



Prevalencia de parásitos digestivos de perros del centro de México

Emmanuel Hernandez-Valdivia¹ ; Juandedios Martínez-Robles² ; Arturo Gerardo Valdivia-Flores^{1*} ; Carlos Cruz-Vazquez³ ; Raúl Ortiz-Martínez¹ ; Teódulo Quezada-Tristan¹ .

¹Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias Agropecuarias, Aguascalientes, México.

²Centro de Control, Atención y Bienestar Animal del municipio de Aguascalientes. Aguascalientes, México.

³Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes. Aguascalientes, México.

*Correspondencia: avaldiv@correo.uaa.mx

Recibido: Marzo 2022; Aceptado: Agosto 2022; Publicado: Septiembre 2022.

RESUMEN

Objetivo. Identificar la prevalencia de la infección por parásitos digestivos (PDs) y su distribución estacional en perros de Aguascalientes, México. **Materiales y métodos.** Se examinó una muestra estadísticamente representativa (n=927), seleccionada sistemáticamente (primero de cada 10), de perros vagabundos o entregados voluntariamente por sus propietarios al centro local de control y bienestar animal. Inmediatamente después de la eutanasia legal (preanestesia más sobredosis de anestesia) se extrajo el intestino, se tamizó el contenido y se recogieron los helmintos macroscópicos; una muestra de heces por duplicado se examinó mediante flotación, McMaster y frotis teñido con Lugol. **Resultados.** La prevalencia global de los PDs fue 42.8%; pero fue más alta en cachorros (60.6%), perros con mala condición corporal (72.7%) y perros vagabundos (57.5%), en comparación con los entregados (37.5%; p<0.01); además, se encontraron más casos durante las estaciones húmedas (51.0 vs 33.1%; p<0.01). Se estimaron los valores de prevalencia de: *Dipylidium caninum* (26.2%), *Taenia spp.* (4.1%), *Giardia spp.* (13.6%), *Cystoisospora spp.* (7.8%), *Sarcocystis spp.* (5.3%); *Toxocara canis* (14.0%), *Ancylostoma caninum* (12.9%), *Uncinaria stenocephala* (4.2%), *Toxascaris leonina* (0.5%) y *Oncicola canis* (0.1%). La prevalencia de PDs alcanzó cientos de formas adultas en el intestino y miles de huevos u ooquistes por gramo de heces. **Conclusiones.** Estos resultados indicaron una alta prevalencia y abundancia de PDs en perros del centro de México, especialmente en el segmento poblacional constituido por animales vagabundos, jóvenes y de bajo peso, lo cual es relevante por su reconocida capacidad zoonótica.

Palabras clave: Cánidos; carga parasitaria; enfermedades parasitarias; perros callejeros; interacciones huésped-parásito (*Fuente: DeCS*).

ABSTRACT

Objective. To identify the abundance and prevalence in infection by digestive parasites (DPs) and their seasonal distribution in dogs from Aguascalientes, Mexico. **Materials and Methods.** A statistically representative sample (n=927) systematically selected (first in each 10), of stray or owners-surrendered dogs at a local animal control and welfare center was examined. Immediately after legal euthanasia (pre-anesthetic plus anesthetic overdose), the entire intestine was removed,

Como citar (Vancouver).

Hernandez-Valdivia E, Martínez-Robles J, Valdivia-Flores AG, Cruz-Vazquez C, Ortiz-Martínez R, Quezada-Tristan T. Prevalencia de parásitos digestivos de perros del centro de México. Rev MVZ Córdoba. 2022; 27(3):e2686. <https://doi.org/10.21897/rmvz.2686>



©El (los) autor (es) 2022. Este artículo se distribuye bajo los términos de la licencia internacional Creative Commons Attribution 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), que permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de modo no comercial, siempre y cuando den crédito y licencien sus nuevas creaciones bajo las mismas condiciones.

and intestinal contents were sieved; macroscopically visible helminths were collected; a stool sample was then examined in duplicate by flotation, McMaster, and Lugol's-stained smear. **Results.** The prevalence of DP's was 42.8%. Elevated prevalence values were detected among puppies (60.6%), in dogs with lower body weight (72.7%), also in stray dogs (57.5%) compared with those voluntarily surrendered by their owners (37.5%; $p < 0.01$); additionally, more cases were found during temperate seasons (51.0 vs 33.1%; $p < 0.01$). The DP's prevalence values were determined: *Dipylidium caninum* (26.2%), *Taenia spp.* (4.0%), *Giardia spp.* (13.6%), *Cystoisospora spp.* (7.8%), *Sarcocystis spp.* (5.3%); *Toxocara canis* (14.0%), *Ancylostoma caninum* (12.9%), *Uncinaria stenocephala* (4.2%), *Toxascaris leonina* (0.5%), and *Oncicola canis* (0.1%). The DP's reached a high prevalence with hundreds of adult forms in the intestine and thousands of eggs or oocysts per gram of feces. **Conclusions.** These results indicated a high prevalence of DP's in dogs of central Mexico, especially in the population segment constituted by stray, young and underweight animals, which is relevant in public health due to its recognized zoonotic capacity.

Keywords: Canidae; Host-Parasite Interactions; Parasite Load; Parasitic Diseases; stray dogs (*Fuente: DeCS*).

INTRODUCCIÓN

Los humanos han convivido con los perros desde tiempos inmemoriales, pero esta relación ha cambiado sustancialmente en las sociedades urbanas y el perro ha pasado a ocupar un papel importante dentro del entorno familiar. Las interacciones entre los perros y sus dueños pueden implicar compañerismo, protección del hogar y tener beneficios para la salud física y emocional. Sin embargo, la convivencia con los perros favorece el contacto físico estrecho con ellos y con las superficies de los objetos situados en el entorno doméstico y en las calles, parques y otras zonas públicas, lo que facilita la transmisión de enfermedades de los animales a los humanos (1). Los nematodos, cestodos y protozoos intestinales son organismos diseminados en las poblaciones caninas, donde el principal mecanismo de transmisión es la contaminación del medio ambiente a través de la deposición de heces con la presencia de diversos estadios de desarrollo parasitario con capacidad infecciosa; así, las enfermedades parasitarias intestinales en los perros representan un riesgo no sólo para su salud de los animales sino también para los humanos, ya que muchos de los parásitos son zoonóticos (2).

La frecuencia y distribución de los parásitos digestivos (PD's) ha sido reportada en muchos países; además, se reconoce su importancia en la salud animal y pública, así como la necesidad de documentar su presencia e implementar medidas de prevención de acuerdo con la situación epidemiológica de cada localidad (3). En México se ha documentado la presencia de PD's en poblaciones caninas de algunas localidades del país (4,5,6,7,8,9,10,11); sin embargo, no existen reportes para el Altiplano Mexicano.

El objetivo fue determinar la prevalencia de la infección por PD's, prestando especial atención a las de naturaleza zoonótica, y evaluar su distribución estacional en perros de Aguascalientes, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar del estudio. El estudio se realizó en el Centro de Control, Atención y Bienestar Animal del Municipio de Aguascalientes (CCABA), situado en la capital de Aguascalientes, México. El estado de Aguascalientes se encuentra en el altiplano mexicano, el cual es considerado una sola provincia biogeográfica. Aguascalientes se encuentra a 22°27'N, 21°37'S, 101°51'E, 102°53'O, a 1870 msnm, con un clima semiseco templado (invierno, primavera), temperatura media de 18.5°C, humedad relativa anual de 43.5% y una precipitación media anual de 526 mm, con temporadas de lluvia en primavera y verano (12). La ciudad de Aguascalientes está dividida administrativamente en cinco delegaciones que tienen características socioeconómicas y geográficas similares.

Animales y muestreo. El CCABA albergó temporalmente a los perros sin dueño que fueron recogidos de las calles de las zonas urbanas y aceptó a los animales entregados voluntariamente por sus propietarios (perros agresivos, geriatras, enfermos, no deseados, etc.); después del periodo indicado por la legislación local, los perros que no fueron reclamados por sus dueños o adoptados recibieron el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana para el Sacrificio Humanitario de Animales Domésticos y Silvestres (NOM-033-

SAG/ZOO-2014) consistente en eutanasia legal y humanitaria (preanestesia más sobredosis de anestesia) por el personal del CCABA. No se realizó la eutanasia a ningún perro motivado por este estudio.

Se incluyeron un total de 927 caninos entre enero y diciembre de 2019, que comprendían 240 perros vagabundos y 687 perros entregados voluntariamente por sus dueños. Se visitó el CCABA en todas las fechas programadas para el sacrificio de perros. En cada visita se seleccionó sistemáticamente el primero de cada 10 perros registrados progresivamente en la fecha correspondiente. Inmediatamente después de la eutanasia, se realizó una resección intestinal longitudinal completa desde el píloro hasta la ampolla rectal; el intestino se colocó en una bandeja de acero inoxidable para recoger e identificar los helmintos visibles macroscópicamente, así como para obtener una muestra de heces (2.0 g) para realizar un análisis parasitológico por duplicado. Se registró la información descriptiva de cada perro, como el motivo de ingreso al CCABA (capturados en la calle o entregados por sus dueños), edad (determinada por la revisión de la dentición), sexo, peso (utilizando una báscula digital) y la condición corporal utilizando la escala de 1 a 5 propuesta por Lund et al (13), así como la delegación municipal de origen.

Las condiciones de alojamiento de los animales y los cuidados generales se ajustaron a las sugerencias aprobadas por la Federación de Sociedades de Ciencias Animales. El protocolo de investigación del estudio y las actividades derivadas del mismo fueron revisados, aprobados y supervisados por la Comisión de Bioética de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (Proyecto no. PIP/SA 15-1).

Diagnóstico parasitológico. El contenido intestinal se tamizó con agua corriente a través de seis tamices de acero inoxidable de calibre decreciente (8.0 a 0.18 mm) para obtener los estadios adultos de los helmintos, que se conservaron en formalina neutra (10%) para su posterior identificación en función de sus características morfológicas (14,15). Las muestras de heces se sometieron a un examen parasitológico de flotación con solución saturada de cloruro sódico para identificar al microscopio la morfología de proglótidos, huevos, quistes y ooquistes de PDs (15). Las muestras positivas se procesaron mediante la técnica de Mc Master para cuantificar el número de fases

de PDs por gramo de heces; adicionalmente, se realizó un frotis con tinción de Lugol (15). La muestra se registró como positiva cuando se identificó al menos una forma de parásito por cualquier técnica de diagnóstico.

Análisis de los datos. El tamaño de la muestra ($n=959$) se estimó para una población finita (sin reemplazo) para estimar la frecuencia relativa de perros con parásitos intestinales (intervalo de confianza del 95%, precisión del 3%), considerando como población total la media de los registros anuales de sacrificio de perros en el CCABA en los últimos cinco años ($N=9420$). Los parámetros para el cálculo del tamaño de la muestra se seleccionaron para conseguir la mayor precisión posible, en función del presupuesto disponible y del costo de la serie de mediciones (16). Se seleccionó sistemáticamente una fracción de muestreo (n/N) de 1 de cada 10 perros. Se registraron los datos de los perros parasitados para calcular la frecuencia global por semana, edad, sexo, peso, condición corporal, motivo de ingreso al CCABA y delegación municipal de origen. La prevalencia se consideró como la proporción de perros infectados con al menos una especie de helmintos parasitarios, proglótidos, huevos u ooquistes dentro del número total de perros considerados en cada grupo (16). Los datos se examinaron con la prueba de Chi-cuadrada ($p<0.05$) para detectar diferencias estadísticamente significativas. Todos los análisis se realizaron utilizando software estadístico (R, Ver. 3.5.0; Statgraphics, Ver. 16.1.03).

RESULTADOS

La prevalencia general de PDs fue del 42.8% (397/927) (Tabla 1); se identificaron diferencias significativas entre la prevalencia de PDs en perros vagabundos, que fue del 57.5% (138/240), en comparación con los perros entregados por sus dueños, que fue del 37.7% (259/687). Además, los animales menores de 6 meses tenían una prevalencia del 60.6% (20/33), que era significativamente mayor que la de los perros mayores de 10 años (26.2%; 42/160). Los perros con mala condición corporal tenían una prevalencia del 72.7% (8/11), y los de baja condición corporal del 61.7% (29/47). Se observaron diferencias geográficas en la prevalencia de PDs, donde la delegación municipal de Morelos, formada por urbanizaciones populares, presentó un valor más alto (53.8%; 64/119), mientras que la delegación

Centro, con abundantes áreas comerciales, tuvo la menor prevalencia (39.8%; 70/176). Se identificaron perros positivos durante todo el periodo de estudio; sin embargo, la distribución estacional de la prevalencia se asoció ($p < 0.01$) con la humedad relativa ambiental media y precipitación (invierno, primavera, verano y otoño: 31, 56, 57 y 44%; 11.5, 39.3, 114.3 y 20.6 mm/mes) (12), de modo que los niveles más altos de prevalencia se observaron durante la primavera y el verano, con valores del 43.9% y el 58.1%, respectivamente

Como se muestra (Tabla 2), se estimó la prevalencia de parásitos digestivos adultos, proglótidos, huevos u ooquistes de dos cestodos, tres protozoos, cuatro nematodos y un acantocéfalo. Los géneros más prevalentes y abundantes fueron los PDs considerados zoonóticos: *Dipylidium caninum*, *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum* y *Giardia spp* (prevalencia del 26.2, 14.0, 12.9 y 13.6%, respectivamente). Estos PDs alcanzaron cientos de formas adultas en intestino y miles de huevos u ooquistes por gramo de heces. Otras especies detectadas fueron *Taenia spp.* (4.1%); *Cystoisospora spp.* (7.8%) y *Sarcocystis spp.* (5.3%); *Uncinaria stenocephala* (4.2%) y *Toxascaris leonina* (0.5%); así como *Oncicola canis* (0.1%). De los perros parasitados, el 25.9% tenía una sola infección, el 16.3% tenía una doble infección y el 15% tenía infecciones múltiples.

Tabla 1. Prevalencia de parásitos digestivos en caninos respecto a diferentes características de la población y distribución estacional (n=927).

Características	Perros (No)	Positivos (No)	Prevalencia (%)	X ² (valor-p)
Motivo de admisión				
Capturado en la vía pública	240	138	57.5	< 0.01
Entregado voluntariamente	687	259	37.7	
Género				
Macho	421	180	42.8	0.956
Hembra	506	217	42.9	
Edad (años)				
< 0.5	33	20	60.6	<0.01
0.6 - 1.5	79	42	53.1	
1.6 - 5.5	352	174	49.4	
5.6 - 10	303	119	39.2	
> 10	160	42	26.2	
Condición corporal (puntaje 1-5)				
Emaciación	11	8	72.7	0.032
Peso bajo	47	29	61.7	
Normal	425	184	43.3	
Sobrepeso	392	155	39.5	
Obeso	52	22	42.3	
Talla corporal (grupo)				
Grande (>18 kg)	295	137	46.4	0.3
Mediano (13-18 kg)	263	101	38.4	
Pequeño (6-12.9 kg)	151	61	40.4	
Miniatura (< 6.0 kg)	218	98	45.0	
Delegación municipal				
Centro	176	70	39.8	0.243
Insurgentes	84	35	41.7	
Jesús Terán	213	87	40.8	
Morelos	119	64	53.8	
Pocitos	335	142	42.4	
Temporada del año				
Invierno	285	125	30.9	< 0.01
Primavera	227	132	43.9	
Verano	152	47	58.1	
Otoño	263	93	35.3	
Total	927	397	42.8	

Tabla 2. Especímenes de parásitos digestivos, huevos, quistes, ooquistes y proglótidos promedio en las heces de los perros (n=927).

Parásito	Perros		Prevalencia Media (Min-Max)	
	Positivo (No)	(%)	Especímenes completos	Proglótidos (No) Huevos/quistes (g/f)
<i>Toxocara canis</i>	130	14.0	5.6 (1-170)	115 (1-2515)
<i>Ancylostoma caninum</i>	120	12.9	14.3 (1-124)	213 (1-4276)
<i>Uncinaria stenocephala</i>	39	4.2	5.9 (1-65)	104 (1-1056)
<i>Toxascaris leonina</i>	5	0.5	2.8 (1-8)	1.3 (1-543)
<i>Dipylidium caninum</i>	243	26.2	21.4 (1-290)	76.5 (1-829)
<i>Taenia spp.</i>	38	4.1	9.2 (1-43)	49.5 (1-827)
<i>Oncicola canis</i>	1	0.1	1 (1-1)	
<i>Giardia spp.</i>	126	13.6		21.9 (1-420)
<i>Cystoisospora spp.</i>	72	7.8		19.6 (1-55)
<i>Sarcocystis spp.</i>	49	5.3		10.3 (1-75)

DISCUSIÓN

Las infecciones por PDs en perros representan un importante problema de salud animal y pública en todo el mundo (11); los PDs están ampliamente distribuidos en todos los continentes, con amplias variaciones en la prevalencia dependiendo de la región geográfica, la especie de PDs estudiada y los atributos de la población canina incluida en la investigación (17,18,19,20). En el presente estudio se observó una elevada prevalencia de parásitos digestivos, especialmente en animales vagabundos, jóvenes y de bajo peso; la infección se asoció a las condiciones ambientales geográficas y a la humedad ambiental. Se encontraron doce especies de PDs, algunas reconocidas por su potencial zoonótico (*Dipylidium caninum*, *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum* y *Giardia spp.*), además de dos PDs que no habían sido reportadas previamente en la región biogeográfica de la Meseta Central Mexicana (*Sarcocystis spp.* y *Oncicola canis*).

En este estudio se identificó una prevalencia general de PDs (42.8%), que fue significativamente elevada en los perros sin dueño (57.5%) en comparación con la observada en los perros entregados voluntariamente por sus dueños (37.7%). Varios estudios han demostrado que las heces de los perros vagabundos tienen una mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales, con presencia de parasitosis mixtas por al menos dos especies de parásitos con potencial zoonótico (21). Este hecho es importante porque los perros vagabundos son más móviles y pueden diseminar más fácilmente las formas infectantes al ecosistema urbano, favoreciendo la infección entre los animales, la reinfección y el riesgo de transmisión a los humanos (1). Este hallazgo coincide con reportes previos en México ya que se han encontrado valores menores (26.5-37.2%) en perros con dueño (6,8); mientras que la prevalencia fue extremadamente alta (72.8-100%) en perros callejeros y lugares públicos en varias ciudades de México (4,5,7,11). Mientras que valores similares de prevalencia (40.0-77%) se reportan en perros de otros países (17,18,19,20,21,22).

En el presente estudio, los cachorros menores de 6 meses presentaron la mayor prevalencia (60.6%) en comparación con los animales adultos ($p < 0.01$). Estos resultados coinciden con los reportados en otros estudios en los que la prevalencia de parásitos gastrointestinales fue mayor (24.0-62.9%) en animales jóvenes

(22,23,24) y disminuyó (3.8-10.5%) a medida que aumentaba la edad (25,26). Esto sugiere que, aunque la infección por PDs puede producirse a cualquier edad, los cachorros son especialmente vulnerables a las PDs, probablemente debido a la inmadurez de su sistema inmunitario, y a la existencia de otras vías de infección, como la transplacentaria y lactogénica, o por el mayor consumo de agua o alimentos contaminados con formas parasitarias infecciosas.

En este estudio, los perros emaciados o con bajo peso tuvieron una mayor prevalencia en comparación con los animales con una condición corporal más saludable ($p < 0.05$); este hecho coincide con lo reportado anteriormente (7). En este sentido, los autores han descrito que los perros con una condición corporal más baja son propensos a problemas de poliparasitismo y otras enfermedades, que a menudo se asocian con la situación socioeconómica y epidemiológica de la población humana (27). Esto sugiere una estrecha asociación entre la condición corporal y la parasitosis, tanto por la pérdida neta de nutrientes y tejidos que provoca la infección, como por la mayor susceptibilidad a la infección por PDs en los animales con baja condición corporal, por lo que estos animales suelen presentar un estado de salud precario y defensas más bajas.

El PDs más frecuente fue *D. caninum* con una prevalencia del 26.2% de los perros incluidos en el estudio. Este es el cestodo más frecuente a nivel mundial con una variación de prevalencia entre 8.9 y 72% en países como Brasil, China, Serbia, Estados Unidos e Irán (17,19,28,29,30). En México, estudios previos de este cestodo zoonótico reportaron un porcentaje de infección entre 2.3 y 60.0%; las diferencias existentes pueden ser consecuencia de diferentes factores como los niveles de urbanización, diversidad socioeconómica y uniformidad, así como la presencia de barreras que impiden el contacto de los perros con las pulgas y piojos que actúan como hospederos intermediarios y son fundamentales para la infección (7). La frecuencia de este parásito en todo el mundo se ha asociado directamente con la abundancia de hospedadores intermediarios, ya que una mayor población de pulgas en el entorno aumenta el porcentaje de perros infectados por *Dipylidium* (6,31).

En este estudio, la presencia de perros parasitados se detectó en todas las estaciones del año; sin embargo, la prevalencia de PDs mostró una distribución estacional con valores más altos

en primavera y verano. De manera similar, la prevalencia más alta se ha identificado en primavera y verano (24); por lo tanto, estas dos estaciones representaron el mayor riesgo epidemiológico en el Altiplano Mexicano. Esta diferencia estacional también se ha detectado en otros estudios; por ejemplo, en Baja California, en el noroeste del país donde el clima es desértico, se identificó una elevada incidencia en primavera (9,11). Además, una alta prevalencia (98-100%) se ha reportado en Veracruz y Campeche (2,4), ambos con clima tropical húmedo. Asimismo, en Estados Unidos se ha comprobado que *T. canis* y *A. caninum* presentan picos de prevalencia en invierno (32). Estos hechos sugieren que las condiciones ambientales secas limitan el desarrollo, permanencia o propagación del parásito.

Los nematodos más frecuentes en nuestro estudio fueron *T. canis* y *A. caninum*, con una prevalencia del 14.0% y 12.9%, respectivamente. Ambos nematodos son de gran importancia por su amplia distribución geográfica y porque representan un importante riesgo para la salud pública y animal (3). Los valores de prevalencia de *A. caninum* y *T. canis* varían mucho (10.3-46.8%) entre los distintos países (33,34,35). En México, la prevalencia reportada para *A. caninum* ha alcanzado el 88.1%, y se ha reportado la presencia de sus huevos en un alto porcentaje de calles y parques públicos (4), mientras que *T. canis* es menos frecuente (19%). Los seres humanos y los animales pueden ser infectados por estos nematodos a través del suelo contaminado o de otras vías de transmisión eficaces (1,36).

Nuestro estudio mostró la presencia de *Oncicola canis* (acantocéfalo) en el intestino delgado de un perro callejero (prevalencia 0.1%); a nivel mundial hay pocos reportes sobre la presencia de este acantocéfalo en perros; fue reportado en Perú y Brasil en el 0.2% de los perros en áreas urbanas y rurales y en el 40% en animales silvestres respectivamente; este resultado sugiere la existencia local de mecanismos de transmisión de *Oncicola canis* de áreas rurales a urbanas en presencia de hospederos intermediarios, como el armadillo de cola desnuda (*Cabassous spp*, Cingulata:Dasypodidae) (37,38).

El protozoo *Giardia spp.* se identificó en el presente estudio en el 13.6% de las muestras, mientras que *Cystoisospora spp.* y *Sarcocystis spp.* se han detectado en el 7.8% y el 5.3% de los animales, respectivamente en informes

comparativos (6,9,10). La prevalencia de *Giardia spp.* en muestras fecales ha sido documentada por varios autores, con resultados diferentes según la población estudiada, la época del año, el método diagnóstico y el origen de los perros (39). Se ha reportado la presencia de ooquistes en heces en animales clínicamente sanos y en perros con enfermedades digestivas. En México se ha reportado tanto en poblaciones callejeras como en perros de compañía; la prevalencia ha sido muy variable, con valores entre 1 y 51% (4,40); mientras que a nivel mundial los valores de prevalencia varían entre 3 y 30 % (18,41,42). En México existen pocos reportes de la presencia de *Cystoisospora spp.*, con valores de prevalencia que van desde 1.9% en zonas del norte del país hasta 14% en zonas del sur (8,9,11). La prevalencia de este protozoo se ha estimado en 10.4% en países como Canadá (43); pero no existen comunicaciones previas sobre la prevalencia de *Sarcocystis spp.* en el Altiplano Mexicano.

En resumen, el presente estudio indicó una alta prevalencia de parásitos intestinales en perros del estado de Aguascalientes, México, especialmente en el segmento poblacional constituido por animales vagabundos, jóvenes y de bajo peso; la infección se asoció a las condiciones ambientales de invierno y primavera. Se encontraron doce especies de PDs, algunas reconocidas por su poder zoonótico (*T. canis*, *D. caninum*, *A. caninum* y *Giardia spp.*), así como PDs que no habían sido reportadas previamente en la región biogeográfica de México (*Sarcocystis spp.* y *Oncicola canis*). Estos PDs pueden influir en la salud de los animales y constituyen un riesgo importante para la salud pública. Los resultados obtenidos en este estudio proporcionan información útil para establecer medidas sanitarias adecuadas de prevención, control integral y de tratamiento que limiten la contaminación de viviendas, calles, parques y espacios públicos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener intereses en competencia.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo del Centro de Control, Atención y Bienestar Animal del Municipio de Aguascalientes, México. Este estudio fue apoyado por la Universidad Autónoma de Aguascalientes (proyecto: PIP/SA 15.1).

REFERENCIAS

1. Traversa D, di-Regalbono AF, Di-Cesare A, La-Torre F, Drake J, Pietrobelli M. Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasit. Vectors*. 2014; 7(1):67. <http://www.parasitesandvectors.com/content/7/1/67>
2. Cortez-Aguirre GR, Jiménez-Coello M, Ortega-Pacheco A, Gutiérrez-Blanco E. Stray dog population in a city of southern Mexico and its impact on the contamination of public areas. *Vet Med Int*. 2018; 2381583. <https://doi.org/10.1155/2018/2381583>
3. Traversa D. Pet roundworms and hookworms: a continuing need for global worming. *Parasit Vectors*. 2012; 5(91):1–19. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-91>
4. Alvarado-Esquivel C, Romero-Salas D, Aguilar-Domínguez M, Cruz-Romero A, Ibarra-Priego N, Pérez-de-León AA. Epidemiological assessment of intestinal parasitic infections in dogs at animal shelter in Veracruz, Mexico. *Asian Pac J Trop Biomed*. 2015; 5(1):34–39. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(15\)30167-2](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(15)30167-2)
5. Cantó GJ, García MP, García A, Guerrero MJ, Mosqueda J. The prevalence and abundance of helminth parasites in stray dogs from the city of Queretaro in central Mexico. *J Helminthol*. 2011; 85(3):263–269. <https://doi.org/10.1017/S0022149X10000544>
6. Lara-Reyes E, Quijano-Hernández IA, Rodríguez-Vivas RI, Ángel-Caraza D, Martínez-Castañeda JS. Factors associated with endoparasites and ectoparasites in domiciled dogs in the metropolitan area of Toluca, México. *Biomédica*. 2021; 41(4):756–772. <https://doi.org/10.7705/biomedica.6013>
7. Rodríguez-Vivas RI, Gutierrez-Ruiz E, Bolio-González ME, Ruiz-Pina H, Ortega-Pacheco A, Reyes-Novelo E, et al. An epidemiological study of intestinal parasites of dogs from Yucatan, Mexico, and their risk to public health. *Vector-Borne Zoonotic Dis*. 2011; 11(8):1141–1144. <https://doi.org/10.1089/vbz.2010.0232>
8. Torres-Chablé OM, García-Herrera RA, Hernández-Hernández M, Peralta-Torres JA, Ojeda-Robertos NF, Blitvich BJ, et al. Prevalence of gastrointestinal parasites in domestic dogs in Tabasco, southeastern Mexico. *Rev Bras Parasitol Vet*. 2015; 24(4):432–437. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612015077>
9. Trasviña-Muñoz E, López-Valencia G, Centeno PÁ, Cueto-González SA, Monge-Navarro FJ, Tinoco-Gracia L, et al. Prevalence and distribution of intestinal parasites in stray dogs in the northwest area of Mexico. *Austral J Vet Sci*. 2017; 49(2):105–111. <https://doi.org/10.4067/S0719-81322017000200105>
10. Trasviña-Muñoz E, López-Valencia G, Monge-Navarro FJ, Herrera-Ramírez JC, Haro P, Gómez-Gómez SD, et al. Detection of intestinal parasites in stray dogs from a farming and cattle region of northwestern Mexico. *Pathogens*. 2020; 9(7):516. <https://doi.org/10.3390/pathogens9070516>
11. Velez-Hernandez L, Reyes-Barrera KL, Rojas-Almaraz D, Calderón-Oropeza MA, Cruz-Vázquez JK, Arcos-García JL. Potential hazard of zoonotic parasites present in canine feces in Puerto Escondido, Oaxaca. *Salud Publica Mex*. 2014; 56(8):625–630. <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/7389/10275>
12. INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, México). 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Anuario estadístico y geográfico de Aguascalientes. INEGI: Mexico; 2017. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825092078.pdf
13. Lund EM, Armstrong, PJ, Kirk CA, Klausner JS. Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. *Int J Appl Res Vet Med*. 2006; 4(2):177–186. <https://jarvm.com/articles/Vol4Iss2/Lund.pdf>

14. Bowman DD. *Georgis' Parasitology for Veterinarians*. 10th ed. St. Louis: Elsevier Saunders Health Sciences; 2014.
15. Rodríguez-Vivas RI. *Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria*. AMPAVE-CONASA; 2015.
16. Thrusfield M. *Veterinary epidemiology*. John Wiley & Sons; 2018
17. Fang F, Li J, Huang T, Guillot J, Huang W. Zoonotic helminths parasites in the digestive tract of feral dogs and cats in Guangxi, China. *BMC Vet Res*. 2015; 11(211):1–5. <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0521-7>
18. Gillespie S, Bradbury R. A survey of intestinal parasites of domestic dogs in Central Queensland. *Trop Med Infect Dis*. 2017; 60(2):1-10 <https://doi.org/10.3390/tropicalmed2040060>
19. Traub RJ, Zendejas-Heredia PA, Massetti L, Colella V. Zoonotic hookworms of dogs and cats—lessons from the past to inform current knowledge and future directions of research. *Int J Parasitol*. 2021; 51(13–14):1233–1241. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2021.10.005>
20. Adolph C, Barnett S, Beall M, Drake J, Elsemore D, Thomas J, et al. Veterinary parasitology diagnostic strategies to reveal covert infections with intestinal helminths in dogs. *Vet Parasitol*. 2017; 247:108–112. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.10.002>
21. Mircean V, Dumitrache MO, Mircean M, Colosi HA, Györke A. Prevalence and risk factors associated with endoparasitic infection in dogs from Transylvania (Romania): A retrospective study. *Vet Parasitol*. 2017; 243:157–161. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.06.028>
22. Traub RJ, Pednekar RP, Cuttall L, Porter RB, Abd-Megat-Rani PA, Gatne ML. The prevalence and distribution of gastrointestinal parasites of stray and refuge dogs in four locations in India. *Vet Parasitol*. 2014; 205(1-2):233–238. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.06.037>
23. Al-Sabi MNS, Kapel CMO, Johansson A, Espersen MC, Koch J, Willesen JL. A coprological investigation of gastrointestinal and cardiopulmonary parasites in hunting dogs in Denmark. *Vet Parasitol*. 2013; 196:366–372. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.03.027>
24. Idika IK, Onuorah EC, Obi CF, Umeakuana PU, Nwosu CO, Onah DN, et al. Prevalence of gastrointestinal helminth infections of dog in Enugu State, Southeastern Nigeria. *Parasite Epidemiol Control*. 2017; 2(3):97–104. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2017.05.004>
25. Morandi B, Greenwood SJ, Conboy GA, Galuppi R, Poglayen G, VanLeeuwen JA. Endoparasites in dogs and cats diagnosed at the Veterinary Teaching Hospital (VTH) of the University of Prince Edward Island between 2000 and 2017. A large-scale retrospective study. *Prev Vet Med*. 2020; 175,104878. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104878>
26. Barutzki D, Schaper R. Age-dependant prevalence of endoparasites in young dogs and cats up to one year of age. *Parasitol Res*. 2013; 112(1):S119–S131. <https://doi.org/10.1007/s00436-013-3286-6>
27. Enriquez GF, Macchiaverna NP, Argibay HD, Arias LL, Farber M, Gürtler, et al. Polyparasitism and zoonotic parasites in dogs from a rural area of the Argentine Chaco. *Vet Parasitol Reg Stud Reports*. 2019; 16(100287):1-8. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2019.100287>
28. Ilić T, Nišavić U, Gajić B, Nenadović K, Ristić M, Stanojević D, Dimitrijević S. Prevalence of intestinal parasites in dogs from public shelters in Serbia. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*. 2021; 76:101653. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2021.101653>
29. Costa-Santos JL, Magalhães NB, Santos HA dos, Ribeiro RR, Guimarães MP. Parasites of domestic and wild canids in the region of Serra do Cipó National Park, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet*. 2012; 21(3):270–277. <https://doi.org/10.1590/s1984-29612012000300016>

30. Adinezhadeh A, Kia EB, Mohebbali M, Shojaee S, Rokni MB, Zarei Z, Mowlavi G. Endoparasites of stray dogs in Mashhad, Khorasan Razavi Province, northeast Iran with special reference to zoonotic parasites. *Iran J Parasitol.* 2013; 8(3):459–466. <https://ijpa.tums.ac.ir/index.php/ijpa/article/view/469>
31. Hernández-Valdivia E, Cruz-Vázquez C, Ortiz-Martínez R, Valdivia-Flores AG, Quintero-Martínez MT. Presence of *Ctenocephalides canis* (Curtis) and *Ctenocephalides felis* (Bouché) infesting dogs in the city of Aguascalientes, México. *J Parasitol.* 2011; 97(6):1017–1019. <https://doi.org/10.1645/GE-2701.1>
32. Drake J, Carey T. Seasonality and changing prevalence of common canine gastrointestinal nematodes in the USA. *Parasit Vectors.* 2019; 12(430):1–7. <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3701-7>
33. Johnson SAM, Gakuya DW, Mbutia PG, Mande JD, Maingi N. Prevalence of gastrointestinal helminths and management practices for dogs in the Greater Accra region of Ghana. *Heliyon.* 2015; 1(1):e00023. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2015.e00023>
34. Moskvina TV, Zheleznova LV. A survey on endoparasites and ectoparasites in domestic dogs and cats in Vladivostok, Russia 2014. *Vet Parasitol Reg Stud Reports.* 2015; 1–2:31–34. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2016.02.005>
35. Kimura A, Morishima Y, Nagahama S, Horikoshi T, Edagana A, Kawabuchi-Kurata, et al. A coprological survey of intestinal helminthes in stray dogs captured in Osaka Prefecture, Japan. *J Vet Med Sci.* 2013; 75(10):1409–1411. <https://doi.org/10.1292/jvms.12-0499>
36. Overgaauw PAM, van Knapen F. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Vet Parasitol.* 2013; 193(4):398–403. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.035>
37. Tantaleán M, Sánchez L, Gómez L, Huiza A. Acanthocephalan from Peru. *Rev Peru Biol.* 2005; 12(1):83–92. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v12n1/v12n1a06.pdf>
38. Benatti D, de Santi M, Werther K, Tebaldi JH, Hoppe EGL. Helminthfauna of road-killed cougars (*Puma concolor*) from the Northeastern Region of São Paulo State, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2021; 30(1):e024120. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612021008>
39. Bouzid M, Halai K, Jeffreys D, Hunter PR. The prevalence of *Giardia* infection in dogs and cats, a systematic review and meta-analysis of prevalence studies from stool samples. *Vet Parasitol.* 2015; 207:181–202. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.12.011>
40. Romero CMGE, Pineda MA, Nava N, Bautista LG, Heredia R. Prevalence of intestinal parasites with zoonotic potential in canids in Mexico City. *Acta Sci Vet.* 2015; 43:1307–1313. <http://www.ufrgs.br/actavet/43/PUB%201307.pdf>
41. Neves D, Lobo L, Simões PB, Cardoso L. Frequency of intestinal parasites in pet dogs from an urban area (Greater Oporto, northern Portugal). *Vet Parasitol.* 2014; 200(3-4):295–298. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.11.005>
42. Sommer MF, Rupp P, Pietsch M, Kaspar A, Beelitz P. *Giardia* in a selected population of dogs and cats in Germany – diagnostics, coinfections and assemblages. *Vet Parasitol.* 2018; 249:49–56. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.11.006>
43. Villeneuve A, Polley L, Jenkins E, Schurer J, Gilleard J, Kutz S, et al. Parasite prevalence in fecal samples from shelter dogs and cats across the Canadian provinces. *Parasites and Vectors* 2015; 8(281):16–18. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-0870-x>