



PREVALENCIA DE *Toxocara* spp. EN SUELOS DE SIETE FACULTADES DEL CAMPUS OCTAVIO MÉNDEZ PEREIRA, UNIVERSIDAD DE PANAMA.

Eveline Alaín¹,  Nivia Ríos^{1,2},  Alberto Mena^{1,2}, 
Yazuri tejada²  & Nidia Sandoval^{1,2} 

¹Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Ambiental, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá

²Departamento de Microbiología y Parasitología.

E-mail: evi_d1b@hotmail.com, toxogondii@gmail.com, amena30@hotmail.com, yazuri9409@hotmail.com, ndsandoval@hotmail.com

RESUMEN

Se realizó un estudio para determinar la prevalencia de *Toxocara* spp. en siete Facultades del Campus Octavio Méndez Pereira para ello se colectaron 525 muestras de suelo durante la estación seca entre los meses de febrero y marzo de 2018. Las muestras fueron procesadas aplicando las técnicas de concentración de Ritchie y Willis-Molloy, para concentrar y observar las formas parasitarias presentes. Los resultados muestran que las Facultades con mayor prevalencia de *Toxocara* spp. fueron las Facultades de Arquitectura y Comunicación Social con 66,7%; seguidas por Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología con 50.0% y Economía con 30.0%. Las Facultades con mayor porcentaje de parásitos fueron: Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología (37%), Farmacia (15%) y Comunicación social (12%). Se realizó el conteo de gatos por Facultad con el fin de realizar una correlación con la presencia de parásitos; detectando un factor de correlación del 17% entre la presencia del parásito en suelos y la presencia de gatos. En general, se determinó que los suelos del Campus Octavio Méndez Pereira están infectados con huevos de *Toxocara* spp., con una prevalencia del 42%.

PALABRAS CLAVES

Toxocara spp., zoonosis, toxocariosis, hospedador definitivo, hospedador paraténico

PREVALENCE OF *Toxocara* spp. ON THE SOIL OF SEVEN FACULTIES OF THE OCTAVIO MÉNDEZ PEREIRA CAMPUS, UNIVERSITY OF PANAMA.

ABSTRACT

A study was conducted to determine the prevalence of *Toxocara* spp. In seven Faculties of the Octavio Méndez Pereira Campus, 525 soil samples were collected during the dry season between the months of February and March 2018. The samples were processed applying the Ritchie and Willis-Molloy concentration techniques to concentrate and observe the parasitic forms present. The results show that the Faculties with the highest prevalence in *Toxocara* spp. were the Faculties of Architecture and Social Communication with 66.7%; followed by Natural Sciences, Exact and Technology with 50.0% and Economics with 30.0%. The Faculties with the highest percentage of parasites were: Natural Sciences, Exact and Technology (37%), Pharmacy (15%) and Social Communication (12%). The cats were counted per Faculty in order to make a correlation with the presence of parasites; detecting a correlation factor of 17% between the presence of the parasite in soils and the presence of cats. In general, it was determined that the soils of the Octavio Méndez Pereira Campus are infected with *Toxocara* spp. Eggs, with a prevalence of 42%.

KEYWORDS

Toxocara spp, zoonosis, toxocariosis, definitive host, paratenic host

INTRODUCCIÓN

Las zoonosis parasitarias transmitidas por gatos y perros representan un grave problema de salud pública. La sobrepoblación de perros y gatos callejeros que existe predominantemente en áreas metropolitanas aumenta el riesgo de contaminación de los espacios públicos con heces infectadas por parásitos (Lee *et al.*, 2010; Goldstein & Abrahamian, 2015).

Uno de los principales parásitos zoonóticos transmitidos por perros y gatos es *Toxocara* spp. y son el agente causante de la toxocariosis. Las personas infectadas con esta enfermedad pueden desarrollar síndrome de larva *migrans* visceral (SLMV), neurotoxocariosis (NT) o toxocariosis encubierta (TC) y larva *migrans* ocular (LMO) (Salvador *et al.*, 2010; Strube *et al.*, 2013; Chen *et al.*, 2018). La larva *migrans* visceral ocurre cuando las larvas de *Toxocara* migran

hacia el hígado y otros órganos. Las manifestaciones incluyen fiebre, tos, dolor abdominal y hepatomegalia, y en casos raros, neumonía, miocarditis y encefalitis (Wilkins, 2014). La migración de las larvas al sistema nervioso central puede provocar "neurotoxocariosis" que conduce a un amplio espectro de síntomas neurológicos, como paresia, epilepsia, dolor de cabeza y muchos más, dependiendo del lugar exacto de la inflamación (Finsterer & Auer, 2013; Heuer *et al.*, 2015). El síndrome de larva *migrans* ocular caracteriza la migración de una larva al ojo que puede llevar a una discapacidad visual irreversible o ceguera (Woodhall *et al.*, 2012; Fan *et al.*, 2015).

Esta enfermedad se transmite a través de la ingestión de los huevos infecciosos de *Toxocara* spp. a sus hospedadores definitivos (perros y gatos) y hospedadores paraténicos (por ejemplo, el hombre) (Keegan & Holland, 2010; Moreira *et al.*, 2014). En los hospedadores definitivos, las larvas maduran hasta convertirse en parásitos adultos a nivel del intestino delgado y completan su ciclo de vida, cuando los huevos son excretados al suelo (Umanets *et al.*, 2018). En los hospedadores paraténicos, las larvas no pueden llegar a la edad adulta, por lo tanto, migran a los tejidos y órganos del hospedero, donde permanecen hasta que el sistema inmunitario elimina la infección o las obliga a permanecer en un estado de desarrollo detenido (Overgaauw & van Knapen, 2013). Por esta razón, su sintomatología, en humanos, varía según la migración de las larvas y su daño a los tejidos (Ma *et al.*, 2018).

Los huevos de *Toxocara* spp. pueden sobrevivir en suelos contaminados incluso en condiciones difíciles. Maya *et al.* (2010), detectaron que a 80% de humedad, el huevo del parásito sobrevive a temperaturas de 70 °C durante 120 minutos y a pH 12.5 durante 8 meses. Pautova *et al.*, (2015) reportan igualmente que el huevo de *Toxocara* spp. puede sobrevivir en condiciones viables, al menos por los 4 años que tomó su estudio. El mantener su resistencia y viabilidad les permite estar disponibles para ser ingeridos en cualquier momento por los hospedadores susceptibles, sea este otro gato o bien el hombre; además de complicar su control en el ambiente (Azam *et al.*, 2012).

En Latinoamérica se han realizado estudios de la prevalencia de *Toxocara* spp. en suelos de universidades. Tal es el caso de la Universidad del estado de Bolívar en Venezuela encontrándose que el 43,8% de los suelos analizados presentaron huevos y/o larvas de helmintos destacando al *Toxocara* spp. como el parásito más

frecuente (Devera *et al.*, 2014). En México y Brasil se han realizado estudios similares encontrándose prevalencia de *Toxocara* spp. en un 12,9% por Trejo *et al.* (2012) en la Universidad Autónoma Metropolitana en el Recinto de Xochimilco, en la Ciudad de México; y Gallina *et al.* (2011) encontraron un 46% de prevalencia en la Universidad Federal de Pelotas en Rio Grande do Sul, Brasil.

La Universidad de Panamá se ha visto invadida por una población en aumento de gatos ferales. Los mismos llegan a la institución, muchas veces desde tempranas edades y sin tratamiento médico veterinario. Por estos motivos, los suelos universitarios se han cargado año tras año con parásitos intestinales que se están acumulando en el ambiente y que han sido reportados por Sáez & De La Rosa (2013), encontrando una prevalencia de *Toxocara* spp. de un 25% en los suelos de esta institución. Con el interés de conocer el estado actual de *Toxocara* spp. en suelos de la Universidad de Panamá, nos proponemos determinar la prevalencia de huevos de *Toxocara* spp. en los suelos de diferentes Facultades del Campus Octavio Méndez Pereira.

MATERIALES Y MÉTODOS

Selección del área de estudio

Para realizar este estudio se eligió la Universidad de Panamá (Campus Octavio Méndez Pereira), por la alta presencia de gatos en áreas donde los estudiantes transitan frecuentemente. Se realizó un conteo de los gatos que se encontraban presentes en cada una de las Facultades seleccionadas del Campus Central, Octavio Méndez Pereira, lo cual permitió seleccionar para este estudio, las 7 Facultades con mayor número de gatos: Informática, Electrónica y Comunicación, Arquitectura, Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Economía, Medicina, Comunicación Social y Farmacia.

Colecta de muestras de suelo

Las muestras fueron colectadas durante la estación seca en el mes febrero y principios de marzo de 2018 con una precipitación anual promedio de 1.801 a 2.100 mm³ (Ministerio de ambiente, 2010) y una cobertura boscosa de 99,954.04 m² (satellite-map.gosur.com).

Para coleccionar las muestras de suelo, se escogió dentro de las 7 Facultades, un área de 10 m x 10 m cuadrados (100 m²), en las cuales se muestrearon 5 puntos con 3 réplicas, en total se coleccionaron 15 muestras por punto. Con la ayuda de una pala de jardinería se procedió a coleccionar el suelo superficial no más de 5 cm de profundidad. El suelo extraído se colocó en bolsas plásticas,

procurando que en las mismas se colectaran más 100 g de suelo. Cada muestra fue rotulada con su código y fecha correspondiente. Por cada Facultad se muestrearon 75 muestras de suelo y en total se colectaron 525 muestras.

Procesamiento de las muestras

Se pesaron 100 g de suelo de cada muestra las cuales se diluyeron en 200 ml de agua, se agitaron vigorosamente para desprender los parásitos que estén adheridos a piedras y al sedimento. Esta dilución se filtró a través de un colador y se tomaron 25 ml de este filtrado para distribuir en 5 tubos de ensayo de 15 ml y posteriormente se centrifugaron a 1000 r.p.m. por 15 minutos. Pasado este tiempo, se decantó el sobrenadante y al sedimento se le aplicaron técnicas de concentración parasitaria por sedimentación (Técnica de Ritchie) y por flotación (Técnica de Willis Molloy). Estas técnicas son bifásicas y secuenciales (Tantaleán, 2010).

Técnica de Ritchie y Willis-Molloy

Se diluyó el sedimento añadiendo 4 ml de formalina al 7%, luego se agitó vigorosamente con ayuda del vortex, se agregaron 4 ml de éter y se agitó nuevamente. Finalmente se centrifugó a 1000 r.p.m. por 15 minutos, se decantó el sobrenadante y el precipitado se utilizó para seguir el procedimiento de flotación.

Al sedimento obtenido se le añadió solución salina sobresaturada (SSS), se agitó con el vortex y se aforó con la SSS hasta que se formó un menisco invertido en la boca del tubo. Sobre este menisco se colocó un cubreobjetos entre 5-8 minutos y pasado el tiempo se retiró el cubreobjetos para colocarlo sobre un portaobjetos con una gota de Lugol como colorante de contraste y se procedió a observar al microscopio en busca de formas o estadios parasitarios.

Evaluación de los resultados

Los resultados se recopilaron en tablas y gráficas en el programa Excel y posteriormente se analizaron con el programa estadístico Past versión 2.717c, donde se sometieron los resultados a las pruebas de χ^2 y pruebas de correlación para evaluar la significancia de los datos.

RESULTADOS

En las 525 muestras de suelos colectados, se encontró que la prevalencia total de *Toxocara* spp. en la Universidad de Panamá fue del 42%. Los datos por Facultades, con 75 muestras colectadas en cada una, revelan que la prevalencia de *Toxocara* spp. en las

Facultades de Comunicación Social y Arquitectura fue del 66.7%, 50% en la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, 30% en la Facultad de Economía, 20% en la Facultad de Informática (20.0%) y el 0% en las Facultades de Farmacia y Medicina (ver cuadro 1).

Los huevos colectados de *Toxocara* spp. miden de 65 a 85 μm de diámetro, son casi esféricos y de corteza punteada, tal como se observa en la figura 1 (Mérida *et al*, 2006).



Fig. 1 Huevo de *Toxocara* spp. encontrado en los suelos de la Universidad de Panamá, Campus Central.

Se realizó un censo para conocer la cantidad estimada de gatos presentes por Facultad y los resultados fueron: FACINET 24 (37%), Farmacia 10 (15%) Comunicación Social 8 (12%), Informática 7 (11%), Medicina 6 (9%), Economía 5 (8%), Arquitectura 5 (8%).

Facultades	Prevalencia de huevo de <i>Toxocara</i> spp.		Cantidad estimada de gatos	
	N°	%	N°	%
C. Social	2	66.7%	8	12%
Arquitectura	4	66.7%	5	8%
FACINET	7	50.0%	24	37%
Economía	3	30.0%	5	8%
Informática	2	20.0%	7	11%
Farmacia	0	0%	10	15%
Medicina	0	0%	6	9%

Cuadro 1. Prevalencia de huevos de *Toxocara* spp. en suelos de siete Facultades del Campus Octavio Méndez Pereira.

Existe una correlación positiva entre el número de huevos de *Toxocara* spp. y el número de gatos, la cual indica que la relación es del 17% ($r_{2Gatos} = 0.1768$; $p = 0.3809$). Esto quiere decir que, los gatos solo aportan un 17% al total del parásito *Toxocara* spp. encontrado en los suelos de las Facultades, lo que nos muestra que no solo los gatos son responsables de la presencia del parásito en las muestras analizadas.

A parte de *Toxocara* spp se reportaron los siguientes parásitos: *Ascaris* spp. (21%), uncinaria (9%) (Fig. 4) coccidios (12%), *Entamoeba coli* (7%) (Fig. 4), *Balantidium coli* (5%) y *Taenia* spp. (2%) (Fig. 4).

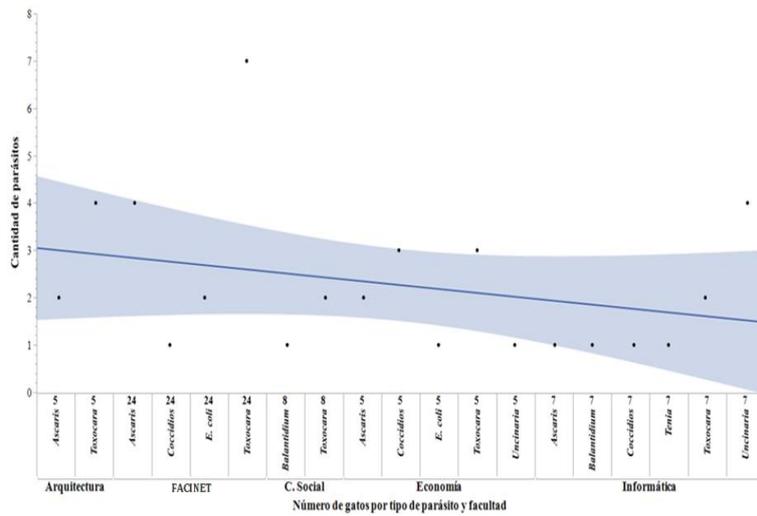


Fig. 2 Correlación entre la cantidad de gatos vs la cantidad de parásitos por Facultad. Se observa un gráfico de dispersión con densidad de puntos, el área oscura representa cual debería ser la tendencia normal de los datos cerca de la línea. La línea está estableciendo cual debería ser la tendencia más adecuada lineal de los datos. Cada uno de los puntos está representando el número total de parásitos que se encontró por especie de parásito y cada número que está en el eje de x representa el número de gatos por Facultad.

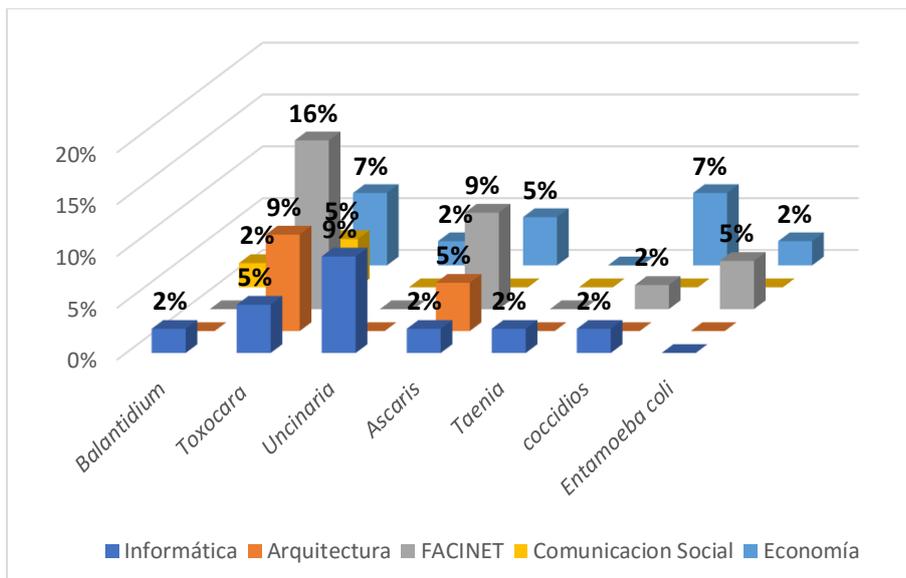


Fig. 3 Porcentaje de parásitos reportados por Facultad

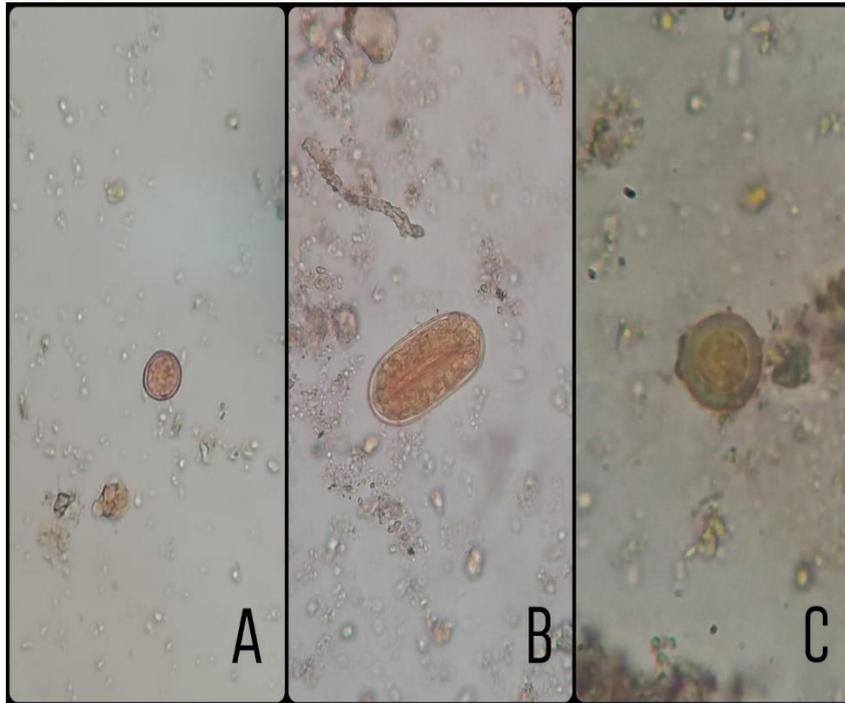


Fig. 4 Imágenes de enteroparásitos reportados durante el estudio: A. *Entamoeba coli*, B. *Uncinaria*, C. *Taenia sp.*

DISCUSIÓN

Toxocara spp. es el parásito que se encontró en mayor proporción entre todas las Facultades con 42%. Su alta prevalencia se debe a que *Toxocara spp.* es uno de los principales parásitos que contaminan y permanecen por largos periodos de tiempo en el suelo (Tudor, 2015). Además, las hembras adultas de este nematodo son capaces de producir hasta 200,000 huevos por día, todos ellos altamente resistentes a condiciones ambientales (Schnieder *et al.*, 2011).

Estos resultados son alarmantes para la población estudiantil y administrativa de la Universidad de Panamá, ya que corren el riesgo de infectarse con los huevos de este parásito. La infección ocasionada por *Toxocara spp.* en humanos ocurre por ingestión de huevos larvados que eclosionan en el intestino delgado. Las larvas liberadas penetran la pared intestinal e ingresan a la circulación, a través de la cual migran hasta ubicarse en órganos como: hígado, pulmones, cerebro u ojos (Breña *et al.*, 2011).

Los resultados en esta investigación varían con los obtenidos por (Sáez & de la Rosa, 2013), quienes muestrearon el suelo de las

Facultades del Campus Central de la Universidad de Panamá y reportaron un 25% de prevalencia total de huevos de *Toxocara* spp., lo que indica que la prevalencia de este parásito en el campus ha aumentado de forma alarmante en cinco años, hasta alcanzar un 42% de prevalencia. Este incremento en la prevalencia de *Toxocara* spp en los suelos del Campus Central puede deberse al aumento de la población de gatos sin tratamiento veterinario, quienes depositan sus heces en suelos que no reciben ningún tipo de desinfección, de esta manera el parásito se acumula en el suelo y puede mantenerse viable durante años bajo adecuadas condiciones de temperatura, sombra, humedad y oxígeno (Macpherson, 2013). Esta bioacumulación y la presencia de otros animales como perros, zarigüeyas y artrópodos que rondan el Campus Central pueden explicar el bajo porcentaje de correlación entre los gatos y parásitos. El estudio de Medina (2017) reporta la presencia de Huevos de *Toxocara* en abdomen y patas trituradas de cucarachas (*Periplaneta americana*) colectadas dentro del Campus Central. Se ha reportado la viabilidad de huevos embrionados en heces de cucarachas (Sasmal *et al.*, 2008; González T., *et al.*, 2017) los cuales son depositados en los suelos aumentando el riesgo de infección en otros animales.

Las Facultades de Economía, Informática y Arquitectura presentaron un alto índice de parásitos (Ver cuadro 2), aun teniendo una baja presencia de gatos entre las Facultades seleccionadas. Esto se debe a que los lugares muestreados en estas Facultades están rodeados de vegetación y sombra que impiden que los rayos del sol penetren en el suelo, y así se logra mantener la estabilidad de la temperatura y humedad del suelo; factores ayudan a prolongar la supervivencia de los huevos de parásitos en estos suelos que no son destruidos por la radiación (Berenji *et al.*, 2016). Los huevos de *Toxocara* spp. son muy resistentes, ya que sus paredes son gruesas y presentan una cubierta irregular que les permite resistir a la radiación y desecación (Uribarren, 2015). El parásito *Toxocara* spp. durante su estado de huevo consta de tres capas de protección las que son: lipídica (interna), quitinosa (media) y vitelina (externa). La capa lipídica está compuesta mayormente por ascárosidos que son glucolípidos compuestos por un azúcar y un alcohol, unidos por enlaces glucosídicos y además de un 25% de proteínas. La capa quitinosa está constituida por quitina, lo que ofrece un soporte similar al exoesqueleto de los artrópodos. La capa vitelina del huevo es rica en carbohidratos y es responsable de establecer los mecanismos encargados para la evasión de la respuesta inmunitaria del

hospedador, además de que es similar en composición a la capa externa del parásito adulto (Treviño, 2017).

Para evitar la contaminación de huevos de *Toxocara* spp y de otros enteroparásitos en los suelos del Campus Octavio Méndez Pereira se recomienda trasladar a otro sitio fuera de la Universidad, a la población de gatos y de otros animales que habitan dentro de la Universidad de Panamá, sancionar al personal que abandona estos animales dentro del Campus. Se debe realizar un programada de saneamiento del suelo de todas las Facultades para eliminar formas parasitarias que estén presentes en el, dándole seguimiento con muestreos periódicos y así evaluar la eficacia de estas medidas.

CONCLUSIÓN

Reportamos que los suelos del Campus Central de la Universidad de Panamá están contaminados con huevos de *Toxocara* spp en un 42% lo que indica que ha aumentado en los últimos cinco años (hasta 2018), además la Facultad de Arquitectura y Comunicación Social fueron las que presentaron la mayor prevalencia de *Toxocara* spp en todo el campus con un 66.7%. Se demostró que FACINET es la Facultad con mayor presencia de gatos con valor de 37% y las Facultades con mayor porcentaje de otros enteroparásitos fueron FACINET con un 33%, seguido de la Facultad de Economía e Informática ambas con un 23%. La correlación del número de parásitos por cantidad de gato indica que la relación es del 17% ($p = 0.3809$).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Ambiental (LIPAAM) por brindarnos un espacio dentro de sus instalaciones donde logramos desarrollar y culminar este proyecto. A nuestro compañero Edgar Wilson por su ayuda en la movilización de algunas muestras al laboratorio.

REFERENCIAS

Azam, D., O. Ukpai, A. Said, G. Abd-Allah & E. Morgan .2012. Temperature and the development and survival of infective *Toxocara canis* larvae. Parasitology Research 110: 649-656.

Berenji. F., A. Pouryousef, A. Fata, M. Mahmoudi, M. Salehi & J. Khoshnegah. 2016. Seroepidemiological Study of Toxocariasis in the Owners of Domestic Cats and Dogs in Mashhad, Northeastern Iran. 11(2):265-268.

Breña, J.P., R. Hernández, A. Hernández, R. Castañeda, Y. Espinoza & W. Roldán. 2011. Toxocariosis humana en el Perú: aspectos epidemiológicos, clínicos y de laboratorio. Acta Médica Peruana. 28(4): 228-236.

Celis, C., C. Núñez, A. García & G. Mendoza. 2012. Soil contamination by *Toxocara* spp. eggs in a University in Mexico City. Rev Bras Parasitol Vet; 21:298-300.

Chen, J., Q. Liu, G. Liu, W. Zheng, S. Hong & H. Sugiyama. 2018. Toxocariasis: a silent threat with a progressive public health impact. Infect Dis Poverty. 7:59.

Devera, R., Z. Pérez, Y. Yanez, Y. Blanco & I. Amaya. 2014. *Toxocara* sp. y otros helmintos en muestras de suelo y heces de perros procedentes de la Escuela de Ciencias de la Salud, UDO-Bolívar, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. Vitae. 59.

Fan, C., C. Holland, K. Loxton & U. Barghouth. 2015. Cerebral toxocariasis: silent progression to neurodegenerative disorders? Clin Microbiol Rev. 28:663–86.

Gallina, T., M. Da Silva, L. De Castro, E. Wendt, M. Villela & M. Berne. 2011. Presence of eggs of *Toxocara* spp. and hookworms in a student environment in Rio Grande do Sul, Brazil. Rev Bras Parasitol Vet; 20:176-177.

González, T., M. Muñoz, H. Sánchez, M. Prado, J. Cuellar, F. Alba. 2017. Experimental transmission of *Toxocara canis* from *Blattella*

germanica and *Periplaneta americana* cockroaches to a paratenic host. *Vet Parasitol.* 246: 5-10.

Google. (4 de junio de 2020). *Google Earth*. Obtenido de Google Earth: <https://satellite-map.gosur.com/es/map/?ll=8.9714493,-79.5341802&z=12>

Heuer, L., M. Beyerbach, F. Lühder, A. Beineke & C. Strube. 2015. Neurotoxocarosis alters myelin protein gene transcription and expression. *Parasitol Res.* 114:2175–86.

Keegan, J.D. & C. Holland. 2010. Contamination of the hair of owned dogs with the eggs of *Toxocara* spp. *Vet Parasitol.* 173 (1-2): 161-164.

Lee, A.C., M. Schantz, K. Kazacos, S. Montgomery & D. Bowman. 2010. Epidemiologic and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Trends Parasitol.* 26:155–161.

Ma, G., C. Holland, T. Wang, A. Hofmann, C. Fan & R. Maizels. 2018. Human Toxocariasis. *Lancet Infect Dis.* 18 (1): e14–24.

Macpherson. C.N. 2013. The epidemiology and public health importance of toxocariasis: A zoonosis of global importance. *Int. J. Parasitol.* 43(12-13):999–1008.

Maya, C., M. Ortiz & B. Jiménez. 2010. Viability of *Ascaris* and Other Helminth Genera Non Larval Eggs in Different Conditions of Temperature, Lime (pH) and Humidity. México.

Medina D. 2017. Parásitos presentes en especímenes de *Periplaneta americana* (Blattodea) colectados en el Campus Central de la Universidad de Panamá, Panamá. *Scientia* 27(1): 65-69

Mérida, A., J. Figueroa, H. Quiroz, A. Ramírez & E. Ramos. 2006. Manual de prácticas de laboratorio de Parasitología Veterinaria. México.

Ministerio de Ambiente. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera edición, Nova Art S.A., Panamá.

Moreira, G.M., P. Telmo, M. Mendonca, A. Moreira, A. McBride, C. Scaini & F. Conceicao. 2014. Human toxocariasis: current advances in diagnostics, treatment, and interventions. *Trends Parasitol.* 30:456–64.

Overgaauw, P.A. & F. van Knapen. 2013. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Vet Parasitol.* 193:398–403.

Pautova, E.A., L. Shchuchinova & A. Dovgalev. 2015. [the development and survival of *toxocara canis* eggs in the natural climatic conditions of gorno-altaisk]. (2):42-4.

Sáez, V. & Y. De La Rosa. 2013. Prevalencia de *Toxoplasma gondii* y otros enteroparásitos en suelos y pastos en la Universidad de Panamá. (Tesis de grado). Universidad de Panamá.

Salvador, S. & R. Ribeiro, M. Winckler, L. Ohlweiler, R. Riesgo. 2010. Pediatric neurotoxocariasis with concomitant cerebral, cerebellar, and peripheral nervous system involvement: case report and review of the literature. *J Pediatr (Rio J)* 86:531–534.

Sasmal, N. K., PaharI, T. K. y Laha, R. 2008. Experimental infection of the cockroach *Periplaneta americana* with *Toxocara canis* and the establishment of patent infections in pups. *Journal of Helminthology*, 82(2): 97-100.

Schnieder, T., E. Laabs & C. Welz. 2011. Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Veterinary Parasitology*, 175, 193-206.

Strube, C., L. Heuer & E. Janecek. 2013. *Toxocara* spp. infections in paratenic hosts. *Veterinary Parasitol.* 193 (4): 375–389.

Tantaleán, M. 2010. Manual de diagnóstico parasitológico en animales silvestres. Lima: Instituto Peruano de la Biodiversidad. 28 p.

Treviño, V. 2017. Evaluación in vitro de la motilidad de huevos larvados de *Toxocara canis* luego de la exposición compuestos metálicos de transición, ligandos derivados de azoles y soluvet.

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía,
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Tudor, P. 2015. Soil contamination with canine intestinal parasites eggs in the parks and shelter dogs from Bucharest area. *Agric. Agricult. Sci. Proc.* 6:387–391.

Umanets, A., L. Chae-Wong, K. H. Bumseok, Eui-Ju, K. Hyeon-Cheol & P. Bae-Keun. 2018. Morphological and Molecular Characterization of *Toxocara tanuki* (Nematoda: Ascaridae) from Korean Raccoon Dog, *Nyctereutes procyonoides koreensis*. 56(6): 567–575.

Uribarren, T. 2015. Larva Migrans Visceral. Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Woodhall, D., M. Starr, S. Montgomery, J. Jones, F. Lum, R. Read & R. Moorthy. 2012. Ocular toxocariasis: epidemiologic, anatomic, and therapeutic variations based on a survey of ophthalmic subspecialists. *Ophthalmology* 119:1211–1217.

Recibido 15 febrero 2021 y aceptado 20 junio 2031

Editor Responsable: Dr. Alonso Santos Murgas