

Potencial Zoonótico de Parques y Jardines Públicos

Estudio realizado en San Francisco de Campeche (México)

Rafael Mex-Álvarez, María Maldonado-Velázquez, María Flores-Martínez, Patricia Garma-Quen,
María Guillén-Morales, Abinadab Canul-Cahuich y Daury Lara-Montejo

Laboratorio de Microbiología Farmacéutica y Análisis de Medicamentos, Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Universidad Autónoma de Campeche
Campeche, Camp. México
rafammex@uacam.mx

Abstract— At present there are no studies on the incidence of zoonotic helminths in the City of San Francisco de Campeche, Mexico; Therefore, the objective of this work was to identify the presence of helminth eggs with zoonotic potential in parks and public gardens of the City of San Francisco de Campeche. In this study, 140 soil samples and 272 stool samples from 32 sites were collected; The samples were subjected to coprological tests and eggs of *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis* and *Trichuris vulpis* were found. These results show that there is a potential risk of transmission of zoonoses and sanitary measures must be reinforced to reduce the risk.

Keyword— *nematodes, parasitosis, zoonoses*

Resumen—En la actualidad no se disponen de estudios sobre la incidencia de helmintos zoonóticos en la Ciudad de San Francisco de Campeche, México; por esto, el objetivo del presente trabajo fue identificar la presencia de huevos de helmintos con potencial zoonótico en parques y jardines públicos de la Ciudad de San Francisco de Campeche. En este estudio se recolectaron 140 muestras de tierra y 272 muestras de heces de 32 sitios; se realizó exámenes coprológicos a las muestras y se encontró huevos de *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis* y *Trichuris vulpis*. Estos resultados demuestran que existe un riesgo potencial de transmisión de zoonosis y debe reforzarse las medidas sanitarias para disminuir el riesgo.

Palabras claves— *nemátodos, parasitosis, zoonosis.*

I. INTRODUCCIÓN

Las zoonosis son enfermedades transmisibles compartidas entre el humano y los animales; representan cerca del 60% de las enfermedades en el ser humano y a nivel mundial el 35% de las zoonosis son de etiología parasitaria; estas afecciones bidireccionales causan contagio recíproco y representan un porcentaje elevado de enfermedades infecciosas en países subdesarrollados, lo que repercute en pérdidas económicas y problemas en salud animal, humana y pública [1-4]. Para el mantenimiento de las zoonosis son fundamentales factores climáticos, socioeconómicos y culturales que configuran las condiciones ecológicas propicias del ambiente para el encuentro de patógenos y hospederos; además, los factores socioculturales han determinado que la población animal comparta su hábitat con el humano provocando un incremento del riesgo de transmisión de diferentes patógenos [3-5].

El perro es una fuente de infección parasitaria por el estrecho vínculo que tiene con el humano a través del contacto directo, fómites y suelo contaminado; los parásitos gastrointestinales de perros son un grupo importante de agentes patógenos zoonóticos que pueden contaminar el agua y alimentos que son ingeridos por animales o personas, también son transportados por manos sucias o por insectos que participan como vectores mecánicos; una de las formas más importante de transmisión de este tipo de parasitosis se debe a la contaminación de espacios públicos como parques y jardines, especialmente en zonas donde asisten una gran cantidad de animales como los perros, sean domésticos o callejeros;

porque los caninos albergan en su tracto gastrointestinal una diversidad de parásitos principalmente helmintos que contaminan el suelo donde defecan [5-7]. En zonas tropicales, las helmintiasis transmitidas por el suelo representan la parasitosis más común y en México es una de la parasitosis con mayor morbilidad; no existe una transmisión directa de persona a persona ni infección por heces frescas debido a que los huevos expulsados requieren madurar para ser infecciosos [8-10].

Desde el punto de vista epidemiológico los animales callejeros cumplen un importante papel en la contaminación ambiental por un inadecuado control de la endoparasitosis y aunque los perros son hospederos definitivos de algunas especies de helmintos parásitos también pueden infectar al hombre provocando enfermedades zoonóticas [11-14]. La convivencia continua de los perros con el hombre pueden ser la causa de infecciones por nemátodos, tremátodos y céstodos; la mayoría de las infecciones por geohelmintos pueden ser asintomáticas, pero en ocasiones se presenta el síndrome disentérico, anemia y desnutrición [9,10,15,16]. En este sentido, los niños constituyen la población más expuesta a estos parásitos porque acuden a sitios públicos como parques y jardines donde realizan juegos en el suelo y pueden ingerir eventualmente huevos embrionados o alimentos contaminados con materia fecal que se venden al aire libre en esos sitios de esparcimiento y recreación [9,10,17,18].

Debido a que la principal fuente de contaminación es la materia fecal canina diseminada en el medio ambiente, el riesgo de infección humana no está limitado al ámbito doméstico pues frecuentemente los propietarios llevan a sus perros a pasear en zonas destinadas a la recreación humana; el hecho de que algunos propietarios no recojan las heces de sus mascotas en los lugares públicos junto con la concurrencia de caninos callejeros, hace pensar en la posibilidad de contaminación de los parques de la ciudad por huevos embrionados y estadios larvarios; desde el punto de vista epidemiológico, los caninos callejeros cumplen un importante papel en la contaminación del medio ambiente debido a que no reciben un control adecuado de la endoparasitosis [3,6,19]. El estudio local de la zoonosis es necesario para su prevención y control; en la actualidad no se disponen de estudios realizados sobre la incidencia y prevalencia de helmintos zoonóticos en la población de perros callejeros de la ciudad de Campeche por ello el objetivo del estudio realizado fue conocer la incidencia de helmintos intestinales en perros callejeros de Ciudad de San Francisco de Campeche (Estado de Campeche, México) para determinar el posible potencial de transmisión zoonótica por helmintiasis.

II. METODOLOGÍA

El estudio se realizó en la Ciudad de San Francisco de Campeche, capital del Estado de Campeche (México) localizado a 19°50'55'' de latitud Norte y 90°31'31'' de longitud oeste, con una altitud media de 3 m s.n.m. y una temperatura promedio de 31 °C. Analizando la información de los mapas de la ciudad y de acuerdo a su número de parques y a su ubicación se decidió muestrear de acuerdo a la división mostrada en la figura 1. Se realizaron visitas a los 35 parques y jardines seleccionados para el muestreo, en cada parque se midieron el área total del parque y las áreas verdes, jardines y arenales que contienen y se identificaron cuatro zonas de colecta al azar por puntos fijos y desplazamiento en zig-zag, sentido norte-sur, este-oeste; de cada zona se tomaron tres muestras hasta alcanzar 4 muestras por parque, en los puntos donde se encontraron deposiciones aleatoriamente, con una espátula se establecieron unidades muestrales de 10 cm de largo X 10 cm ancho X 3 cm de profundidad, de lo que se reunieron aproximadamente entre 20 y 25 g de suelo por sitio de muestreo; en total se recolectaron 272 muestras de heces y 420 muestra de suelo. La materia fecal de perros se colocaron en bolsas de polietileno y se refrigeraron en una nevera provista de bolsas de gel congelado para su transporte al laboratorio y su procesamiento antes de las 12 horas contadas a partir de la toma de muestra; no se

recolectó materia fecal desecada. Las muestras se tomaron durante el período comprendido de octubre 2017 a mayo 2018.



Fig. 1. División de las áreas de muestreo de parques de la Ciudad de Sn. Fco. de Campeche.

Las muestras de heces se procesaron por examen coproparasitario de flotación y tinción con lugol; el examen coproparasitario de flotación se utilizó para la identificación de huevos, quistes u ooquistes provenientes de parásitos gastrointestinales en heces de perros y muestras de tierra. Para realizar el examen coproparasitario de flotación se separó la muestra de 2 a 5 gramos de heces en un recipiente de boca ancha, se agregaron 20 mL de solución salina fisiológica (NaCl 0.85%), se homogenizó la muestra hasta disolver las heces con una varilla de vidrio. Luego, el contenido se filtró a través de doble gasa colocada en un embudo y se depositó el filtrado en un tubo cónico de 15 mL de vidrio y se centrifugó 1 minuto a 2300 r.p.m., posteriormente se descartó el sobrenadante y se adicionó 5mL de la solución salina, se tapó el tubo y se resuspendió el sobrenadante, se completó el volumen con solución salina hasta 2 cm del borde superior del tubo y se centrifugó nuevamente 1 minuto a 2300 r.p.m., después se descarta el sobre nadante y se repitió el proceso una vez más. Desechado el sobrenadante, se adicionó 5 mL de formol al 10%, se suspendió el sobrenadante y se completó el volumen con 10 mL de formol al 10%; se dejó actuar el formol por cinco minutos y luego se adicionó 3 mL de éter etílico, se tapó y se agitó vigorosamente; la mezcla se centrifugó 2 minutos a 1500 r.p.m., se descartó el sobrenadante y se prosiguió a la observación microscópica del sedimento teñido con lugol en un microscopio de luz con los objetivos de 10 y 40X.

Las muestras de suelo se tamizaron hasta obtener un polvo fino y luego se procesaron por el método de concentración de Ritchie: a 2 g de muestra diluida en solución salina se agregó una parte de éter por tres partes de formol, de tal forma que después de centrifugar resultaron cuatro capas de las cuales se descartó cuidadosamente la primera capa, que era éter, una siguiente de residuos y otra de formol, con lo que queda un sedimento del que se transfirió una gota para ser examinado en láminas portaobjetos teñidas con lugol mediante microscopía óptica en objetivos de 10x y 40x.

Los resultados obtenidos se procesaron primero en Excel ® y luego se realizó un análisis de estadística descriptiva en el programa estadístico SPSS 24.0 ® para obtener las frecuencias de cada parásito en las muestras de suelo y materia fecal.

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

La ciudad de San Francisco de Campeche es una ciudad colonial que cuenta con numerosos sitios públicos al aire abierto, como son los parques y jardines, donde la gente acude para convivir y recrearse; sin embargo la presencia de animales callejeros en alguno de esos sitios constituye un riesgo para la seguridad y la salud de las personas que frecuentan tales sitios [1,7,9]. En este trabajo se encontraron huevos de helminto con potencial zoonótico en 11 parques del total de 35 sitios muestrados (31.4%) en muestras de heces fecales y 17 parques (48.6%) presentaron huevos de helmintos en las muestras de suelo; de las cinco zonas delimitadas para el estudio (Fig. 1) se observó una mayor incidencia en las zonas 3, 4 y 5 que coinciden con los sitios de mayor marginación socioeconómica de la ciudad. Encontrar un mayor porcentaje de parásitos en lugares de bajo nivel socioeconómico es de esperarse debido a la falta de medidas sanitarias y un disminuido acceso a servicios públicos como campañas de vacunación, calles con baches y charcos de agua estancada o colecta de residuos sólidos municipales [2-4]; por otra parte, a los parques ubicados en las zonas periféricas de la ciudad, donde se concentra la población marginada, acuden principalmente los habitantes de esas colonias y es donde existen una mayor presencia de perros callejeros, estos hechos podrían fomentar la reinfección por helmintos; mientras que en los parques de las zonas centrales acuden gente de diferentes barrios de la ciudad y es donde hay un mayor control de animales callejeros por parte de las autoridades civiles, pero epidemiológicamente representa el riesgo de propagación de la infección [5,9,11,12].

Tabla I. Incidencia de parques positivos a helmintos en heces y suelos de parques de Campeche

Zona	Parques por zona	Parques con heces positivas	Parque con suelo positivo
1	7	0 (0%)	1 (14.3%)
2	7	0 (0%)	3 (42.8%)
3	7	5 (71.4%)	6 (85.7%)
4	7	2 (28.6%)	2 (28.6%)
5	7	4 (57.1%)	5 (72.4%)
Total	35	11 (31.4%)	17 (48.6%)

En la tercera y cuarta columnas se muestran el número de parques y entre paréntesis el porcentaje respecto al total.

La cantidad de muestras de materia fecal y de suelo que dieron positivas a helmintos de acuerdo a la zona muestreada se reporta en la tabla 2, estos resultados son similares a estudios realizados en Latinoamérica en los cuáles se reportan resultados muy variables cuya prevalencia de parásitos oscila entre 4 y 53% [4,11,15,17,18]. De acuerdo a estos resultados hay que considerar que los parques y jardines públicos son los sitios de reunión para la recreación y esparcimiento de las familias, jóvenes y niños; a estos sitios también acuden mascotas domésticas y animales callejeros, principalmente perros, por ello representan un foco de infección por parásitos importante si no se toman medidas sanitarias pertinentes como la educación de propietarios de mascotas para recolectar la materia fecal de sus animales o el control sanitario de perros callejeros [1,7,9,10]. La estación del año en el que se realiza el estudio es importante y debe monitorearse a través de todo el año para describir mejor el fenómeno de prevalencia de helmintos en sitios públicos debido a que los cambios de humedad, temperatura y precipitaciones pluviales afectan el desarrollo y diseminación de parásitos en el medio [3,4,16].

Tabla II. Incidencia general de muestras positivas a helmintos en heces y suelos de parques de Campeche

Zona	Heces colectadas	Suelos colectados	Heces positivas	Suelos positivos
1	53	84	0 (0%)	3 (3.6%)
2	31	84	0 (0%)	15 (17.8%)
3	67	84	31 (46.3%)	39 (46.4%)
4	58	84	12 (20.7%)	6 (7.1%)
5	63	84	29 (46.0%)	18 (21.4%)
Total	272	420	72 (26.5%)	27 (19.3%)

En la cuarta y quinta columnas se reportan entre paréntesis su porcentaje al número total de muestras .

Estos resultados conllevan a plantearse la necesidad de campañas de concientización sanitaria para difundir y reforzar la educación de los propietarios de mascotas que frecuentan los lugares públicos para un mejor control de la material fecal de los animales, además se deben ejecutar medidas de control de animales callejeros y restringir su acceso a parques públicos para disminuir el riesgo a la salud pública de la población expuesta [3,18]. Debe considerarse que el muestreo de suelo y materia fecal tomadas en los sitios de muestreo y no directamente de los animales, por lo cual no se conoce con exactitud el tiempo de deposición, afectan su determinación en el laboratorio con una tendencia a encontrar un valor menor a lo esperado [7,10].

Los helmintos encontrados fueron huevos de *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis* y *Trichuris vulpis*; *Ancylostoma caninum* fue el parásito con mayor incidencia pues se encontró huevos de éste en 52 muestras de materia fecal, seguido de *Toxocara canis* con 17 y *Trichuris vulpis* con 3 en la zona 5. En las muestras de suelo se encontraron *Ancylostoma caninum* en 19, *Toxocara canis* con 5 y *Trichuris vulpis* en 3 muestras. Las especies de *Ancylostoma* son parásitos de perros y gatos y este género es un bioindicador de contaminación del suelo por helmintos, el porcentaje encontrado en este trabajo es relativamente inferior al encontrado en otros estudios realizados en Latinoamérica pero es de importancia considerar el potencial zoonótico que representa los suelos contaminados por estos parásitos [3,6,7,11,15,18]. El porcentaje de *Toxocara* corresponde a los valores encontrados en México en diferentes estudios, esto se debe a que los perros callejeros y otras fuentes de contaminación como basura acumulada, así como el clima cálido-húmedo en los parques forman el ambiente ideal para el desarrollo del parásito [4,5,6,7,10,18]. La presencia de *Trichuris vulpis* es de importancia epidemiológica porque este género puede ocasionar enfermedades gastrointestinales en el ser humano, este parásito puede permanecer viable por varios meses en el suelo y puede infectar a los animales que esten en contacto con el suelo contaminado [7,9,10].

La presencia baja en materia fecal de los parásitos con respecto al suelo se explica a que son geohelmintos, es decir, requieren entrar en contacto con el suelo para completar su ciclo de vida; por esto, un mayor porcentaje de huevos de parásitos en suelo significa una alta permanencia de los parásitos en el ambiente; cuando se expulsan los huevos de helminto no son infectivos de inmediato sino que se requiere del desarrollo a estado larval, un mes en promedio, dependiente de las condiciones de temperatura y humedad, pero permanecen mucho más tiempo porque la pared gruesa de los huevos protege a las larvas haciéndola resistente a condiciones ambientales adversas; este parásito puede penetrar la piel intacta del hombre [1,2,4]. Otro problema que se presenta es la diseminación de los huevos de helmintos por corrientes de aire natural o provocadas por el tránsito de vehículos automotrices que provocan una dispersión continua que favorece la inhalación y deglución de los huevos o la contaminación de los alimentos que se preparan y expenden en parques y jardines públicos. La acumulación de basura es un problema que favorece la contaminación con huevos de helmintos además que representa un foco de infección de otro tipo de enfermedades [9,17,19]. Los huevos de helmintos presentes en las heces evacuadas sobre el cemento o cinta asfáltica son indicadores de la

cantidad de animales que defecan libremente en la ciudad pero no se desarrollan en estos sitios y pueden ser transportados mecánicamente hacia el drenaje (por el aire o arrastrados por el agua) incrementando el riesgo; las heces fecales en la vía pública favorecen la diseminación de los huevos de helmintos al ser pisadas, o esparcidas por el viento, la lluvia o insectos [2,4,18]. En los parques públicos en época de disminuida precipitación pluvial, el riego de áreas verdes favorece para que los huevos sobrevivan más tiempo; la permanencia de los huevos de parásitos puede ser hasta de años debido a que soportan condiciones de frío y sequedad, esto conlleva a la falsa creencia que si la superficie del suelo parece carecer de materia fecal debido a que ya se desintegró no hay riesgo que esté infestada; la población infantil que acude a los parques y jardines es la más vulnerable porque están en contacto con el suelo contaminado y carecen de hábitos higiénicos sólidos como lavarse frecuente las manos o evitar morderse las uñas o evitar estar descalzos [1,11-15].

IV. CONCLUSIONES

Se determinó la presencia de *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis* y *Trichuris vulpis* en muestras de heces y suelo colectadas en parques y jardines públicos de la ciudad de San Francisco de Campeche, (Campeche, México) lo que implica un riesgo potencial de infección con estos helmintos zoonóticos. El helminto parásito con mayor incidencia fue *Ancylostoma caninum*, esto coincide con estudios realizados en otros sitios de la República mexicana y permite establecer acciones correctivas y preventivas para controlar las infecciones zoonóticas contraídas en espacios públicos, especialmente por niños que frecuentan tales sitios de recreación y esparcimiento.

V. REFERENCIAS

- [1] F. Cala, L. Durán, and C. Gómez, "Determinación de la presencia de estados inmaduros (huevos, larvas) de parásitos nematodos zoonóticos (*Toxocara* spp., *Uncinaria* spp. y *Strongyloides* spp.) en los parques públicos urbanos del municipio de Bucaramanga, Santander," *Revista Spei Domus*, vol. 6, pp. 27-31, 2010.
- [2] P.C. Campos, I.M. Barros, J. Campos, V. Braga, I. Cazorla, G. Albuquerque, and S. Carvalho, "Parasitas zoonóticas em fezes de cães em praças públicas do município de Itabuna, Bahia, Brasil," *Rev Bras Parasitol Vet*, vol. 17, pp.206-209, 2008.
- [3] R. Hernández Merlo, A. Núñez Fidel, and L. Pelayo Durán, "Potencial zoonótico de las infecciones por helmintos intestinales en perros callejeros de Ciudad de La Habana," *Rev Cubana Med Trop*, vol. 59, 2007.
- [4] L. Vélez-Hernández, K.L. Reyes-Barrera, D. Rojas-Almaráz, M.A. Calderón-Oropeza, J.K. Cruz-Vázquez, and J.L. Arcos-García, "Riesgo potencial de parásitos zoonóticos presentes en heces caninas en Puerto Escondido, Oaxaca," *Salud pública Méx* vol. 56, pp. 625-630, 2014.
- [5] P. Eguía-Aguilar, A. Cruz-Reyes, and J.J. Martínez-Maya, "Ecological analysis and description of the intestinal helminths present in dogs in Mexico City," *Vet Parasitol.*, vol. 127, pp. 139-46, 2005.
- [6] L.A. Encalada-Mena, E. Duarte-Ubaldo, J.J. Vargaz-Magaña, M.J. García-Ramírez, and R.E. Medina-Hernández, "Prevalencia de parásitos gastroentéricos de cánidos en la ciudad de Escárcega, Campeche, México," *Tropico Húmedo*, vol. 27, pp. 209-217, 2011.
- [7] Iannacone, L. Alvariano, and J. Cárdenas-Callirgos, "Contaminación de los suelos con huevos de *Toxocara canis* en parques públicos de Santiago de surco, Lima, Perú, 2007-2008," *Neotrop Helminthol* vol. 6, pp. 137-142, 2012.

- [8] J. López, K. Abarca, P. Paredes, and E. Inzunza, "Parásitos intestinales en canes y felinos con cuadros digestivos en Santiago, Chile. Consideraciones en salud pública," *Rev Med Chile*, vol. 134, pp. 193-200, 2006.
- [9] Polo-Terán, J. Cortés-Vecino, L. Villamil-Jiménez, and E. Prieto, "Contaminación de los Parques Públicos de la Localidad de Suba, Bogotá con Nemátodos Zoonóticos," *Rev Salud Pública*, vol. 9, pp. 500-557, 2007
- [10] N. Radman, and S. Archelli, "Contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* sp. en plazas y parques públicos de la ciudad de La Plata, Buenos Aires, Argentina," *Bol Chile Parasitol.*, vol. 55, pp. 83-85, 2000.
- [11] Trillo-Altamirano, A.J. Carrasco, and R. Cabrera R, "Prevalencia de helmintos enteroparásitos zoonóticos y factores asociados en *Canis* familiares en una zona urbana de la ciudad de Ica, Perú," *Parasitol Latinoam.* vol. 58, pp. 136-41, 2003
- [12] S. Uga, T. Minami, and K. Nagata, "Defecation habits of cats and dogs and contamination by *Toxocara* eggs in public park sandpits," *Am J Trop Med Hyg*, vol. 54, pp. 122-126. 1996.
- [13] S. Uga, W. Nagnae, and V. Chongsuvivatwong, "Contamination of soil with parasite eggs and oocysts in Southern Thailand," *Southeast Asian J trop Med Public Health*, vol. 24, pp. 14-17. 1997.
- [14] Zunino, M. Francesco, A. Kuruc, N. Schweigmann, M. Wisnivesky-Colli, and O. Jenesn, "Contaminación por helmintos en espacios públicos de la Provincia de Chubut, Argentina," *Bol Chil Parasitol* vol. 55, pp. 78-83, 2000.
- [15] C. Naquira, "Las zoonosis parasitarias: problema de salud pública en el Perú". *Rev. peru. med. exp. salud pública*, vol. 27, pp.494-497, 2010.
- [16] R. Periago Mirta, "Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales," *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, vol. 46, pp. 278-278, 2004.
- [17] W.A. Armstrong, C. Oberg, J.J. Orellana, "Presencia de huevos de parásitos con potencial zoonótico en parques y plazas públicas de la ciudad de Temuco, Región de la Araucanía, Chile," *Arch Med Vet*, vol. 43, pp. 127-134, 2011.
- [18] Martínez-Barbabosa, E.M. Gutiérrez Cárdenas, E.A Alpízar Sosa, and R.J. Pimienta Lastra, "Contaminación parasitaria en heces de perros, recolectadas en calles de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México," *Veterinaria México*, vol. 39, pp. 173-180, 2008.
- [19] M.I. Giraldo, N.L. García, and J.C. Castaño, "Prevalencia de helmintos intestinales en caninos del departamento del Quindío," *Biomédica*, vol. 25, pp. 346-352, 2005.