

CONTAMINACIÓN POR PARÁSITOS ZONÓTICOS DE ORIGEN CANINO EN PARQUES PÚBLICOS DEL CONCELLO DE VIGO

Sandra María Gallego Pereira
e- mail:sandratanguera@hotmail.com

Resumen

Trabajo Fin de Grado

Tutor:

- Raúl Iglesias Blanco

Departamento de Biología

animal y ciencia de la salud.

Facultad de Biología

Universidad de Vigo.

El presente trabajo ha sido elaborado con el fin de evaluar la presencia de formas parasitarias potencialmente zoonóticas en las heces caninas abandonadas en parques y jardines de la ciudad de Vigo, y el riesgo que esta práctica supone para el hombre. Se recogieron 51 muestras fecales en 9 parques vigueses. Un 15,69% de las muestras presentaron formas parasitarias potencialmente zoonóticas, detectándose quistes del protozoo *Giardia duodenalis* (1,96%) y huevos sin embrionar del nematodo *Trichuris vulpis* (13,73%).

INTRODUCCIÓN

Perros y humanos han compartido el mismo nicho ecológico desde hace más de 135.000 años (Vilá *et al.*, 1997). Además de una “coevolución simpátrica” y una evolución socio-cognitiva convergente (Miklósi *et al.*, 2004, Hare y Tomasello, 2005) existen beneficios mutuos de la asociación entre ambos (Coppinger y Coppinger, 2001). Multitud de estudios abordan los efectos beneficiosos que la posesión de mascotas ejerce sobre la salud de sus propietarios a nivel psicológico y físico (supervivencia a ataques cerebrovasculares, terapias alternativas) (Grossberg, *et al.*, 1988; Headey & Krause, 1999; Schofield, *et al.*, 2005), y social (interacción social, apoyo a la discapacidad, pastoreo, defensa, labor policial, etc.) (Knight *et al.*, 2008).

A pesar de estas ventajas, el perro constituye un reservorio de parásitos que pueden afectar al ser humano. Este tipo de infecciones o enfermedades que se transmiten de forma natural entre los animales vertebrados y el hombre se denominan zoonosis (OMS, 1967). El rol sociocultural del perro debería estar estrechamente ligado a la toma de medidas higiénicas para el control de la transmisión de estas infecciones (Xiao *et al.*, 2002; Macpherson, 2005). El abandono de las heces caninas en parques o jardines es una práctica potencialmente peligrosa, pues muchos de los enteroparásitos que habitan en el intestino del perro, y que eliminan sus huevos o formas quísticas a través de las heces, pueden producir importantes patologías en el ser humano (Tabla 1). Por todo ello, es necesario formar y educar a los propietarios sobre la necesidad de controlar las parasitosis caninas y de recoger y eliminar adecuadamente las heces de nuestros espacios públicos, ya que según estudios previos, el conocimiento sobre esta problemática es limitado e insuficiente (Wells, 2007; Lee *et al.*, 2010; Smith *et al.*, 2015).

En este sentido, la ESCCAP (*European Scientific Counsel Companion Animal Parasites*, 2012) aconseja:

- 1) Retirar inmediatamente las heces de la vía pública para reducir la contaminación ambiental.
- 2) Alimentar al animal con dietas comerciales o comida cocinada para impedir la transmisión de infecciones parasitarias a través de la carne cruda.
- 3) Evitar que el perro ingiera roedores, cadáveres, placentas y/o fetos de cabras u ovejas.

4) Usar agua fresca y potable para darles de beber

5) Controlar sus enfermedades parasitarias mediante tratamiento periódico.

En la comunidad autónoma de Galicia y en el municipio de Vigo, las obligaciones de los propietarios de mascotas en lo que se refiere a la obligatoriedad de recoger las heces de nuestras mascotas de los espacios públicos, se encuentran reguladas por la Ley 1/1993, de 13 de abril, de Protección de Animales Domésticos y Salvajes en Cautividad, la Ley 8/2014, de 26 de septiembre, de reforma de la Ley 1/1993, de 13 de abril, de Protección de Animales Domésticos y Salvajes en Cautividad, y por la Ordenanza municipal para la protección y tenencia de animales. Así, el abandono de los excrementos animales en la vía pública se considera una infracción leve (sanción de 150 a 300 €), sanción que en la LEY 8/2014, de ámbito autonómico, se fija entre 100 y 500 €.

Por todo ello en el presente trabajo nos planteamos evaluar el grado de cumplimiento de la ordenanza municipal en el municipio de Vigo, y determinar la presencia de enteroparásitos potencialmente zoonóticos en heces caninas recogidas de nuestros parques y jardines.

MATERIAL Y METODOS

Se seleccionaron 9 parques y jardines del área urbana de Vigo (300.000 habitantes), Pontevedra, España, en base a criterios tales como frecuencia de visitas caninas y especificidad como área de esparcimiento canino. La Tabla 2 muestra un resumen de las características de los parques seleccionados.

En total, se recogieron 51 muestras fecales en los 9 emplazamientos seleccionados en envases previamente elaborados para la recogida de las heces, que contenían 25 mL de formalina al 10%. Se seleccionaron sólo heces aparentemente frescas. Se anotó el lugar, fecha y hora de recogida, el tipo de suelo, y el aspecto de las heces, incluyendo la consistencia (formadas, blandas o sueltas) y la presencia/ausencia de mucus, sangre y/o formas macroscópicas compatibles con nematodos o proglótides de cestodos. Las muestras fecales se recogieron con una cucharilla desechable y se introdujeron en la solución de fijación, manteniendo una relación de 1/3 volumen/volumen entre heces y fijador. La mezcla se agitó para asegurar una fijación adecuada de las heces, y se reservaron en un lugar oscuro, fresco y seco hasta su examen.

Las muestras fueron analizadas mediante dos técnicas de concentración coproparasitológicas rutinarias empleadas en laboratorios de diagnóstico clínico y/o veterinario:

- 1) Sedimentación con formalina-acetato de etilo (método de Ritchie modificado).
- 2) Flotación con sulfato de zinc (método de Faust).

Previamente se homogeneizó cada muestra por agitación manual y se filtraron de 6 a 10 mL en un dispositivo Para-pack Macro-CON® acoplado a un tubo de centrifuga de fondo cónico de 50 mL para eliminar los residuos fecales gruesos. De cada muestra se depositaron de 2 a 4 mL del filtrado (según densidad del mismo) en 2 tubos de 10 mL de fondo en U, uno de ellos para sedimentación y el otro para flotación.

Se añadió formalina al 5% hasta el borde de los tubos, se centrifugaron 10 min a 500 g, y se desecharon los correspondientes sobrenadantes.

El tubo que contenía el sedimento destinado a flotación fue tapado y reservado para la realización posterior de esta técnica. El otro tubo fue destinado a sedimentación con formalina/acetato de etilo o Ritchie modificado. En este caso tras la adición de ambos reactivos y la correspondiente homogeneización y centrifugación (500 g, 5 min) se examinaron 3 preparaciones del sedimento obtenido al microscopio. Las formas parasitadas detectadas en cada preparación fueron contadas, fotografiadas, y medidas con ayuda de un ocular micrométrico. El sedimento sobrante fue utilizado para realizar extensiones fecales, que fueron teñidas con Auramina O, tinción Kinyoun, y/o inmunofluorescencia directa (ver más adelante). Para la técnica de flotación (método de Faust) el sedimento obtenido inicialmente se resuspendió en una

solución de sulfato de zinc de gravedad específica 1,2 (ajusta con un hidrómetro) que, al final del procesado, permite recoger la mayoría de las formas parasitarias presentes en las heces sobre la superficie de dicha solución. Tras una breve centrifugación (500 g 2 min) se recogieron 4 gotas de la superficie de la solución de flotación con un asa de siembra doblada 90° respecto al eje longitudinal y se examinaron rápidamente al microscopio en búsqueda de formas parasitarias.

Las extensiones fecales preparadas con el sedimento obtenido por el método de Ritchie modificado fueron teñidas con Auramina O, que permite hacer un cribado inicial de presencia de ooquistes de coccidios mediante la tinción de los ácidos micólicos presentes en la pared de dichas formas (p. ej. *Cryptosporidium canis*, *Cystoisospora canis*, etc.)

Tabla 1. Aspectos fundamentales de la biología, epidemiología y enfermedades humanas asociadas a los principales enteroparásitos caninos presentes en nuestro país (Robertson y Thompson, 2002; Bowman *et al.*, 2010; Lee *et al.*, 2010; Deplazes *et al.*, 2011; Rojo-Vázquez *et al.*, 2011).

Parásito	Grupo	Distribución	Modo de transmisión/ ruta de infección	Enfermedad/ manifestaciones clínicas	Diagnóstico básico	Ciclo homoxeno o heteroxeno
<i>Giardia duodenalis</i>	Protozoos, flagelados	Cosmopolita	Ingestión de quistes en agua y alimentos contaminados, o al llevarse manos o fómites contaminados a la boca. Ruta fecal/oral	Giardiasis: cuadros diarreicos, irritación duodenal, meteorismo, náuseas, vómitos, malabsorción, hipersecreción de mucus	Detección de quistes o trofozoitos en heces mediante microscopía, inmunoensayos, y/o PCR	Homoxeno ¹
<i>Echinococcus granulosus</i>	Helmintos, Cestodos	Cosmopolita	Ingestión de huevos embrionados (con oncosfera) en tierra al llevarse las manos o fómites contaminados a la boca tras manipularla, o por geofagia, alimentos y agua contaminada. Fecal/oral	Hidatidosis o equinococosis quística unilocular: quistes hidatídicos en hígado y pulmones (pueden aparecer en otros órganos). Severidad según órgano, tamaño y estado de integridad	Detección del quiste por técnicas de imagen (RMN, TAC, RX, ecografía), y serológico	Heteroxeno ¹ . Hospedadores intermediarios: ovejas, vacas y cabras, entre otros
<i>Ancylostoma caninum</i> <i>Uncinaria stenocephala</i> (Ancilostomátidos o gusanos gancho)	Helminto, Nematodos	Cosmopolita	Penetración de larvas L3 filariformes a través de la piel expuesta a suelos contaminados (al caminar descalzos, sentarse o tumbarse). Geohelminto	Larva <i>migrans</i> cutánea (LMC) o erupción serpiginosa: larvas L3 filariformes migran a través de la piel, hasta que mueren, causando picor, molestias y líneas rojas en su avance. En casos muy raros, causan enteritis eosinófila (sólo en <i>A. caninum</i>)	Anamnesis (caminar descalzo o tumbarse sobre suelos arenosos en zonas endémicas) y lesión cutánea típica que, por su apariencia y velocidad de avance diario (2-5 cm/día), prácticamente patognomónica ³	Homoxeno
<i>Toxocara canis</i>	Helminto, Nematodos	Cosmopolita	Ingestión de huevos embrionados (con L3) en tierra al llevarse las manos o fómites contaminados a la boca tras manipularla, o por geofagia, alimentos y agua contaminada. Fecal/oral	Toxocarosis: asintomática, toxocarosis ocular (LMO o larva <i>migrans</i> ocular: pérdida de visión, uveítis, daño en retina, normalmente unilateral), toxocarosis visceral (LMV: larva <i>migrans</i> visceral en órganos o sistema nervioso. Fiebre, fatiga, tos, dolor abdominal)	Serológico	Homoxeno
<i>Trichuris vulpis</i>	Helminto, Nematodos	Cosmopolita	Ingestión de huevos embrionados (con L1) en tierra al llevarse las manos o fómites contaminados a la boca tras manipularla, o por geofagia, alimentos y agua contaminada. Fecal/oral. Geohelminto	Tricuriosis: dolor y distensión abdominal, prolapso rectal, disentería, malnutrición, retraso del crecimiento, anemia, síndrome de malabsorción	Detección microscópica de huevos anembrionados en heces	Homoxeno

Las preparaciones se examinaron en un microscopio Olympus BX41 con equipo de epifluorescencia y un juego de filtros U-MWB2 (espejo dicróico DM500, filtro de excitación BP460-490, y un filtro barrera BA50IF), empleando como control positivo de una suspensión AccuSpike-IR (Waterborne) de ooquistes de *Cryptosporidium sp.* Aquellas muestras en las que se detectaron formas compatibles con ooquistes fueron sometidas a tinción Kinyoun para ácido-alcohol resistencia, empleada como técnica confirmatoria.

Tabla 2. Características principales de los parques y jardines de Vigo incluidos en el estudio.

Nombre	Situación	Extensión (m ²)	Áreas de esparcimiento humano	Recinto canino	Punto Sanecan	Otros
A Bouza	Coja	36.000	Parque infantil, cancha de baloncesto, campo de fútbol, petanca, aseos, área biosaludable	No	No	Humedal con fauna salvaje
Alameda de Bouzas	Bouzas	No consta	Parque infantil, kiosco orquesta	No	No	
Jardines de playa de Alcabre	Alcabre	No consta	Parque infantil, jardines, A.A.V.V. de Alcabre	No	No	
Nuevo Navia	Nuevo Navia	90.000	Areneros infantiles, estanques y fuentes	No	No	Patente abandono
Castrelos	Castrelos	240.000	Auditorio, lago artificial circuito de atletismo, área Biosaludable, parque infantil	No	No	
Paseo del matemático Rufo Pérez	Castrelos	No consta	Sin instalaciones	No	No	Carece de papeleras ordinarias
Parque canino Ponte Nova	Urbanización Aires Ponte Nova	14.000	Parque canino, playa canina	Sí	Sí	Cartel informativo de espacio canino
Parque Joaquín García Picher	Beiramar	500	Parque canino, parque infantil	Sí	Sí	Espacio restringido a uso canino.
Hispanidad y Pintor Colmeiro	Avda. Hispanidad y calle Pintor Colmeiro	No consta	Cancha usos múltiples, parques infantiles	No	No	

Finalmente, se empleó también la técnica de inmunofluorescencia directa para confirmar la presencia de *Giardia duodenalis* en la muestra que fue positiva por sedimentación, se realizó una prueba de inmunofluorescencia directa empleando el reactivo Aqua-Glo-G/C® (Waterborne, Inc.), que contiene dos anticuerpos monoclonales específicos de *Giardia* y *Cryptosporidium* marcados con isotiocianato de fluoresceína (FITC). Tras 30 min de incubación, la extensión fue lavada con PBS, montada con una

solución de DABCO al 0,25% en PBS-glicerol (1:9 v/v), que minimiza la extinción de la fluorescencia, y examinada al microscopio empleando el mismo juego de filtros utilizado para observar las preparaciones teñidas con Auramina O.

RESULTADOS

En 15 visitas a 9 parques y jardines de Vigo se recogieron 51 muestras fecales de perro, lo que supone una media de 3,4 muestras por visita, y de 5,6 muestras por parque (Tabla 3). El 47% de las heces fueron recogidas en los parques de Joaquín García Picher y A Bouza.

El análisis macroscópico de las muestras no reveló estructuras compatibles con proglótides de cestodos o nematodos. Todas las muestras presentaron consistencia “formada”, no detectándose tampoco presencia de sangre o mucus. El análisis coproparasitológico combinando las dos técnicas de concentración utilizadas reveló la presencia de formas parasitarias microscópicas en 8 de las muestras analizadas (15,69%), de las cuales 7 presentaban huevos del nematodo *T. vulpis* (13,72%). La otra muestra contaminada presentó quistes y, en menor medida, trofozoítos del protozoo flagelado *G. duodenalis* (Fig. 2), lo que supuso una prevalencia para este protozoo de 1,96%.

Tabla 3. Datos relativos al muestreo de deposiciones caninas en los diferentes espacios públicos urbanos incluidos en el estudio, representados en orden descendente en número de muestras fecales recogidas.

Área	Número de visitas	Nº de muestras (% del total)	Nº muestras/visita
Plaza de Joaquín García Picher	2	13 (25,49%)	6,5
Parque de A Bouza	3	11 (21,57%)	3,66
Parque de Castrelos	1	8 (15,68%)	8
Parque de Nuevo Navía	1	7 (13,72%)	7
Avenida Hispanidad/Pintor Colmeiro	2	7(13,72%)	3,5
Paseo de Alcabre	1	3 (5,88%)	3
Alameda de Bouzas	2	1 (1,96%)	0,5
Paseo del matemático Rufo Pérez	1	1 (1,96%)	1
Parque Canino Ponte Nova	2	0	0
Global	15	51	3,4

Durante el análisis mediante el método de Ritchie modificado se pudo comprobar que la sensibilidad de esta técnica se incrementó considerablemente al aumentar el número de preparaciones de sedimento examinadas al microscopio (Tabla 4). Así, el número de muestras que fueron positivas por este método teniendo en cuenta la primera, la primera y la segunda, o las 3 preparaciones de sedimento examinadas fue de 3, 5 y 6, respectivamente, detectándose de 1 a 8 huevos en las 3 preparaciones. Todas las heces que resultaron positivas para este parásito por el método de Ritchie modificado, excepto una, fueron positivas mediante flotación con sulfato de zinc, detectándose, en este caso, entre 4 y 99 huevos en la única preparación examinada para cada muestra. En la muestra que resultó negativa por esta técnica se detectó en las 3 preparaciones de sedimento un huevo atípico de *T. vulpis*, que recordó en tamaño (56 µm de longitud) y coloración a los de *Capillaria spp.* A pesar del reducido tamaño muestral se observó una correlación positiva entre el número de huevos totales detectados mediante una y otra técnica de concentración ($r= 0,8414$; $p= 0,0176$).

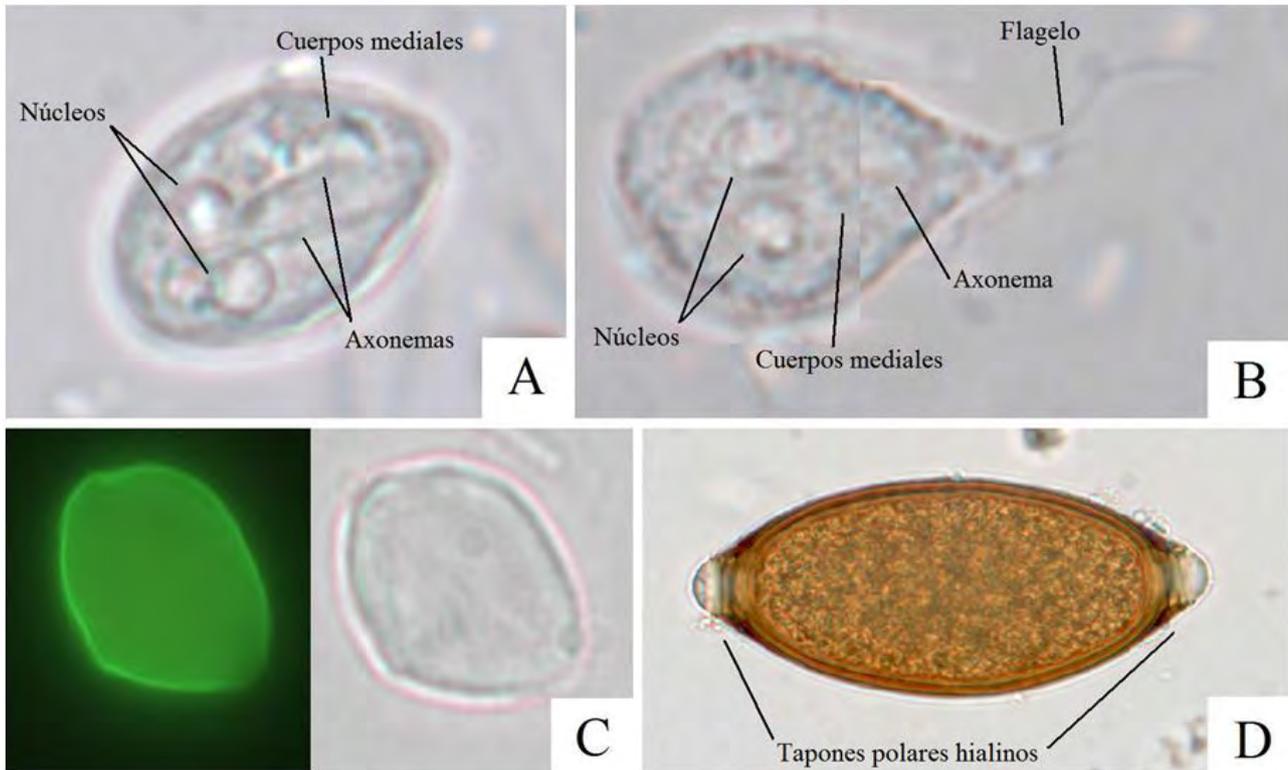


Figura 2. Imágenes de las distintas formas parasitarias detectadas durante el análisis coproparasitológico. A. Quiste de *Giardia duodenalis* mostrando su típica forma ovoide-elipsoide, dos núcleos, los axonemas y los cuerpos mediales. B. Trofozoito de *Giardia duodenalis* caracterizado por su apariencia piriforme, los dos núcleos característicos y uno de los 8 flagelos que tiene. C. Quiste de *Giardia duodenalis* observado mediante microscopía de fluorescencia (izda.) tras una prueba de inmunofluorescencia directa con anticuerpos monoclonales específicos frente a este parásito marcados con fluoresceína. A la derecha se muestra el mismo quiste observado con microscopía normal. D. Huevo de *Trichuris vulpis* sin embrionar, con los dos tapones polares hialinos, apariencia de balón de rugby, y cubierta lisa, gruesa y de color marrón-ámbar.

Aunque la técnica de flotación se utiliza rutinariamente para detectar quistes de *Giardia*, en nuestro caso no pudimos detectar estas formas sobre la superficie de la solución de flotación tras la centrifugación, como cabría esperar, sino únicamente en el sedimento de la muestra contaminada.

El cribado con auramina O reveló formas fluorescentes que, posteriormente, fueron descartadas como ooquistes de coccidios mediante la tinción confirmatoria de Kinyoun. Ninguna de las muestras analizadas reveló infecciones mixtas.

Las 8 muestras fecales que resultaron positivas para formas parasitarias se recogieron en 4 de los 9 parques incluidos en el estudio. Concretamente, 4 de ellas, positivas para huevos de *Trichuris vulpis*, procedían del parque de la plaza de Joaquín García Picher, dos, positivas para *Trichuris vulpis* o *Giardia duodenalis*, se obtuvieron en el parque de A Bouza, y las otras 2, ambas positivas para *Trichuris vulpis*, se encontraron en los parques de Castrelos y de la Avda. Hispanidad/Pintor Colmeiro. Por tanto, la proporción de muestras recogidas en estos parques que fueron positivas para enteroparásitos fue de 30,76%, 18,18%, 12,50%, y 14,28%, respectivamente, con un porcentaje global de 20,51% para las 39 muestras obtenidas en estos cuatro espacios públicos urbanos.

Tabla 4. Detalle de los resultados obtenidos al analizar las 7 muestras positivas para *Trichuris vulpis*, mediante la técnica de flotación (A) o método de Ritchie modificado tras examinar la primera (B), segunda (C) y tercera (D) preparación del sedimento. Suma de los hallazgos de B, C y D (E). Positivos teniendo en cuenta los resultados combinados de flotación y sedimentación (F). Entre paréntesis el número de huevos detectados en cada preparación positiva (+), excepto en la columna E.

Muestra	A	B	C	D	E	F
2	+ (99)	+ (3)	+ (3)	+ (1)	+ (7)	+
28	+ (1)	-	-	-	-	+
31	+ (49)	+ (2)	+ (6)	-	+ (8)	+
32	+ (22)	-	+ (1)	+ (2)	+ (3)	+
33	+ (4)	-	-	+ (1)	+ (1)	+
38	+ (43)	+ (2)	+ (3)	+ (2)	+ (7)	+
49	-	-	+ (1)	-	+ (1)	+
Nº positivas	6	3	5	4	6	7

DISCUSIÓN

A pesar de que existe una ordenanza municipal específica, parques caninos, puntos de recogida de heces, sanciones económicas, y paneles informativos en nuestra ciudad, éstos no parecen ser suficientes para acabar con el hábito de abandonar las heces de nuestras mascotas en los espacios urbanos de uso colectivo, ya que en este trabajo encontramos entre 3 y 4 deposiciones por visita en los 9 parques/jardines incluidos en el estudio. En años anteriores, en municipios próximos a Vigo, se han presentado dos Trabajos de fin de grado de temática similar, realizados en los municipios de Baiona (2013) y O Porriño (2014) (Dr. Iglesias, comunicación personal). En ambas poblaciones se detectaron muestras fecales con formas parasitarias pertenecientes a 3 o más especies, incluyendo huevos del importante nematodo zoonótico *T. canis* (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación de los resultados obtenidos en estudios previos de detección de enteroparásitos zoonóticos en heces caninas abandonadas en espacios públicos. Enteroparásitos (A), *Giardia duodenalis* (B), *Cryptosporidium* sp. (C), *Toxascaris leonina* (D), *Ancilostomátidos* (E), *Toxocara canis* (F), *Trichuris vulpis* (G).

CIUDADES	A (%)	B (%)	C (%)	D (%)	E (%)	F (%)	G (%)	Tamaño muestral
Madrid ¹	?	17,7	8,9	1,3	-	-	1,3	79
Nápoles ²	16,9	-	-	-	6,5	0,7	10,1	415
Baiona ³	26,2	2,4	-	-	4,8	14,3	4,8	42
O Porriño ³	8,3	-	-	-	1,7	3,3	5	60
Vigo	15,69	1,96	-	-	-	-	13,72	51

¹ Dado *et al.* (2012)

² Rinaldi *et al.* (2006)

³ Dr. Iglesias (comunicación personal)

Al igual que observaron Dado *et al.* (2012), en la ciudad de Madrid, en nuestras muestras no pudimos detectar huevos de este parásito ni de nematodos ancilostomátidos. Sin embargo, estos autores detectaron huevos de *T. canis* en un 16,4% de las 625 muestras de suelo tomadas de los parques incluidos en su estudio. Esto indica que, aunque en este trabajo no hayamos encontrado estos huevos en las muestras fecales analizadas, no significa que estos no estén presentes en el suelo de nuestros parques y jardines. De hecho, en estudios serológicos recientes se ha comprobado que un 30% de los adultos de Santiago de Compostela y poblaciones limítrofes presentan anticuerpos frente a este nematodo (González-Quintela *et al.*, 2006), lo que indica que esta infección, en muchos casos subclínica, es más

común en nuestra comunidad autónoma de lo que se piensa, debido probablemente a que las condiciones climatológicas que tenemos durante casi todo el año en nuestra zona son especialmente adecuadas para la supervivencia de los estadios infectivos de este parásito en el suelo.

En nuestro estudio sólo una de las muestras fecales examinadas, procedente del parque de A Bouza, fue positiva para el protozoo *G. duodenalis* mediante sedimentación. Sorprendentemente, no se detectaron quistes de este parásito mediante flotación, aunque sí en el sedimento del tubo procesado por dicha técnica. Estudios previos reflejan la disminución de la recuperación de quistes y trofozoítos de este flagelado en muestras que han sufrido un proceso de congelación o de fijación con formalina con respecto a muestras de heces frescas (Ribeiro *et al.*, 1999). Por tanto, de acuerdo con esta publicación la fijación de la muestra con formalina al 10% junto con la exposición ambiental de las heces hasta su recogida podrían haber ejercido un efecto negativo sobre la flotabilidad de los quistes de *G. duodenalis*. Este aspecto sería interesante estudiarlo más a fondo ya que, aunque la técnica fue diseñada inicialmente para ser utilizada con heces frescas (con gravedad específica ajustada a 1,8), también se puede utilizar, como en nuestro caso, con heces fijadas (con gravedad específica ajustada a 1,2) (García, 2007).

Hasta el momento se han descrito 8 grupos genéticos, nombrados con letras de la A a la H, dentro de la especie *Giardia duodenalis* (Ryan y Cacciò, 2013). De ellos, 4 grupos (A-D) son capaces de parasitar al perro, siendo los genotipos A y B los que parasitan habitualmente al ser humano. Recientemente, se ha propuesto el nombre de *G. canis* para los genotipos C y D, ya que según parece son más específicos de cánidos (sólo aparecen puntualmente en humanos). Aunque en nuestro trabajo no se realizaron estudios genéticos, los quistes detectados deberían ser considerados potencialmente zoonótica, a la espera de confirmar su identidad por técnicas moleculares. La importancia sanitaria de *G. duodenalis* radica en que es uno de los parásitos intestinales más frecuentes en humanos de todo el mundo, y aunque la giardiasis en personas adultas sanas no es especialmente grave, sí que puede comprometer la salud de niños y personas inmunosuprimidas. Aunque sus quistes son muy sensibles a la radiación U.V., bajo condiciones favorables permanecen viables en suelo y agua, perdiendo solo un 11% de infectividad tras 49 días a 4 °C en suelo y volviéndose no infectivos tras una semana a 25 °C. En agua dulce, estos quistes, pueden permanecer infectivos 56 días a 0 °C-4 °C y 2 semanas a 20 °C-28 °C, y, en agua de mar, 65 días a 4 °C (Feng y Xiao, 2011).

El potencial zoonótico *T. vulpis*, detectado en un 13,72% de las muestras analizadas en este estudio, está siendo objeto de intenso debate ya que los pocos casos de infección intestinal descritos en personas en Tailandia, EEUU y México (Dunn *et al.*, 2002; Areekul *et al.*, 2010; Márquez-Navarro *et al.*, 2012), están siendo cuestionados, debido a la difícil discriminación morfológica entre los huevos de este parásito canino y los de la especie *T. trichiura*, que causa la tricuriasis humana (Dunn *et al.*, 2002; Areekul *et al.*, 2010; Márquez-Navarro *et al.*, 2012; Traversa, 2011). Ante la duda, los huevos de este enteroparásito canino deberían ser considerados potencialmente infectivos para el ser humano y, por tanto, deberían tomarse las medidas preventivas oportunas. El abandono de deposiciones con huevos de este nematodo ocasiona que, si estos quedan en el suelo, puedan desarrollar la larva L1 en su interior en un periodo de 3 a 8 semanas, volviéndose infectivos. Estos huevos infectivos (con larva L1) pueden permanecer viables en el medio durante años, ya que resisten bien condiciones extremas (especialmente si penetran en la tierra por efecto de la lluvia) y son difíciles de destruir, convirtiéndose en una fuente de infección para perros y probablemente humanos.

En cuanto a *Cryptosporidium canis*, del que no se detectaron ooquistes en nuestras muestras, su importancia zoonótica parece ser nula o prácticamente nula, ya que los casos detectados hasta el momento en humanos son muy escasos y restringidos a individuos inmunosuprimidos (Šlapeta, 2013).

A la vista de los resultados obtenidos, es obvio que existe un claro incumplimiento de las normativas autonómica y municipal que regulan la tenencia responsable de mascotas, y muchos ciudadanos continúan sin recoger los excrementos de sus perros de nuestros parques, aún a riesgo de ser sancionados económicamente. Esta práctica supone un riesgo considerable para la salud pública,

especialmente para los niños más pequeños, que son más susceptibles a las infecciones y que tienen hábitos de conducta (juegan en el suelo, se llevan las manos a la boca, e incluso, ocasionalmente ingieren tierra) que favorecen la transmisión de las formas parasitarias infectivas viables presentes en el suelo de los parques. Desde esta perspectiva, aparte de las sanciones y la desparasitación periódica, la educación de la población sobre los riesgos asociados al abandono de los excrementos podría ayudar a minimizar esta práctica y los riesgos derivados de la misma.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahn, S.J., Woo, S.J., Jin, Y., Chang, Y-S., Kim, T.W., Ahn, J., Heo, J.W., Yu, H.G., Chung, H., Park, K.H., Hong, S.T. (2014). Clinical Features and Course of Ocular Toxocariasis in Adults. *Plos. Negl. Trop. Dis.* 8, pp.29-38.
- Areekul, P., Putaporntip, C., Pattanawong, U., Sithicharoenchai, P., Jongwutiwes, S. (2010). *Trichuris vulpis* and *T. trichiura* infections among schoolchildren of a rural community in northwestern Thailand: the possible role of dogs in disease transmission. *Asian Biomed.* 4, pp.49-60.
- Bowman, D., Montgomery, S.P., Zajac, A.M., Eberhard, M.L., Kazacos K.R. (2010). Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. *Cell press.* 26, 4, pp.162-167.
- Claerebout, E., Casaert, S., Dalemans, A.C., De Wilde, N., Levecke, B., Vercruyse, J., Geurden, T. (2009). *Giardia* and other intestinal parasites in different dog populations in Northern Belgium. *Vet Parasitol.* 161, pp.41-46.
- Concello de Vigo. Web oficial da cidade de Vigo. Información general sobre parques y parques caninos. Recuperado el 28 de Enero de 2015. http://hoxe.vigo.org/movemonos/n_jardines.php?lang=gal
- Coppinger, R., Coppinger, L. (2001). *Dogs: a startling new understanding of canine origin, behaviour, and evolution.* NY: Scribner.
- Dado, D., Izquierdo, F., Vera, O., Montoya, A., Mateo, M., Fenoy, S., Galván, A.L., García, S., García, A., Aránguez, E., López, L., Águila, C., Miró, G. (2012). Detection of zoonotic intestinal parasites in public parks of Spain. Potential Epidemiological role of microsporidia. *Zoonoses Public Health.* 59, pp.23-28.
- Deplaces, P., van Knapen, F., Schweiger, A., Overgaauw, P.A.M. (2011). Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with focus on echinococcosis and toxocarosis. *Vet Parasitol.* 182, pp.41-53.
- Dunn, J.J., Columbus, S.T., Aldeen, W.E., Davis, M., Carroll, K.C. (2002). *Trichuris vulpis* recovered from a patient with chronic diarrhea and five dogs. *J. Clin. Microbiol.* 40, pp.2703-2704.
- ESCCAP, (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites). Recuperado 16 de Mayo de 2015. <http://www.esccap.org/national-associations/Spain/9/>
- Feng, Y., Xiao, L. (2011). Zoonotic potential and molecular epidemiology of *Giardia* species and giardiasis. *Clin Microbiol Rev.* 24(1), pp.10-40.
- García, L.S. (2007). *Diagnostic medical Parasitology.* Washington, ASM Press, 5th Ed. pp.1202.
- González-Quintela, A., Gude, F., Campos, J., Garea, M.T., Romero, P.A., Rey, J., Meijide, L.L., Fernández-Merino, M.C., Vidal, C. (2006). *Toxocara* infection seroprevalence and its relationship with atopic features in a general adult population. *Int. Arch. Allergy Immunol.* 139, pp.317-324.
- Grossberg, J.M., Alf, Jr.E.F., Vormbrock, J.K. (1988). Does Pet Dog Presence Reduce Human Cardiovascular Responses to Stress? *Anthrozoos: A Multidisciplinary Journal of The Interactions of People & Animals*, Volume 2, Number 1, pp. 38-44(7).
- Hare, B., Tomasello, M. (2005). Human-like social skills in dogs? *Cell press. Trends in Cognitive Sciences*, 9, pp.439-444.
- Headey, B., Krause, P. (1999). Health Benefits and Potential Budget Savings Due to Pets: Australian and German Survey Results. *Australian Social Monitor*, Vol. 2, No. 2, pp.37-41.

- Knight, S., Edwards V. (2008). In the Company of Wolves. The Physical, Social, and Psychological Benefits of Dog Ownership. *J Aging Health* vol. 20, 4, pp.437-455.
- Lee, A.C.Y., Schantz, P.M., Kazacos, K.R., Montgomery, S.P., Bowman, D.D. (2010). Epidemiologic and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Cell press. Trends in parasitology*. Vol. 26, 4, pp.155-161.
- LEY 1/1993. de 13 de abril, de Protección de Animales Domésticos y Salvajes en Cautividad. BOE 112: 13892-13895 BOE-A-1993-12172. Recuperado el 16 de Mayo de 2015.
http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1993-12172
- LEY 8/2014, de 26 de septiembre, de reforma de la Ley 1/1993, de 13 de abril, de Protección de Animales Domésticos y Salvajes en Cautividad. DOG 191: 43451-43453. Recuperado el 16 de Mayo de 2015.
http://www.xunta.es/dog/Publicados/2014/20141007/AnuncioC3B0-021014-0002_es.html
- López-Cepeda, L.D., Marquez-Palencia, C.E. (2007). Larva migrans cutánea. Presentación de un caso ampolloso. *Rev. Cent. Dermatol. Pascua*. 16, 2, pp.85-88.
- Lucio-Foster, A., Griffiths, J.K., Cama, V.A., Xiao, L., Bowman, D.D. (2010). Minimal zoonotic risk of cryptosporidiosis from pet dogs and cats. *Cell Press. Trends in Parasitol*. 26, 4, pp.174-179.
- Macpherson, C. (2005). Human behaviour and the epidemiology of parasitic zoonoses. St George's University, P.O. Box 7, Grenada, West Indies. *Int. J. Parasitol.* vol.35, i.11–12, pp.1319-1331.
- Márquez-Navarro, A., García-Bracamontes, G., Álvarez-Fernández, B.E., Ávila-Caballero, L.P., Santo-Aranda, I., Díaz-Chiguer, D.L., Sánchez Manzano, R.M., Rodríguez-Bataz, E., Noguera-Torres, B. (2012). *Thichuris vulpis* (Froelich, 1789) infection in a child: a case report. *Korean J. Parasitol*. 50, pp.69-71.
- Miklósi, Á., Topál, J., Csányi, V. (2004) Comparative social cognition: what can dogs teach us? *Animal Behaviour*, 67, pp.995–1004.
- OMS. Joint FAO/WHO Expert Committee on Zoonoses (1967) Third Report. Technical Report Series No. 378. World Health Organization, Geneva, 127pp. Definición de zoonosis.
- Ordenanza municipal para la protección y tenencia de animales (2000). Recuperado el 16 de Mayo de 2015.
<http://hoxe.vigo.org/pdf/Normativas/animais.pdf>
- Ribeiro, M.L.; Bértoli, M., Guedes, T.A., Santos, C. (1999). Influence of refrigeration and formalin on the floatability of *Giardia duodenalis* cysts. *Rio de Janeiro. Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 94(4), pp.571-574.
- Rinaldi, L., Biggeri, A., Carbone, S., Musella, V., Catelan, D., Veneziano, V., Cringoli, G. (2006). Canine faecal contamination and parasitic risk in the city of Naples (southern Italy). *Vet. Research*, 2, pp.29.
- Robertson, I.D., Thompson, R.C. (2002). *Microbes and Infection*. 4, 8, pp.867-873.
- Rojo-Vázquez, F.A., Pardo-Lleedias, J., Francos-Von Hunefeld M., Cordero-Sanchez M., Hernandez-Gonzalez, A., Brunetti, E., Siles-Lucas, M. (2011) Cystic echinococcosis in Spain: current situation and relevance for other endemic areas in Europe. *PLOS. Neglected tropical diseases*.
- Ryan, U., Cacciò, S.M. (2013). Zoonotic potential of *Giardia*. *Int. J. Parasitol*. 43, pp.943-946.
- Schofield, G., Mummery, K., Steele, R. (2005). Dog ownership and human health-related physical activity: an epidemiological study. Clayton South, Victoria, Australia. CSIRO Publishing. *Health Promotion Journal of Australia*. 16(1), pp.15-19.
- Šlapeta, J. (2013). Cryptosporidiosis and *Cryptosporidium* species in animals and humans: A thirty colour rainbow? *Int. J. Parasitol*. 43. 1: 12-13, pp. 957–970
- Smith, A. F., Semeniuk, C.A.D., Rock, M.J., Massolo, A. (2015). Reported off-leash frequency and perception of risk for gastrointestinal parasitism are not associated in owners of urban park-attending dogs: A multifactorial investigation. *Prev. Vet. Med. Ed. Board*.
- Traversa, D. (2011). Are we paying too much attention to cardiopulmonary nematodes and neglecting old-fashioned worms like *Trichuris vulpis*? *Manchester, U.K. Parasites & Vectors*. 4, pp.32.

- Traversa, D., Regalbono, A., Cesare, A., Torre, F., Drake, J., Pietrobelli, M. (2014). Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasites vectors*. 7, pp.67-75.
- Vilà, C., Savolainen, P., Maldonado, J.E., Amorim, I.R., Rice, J.E., Honeycutt, R.L., Crandall, K.A., Lundeberg, J.R., Wayne, K. (1997). Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science*, 276, pp.1687-1690.
- Wells, D.L. (2007). Public understanding of toxocariasis. *Public Health*.121, pp.187-188.
- Xiao, L., Sulaiman, I.M., Ryan, U.M., Zhou, L., Atwill, E.R., Tischler, M.L., Zhang, X., Fayer, R., Lal, A.A. (2002). Host adaptation and host-parasite co-evolution in *Cryptosporidium*: implications for taxonomy and public health. *Int. J. Parasitol.* 32. 1:14, 19, pp.1773-1785.
- Yuksel, M., Demirpolat, G., Sever, A., Bakaris, S., Bulbuloglu, E., & Elmas, N. (2007). Hydatid disease involving some rare locations in the body: A pictorial essay. *Korean J. Radiol.* 8 (6), pp.531-540.