

Prevalencia de *Ancylostoma caninum* en *Canis lupus familiaris* en La Habana, Cuba



Prevalence of *Ancylostoma caninum* in *Canis lupus familiaris* in Havana, Cuba

<http://opn.to/a/b5IUR>

Henry Lázaro John-Borralló ¹, Angel Entrena-García ², Ileana Miranda-Cabrera ³, Ernesto Vega-Cañizares ^{3*}

¹Clínica Veterinaria José Luis Callejas Ochoa, Avenida Salvador Allende, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba.

²Centro de Producción de Animales para Laboratorio (CENPALAB), Boyeros, La Habana, Código Postal: 10300, Cuba.

³Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10, San José de las Lajas, Mayabeque, CP 32 700, Cuba.

RESUMEN: Con el objetivo de determinar la prevalencia de *Ancylostoma caninum* en canes de ocho municipios de la provincia La Habana, se realizó un análisis coproparasitológico y un estudio hematológico (leucocitos totales y diferencial sanguíneo) a 299 perros. Se obtuvieron los datos relacionados con la edad, el sexo y el tratamiento anterior con antiparasitarios. Se compararon los resultados del diferencial sanguíneo y el conteo de eosinófilos según el sexo, grupo etario (adultos y cachorros) y por lugar de procedencia (municipios). En el diferencial sanguíneo el conteo de eosinófilos evidenció diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre el lugar de procedencia (municipios) y la edad de los animales. Los resultados coprológicos evidenciaron 49,2 % de prevalencia de *Ancylostoma caninum*, sin mostrar diferencia significativa ($p \leq 0,05$) al comparar el municipio de procedencia, la edad y el sexo. Se encontró concordancia de 93,3 % e índice Kappa de 0,87 entre la presencia de eosinofilia y los casos positivos a *Ancylostoma caninum* por coprología.

Palabras clave: *Ancylostoma caninum*, coprología, eosinofilia, prevalencia.

ABSTRACT: With the aim of determining the prevalence of *Ancylostoma caninum* in dogs from eight municipalities of Havana province, a coproparasitoscopic analysis and a haematological study (total leukocytes and blood differential test) were carried out in 299 dogs. Data related to age, sex and previous treatment with antiparasitics were obtained. The results of the blood differential test and the eosinophil count were compared according to sex, age group (adults and puppies) and place of origin (municipalities). In the blood differential test, the eosinophil count showed a significant difference ($p \leq 0.05$) between the place of origin (municipalities) and the age of the animals. The coprological results showed 49.2 % prevalence of *Ancylostoma caninum*, without showing significant difference ($p \leq 0.05$) when comparing the municipality of origin, age and sex. There was a concordance of 93.3 % and Kappa index of 0.87 was found between the presence of eosinophilia and positive cases of *Ancylostoma caninum* by coprology.

Key words: *Ancylostoma caninum*, coprology, eosinophilia, prevalence.

INTRODUCCIÓN

Ancylostoma caninum (*A. caninum*) es un nematodo parásito frecuente en los carnívoros domésticos, silvestres (1) y, de manera accidental, en los humanos. Se localiza en el intestino delgado de los hospederos parasitados y se caracteriza por hematofagia, causante, en muchos casos, de cuadros anémicos crónicos,

sobre todo en cachorros y en canes inmunodeprimidos o con alimentación deficiente (1,2). Este parásito posee dos formas principales para completar su ciclo biológico y mantener su capacidad de infestación, además, es capaz de resistir difíciles condiciones ambientales en las cuales mantiene su desarrollo (3).

*Autor para la correspondencia: Ernesto Vega Cañizares. E-mail: evega@censa.edu.cu

Recibido: 03/01/2019

Aceptado: 20/03/2019

A. caninum es un patógeno con potencial zoonótico y afecta a los humanos de diferentes edades. La relación tan cercana que existe en muchas ocasiones entre portadores y mascotas pone en riesgo la salud de ambos (4).

En los perros existe descontrol, en algunas regiones y poblaciones, referente a los tratamientos antiparasitarios, la higiene, así como deficientes condiciones de vida, las que de conjunto con el desconocimiento y el inadecuado control sobre este nematodo parásito hace que aparezca en lugares donde se desconoce su existencia (4).

El presente trabajo tuvo como objetivo conocer la prevalencia de *A. caninum* en canes pertenecientes a ocho municipios de la provincia La Habana, con diferentes características geoclimatológicas y poblacionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información se tomó de 299 canes provenientes de ocho municipios de la provincia La Habana, que asistieron a consulta en una clínica veterinaria de la provincia La Habana, Cuba. Después de la aplicación del método clínico, se tomaron muestras de sangre y heces fecales y se colectaron los datos relacionados con la aplicación de tratamientos antiparasitarios durante los últimos seis meses, la edad y el sexo. Las muestras de sangre y de heces fecales se analizaron en el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario.

La investigación se realizó entre los meses de enero y abril de 2015. La muestra quedó conformada por canes de raza mestiza y edades

que comprendían menores de un año, cachorros y adultos. Se excluyeron las hembras gestantes y los canes que habían recibido tratamiento antiparasitario en un tiempo inferior a seis meses, al momento de asistir a consulta.

Selección de canes para investigación

Los canes se seleccionaron de manera aleatoria (Tabla 1), luego de realizar anamnesis que incluyó el estudio de las condiciones de tenencia, manejo y alimentación. Se procedió a la realización del examen clínico, extracción de sangre mediante punción de la vena cefálica y toma de muestras de heces fecales recolectadas por los propietarios y siguiendo recomendaciones, con el fin de preservar la integridad de las mismas y evitar contaminaciones, así como garantizar un volumen adecuado y conservación en refrigeración para los análisis de laboratorio (5).

Las muestras de heces se procesaron por el método de flotación con solución de Sheather y se observaron con un aumento de 100 y 400 (10x y 40x) en microscopio óptico para verificar la presencia de huevos de *Ancylostoma caninum* (6,7).

Para el estudio de los parámetros hematológicos se colectó 1,5 mL de sangre con anticoagulante (heparina sódica) a partir de la vena cefálica. Las muestras se conservaron a temperatura inferior de 8°C, hasta llegar al laboratorio para su procesamiento y análisis en un tiempo no mayor de 24 horas.

Se realizó el estudio de la serie blanca, para determinar el diferencial sanguíneo (conteo de eosinófilos), como posible indicador de

Tabla 1. Distribución de perros seleccionados por municipios de la provincia La Habana/
Distribution of dogs by municipality in Havana province.

Municipios	Sexo		Edad		Total	
	H	M	Adultos	Cachorros	Cantidad	%
Cerro	26	29	28	27	55	18
Centro Habana	36	42	40	38	78	26
Cotorro	25	25	17	33	50	17
Habana del Este	5	3	6	2	8	3
Habana Vieja	17	17	17	17	34	11
La Lisa	17	15	11	21	32	11
Marianao	17	13	17	13	30	10
San Miguel del Padrón	10	2	4	8	12	4
Total	153	146	140	159	299	100

alteraciones parasitarias, luego de descartar en la anamnesis la no presencia de afectaciones, tanto alérgicas como tumorales, elementos que pueden generar eosinofilia en estos casos (8).

Análisis estadístico

Se empleó la prueba de Mann-Whitney para comparar los resultados del conteo de eosinófilos por sexo y grupo etario (adultos y cachorros) y la prueba Kurskall-Wallis para comparar la procedencia (municipios). La influencia de estos factores sobre los resultados coprológicos se analizó mediante la prueba Chi-cuadrado y se empleó el índice de Kappa para encontrar concordancia entre los resultados en heces fecales y los exámenes complementarios. El análisis de la proporción de animales con eosinofilia absoluta, según el lugar de procedencia, se realizó mediante el sistema para la comparación de proporciones múltiples (Compaprop).

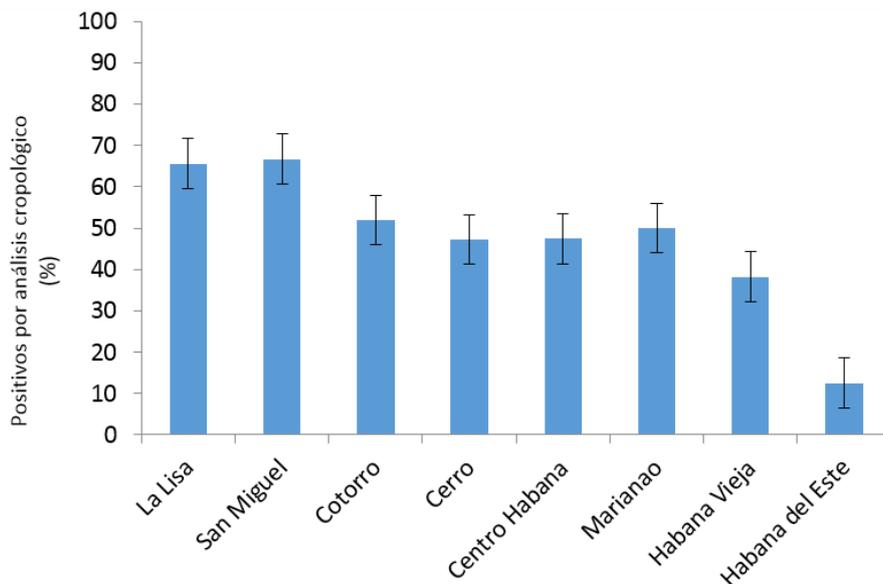
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio de la prevalencia de *A. caninum*, según el lugar de procedencia (municipios) por análisis coprológico, evidenció que el municipio de menor porcentaje de canes positivos fue Habana del Este ($p \leq 0,05$); los restantes municipios no mostraron diferencias significativas para este indicador (Figura 1).

El resultado del análisis coprológico no mostró asociación significativa con respecto a los municipios ($\chi^2=11,21$; $p=0,1298$). Se observó comportamiento similar al resultado para el conteo de eosinófilos.

El estudio de la prevalencia de *A. caninum* según el sexo mostró que 50,9 % de las hembras resultaron positivas en el análisis coprológico, mientras que para los machos fue 47,26 %, sin mostrar diferencias significativas ($p \leq 0,05$). La evaluación de la prevalencia de *A. caninum* según la edad o grupo etario, por medio de la técnica coprológica, tampoco resultó un factor significativo. De los 299 animales, 147 (49,16 %) resultaron positivos por coprología, de los cuales 159 eran adultos (53,13 %) y 140 cachorros (46,8 %).

El estudio del diferencial sanguíneo basado en el conteo de eosinófilos, como posible indicador predictivo de la presencia de infestación parasitaria, no resultó un factor significativo ($p=0,3808$), al comparar entre sexos. En este sentido, se ha planteado que *A. caninum* puede infectar tanto machos como hembras (8). La afectación parasitaria no es inherente al sexo, tanto en infestaciones prenatales como después del nacimiento (8), pues las hormonas sexuales no afectan la capacidad de infestación del nematodo parásito ni la resistencia del hospedero intermediario o definitivo (9).



Leyenda: Letras diferentes difieren estadísticamente para $p \leq 0,05$.

Figura 1. Prevalencia de *A. caninum* según el lugar de procedencia (municipios de la provincia Habana) /Prevalence of *A. caninum* according to the place of origin (municipalities of Havana province).

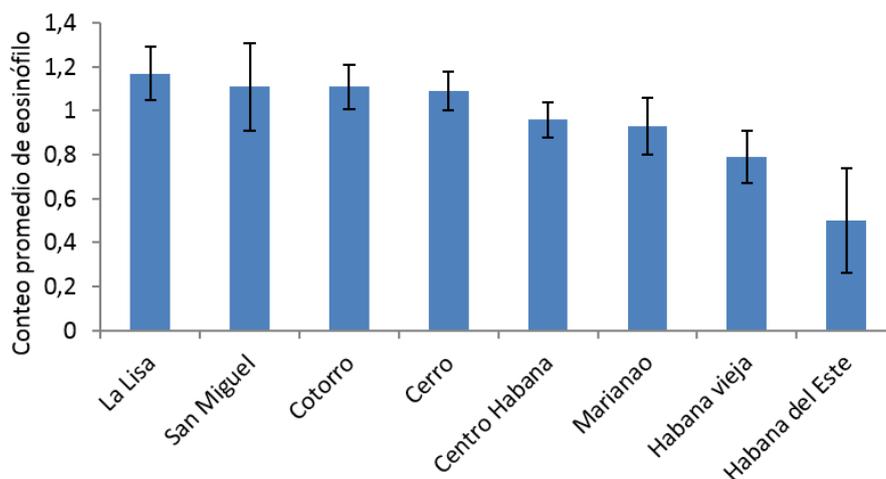
La comparación según el grupo etario, con respecto al conteo diferencial, mostró influencia sobre el conteo de eosinófilos ($p \leq 0.0008$). El valor promedio del conteo absoluto de eosinófilos de los cachorros fue de $1,05 \times 10^3/\mu\text{L}$, significativamente superior a los adultos con valor de $0,85 \times 10^3/\mu\text{L}$. Este aspecto se corroboró al comparar la proporción de animales con valores de eosinofilia absoluta para cada grupo etario, considerando como valor de referencia $0,7 \times 10^3$ eosinófilos/ μL . Los animales de la categoría cachorros mostraron una proporción de animales con eosinofilia absoluta, significativamente superior respecto a los adultos, donde 60,7 % (85/140) de los mismos evidenciaron eosinofilia absoluta con respecto al 38,3 % (61/159) de los adultos.

Esto pudiera explicarse por la madurez que adquiere el sistema inmune en los animales adultos y su capacidad de resistencia ante las infestaciones parasitarias, muy relacionado con la etapa de vida (9). Los canes adultos presentan una mayor resistencia inmunológica ante la agresión parasitaria, con una mayor eficiencia en la respuesta inmune, en comparación con los cachorros, que responden de forma ineficiente debido a su inmadurez inmunológica, de ahí que presentan el riesgo latente de estar parasitados desde edades muy tempranas por vía transmamaria, e incluso antes de su nacimiento por vía transparentaria (9,10).

Al comparar los resultados en el conteo de eosinófilos, a partir del diferencial sanguíneo en los animales según el lugar de procedencia, se observó que los valores promedios más bajos en este indicador pertenecían a los animales de los municipios Habana Vieja ($0,79 \times 10^3/\mu\text{L}$) y Habana del Este ($0,50 \times 10^3/\mu\text{L}$). Estos valores inferiores a $0,7 \times 10^3/\mu\text{L}$ (valor de referencia fisiológica) son indicativos de que en estos municipios no se presentaron resultados que sugieran posibles parasitosis, lo que se compara con los resultados en heces fecales, dado el carácter confirmatorio de esta última técnica para verificar la presencia del nematodo parásito (11). Los perros del resto de los municipios estudiados presentaron valores significativamente superiores de eosinófilos ($p \leq 0,05$) (Fig. 2).

El estudio de la proporción de animales con valores de eosinofilia según el lugar de procedencia, con independencia del grupo etario, mostró que el municipio de mayor proporción de animales con este cuadro hematológico fue San Miguel del Padrón con 75 % (9/12) de los animales y los de menor proporción fueron Habana Vieja y Habana del Este con 23,5 % (8/34) y 0,0 % (0/8), respectivamente (Tabla 2).

Resulta relevante que 13 canes con valores de eosinófilos, dentro del rango descrito como fisiológico para la especie, resultaron positivos en heces fecales, lo que refiere la confirmación de la existencia de vermes adultos con capacidad reproductiva (observación de huevos) a nivel



Leyenda. Valores expresos en 10^3 células/ μL .

Figura 2. Conteo promedio de eosinófilos según el lugar de procedencia (municipios de la provincia La Habana)/ *Average eosinophil count according to the place of origin (municipalities of Havana province).*

intestinal en canes que ya presentan una determinada resistencia a la acción sistémica parasitaria; estos animales no presentaron signos clínicos específicos compatibles con parasitosis durante la exploración clínica (11).

Tabla 2. Proporción de animales con valores de eosinofilia absoluta según el lugar de procedencia (municipios de la provincia La Habana)/ *Proportion of animals with absolute eosinophilia values according to the place of origin (municipalities of Havana province).*

Municipio	Proporción	ES
San Miguel del Padrón	0,75 9/12 ^a	0,14
La Lisa	0,65 21/32 ^{ab}	0,13
Cotorro	0,62 31/50 ^{ab}	0,08
Cerro	0,490 27/55 ^{ab}	0,09
Marianao	0,466 14/30 ^{ab}	0,13
Centro Habana	0,461 78/36 ^b	0,08
Habana Vieja	0,235 8/34 ^c	0,14
Habana del Este	0,00 0/8 ^d	0,00

Leyenda: Letras diferentes difieren estadísticamente para $p \leq 0,05$.

Es determinante la realización de análisis de heces fecales independientemente de alteraciones en el conteo de eosinófilos, ya que la existencia de parásitos en estado larvario migratorio, los cuales no presentan positividad en los análisis coprológicos, presentan incremento en los valores de eosinófilos. Estos casos respaldan con fortaleza la investigación hematológica, en específico el conteo de eosinófilos, debido a estos periodos larvarios infectantes, los cuales pueden dar alertas de posibles parasitosis, antes de que se confirme la presencia del parásito en la coprología; por lo que se deben valorar los resultados de cada prueba, siempre teniendo en cuenta el carácter confirmatorio en los resultados coprológicos, considerando sospechosos a los negativos en heces fecales y positivos en pruebas sanguíneas (eosinofilia).

En la [Tabla 3](#) se observa que 13 canes resultaron positivos por coprología y negativos al conteo de eosinófilos. La totalidad de los mismos resultaron animales adultos, cuatro hembras y en su mayoría pertenecen al municipio La Habana Vieja (dato no mostrado). Este resultado pudiera evidenciar la presencia de resistencia en canes parasitados, los cuales no presentan reacción inmunológica apreciable ante la parasitosis,

aunque estén afectados debido al enmascaramiento del parásito en muchos casos, para su protección y evasión de la respuesta inmune del hospedero (12). Esto demuestra la necesidad de realizar los exámenes complementarios fecales en todos los casos sospechosos, con mayor significación en canes adultos debido a la posibilidad de tolerancia parasitaria, que puede estar influida por infecciones crónicas, estado de salud, inmunológico y el estado nutricional, entre otras causas (13).

Tabla 3. Coincidencia entre los animales con eosinofilia y positivos en heces fecales por *Ancylostoma caninum*/ *Coincidence between animals with eosinophilia and positive animals in feces by Ancylostoma caninum.*

Análisis sangre	Análisis Heces		Total
	(-)	(+)	
(-)	145	13	158
(+)	7	134	141
Total	152	147	299

$\chi^2=224,65$ $p \leq 0,0001$ Índice de Kappa 0,87.

Las infecciones crónicas por parásitos están favorecidas por su genoma, que posee cientos de genes modificadores de la respuesta del sistema inmune. Estos genes solamente se expresan uno a la vez y generan respuesta inmune humoral, que permite el establecimiento de los parásitos en el tiempo por carecer el hospedero de una respuesta de defensa efectiva. Otros mecanismos desarrollados por parte de los parásitos son la activación de macrófagos, que comienza una serie de eventos que dan como resultado la inmunosupresión; el cambio en el patrón de citocinas producidas por las células T iniciado por el macrófago activado y la producción de la glicoproteína gp-63, que evade el efecto del complemento evitando la lisis del parásito (14,15). Por otra parte, el estudio de las áreas o regiones en las que se desarrolló la investigación y sus características (condiciones del medio favorables al desarrollo del parásito), fueron un factor primordial para mantener los niveles apreciables de infestación, su capacidad de diseminación, así como el poder infectante sobre los canes y el hombre que deben llamar la atención sobre su potencial zoonótico.

En el control epizootiológico se deben tener presente las poblaciones caninas que se encuentran afectadas y las condiciones específicas de la región donde se detecte el parásito, de la cual depende para su desarrollo fuera del hospedero una vez expulsado como huevo fértil, para desarrollarse hasta adquirir capacidad infestante (forma filariforme) o subsistir en el medio (forma rabaditiforme), por lo que el nematodo se debe controlar en poblaciones y en el medio, con la ayuda de un buen manejo (desparasitaciones y complementarios de laboratorio periódicos, entre otros) y una higiene eficiente (16).

Se demuestra el valor de la coprología y el conteo de eosinófilos en los estudios epidemiológicos relacionados con parasitosis intestinales por helmintos. Los resultados mostraron que los cachorros presentaron mayor prevalencia de *A. caninum*; el municipio San Miguel del Padrón tuvo mayor prevalencia del helminto.

REFERENCIAS

1. Bowman DD, Montgomery SP, Zajac AM, Eberhard ML, Kazacos KR. Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. *Trends Parasitol.* 2010;26(4):162-167.
2. Traub RJ. *Ancylostoma ceylanicum*, a re-emerging but neglected parasitic zoonosis. *Int J Parasitol.* 2013;43(12-13):1009-1015.
3. Traub RJ, Inpankaew T, Sutthikornchai C, Sukthana Y, Thompson RC. PCR-based coprodiagnostic tools reveal dogs as reservoirs of zoonotic ancylostomiasis caused by *Ancylostomaceylanicum* in temple communities in Bangkok. *Vet Parasitol.* 2008;155(1-2):67-73.
4. Jiraananku V, Aphijirawat W, Mungthinetal M, Khositnithikul R, Rangsin R, Traub RJ, et al. Incidence and risk factors of hook worm infection in a rural community of central Thailand. *Am J Trop Med Hyg.* 2011;84(4):594-598.
5. Ngui R, Lim YA, Traub R, Mahmud R, Mistam MS. Epidemiological and genetic data supporting the transmission of *Ancylostomaceylanicum* among human and domestic animals. *PLoS Neglect Trop Dis.* 2012;6(2):1522.
6. Conlan JV, Khamlome B, Vongxay K, Elliot A, Pallant L, Sripa B, et al. Soil-transmitted helminthiasis in Laos: a community-wide cross-sectional study of humans and dogs in a mass drug administration environment. *Am J Trop Med Hyg.* 2012;86(4):624-634.
7. Inpankaew T, Schä F, Dalsgaard A, Khieu V, Chimnoi W, Chhoun C, et al. High prevalence of *Ancylostoma ceylanicum* hook worm infections in humans, Cambodia. *Emerg Infect Dis.* 2014;20(6):976-982.
8. Landmann JK, Prociv P. Experimental human infection with the dog hook worm, *Ancylostoma caninum*. *Med J Australia.* 2003;178(2):69-71.
9. Liu YJG, Zheng CM, Alsarakibi M, Zhang X, Hu W, Lu P, et al. Molecular identification of *Ancylostoma caninum* isolated from cats in southern china based on complete ITS sequence. *BioMed Res International.* 2013. Article ID 868050.
10. Liu YJ, Zheng GC, Zhangetal P, Alsarakibi M, Zhang XH, Li YW, et al. Molecular identification of hook worms in stray and shelter dogs from Guangzhou city, China using ITS sequences. *J Helminthol.* 2015;89(2):196-202.
11. Zarlenga DS, Chute MB, Gasbarre LC, Boyd PC. A multiplex PCR assay for differentiating economically important gastrointestinal nematodes of cattle. *Vet Parasitol.* 2001;97(3):199-209.
12. Yang Y, Zheng J, Chen J. Cloning, sequencing and phylogenetic analysis of the small GTPase gene *cdc-42* from *Ancylostoma caninum*. *Exp Parasitol.* 2012;132(4):550-555.
13. Beveridge I. Australian hookworms (*Ancylostomatoidea*): A review of the species present, their distributions and biogeographical origins. *Parassitol.* 2002;44(1-2):83-88.
14. Prociv P, Croese J. Human enteric infection with *Ancylostomacanium*: Hookworms reappraised in the light of a "new" zoonosis. *Acta Tropical.* 1996;62(1):23-44.

15. Palmer CS, Traub RJ, Robertson ID, Hobbs RP, Elliot A, While L, et al. The veterinary and public health significance of hookworm in dogs and cats in Australia and the status of *A. ceylanicum*. *Vet Parasitol.* 2007;145(3-4):304-313.
16. Scorza A, Duncan CL, Lappin MR. Prevalence of selected zoonotic and vector-borne agents in dogs and cats in Costa Rica. *Vet Parasitol.* 2011;183(1-2):78-183.

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)