

Seroprevalencia y riesgo ocupacional de *Toxoplasma gondii* en médicos veterinarios de Suba, Bogotá, Colombia

Seroprevalence and occupational risk of *Toxoplasma gondii* in veterinary practitioners from Suba, Bogotá, Colombia

Ángela Pérez M.¹, Natalia Orjuela M.¹, María Moreno O.²,
Nicolás Hernández-Gallo³, John Infante-González^{2*}

RESUMEN

La complejidad del ciclo de vida y la amplia distribución del *Toxoplasma gondii* hacen que el humano esté constantemente expuesto a este patógeno, especialmente aquellos que trabajan estrechamente con animales, como es el caso de los médicos veterinarios. El objetivo del estudio fue determinar la seroprevalencia de *T. gondii* y el factor de riesgo ocupacional de los médicos veterinarios a este parásito respecto a personas ajenas a esta profesión en la localidad de Suba, Bogotá, Colombia. Se trabajó con 146 participantes (80 médicos veterinarios y 66 personas ajenas a la medicina veterinaria [controles]). Se les aplicó una encuesta y se les realizó una prueba de detección de anticuerpos IgG e IgM anti-*T. gondii*. Se encontró una seroprevalencia general de 26% para IgG y 0.7% para IgM. La seroprevalencia de *T. gondii* entre médicos veterinarios y controles fue del 23.8 y 28.8%, respectivamente, con un Odds Ratio de 1.3 ($p>0.05$).

¹ Semillero Ciencias Veterinarias y Seguridad Alimentaria, Fundación Universitaria Agraria de Colombia - UNIAGRARIA, Bogotá, Colombia

² Programa de Medicina Veterinaria, Fundación Universitaria Agraria de Colombia - UNIAGRARIA, Bogotá, Colombia

³ Especialización en Salud Pública Veterinaria, Fundación Universitaria Agraria de Colombia - UNIAGRARIA, Bogotá, Colombia

* Autor correspondiente: John Infante-González; infante.john@uniagraria.edu.co

Fuente financiera principal: Fundación Universitaria Agraria de Colombia – UNIAGRARIA

Recibido: 16 de mayo de 2024

Aceptado para publicación: 15 de febrero de 2025

Publicado: 30 de abril de 2025

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

Además, el contacto con gatos durante la práctica profesional no mostró un aumento significativo en el riesgo de ser seropositivo entre médicos veterinarios. En conclusión, en la localidad de Suba, Bogotá, la exposición ocupacional de médicos veterinarios a los gatos no parece aumentar el riesgo de infección por *T. gondii*.

Palabras clave: zoonosis, contacto con animales, anticuerpos IgG, anticuerpos IgM, Odds Ratio

ABSTRACT

The complexity of the life cycle and the wide distribution of *Toxoplasma gondii* mean that humans are constantly exposed to this pathogen, especially those who work closely with animals, such as veterinarians. The aim of this study was to determine the seroprevalence of *T. gondii* and the occupational risk factor of veterinarians to this parasite compared to people outside this profession in the town of Suba, Bogotá, Colombia. A total of 146 participants (80 veterinarians and 66 non-veterinary medicine individuals [controls]) were surveyed and tested for IgG and IgM anti-*T. gondii* antibodies. An overall seroprevalence of 26% for IgG and 0.7% for IgM was found. The seroprevalence of *T. gondii* among veterinarians and controls was 23.8 and 28.8%, respectively, with an Odds Ratio of 1.3 ($p > 0.05$). Furthermore, contact with cats during professional practice did not show a significant increase in the risk of being seropositive among veterinarians. In conclusion, in the town of Suba, Bogotá, occupational exposure of veterinarians to cats does not seem to increase the risk of *T. gondii* infection.

Keywords: zoonosis, animal contact, IgG antibodies, IgM antibodies, Odds Ratio

INTRODUCCIÓN

La toxoplasmosis es una enfermedad de gran importancia para la salud pública debido a que es una zoonosis, además de afectar a otros mamíferos y, en menor medida, a otros animales, como las aves (De La Rosa, *et al.*, 2000; Sánchez *et al.*, 2017). La enfermedad tiene una distribución a nivel mundial y su seroprevalencia puede ser hasta de 84% en algunas poblaciones humanas (Abu, *et al.*, 2015). Esta enfermedad genera altos costos económicos y, adicionalmente, podría conllevar un alto costo social (Gómez, 2002).

La toxoplasmosis es causada por *Toxoplasma gondii*, parásito intracelular obligado. Presenta varios mecanismos de transmisión, como el consumo de carne cruda, agua o alimentos contaminados, de ma-

nera transplacentaria, por trasplante de órganos, y por transfusión sanguínea, entre otros (Pérez *et al.*, 2011). *T. gondii* puede ingresar a todo tipo de hospedero en forma de ooquiste o quiste tisular, y tan solo en los gatos, los hospederos definitivos, se excretan ooquistes junto con las heces durante un periodo de 7 a 20 días (Bowman *et al.*, 2002; Weiss y Kim, 2020).

En personas inmunodeprimidas puede causar encefalitis toxoplásmica (De La Rosa *et al.*, 2000; Tonkin, 2020). Otros signos en los humanos pueden ser: inflamación de los ganglios linfáticos, fatiga, dolor de cabeza, dificultad para concentrarse, dolores musculares y efectos neuropsiquiátricos (como la esquizofrenia y el suicidio); incluso se ha asociado con un aumento en el número de accidentes de tránsito, un pobre desempeño en la lectura y memoria verbal afectada (Wong *et*

al., 2013; Mendy *et al.*, 2015; Sánchez *et al.*, 2017). Es de gran importancia en salud pública la primoinfección en madres gestantes, por el riesgo de la toxoplasmosis congénita, la cual puede desencadenar en el neonato enfermedades como hidrocefalia, lesiones visuales, discapacidad intelectual, retardo psicomotor y abortos, entre otros (Torres, 2013).

Niños que nacen con dichas condiciones, cuando existe la toxoplasmosis congénita, se reporta 1% en Colombia, 0.8% en Francia, 0.12% en Finlandia, 0.11% en Estados Unidos y 0.06% en Suiza (Gómez, 2002). El mayor porcentaje en Colombia denota la importancia de realizar investigaciones en esta área, lo cual permitirá prevenir la incidencia de la toxoplasmosis (Torres, 2013).

Diversos estudios han encontrado una correlación entre la labor ejercida y la seroprevalencia a Igs anti-*T. gondii*, como el de Gómez-Marín *et al.* (2012) en Colombia donde la prevalencia de IgG anti-*T. gondii* fue de 80% en soldados que operan en la jungla y de 45% en soldados urbanos (Odds Ratio (OR): 11.4), evidenciando el aumento del riesgo para los soldados que operan en la jungla versus los que operan en la zona urbana. Por otro lado, el médico veterinario, en su labor profesional, interactúa con gatos domésticos y sus excretas, por lo que es de interés zoonótico conocer el factor de riesgo de esta profesión de contraer tal parásito. Para Correa (2014), la toxoplasmosis se debe considerar como una enfermedad ocupacional en los médicos veterinarios (MV), debido al contacto directo con el hospedero definitivo y sus fluidos.

Suba es la localidad con mayor área urbana de Bogotá, la cual está ubicada en el noroccidente de la ciudad y tiene una extensión de 10 ha entre suelo urbano y rural. En esta localidad no solo hay zonas residenciales sino también se encuentra una gran proporción de zonas comerciales (Secretaría Distrital de Planeación, 2009). La estratificación socioeconómica y geográfica de Suba representa en gran medida a la de Bogotá,

siendo además la localidad con el mayor número de habitantes en la ciudad (1 348 372 personas en 2019, representando el 17.4% de la población total de Bogotá) (Secretaría Distrital de Planeación. 2014).

Las principales entidades de vigilancia en Colombia para toxoplasmosis son el Ministerio de Salud y Protección Social, el Instituto Nacional de Salud, los laboratorios de Salud Pública y los laboratorios clínicos públicos y privados que realicen análisis para la vigilancia en la salud pública (Instituto Nacional de Salud, 2017).

El objetivo del presente estudio fue determinar la seroprevalencia a *T. gondii*, así como el factor de riesgo ocupacional del médico veterinario para este parásito, respecto a personas ajenas a esta profesión en la localidad de Suba-Bogotá, Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio de tipo transversal se realizó en la localidad de Suba, Bogotá, Colombia, entre junio y diciembre de 2019. La población total (PT), fue seleccionada por conveniencia e incluyó 146 personas de 18 a 60 años, siendo 89 mujeres y 57 hombres. De la PT, 80 fueron médicos veterinarios (MV) y 66 personas ajenas a la medicina veterinaria, constituyendo la población control (PC). Como criterio de inclusión, los médicos veterinarios debían contar con la tarjeta profesional y estar trabajando en una clínica veterinaria al momento de la toma de su participación en el estudio.

Las muestras de sangre fueron tomadas por punción digital, utilizando el dispositivo Accu-Chek® Safe-T-Pro. Se utilizó la prueba serológica onSite Torch (CTK Biotech, EE. UU.) para detectar anticuerpos IgM e IgG anti-*T. gondii* a las muestras. Además, se realizó una encuesta a los participantes enfocada en los factores de riesgo de contagio de toxoplasmosis, buscando correlacionarlos con hábitos cotidianos.

Se tomaron muestras de sangre por punción digital, utilizando el dispositivo Accu-Chek® Safe-T-Pro. A estas muestras se les realizó la prueba inmunocromatográfica de detección de anticuerpos IgM e IgG anti-*T. gondii* con la prueba serológica onSite Torch (CTK Biotech, EE. UU.). Además, se realizó una encuesta a los participantes, la cual constaba de preguntas enfocadas en los factores de riesgo de contagio de toxoplasmosis, buscando correlacionarlos con hábitos cotidianos. La encuesta se realizó con preguntas de selección múltiple, así como preguntas de Sí/No. La encuesta se validó por el Comité de Bioética de UNIAGRARIA.

El análisis estadístico se realizó usando el software Excel (Microsoft, EE. UU.) para los cálculos porcentuales, descriptivos y comparativos de las pruebas inmunocromatográficas y las respuestas de las encuestas. El cálculo de riesgos, con sus respectivos intervalos de confianza (95%) y probabilidades entre las dos poblaciones del estudio se desarrolló con el método de Odds Ratio (OR), utilizando el software PAST v.4.0 (Hammer *et al.*, 2001).

Esta investigación fue avalada por el Comité de Ética e Investigación de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia – UNIAGRARIA con una clasificación en la categoría con riesgo mínimo para los participantes. Los participantes firmaron un formato de consentimiento informado, basada en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, en la cual aceptaron su participación en la investigación. Durante todo el proceso se tomaron las medidas pertinentes para evitar riesgo o daño a los sujetos de investigación y la protección de su privacidad (Ministerio de Salud, 1993).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La seroprevalencia para la PT fue de 26% para IgG (y de 0.7% para IgM) anti-*T. gondii*, lo que concuerda con las seroprevalencias de otros estudios que oscilan entre

el 15 y 84% (Jones *et al.*, 2001; Falusi *et al.*, 2002; Oyola *et al.*, 2006; Gómez-Marín *et al.*, 2012; Torres, 2013; Correa, 2014; Mendy *et al.*, 2015; Eraky *et al.*, 2016; Ramírez, *et al.* 2019; Thakur *et al.*, 2022). Al discriminar por sexo la seroprevalencia para IgG fue del 31.5% para hombres y de 22.4% para mujeres, lo que concuerda con otros estudios (Oyola *et al.*, 2006; Mendy *et al.*, 2015; Eraky *et al.*, 2016; Ramírez *et al.*, 2019).

La seroprevalencia de anticuerpos anti-*T. gondii* para las poblaciones de MV y PC fue de 23.8 y 28.8%, respectivamente, demostrando, de manera general, que el ejercer la medicina veterinaria no tuvo una marcada diferencia porcentual respecto a la seroprevalencia de la PC (OR: 1.3. $p > 0.05$), indicando que el ejercicio de esta profesión no representa un factor de riesgo para la infección con *T. gondii*. En este sentido, Thakur *et al.* (2020) encontraron en India que la actividad profesional del MV no representaba un aumento en el riesgo ocupacional de contraer la infección de este parásito. No obstante, se reportan seroprevalencias anti-*T. gondii* IgG para MV mayores, que van desde 44% en Villavicencio, Colombia (Oyola *et al.*, 2006) y el de Quito-Ecuador con cerca del 73% (Correa, 2014), posiblemente debido a los diferentes factores de riesgo que se presentan en dichas zonas, como lo son el trabajo en centros de rescates, entre otros.

La seroprevalencia en la PT para IgG anti-*T. gondii* en personas de mayor edad (entre 31 y 60 años) presentó más de 25 puntos porcentuales sobre las personas de menor edad (entre 18 y 30 años), (OR: 4,35; $p < 0.01$) (Cuadro 1). Estos hallazgos son acordes con reportes donde se relaciona la mayor edad de la población con el aumento de la seroprevalencia a *T. gondii* debido al riesgo acumulado de exposición (Paul *et al.*, 2000; Jones *et al.*, 2001).

Los valores del OR para las poblaciones de MV y PC referente a la variable edad demuestran que el ser MV y tener entre 31 y 60 años tiene cuatro veces más

probabilidades de ser seropositivo a *T. gondii* que el ser MV y tener entre 18 y 30 años. En la PC, se observó que tener entre 31 y 60 años tiene siete veces más probabilidades de ser seropositivo, que ser de la PC y tener entre 18 y 30 años, siendo, además, altamente significativo (Cuadro 1; $p < 0.01$).

De estos datos se podría inferir que el tener un mayor conocimiento de los riesgos ocupacionales y en las actividades diarias sobre los medios de infección de *T. gondii* por parte de los MV sería un factor protector. Lo anterior es corroborado con la respuesta que se obtuvo en la encuesta en la pregunta «¿sabe usted cómo se puede infectar con *T. gondii*?» donde solo 1.25% de la población de MV manifestó no saber contra el 27.2% de la PC que dio la misma respuesta. El análisis del OR mostró que el no tener conocimiento sobre los factores de riesgo de infección a *T. gondii* (consumo de alimentos poco higiénicos, agua contaminada y no lavarse las manos, entre otros) genera un aumento en el riesgo de más de dos veces de ser seropositivo al parásito para la PT (Cuadro 1). Es interesante observar que ser MV y no tener este conocimiento lo hace casi 10 veces más probable de infectarse que ser MV y tener dicho conocimiento (Cuadro 1). Distintos autores (Paul *et al.*, 2000; Falusi *et al.*, 2002; Eraky *et al.*, 2016), sugieren que conocer los factores de riesgo de infección con *T. gondii* podría ser un factor protector.

Con respecto al tiempo de ejercicio de la medicina veterinaria se observó que el llevar más de 10 años tiene casi 14 puntos porcentuales adicionales de seroprevalencia frente a la población de MV que llevan menos de 10 años en el ejercicio de la profesión. De manera casual este resultado es correlacionado con la variable «edad», donde se denotó que a mayor edad mayor probabilidad de ser seropositivo a *T. gondii* (Paul *et al.*, 2000; Jones *et al.*, 2001; Falusi *et al.*, 2002; Romero *et al.*, 2017); no obstante, el OR fue relativamente bajo: 2.12 (Cuadro 1).

Habitualmente se relaciona la infección con *T. gondii* a una relación estrecha con gatos. Sin embargo, el estudio demuestra El presente estudio reporta, de manera diferente al pensamiento colectivo, dado que no se observa una diferencia en la seroprevalencia de la población total entre aquellos que interactúan con gatos en comparación con aquellos que no tienen contacto con estos animales (Cuadro 1). En este sentido, Correa (2014) plantea factores de riesgo reales como lo son las deficiencias en las condiciones higiénico-sanitarias.

La manipulación de materia fecal del gato podría ser también un factor protector indirecto asociado a la seroprevalencia con *T. gondii* en la población estudiada con un OR que muestra cuatro veces menos riesgo a contraer el parásito (Cuadro 1). Lo anterior debido, posiblemente, al conocimiento que tienen quienes interactúan con gatos y sus excretas, acerca de la toxoplasmosis y sus factores de riesgo, lo que podría prevenir la infección (Oyola *et al.*, 2006; Egorov *et al.* 2018).

De manera específica, en relación con la labor del MV, se encontró una seroprevalencia del 20.3% para los MV que tienen contacto con gatos y del 45.5% de quienes no, aunque sin diferencias significativas ($p > 0.05$; Cuadro 1). Estos resultados son apoyados por Oyola *et al.* (2006) quienes, en su estudio realizado en Villavicencio, Colombia, no encontraron asociación estadística para la infección a *T. gondii* y la manipulación de gatos. No obstante, Correa (2014) indica que los MV podrían tener un riesgo de infección a *T. gondii* causado por el contacto directo con los gatos y sus excretas.

CONCLUSIONES

- La exposición ocupacional de los médicos veterinarios a los gatos no es un factor de riesgo para contraer la infección por *Toxoplasma gondii* en la localidad de Suba, Bogotá.

Cuadro 1. Factores de riesgo ocupacional del médico veterinario a *Toxoplasma gondii*, determinado por el nivel de seroprevalencia

Variable	n	Op	%	OR	95% IC		P valor		
					Inf.	Sup.			
Población	PC	66	19	28.8	1.3	0.62	1.96	N.S.	
	MV	80	19	23.8	1.0				
Edad (años)	PT	31 a 60	80	30	37.5	4.35	1.89	9.99	<0.01
		18 a 30	66	8	12.1	1.0			
	MV	31 a 60	53	16	30.2	3.46	0.95	12.58	N.S.
		18 a 30	27	3	11.1	1.0			
	PC	31 a 60	27	14	51.9	7.32	2.34	22.94	<0.01
		18 a 30	39	5	12.8	1.0			
Años ejerciendo la Medicina Veterinaria	MV	>10	31	10	32.3	2.12	0.75	5.99	N.S.
		<10	49	9	18.4	1.0			
¿Sabe usted cómo se puede infectar con <i>T. gondii</i> ?	PT	No	19	8	42.1	2.35	0.88	6.28	N.S.
		Sí	127	30	23.6	1.0			
	MV	No	1	1	100	9.97	0.38	255.3	N.S.
		Sí	79	18	22.8	1.0			
	PC	No	18	7	38.9	1.91	0.6	6.03	N.S.
		Sí	48	12	25.0	1.0			
Tiene contacto con felinos en su ejercicio profesional	MV	Sí	69	14	20.3	0.31	1.1	0.08	N.S.
		No	11	5	45.5	1.0			
¿Interactúa con gatos?	PT	Sí	125	30	24	0.51	0.20	1.34	N.S.
		Nunca	21	8	38.1	1.0			
	MV	Sí	76	17	22	0.29	2	0.04	N.S.
		Nunca	4	2	50.0	1.0			
	PC	Sí	49	13	27	0.66	2.16	0.2	N.S.
		Nunca	17	6	35.3	1.0			
¿Manipula materia fecal de gato?	PT	Sí	86	13	15.1	0.25	0.12	0.53	<0.01
		No	60	25	41.7	1.0			
	MV	Sí	63	9	14.3	0.12	0.35	0.04	<0.01
		No	17	10	58.8	1.0			
	PC	Sí	23	4	17.4	0.39	0.11	1.35	<0.01
		No	43	15	34.9	1.0			

n: Población estudiada; Op: Seropositivos; %: Porcentaje de positivos; IC: Intervalo de confianza; Inf.: Intervalo de confianza inferior; Sup.: Intervalo de confianza superior

MV: Médico veterinario; PC: Población control; PT: Población total

p: Nivel de significancia. N.S.: no significativo

- Los factores de riesgo a infectarse con *T. gondii* están asociados a los hábitos de vida del total de la población y no específicamente a la profesión.
- La seroprevalencia se ve aumentada en función de la edad, tanto para los médicos veterinarios como para la población en general.

- Interactuar con gatos o sus excretas, tanto a nivel profesional como de manera cotidiana, no representa un factor de riesgo para contraer *T. gondii*, siendo otros los factores de riesgo.

LITERATURA CITADA

1. **Abu EK, Boampong JN, Ayi I, Ghartey-Kwansah G, Afoakwah R, Nsiah P, et al. 2015.** Infection risk factors associated with seropositivity for *Toxoplasma gondii* in a population-based study in the Central Region, Ghana. *Epidemiol Infec* 143: 1904-1912. doi: 10.1017/S0950268814002957
2. **Bowman DD, Hendrix CM, Lindsay DS, Barr SC. 2002.** Feline clinical parasitology. Ames, USA: Iowa State University Press. 469 p.
3. **Correa SD. 2014.** Presencia de anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* en médicos veterinarios que laboran en clínicas, consultorios y centros de rescate de animales. Quito, Ecuador. Tesis Doctoral. Ecuador: Univ. de Guayaquil. 189 p.
4. **De La Rosa M, Bolívar J, Pérez HA. 2000.** Infección por *Toxoplasma gondii* en amerindios de la Selva Amazónica de Venezuela. *Medicina* 59: 759-62.
5. **Egorov AI, Converse R, Griffin SM, Styles J, Klein E, Sams E, et al. 2018.** Environmental risk factors for *Toxoplasma gondii* infections and the impact of latent infections on allostatic load in residents of Central North Carolina. *BMC Infect Dis* 18: 1-11. doi: 10.1186/s12879-018-3343-y
6. **Eraky MA, Abdel-Hady S, Abdallah KF. 2016.** Seropositivity of *Toxoplasma gondii* and *Toxocara* spp. in children with cryptogenic epilepsy, Benha, Egypt. *Korean J Parasit* 54: 335-338. doi: 10.3347/kjp.2016.54.3.335
7. **Falusi O, French AL, Seaberg EC, Tien PC, Watts DH, Minkoff H, et al. 2002.** Prevalence and Predictors of *Toxoplasma* seropositivity in women with and at risk for human immunodeficiency virus infection. *Clin Infect Dis* 35: 1414-1417. doi: 10.1086/344462
8. **Gómez JE. 2002.** Toxoplasmosis: Un problema de salud pública en Colombia. *Rev Salud Pública* 4: 7-10.
9. **Gómez-Marín JE, De la Torre A, Barrios P, Cardona N, Álvarez C, Herrera C. 2012.** Toxoplasmosis in military personnel involved in jungle operations. *Acta Trop* 122: 46-51. doi: 10.1016/j.actatropica.2011.11.019
10. **Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. 2001.** PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontol Electronica* 4: 1-9.
11. **Instituto Nacional de Salud. 2017.** Guía para la vigilancia por laboratorio de *Toxoplasma gondii*. [Internet]. Disponible en: <https://shorturl.at/gmnM3>
12. **Jones JL, Kruszon-Moran D, Wilson M, McQuillan G, Navin T, McAuley JB. 2001.** *Toxoplasma gondii* infection in the United States: seroprevalence and risk factors. *Am J Epidemiol* 154: 357-365. doi: 10.1093/aje/154.4.357
13. **Mendy A, Vieira ER, Albatineh AN, Gasana J. 2015.** *Toxoplasma gondii* seropositivity and cognitive functions in school-aged children. *Parasitology* 142: 1221-1227. doi: 10.1017/S00311820-15000505
14. **Ministerio de Salud. 1993.** Resolución Número 8430 DE 1993 Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. [Internet]. Disponible en: <https://shorturl.at/uxAEI>
15. **Oyola LM, Martínez WH, Góngora A, Parra JL. 2006.** Encuesta seroepidemiológica transversal a *Toxoplasma gondii* en médicos veterinarios del municipio de Villavicencio. *Meta. Orinoquia* 10: 50-56. doi: 10.22579/20112629.199
16. **Paul M, Petersen E, Pawlowski Zs, Szczapa J. 2000.** Neonatal screening for congenital toxoplasmosis in the Poznań region of Poland by analysis of *Toxoplasma gondii*-specific IgM antibodies eluted from filter paper blood

- spots. *Pediatr Infect Dis J* 19: 30-36. doi: 10.1097/00006454-200001000-00007
17. **Pérez JE, Villada JS, Naranjo OD, Castaño SV. 2011.** Formas alternas de transmisión de *Toxoplasma gondii*. *Biosalud* 10: 123-137.
 18. **Ramírez AM, Ríos YK, Galvis NF, Entrena E, Mariño NV, Rangel DM, et al. 2019.** Seroprevalence and molecular detection of *Toxoplasma gondii* among donors in a blood bank in Cúcuta, Colombia. *Biomédica* 39: 144-156. doi: 10.7705/biomedica.v39i4.4288
 19. **Romero DA, González-Vatteone C, Guillen I de, Aria L, Meza T, Rojas A, et al. 2017.** Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la toxoplasmosis en mujeres en edad reproductiva que acudieron al Hospital Distrital de Lambaré, Paraguay. *Mem Inst Invest Cienc Salud* 15: 83-88. doi: 10.18004/mem.iics/1812-9528/2017.015(03)83-088
 20. **Sánchez R, Cobos D, Sánchez L, Miranda A, Camejo L, Araujo L. 2017.** Toxoplasmosis: an unsolved problem. *Rev Cuban Invest Bioméd* 35: 272-283.
 21. **Secretaría Distrital de Planeación. 2009.** Conociendo la localidad de Suba: diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá. [Internet]. Disponible en: <https://shorturl.at/fjLV9>
 22. **Secretaría Distrital de Planeación. 2014.** Proyecciones de población por localidades para Bogotá 2016-2020, Vol. 69. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá. [Internet]. Disponible en: <https://shorturl.at/kwyM8>
 23. **Thakur R, Sharma R, Aulakh RS, Gill JPS, Singh BB. 2022.** Seroprevalence and risk factor investigation for the exposure of *Toxoplasma gondii* among veterinary personnel in Punjab, India. *Comp Immunol Microb* 80: 101739. doi: 10.1016/j.cimid.m021.101739
 24. **Tonkin CJ. 2020.** *Toxoplasma gondii*: Methods and Protocols. Humana. doi: 10.1007/978-1-4939-9857-9
 25. **Torres JJ. 2013.** Prevalencia de infección por *Toxoplasma gondii* en mujeres embarazadas, en Valledupar, Cesar. *Rev Colomb Microbiol Trop* 3: 31-44.
 26. **Weiss LM, Kim K. 2020.** *Toxoplasma gondii*: The model apicomplexan - perspectives and Methods. Elsevier. 1160 p. doi: 10.1016/B978-0-12-815041-2.00027-X
 27. **Wong WK, Upton A, Thomas MG. 2013.** Neuropsychiatric symptoms are common in immunocompetent adult patients with *Toxoplasma gondii* acute lymphadenitis. *Scand J Infect Dis* 45: 357-361. doi: 10.3109/00365548.2012.737017