*, (2005).

En cuanto al género *Cryptosporidium* es conocido el llamado "dog genotype" característico de los perros (Morgan *et al.*, 2000). Por lo tanto, se habla de *Cryptosporidium canis* como especie válida y que para algunos, es capaz de infectar también al ser humano (Fayer *et al.*, 2001, Xiao *et al.*, 2004) criterio no compartido por Abe *et al.*, (2002). Sin embargo, independientemente del nombre (*C. parvum* o *C. canis*), existen muchos informes de la presencia de estos organismos en perros. En nuestro estudio la presencia de ooquistes compatibles con el género *Cryptosporidium*, solo o acompañado con microsporidios y *Cyclospora* fue del 3,7% (Tabla 1), menos que lo encontrado en otros estudios.

Por ejemplo, en el estudio de Morgan *et al.*, (2000) realizado en Austria y USA se informó de porcentajes de perros positivos que van desde 0 hasta 19,6% en un estudio usando PCR en perros de Osaka, Japón la prevalencia de *C. canis* fue de 9,3% en una muestra de 140 animales, muy parecida a la nuestra de 136 perros. También en Ontario Canadá, un estudio serológico en animales demostró una positividad por *Cryptosporidium* del 7,4% (Skukla *et al.*, 2006) y en Argentina se encontró un 4% de perros infectados (Venturini *et al.*, 2006). En Sao Paulo, Brazil, usando PCR y observación microscópica los porcentajes obtenidos fueron de 9,5% y 8,8% respectivamente, siendo los animales jóvenes los de menos infección (Lallo *et al.*, 2006). Por el poco número de positivos encontrado por nosotros,

no fue posible hacer el análisis de este factor etario. También en Brazil se ha informado una positividad del 2,2% en 443 muestras estudiadas (Mundim *et al.*, 2007). En Noruega (Manes *et al.*, 2007) se encontró un 16,8% de positividad. Como se nota, en términos generales los datos nuestros en cuanto a *Cryptosporidium* son menores básicamente porque nosotros sólo usamos la observación microscópica y no realizamos análisis serológico o estudios por medios de PCR, métodos más sensibles.

Sin embargo, el hecho de encontrar perros infectados con *Cryptosporidium* en Costa Rica, convierte a estos animales en una importante fuente de infección además del agua (Luna *et al.*, 2002) y los vegetales (Monge *et al.*, 1996) para el ser humano, en donde estos organismos producen especialmente en las personas inmunosuprimidas, problemas clínicos muy importantes (Hunter & Nichols 2002). La importancia de la relación de las infecciones por *Cryptosporidium* en seres humanos y perros ha sido sugerido por Xiao *et al.*, 2007 cuando encontraron una niña infectada por *C. canis*.

Puesto que ya se ha encontrado *C. cayetanensis* en Centroamérica, específicamente en Guatemala (Bern *et al.*, 1999) y en el Caribe (López *et al.*, 2003) y también en Costa Rica (Chinchilla *et al.*, 1999) era importante conocer si los perros tenían este parásito. En efecto, en este estudio se encontró este parásito en 4 animales (3%) lo cual es epidemiológicamente muy importante. Otros autores han encontrado también este organismo en perros; por ejemplo Yai *et al.*, (1997) informa de los primeros dos casos en perros del Brasil y My *et al.*, (2004), aunque no indican en cuantas muestras encontraron este organismo, sí mencionan su presencia en los perros estudiados.

Así, además de la relación epidemiológica que hemos encontrado de *C. cayetanensis* con ciertos vegetales y frutas (Calvo *et al.*, 2004), deben tomarse en cuenta también los cánidos en la transmisión de este parásito.

Los bajos porcentajes de animales infectados con otros parásitos regularmente presentes en estos animales, 14% para helmintos y 5.1% en protozoarios (Tabla 4), se explica por que los animales estudiados eran en su mayoría mascotas alimentadas con productos concentrados y presentes en casas de habitación situadas en un área prácticamente urbana. Por tal motivo estos resultados contrastan

con trabajos recientes en perros tanto callejeros como mascotas. Por ejemplo Gorman *et al.*, (2006) en un estudio realizado en Santiago de Chile encuentran infecciones por helmintos que van desde 61% hasta 74,4% y por protozoarios de 13,4% a 39%. En un estudio realizado en Buenos Aires, Argentina el porcentaje encontrado por enteroparásitos, básicamente nemátodos, fue del 40,9% (Betti *et al.*, 2007). Fuera del Continente Americano y por comparación, tenemos un estudio realizado en Madrid (Miró *et al.*, 2007) en donde se informa de infecciones por helmintos que van del 3,3% al 7,8%, porcentajes bajos entendibles por provenir también de un área urbana de un país obviamente más desarrollado.

Todos los resultados aquí presentados indican, que si bien la infección de los perros en el área metropolitana de Costa Rica por parásitos usuales es baja, la presencia de organismos como *Cryptosporidium*, *Cyclospora cayetanensis* y los microsporidios, representa un peligro epidemiológico importante para el ser humano, dada la relación de estos últimos con los procesos patológicos dependientes de deficiencias inmunitarias de los individuos.

## REFERENCIAS

1. ABE N, SAWANO Y, YAMADA K, KIMATA I, ISEKI M. 2002. *Cryptosporidium* infection in dogs in Osaka, Japan. *Vet Parasitol* 108: 185-193.
2. ASH LR, ORIHIEL TC. 1997. Atlas of human parasitology. American Society of Clinical Pathologist. Chicago. 410 pp.
3. BERN C, HERNANDEZ B, LÓPEZ MB, ARROWOOD MJ, ÁLVAREZ DE MEJÍA M, DE MERIDA AM, HIGHTOWER AW, VENCZEL BL, HERWALDT L, KLEIN RE. 1999. Epidemiologic studies of *Cyclospora cayetanensis* in Guatemala. *Emerg. Inf. Dis.* 5: 766-774.
4. BERN C, KAWAI V, VARGAS D, RABKE-VERANI J, WILLIAMSON J, CHAVEZ-VALDEZ R, XIAO L, SULAIMAN I, VIVAR A, TICONA E, ÑAVINCOPA M, CAMA V, MOURA H, SEGOR W E, VISVESVARA G, GILMAN R. 2005. The epidemiology of intestinal microsporidiosis in patients with HIV/AIDS in Lima, Perú. *J Inf Dis* 191: 1658-1664.
5. BETTI A, CARDILLO N, DIEZ MI, CORNERO F, BRAIDA M, AGOSTINI A. 2007. Prevalencia de parasitosis entéricas en caninos de una área del Gran Buenos Aires, 2003-2004. In *Vet* 9: 1-6.
6. BOTERO JMN, MONTOYA-PALACIO RE. 2002. Microsporidiosis intestinal: una visión integral. *Infection* 6: 213-225.
7. CALVO M, CARAZO M, ARIAS ML, CHINCHILLA M. 2004. Prevalencia de *Cyclospora* y microsporidios en frutas y vegetales de consumo crudo en Costa Rica. Evaluación de su calidad bacteriológica. *Arch Latinoam Nut* 54: 428-432.
8. CASTRO A, GUERRERO O. 2004. Técnicas de diagnóstico parasitológico. Editorial de la Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio", San José, Costa Rica. 112 p.
9. CHINCHILLA M, GUERRERO OM, REYES L, CASTRO A. 1999. *Cyclospora cayetanensis*: Revisión e Informe del primer caso humano en Costa Rica. *Acta Med Cost* 41: 39-42.
10. CHINCHILLA M, REYES L, GUERRERO OM, FRAJMAN M, MORALES MT. 1997. *Enterocytozoon bienewisi* (Orden Microsporidia, familia Enterozoosoonidae) in Costa Rica: Report of the first human case in Central America. *Parasitol al Día* 21: 119-122. FLAP.
11. CHINCHILLA M, REYES L, GUERRERO O. 2002. *Nosema* like organisms found in an immunocompetent human patient. First report in Central América. *Parasitol Latinoam* 57: 69-71.
12. CHIODINI PL. 1994. A 'new' parasite: human infection with *Cyclospora cayetanensis*. *Trans Rev Soc Trop Med Hyg* 88: 369-71.
13. DIDIER ES, VOSSBRINCK CR, BAKER MD, ROGERS LB, BERTUCCI DC, SHADDUCK JA. 1995. Identification and characterization of three *Encephalitozoon cuniculi* strains. *Parasitology* 111: 411-421.
14. CHU DT, SHERCHAND JB, CROSS JH, ORLANDI PA. 2004. Detection of *Cyclospora cayetanensis* in animal fecal isolates from Nepal using an Fta Filter-base Polymerase Chain Reaction method 71: 373-379.
15. ESPERN A, MORIO F, MIEGEVILLE M, ILLA H, ABDOULAYE M, MEYSSONNIER V, ADEHOSSI E, LEJEUNE A, CAM PD, BESSE B, GAY-ANDRIEU F. 2007. Molecular study of microsporidiosis due to *Enterocytozoon bienewisi* and *Encephalitozoon intestinalis* among human immunodeficiency virus-infected patients from two geographical areas: Niamey, Niger, and Hanoi, Vietnam. *Clin Microbiol* 45: 2999-3002.
16. FAYER R, TROUT JM, XIAO L, MORGAN UM, LAI AA, DUBEY JP. 2001. *Cryptosporidium canis* n. sp. from domestic dogs. *J Parasitol* 87: 1415-1422.
17. GHIMIRE TR, SHERCHAN JB. 2006. Human infection of *Cyclospora cayetanensis*: A review on its medico-biological and epidemiological pattern in global scenario. *J Nepal Health Res Council* 4: 25-40.
18. GORMAN T, SOTO A, ALCAÍNO H. 2006. Parasitismo gastrointestinal en perros de comunas de Santiago de diferente nivel socioeconómico. *Parasitol Latinoam* 61: 126-132.
19. GUTIÉRREZ G, REYES L, CHINCHILLA M, HERRERA G, RODRÍGUEZ M, FRAJMAN M. 1997. Presencia de parásitos intestinales en pacientes HIV seropositivos. Primer informe de microsporosis humana en Costa Rica. *Parasitol al Día* 21: 3-6. FLAP.
20. HAMNES IS, GJERDE BK, ROBERTSON LJ. 2007. A longitudinal study on the occurrence of *Cryptosporidium* and *Giardia* in dogs during their first year of life. *Acta Vet Scand* 49: 22-32.

21. HUNTER PR, NICHOLS G. 2002. Epidemiology and Clinical Features of *Cryptosporidium* infection in immunocompromised patients. Clin Microbiol Rev 15: 145-154.
22. KAGERUKA P, BRANDT JR, Taelman H, JONAS C. 1984. Modified Koster staining method for the diagnosis of cryptosporidiosis. Ann Soc Belge Med Trop 64: 171-175.
23. LALLO MA, BONDAN EF. 2006. Detection of microsporidia spores in stools and urine of dogs. 31 st. World Small animal Veterinary Congress Prague, Azech Republic.
24. LALLO MA, BONDAN EF. 2006. Prevalence of *Cryptosporidium* sp. In institutionalized dogs in the city of Sao Paulo, Brazil. Rev Saúde Pública 40: 120-125.
25. LÓPEZ AS, BENDIK JM, ALLIANCE JY, ROBERTS J.M, DA SILVA AJ, IN MOURA S, ARROWOOD MJ, EBERHARD M L, HERWALDT BL. 2003. Epidemiology of *Cyclospora cayetanensis* and other intestinal parasites in a community in Haiti. J Clin Microbiol 41: 2047-2054.
26. LORES B, DEL AGUILA C, ARIAS C. 2002. *Enterocytozoon bienersi* (Microsporidia) in faecal simples from domestic animals from Galicia, Spain. Mem Inst Oswaldo Cruz 97: 941-945.
27. LUNA S, REYES L, CHINCHILLA M, CATARINELLA G. 2002. Presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* spp en aguas superficiales en Costa Rica. Parasitol Latinoam 57: 63-65.
28. MANSFIELD LS, GAJADHARAA. 2004. *Cyclospora cayatanensis*, a food - and waterborne coccidian parasite. Vet Parasitol 126: 73-90.
29. MATHIS A, WEBER R, DEPLAZES P. 2005. Zoonotic potential of the microsporidia. Clin Microbiol Rev 18: 423-445.
30. MONGE R, CHINCHILLA M. 1996. Presence of *Cryptosporidium* Oocysts in Fresh Vegetables. J Food Protection 59: 202-203.
31. MORGAN UM, XIAO L, MONIS P, FALL A, IRWIN PJ, FAYER R, DENHOLM KM, TIMOR J, LAL A, THOMPSON RCA. 2000. *Cryptosporidium* spp. In domestic dogs: the "dog" genotype. Appl Environ Microbiol 66: 2220-2223.
32. MIRÓ G, MATEO M, MONTOYA A, VELA E, CALONGE R. 2007. Survey of intestinal parasites in stray dogs in the Madrid area and comparison of the efficacy of three anthelmintics in naturally infected dogs. Parasitol Res 100: 317-320.
33. MUNDIM MJS, ROSA LAG, HORTENCIO SM, FARIA ESM, RODRÍGUEZ RM, CURY MC. 2007. Prevalence of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. in dogs from different living conditions in Uberlandia, Brazil. Vet Parasitol 144: 356-359.
34. NIMRI LF. 2003. *Cyclospora cayetanensis* and other intestinal parasites associated with diarrhea in a rural area of Jordan. Int Microbiol 6: 131-135.
35. ORTEGA YR, ROXAS CR, GILMAN RH, MILLER NJ, CARBRERA L, TAQUIRI C, STERLING CR. Isolation of *Cryptosporidium parvum* and *Cyclospora cayetanensis* from vegetables collected in markets of an endemic region in Peru. Am J Trop Med Hyg 57: 683-686.
36. RAMIREZ NE, WARD LA, SREEVATSAN S. 2004. A review of the biology and epidemiology of cryptosporidiosis in humans and animals. Microbes Inf 6: 773-785.
37. SHUKLA R, GIRALDO P, KRALIZ A, FINNIGAN M, SÁNCHEZ AL. 2006. *Cryptosporidium* spp. and other zoonotic enteric parasites in a samples of domestic dogs and cats in the Niagara region of Ontario. Can Vet J 47: 1179-1184.
38. STERLING CR, ORTEGA YR. *Cyclospora*: An Enigma worth unraveling. Emerg Inf Dis 5: 48-53.
39. UPTON SJ. 2001. *Cyclospora cayetanensis*. <http://www.k-state.edu/parasitology/cyclospora/cyclospora.html>
40. VALERIO I, CEDEÑO R, UMAÑA M, CHINCHILLA M. 2002. Prevalencia de microsporidios en orinas de pacientes referidos para urocultivo en la Región Pacífico Central. Acta Med Cost 44: 19.
41. VÁSQUEZ LR, CAMPO VH, VERGARAD, RIVERA O, CORDERO H, DUEÑAS J. 2005. Prevalencia de *Toxocara canis* y otros parásitos intestinales en caninos en la ciudad de Popayán. Rev Cienc de la Salud 7: 2004.
42. VENTURINI L, BACIGALUPE D, BASSO W, UNZAGA JM, VENTURINI M C, MORÉ G. 2006. *Cryptosporidium parvum* en animales domésticos y en monos de un coológico. Parasitol Latinoam 61: 90-93.
43. WEBER R, BRYAN R, OWEN R, WILCOX M, GORELKIN L, VISVESVARA G. 1992. Improved light-microscopical detection of microsporidia spores in stool and duodenal aspirates. N Engl J Med 26: 161-6.
44. XIAO L, FAYER R, RYAN U, UPTON SJ. 2004. *Cryptosporidium* taxonomy: recent advances and implications for public health. Clin Microbiol Rev 17: 72-97.
45. XIAO L, CAMA VA, CABRERA L, ORTEGA Y, PEARSON J, GILMAN JH. 2007. Possible transmission of *Cryptosporidium canis* among in a house hold. J Clin Microbiol 45: 2014-2016.
46. YAI LEO, BAUAB AR, HIRSCHFELD MPM, DE OLIVEIRA ML, DAMACENO JT. 1997. The first two cases of *Cyclospora* in dogs, Sao Paulo, Brazil. Rev Inst Med Trop S Paulo 39:

**Agradecimientos** Este trabajo fue realizado gracias al apoyo del Departamento de Investigación y la Cátedra de Parasitología de la Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED). Los autores agradecen en forma muy especial a todos los estudiantes de la Cátedra de Parasitología, que realizaron la colecta de las muestras de los perros, de acuerdo con un formulario rigurosamente cumplido. Se agradece también al señor Juan Carlos Vanegas por su apoyo en el agrupamiento y análisis estadístico de datos obtenidos.