

# Seroprevalencia de toxoplasmosis en bancos de sangre del Norte de México, anti-anticuerpos IgG e IgM en donadores

Martha Rosales Aguilar<sup>1</sup>, María de los Remedios Sánchez Díaz<sup>2</sup>, Edgar Méndez Sánchez<sup>2</sup>  
y París Mier Maldonado<sup>2</sup>

Facultad de Medicina y Psicología Tijuana<sup>1</sup>, Facultad de Ciencias de la Salud<sup>2</sup>  
Universidad Autónoma de Baja California  
Tijuana, B. C.; México.  
[martha\_rosales, paris.mier] @uabc.edu.mx

**Abstract** — Toxoplasmosis is a disease with several presentations from minor to severe, it is acquired by diverse biological mechanisms including blood donation and organ transplantation, the aim is to show the *Toxoplasma gondii* seroprevalence in blood banks of Northern Mexico to validate the antibodies were presented in donors and the possibility to be transmitted by blood products. Review study in electronic databases: EBSCO host, PubMed, Scopus, seroprevalence of 13.0% was found for Immunoglobulin-G, 2.02% Immunoglobulin-M and 0.20% Immunoglobulins-GandM in healthy donors from blood banks in Northern of Mexico, Baja California presented a higher prevalence of 17.5%, it is considered relevant to recommend *Toxoplasma* screening to blood banks to avoid infecting potential recipients with these blood fluids.

**Keyword:** “healthy donors”, “blood transfusion”, *Toxoplasmosis México*

**Resumen** — La toxoplasmosis es una enfermedad de múltiples presentaciones de leve a grave se adquiere por diferentes mecanismos de transmisión inclusive la donación de sangre y trasplante de órganos, el objetivo de este trabajo es presentar la seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en Bancos de sangre del Norte de México para demostrar que los donadores presentan anticuerpos y que es posible transmitirse por hemoderivados. Estudio de revisión en bases de datos electrónicas: EBSCO host, PubMed, Scopus, se encontró seroprevalencia de 13.0% para Inmunoglobulina-G, 2.02% Inmunoglobulina-M y 0.20% Inmunoglobulinas-G y M en donadores sanos de Bancos de sangre del norte de México, Baja California presento mayor prevalencia 17.5%, se considera relevante recomendar a los bancos de sangre el tamizado de *Toxoplasma* para evitar contagiar a los posibles receptores con estos fluidos sanguíneos.

**Palabras clave:** “Donantes sanos”, “Transfusión sangre”, “*Toxoplasmosis México*”

## I. INTRODUCCIÓN

La transfusión sanguínea es un proceso que implica características de compatibilidad entre un donante y un donador, por lo que los anticuerpos y antígenos de un donador pueden pasar al receptor por esta vía, por lo anterior el receptor es susceptible de infectarse, por hemoderivados, tejidos y órganos, como es el caso del parásito *Toxoplasma gondii*, agente infeccioso cuyo ciclo de vida es complejo y que además posee la capacidad de traspasar la barrera hematoencefálica, así como de diseminarse de forma local o sistémica.

La patogenia de este agente puede estar relacionada con el estado inmunológico del individuo, es decir, a mayor inmunocompromiso existe la posibilidad de presentar formas más graves e incluso fatales de la enfermedad, las fuentes de transmisión descritas de ooquistes o bradizoítos se presentan debido a la convivencia con animales, malas condiciones sanitarias en el hogar, uso de agua no potabilizada e ingesta de alimento contaminados, no lavados o crudos (Chiaretta, 2003; Muñiz, 2009; Pérez 2011). Los síntomas son inespecíficos, como fiebre, cefalea y adenopatías, por lo que puede ser confundido con otros agentes patógenos. En recién nacidos se ha reportado daño ocular y cerebral (Rosales-Aguilar, Sánchez-Díaz, Díaz T. y Villagrán G.2019).

Este parásito tiene la capacidad de infectar y permanece en fase latente hasta que el sistema inmunológico se debilita y manifiesta enfermedad leve; si el inmunocompromiso es mayor debido a otras comorbilidades se presentará la enfermedad grave con coriorretinitis, encefalitis o patologías hematológicas (Belk, Mark. Connolly, Schlesinger & Ben-Harari, 2018).

En Estados Unidos se evaluaron casos relacionados al diagnóstico de toxoplasmosis, la prevalencia registrada para el tipo no específico fue 45.7%, seguida por la ocular con 21.1%, encefalitis 15.0%, otro tipo de toxoplasmosis 14.7%, toxoplasmosis congénita 3.0% y la multisistémica 0.7% (Belk, et al 2018).

En Europa estudios multicéntricos informan que pacientes receptores de trasplante de órganos posterior a ello, presentaron manifestaciones clínicas graves de toxoplasmosis diseminada, cerebral y pulmonar; medianamente severa, toxoplasmosis ocular así como leve con episodios febriles (Robert-Gangneux, Meroni, Dupont, Botterel, Aguado, Brenier-Pinchart, et al, 2018). Otros pacientes asintomáticos fueron diagnosticados con toxoplasmosis seropositiva y confirmados por PCR, mientras los donadores posteriormente mostraron una correspondencia con la serología positiva a toxoplasmosis.

Otras detecciones realizadas en bancos de donadores de órganos fueron de músculo esquelético y válvulas cardíacas así como en sus respectivos sueros encontrando una prevalencia de toxoplasmosis con un 61% para IgG (Tuon, Wollmann, Pegoraro, Gouveia, Andrejow, et al 2019).

Con base en lo anterior se considera importante conocer la prevalencia de anticuerpos en donadores asintomáticos para considerar el riesgo de transmisión a través de la transfusión sanguínea o mediante el trasplante de órganos con la finalidad de proponer su normatización y que los productos hemoderivados obtenidos sean seguros y libres de toxoplasma.

El objetivo de este trabajo es analizar la seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* de donadores en bancos de sangre del noroeste de México: Tijuana, Baja California; Hermosillo, Sonora y Durango.

## II. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistematizada de las siguientes fuentes electrónicas: EBSCO host, PubMed, Scopus, Google Académico. Las palabras clave que se utilizaron se clasificaron en tres grupos de la siguiente manera: "Donantes sanos", "Transfusión sangre" y "Toxoplasmosis México". Los recursos obtenidos fueron 599 examinados por los investigadores quienes seleccionaron 33 artículos que cumplieron con las palabras clave. Los criterios de inclusión fueron: sitio del estudio, año de publicación de 2000 a 2019, métodos y exámenes de laboratorio, población estudiada (donadores de banco de sangre) y seroprevalencia.

## III. RESULTADOS

Como resultado de la revisión de los estudios originales realizados en ciudades del norte de México para determinar la seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en bancos de sangre, Durango informa que 432 donadores mostraron 7.4% IgG, 1.9% IgM (Alvarado-Esquivel, Mercado-Suárez, Rodríguez-Briones, Fallad-Torres, Ayala-Ayala, Nevarez-Piedra, et al, 2007), Sonora de 408 donadores reportaron 13.5% para IgG, 2.9% IgM ambos estudios detectaron los anticuerpos por Técnica Elisa (Alvarado-Esquivel, Rascón-Careaga, Hernández-Tinoco, Corella-Madueño, Sánchez-Anguiano, Aldana-Madrid, et al, 2016). En Tijuana, Baja California de 485 donadores se obtuvo 17.5 % para IgG, 0.2% para IgM, IgG e IgM 0.82% evaluados por quimioluminiscencia (Rosales-Aguilar, Gutiérrez, Díaz T., & Lugo B., 2016; Gutiérrez Villagrán, 2015). En Durango en un estudio subsecuente de 410 personas transfundidas la seroprevalencia mostrada fue de 13.9% IgG y 3.17% IgM determinados por técnica de ELISA (Alvarado-Esquivel, Sánchez, Hernández, Ramos, Estrada, Cerrillo, et al, 2018). La media en el norte de México para

seroprevalencia de donadores en banco de sangre es de 13.0% para IgG, 2.02% para IgM y 0.082% para IgG e IgM (Tabla I).

Tabla I. Seroprevalencia del Norte de México

Ciudades	IgG	IgM	IgG e IgM
Durango (2007)	7.4%	1.9%	NR
Sonora (2016)	13.5%	2.9%	NR
Baja California (2016)	17.5%	0.2%	0.82%
Durango (2018)	13.9%	3.1%	NR
Media	13.0%	2.02%	0.20%

\*Valores de los Referencia de autores NR: No Reportado

La literatura menciona para quimioluminiscencia valores mayores a 150 UI/mL para IgG, lo puede representar la presencia persistente del parásito, los resultados de la Tabla 2, muestran que en Sonora y Durango más del 50% de los donadores mostraron nivel mayor a 150 UI/mL, mientras que en Tijuana solo el 33%.

Tabla II. Niveles de anticuerpos IgG de donadores de Banco de Sangre

Estado	[<150UI/mL]	[>150UI/mL]
Sonora	41.8%	58.2
Baja California	67%	33%
Durango	47.4%	52.6%
<b>Media</b>	<b>55.8%</b>	<b>44.2%</b>

\*valores obtenidos de las referencias

Los donadores en estos estudios corresponden en su mayoría al género masculino con un rango de edad de 18-55 años, sin embargo, las personas transfundidas fueron en su mayoría mujeres. Las variables con resultados estadísticos significativos encontradas para la zona norte de México de acuerdo con los estudios fueron edad, escolaridad, presencia de gatos en casa, ocupación y residencia. Los factores de riesgo asociados en el estado de Durango fueron el consumo de carne de cerdo y pavo, en Sonora los embarazos, partos y cesáreas mientras que en Tijuana predominó el hacinamiento y residencia local (Tabla III).

Tabla III. Variables de Riesgo para Toxoplasmosis en donadores de sangre del Norte de México

Variable	Durango 2007	Sonora 2016	Baja California 2016	Durango 2018
	Valor de p			
Edad	0.04	0.01	0.001	0.005
Escolaridad	--	0.004	0.002	--
Gatos en casa	0.01	--	0.001	--
Ocupación	--	0.001	0.003	--
Carne cerdo	0.005	--	--	--
Carne pavo	0.001	--	--	--
Hacinamiento	--	--	0.003	--
Residencia	--	--	0.001	--
Embarazos	--	0.001	--	--
Cesáreas	--	0.001	--	--
Partos	--	0.003	--	--

\*valores obtenidos de las referencias

#### IV. DISCUSIÓN

En la transfusión sanguínea la transmisibilidad de un agente patógeno depende de diferentes factores como: que se encuentre presente en sangre, ya sea causando infección o que el portador del agente infeccioso se encuentre asintomático; de la habilidad de patógeno a sobrevivir en condiciones adversas como el almacenamiento de la sangre y de la transferencia a otro huésped (Elhence, Argarwal, Prashad & Chaudhary, 2010). A nivel mundial en los bancos de sangre se realizan tamizados para agentes infecciosos específicos, bacterianos, virales y determinados parásitos; las técnicas de laboratorio incluyen: la determinación de anticuerpos por métodos rutinarios como Elisa, Quimioluminiscencia y PCR, sin embargo, existe el riesgo de algún otro agente que pueda transmitirse por transfusión sanguínea como lo es *Toxoplasma gondii*, el cual difícilmente puede detectarse por técnicas rutinarias de laboratorio (Rojo, 2014). En los bancos de Sangre de México la donación de sangre es mayormente obtenida por reposición de familiares y amigos, para poder realizarla, el donador debe cumplir con la serie de requisitos solicitados por el Banco de sangre con apego a la Norma Oficial Mexicana NOM-25310.2012. En la actualidad no es sencillo ser donador debido a ello se requiere tener hemoderivados seguros para los pacientes enfermos (Rojo, 2014). Esta norma oficial mexicana no contempla la búsqueda intencionada de anticuerpos para *Toxoplasma gondii*. Actualmente se cuenta con estudios de seroprevalencia para los anticuerpos de *Toxoplasma gondii* en donadores de banco de sangre en diferentes partes del mundo con seroprevalencia variables, Brasil, 48.6 % IgG (Chiang et al, 2010), India IgG 51.8% y 5.1% IgM (Betancourt et al, 2009). En Colombia 37.9% IgG 0.06% IgM para IgG e IgM y el 1.5% de donadores dieron positivo a DNA para Toxoplasmosis en sangre (Betancourt et al, 2009; Ramírez et al, 2019), Irán en diferentes zonas geográficas ciudad de Gonabad 16% IgG de 0.6% IgM (Ferdowsi, 2013; Sarkari, 2014) además en la Ciudad de Rafsanjani 34.04% IgG 1.71%, IgM y 6.97% PCR (Zainodini et al 2014), en Egipto 54.3% , IgG y 6.1% para IgG e IgM (Wegdan, et al, 2018), Saudí Arabia 40% IgG (Makki, Abdel-Tawab, 2010], Turquía IgG 20.25% y 2.33% IgM (Yazar et al, 2006) (Tabla IV), en México el primer registro en donadores en Jalisco reportó un 29% para esta región (Galván Ramírez et al, 2005).

Tabla IV. Seroprevalencia anticuerpos de *Toxoplasma gondii* en donadores de banco de sangre en el mundo

País	IgG	IgM	IgG e IgM
Brasil16	48	3.2	1.8
Colombia17	37.9	0.6	1.5
Irán(Fars) 20	12.3	4.7	2.6
Irán(Rafsanjani) 21	34.4	1.71	-
Egipto22	54.3	2.33	6.1
Turquía25	20.25	-	-
Taiwán16	9.0	0.28	-
Namibia23*	1.0	0.3	-
India16	51.8	5.0	-

La seroprevalencia promedio de los tres estados de Norte de México al año 2018 es de 13.0% para anticuerpos IgG y de 2.0% para IgM, valores similares a los obtenidos en el reporte para población abierta en Baja California en 1992 por (Velazco – Castrejón, Salvatierra, Valdespino, Sedano, Galindo, Magos, et al, 1992) de 13.5%, en Sonora 8.7% y en Durango de 9.6% en los bancos de sangre correspondientes. En la literatura no se encontraron descritos antecedentes para la detección de anticuerpos IgM, ni para IgG en combinación con IgM, por lo que se considera un dato precedente de importancia la detección de estos anticuerpos como se reporta en la Ciudad de Tijuana, Baja California en 2016 (Rosales-Aguilar et al, 2016). En Jalisco para Banco de sangre según (Galván- Ramírez et al, 2005) la seroprevalencia es de 29% mientras que en población abierta (INEGI, 2008) fue de 36.2% para IgG, datos más elevados que para el norte de México por lo que, podría considerarse para la región norte una seroprevalencia baja de *Toxoplasma gondii*. En relación a lo anterior pueden considerarse como factor de riesgo asociado a la

presencia de anticuerpos anti-toxoplasma climas templados y húmedo en donde se presenta una mayor distribución (Prigione, Facchetti, Lecordier, Deslée, Chiesa, Cesbron & Pistoia, 2000).

Con respecto de la seroprevalencia encontrada en los productos de donación de sangre de diferentes Bancos de Sangre del Mundo (Chiareta et al, 2003; Belk et al, 2018; Robert-Gangneux et al, 2018; Alvarado- Esquivel et al, 2007; Gutiérrez, 2015; Alvarado-Esquivel et al, 2018; NOM-2012; Ramírez et al, 2019; Ferdowsi et al, 2013; Sarkari et al, 2014) debe considerarse que en México está presente el parásito en hemoderivados como lo documentan los estudios en donadores del banco de sangre información que proporcionó (Alvarado-Esquivel et al, 2018) donde se determinaron anticuerpos de toxoplasma en personas que habían sido transfundidas en la ciudad de Durango, encontrando casi el mismo promedio de seroprevalencia en lo reportado por otros países del mundo, por lo que se sugiere considerar incluir estas pruebas como parte del tamizaje en los bancos de sangre del país.

Se conoce que la presencia de bradizoítos y taquizoítos son formas parasitarias huéspedes del humano y son capaces de estimular al sistema inmunológico para generar anticuerpos (Muñiz et al, 2009; Alvarado-Esquivel et al, 2016) además pueden las formas parasitarias estar presentes en sangre y tejidos, lo que indica un riesgo permanente de transmisión para los pacientes transfundidos con sangre o receptores de un trasplante (Toun et al, 2019); se encontraron diferentes concentraciones de anticuerpos IgG menor y mayor a 150 UI/mL, lo que se describe como un indicador de infección crónica para estas personas, por lo que, es de primordial importancia la detección oportuna de personas infectadas a través de pruebas de tamizaje, considerando como una vía de transmisión la transfusión sanguínea y el trasplante. (Robert-Gangneux et al 2018; Tuon et al 2019). En relación a lo anterior existe también documentada la transmisión de toxoplasmosis por transfusión de leucocitos en pacientes con leucemia (Siegel et al, 1971; D Morais et al, 2015) así como mortalidad asociadas a este tipo de transfusión leucocitarias y por trasplantes de órganos de riñón y corazón (Robert-Gangneux et al, 2018; Siegel et al, 1971]. De la misma manera la detección molecular del parásito en donadores de sangre (NOM-2012; Chiang et al, 2010; Capobianco et al, 2015; Commodaro et al, 2016) consolida el riesgo de transmisión del parásito intrahospitalariamente debido a que no se ha incluido como parte de la Norma Oficial Mexicana de la transfusión ni en los Organismos Internacionales que se encargan de regular dichas normas oficiales.

Para buscar la prevalencia de *Toxoplasma gondii* en donantes de sangre en México encontramos que los recursos son escasos y sólo está documentado en norte de México lo cual representó una limitante. Debido al pequeño número de estudios realizados en México, todos los artículos encontrados fueron evaluados y revisados comparativamente con la literatura internacional para reportar la seroprevalencia comparativa mundial.

## V. CONCLUSIÓN

Actualmente la seroprevalencia para los anticuerpos de *Toxoplasma gondii* en donadores de bancos de sangre en diferentes partes del mundo es variable.

En los bancos de sangre de la región norte de México: Tijuana, Hermosillo y Durango existe seroprevalencia documentada del 13% en promedio por distintos métodos diagnósticos (PCR, ELISA, Quimioluminiscencia). El riesgo que representa no realizar su detección para transfundir y/o trasplantar tejidos o fluidos libres de antígenos, cobra mayor importancia en quienes la infección es asintomática así como mayor riesgo para los pacientes inmunocomprometidos. Por lo que se propone legislar protocolos de tamizaje en banco de sangre así como en bancos de donación de órganos y tejidos para minimizar la transmisión de este agente patógeno.

## REFERENCIAS

- Alvarado-Esquivel C, Mercado-Suárez MF, Rodríguez-Briones A, Fallad-Torres L, Ayala- Ayala JO, Nevarez-Piedra LJ, et al. (2007). Seroepidemiology of infection with *Toxoplasma gondii* in healthy blood donors of Durango, México. *BMC Infect Dis.* 7:75. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-7-75>. (Consultado 2 de noviembre 2019).
- Alvarado-Esquivel C, Rascón-Careaga A, Hernández-Tinoco J, Corella-Madueño MAG, Sánchez-Anguiano L F, Aldana-Madrid M L, Velásquez-Vega E, Quizán-Plata T, José Luis Navarro-Henze JL, Badell-Luzardo JA, Gastélum-Cano JM., Liesenfeld O. (2016). Seroprevalence and Associated Risk Factors for *Toxoplasma gondii* Infection in Healthy Blood Donors: A Cross-Sectional Study in Sonora, México. *BioMed Research International*. Article ID 9597276, 8 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/9597276>. (Consultado el 2 de noviembre 2019).
- Alvarado-Esquivel C, Sánchez-Anguiano LF, Hernández-Tinoco J, Ramos-Nevarez A, Estrada-Martínez S, Cerrillo-Soto SM, et al. (2018). Association between *Toxoplasma gondii* infection and history of blood transfusion: A case-control seroprevalence study. *J Int. Med Res.* 46: 1626-33. <https://doi.org/10.1177/0300060518757928>. (Consultado el 2 de noviembre 2019).
- Betancourt CA, Jaramillo JM, Puyana JD, Quintero MI, Estrada S, Salazar LM. (2011). Seroprevalencia de toxoplasmosis en donantes de sangre de la Clínica Cardiovascular Santa María, Medellín, Colombia, 2009-2010. *Infection.* 15 (1): 14-19.
- Belk K., Mark P, Connolly MP. Schlesinger L, Ben-Harare RR. Patient and treatment pathways for toxoplasmosis in the United States: data analysis of the Vizient Health Systems Data from 2011 to 2017. *Phatogens and Global health.* 2018: 1-10. Disponible: <https://doi.org/10.1080/20477724.2018.1552644> (Consultado el 2 de noviembre 2019).
- Capobianco J D, Mitsuka-Breganó R, Mónica T C, Ferreira, Reiche V EM. (2015). Case Report: Acute Toxoplasmosis in a Breastfed Infant with Possible Transmission by Water. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo.* 57(6):523-526 Disponible: <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652015000600012>
- Chiang T-Y., Hsieh H-H., Kuo M-Ch., Chiu K-T., Lin W-Ch., Fan Ch.-k., Fang T-Ch., Ji D-D. (2010). Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* Infection among Healthy Blood Donors in Taiwan. *Plos One.*; Vol 7 (10):e48139.
- Chiaretta AE, Sbaffo AM, Cristofolini AL, Molina D. (2003). Estudio seroepidemiológico de la toxoplasmosis en niños de áreas de riesgo de la ciudad de Río Cuarto. Córdoba. Argentina. *Parasitol Latinoam.* 58: 112 - 117, FLAP
- Commodaro A G, Chiasson M, Sundar N, Rizzo L V, Belfort Jr, Rubens G M E, Belfort R Jr. (2016). Elevated *Toxoplasma gondii* Infection Rates for Retinas from Eye Banks, Southern Brazil. *Emerging Infectious Diseases.* Vol. 22 (4), 691-693.
- De Moraes O A C, Silva B H D, Reis C F, Gomes de Macedo A Jr, Martins M C, De Moraes O A M., Santiago F M., Guimarães Arantes A C, Aparecida de Oliveira S D, Patriarca M TW, Steffen A V O, Mineo J R. (2015). Evaluation of colostrum as an alternative biological sample for the diagnosis of human congenital toxoplasmosis. *BMC Infectious Diseases.* 15: 519; 4-13 disponible: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4647675/pdf/12879\\_2015\\_Article\\_1242.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4647675/pdf/12879_2015_Article_1242.pdf). (Consultado el 2 de noviembre 2019).
- Elhence P, Argarwal P, Prashad KN, Chaudhary RK. (2010). Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in North Indian blood. Implications for transfusion transmissible Toxoplasmosis. *Transfusion and apheresis Science.* 43:37-40
- Ferdowsi S, Farsi L, Tajalli SM, Soltani H. (2013). Seroprevalence Anti-*Toxoplasma gondii* antibodies and Anti-Epstein-Barr virus (EBV) Antibody among volunteer blood donors Referred Go-nabad Blood Transfusion. *Journal of Zabol University of Medical Sciences and Health Services.* 5(2): 60-9.
- Galván Ramírez ML, Covarrubias X, Rodríguez R, Troyo R, Alfaro N, Correa D. (2005). *Toxoplasma gondii* antibodies in Mexican blood donors. *Transfusion.* 45:281-282.

- Gutiérrez V, M J. (2015). Seroprevalencia de toxoplasmosis en donadores de banco de sangre del Hospital General de Tijuana. “Tesis de Maestría”. Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Medicina y Psicología. Tijuana, B.C. Mexico. 2-47
- INEGI. (2008). Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México. Manual electrónico  
[https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1GEOGRAFIADDEMEXICO/MANUAL\\_CARAC\\_EDA\\_FIS\\_VS\\_ENERO\\_29\\_2008.pdf](https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1GEOGRAFIADDEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf). (Consultado el 2 de noviembre 2019).
- Makki SM, Abdel- (2010). Anti-Toxoplasma gondii antibodies among volunteer blood donors in eastern Saudi Arabia. *Journal of Egyptian Society of parasitology*. Vol 40 (2): 401-412
- Muñiz HS, Mondragón FR. (2009). Toxoplasma gondii, un patógeno asesino re-emergente. *REB*. 28(2): 52-58
- Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. [http://www.cnts.salud.gob.mx/descargas/PROY\\_A\\_NOM\\_2-1.pdf](http://www.cnts.salud.gob.mx/descargas/PROY_A_NOM_2-1.pdf). (Consultado 03/08/2019)
- Pérez JE, Villada GJS, Naranjo POD, Castaño SV. (2011). Formas alternas de transmisión de Toxoplasma gondii. *Biosalud*. Vol. 10 (2): 123 – 137
- Prigione I, Facchetti P, Lecordier L, Deslée D, Chiesa S, Cesbron-Delauw MF and Pistoia V. T. (2000). Cell Clones Raised from Chronically Infected Healthy Humans by Stimulation with Toxoplasma gondii Excretory-Secretory Antigens Cross-React with Live Tachyzoites: Characterization of the Fine Antigenic Specificity of the Clones and Implications for Vaccine Development. *J Immunol*. 1, 164 (7) 3741-3748; DOI: <https://doi.org/10.4049/jimmunol.164.7.3741>. (Consultado 2 de Noviembre 2019).
- Ramírez AM, Ríos YK, Galvis NF, Entrena E, Mariño N V, Rangel DM, Araque MA, Cabarique DM, Murillo M., Gómez-Marín JE. (2019). Seroprevalence and molecular detection of Toxoplasma gondii among donors in a blood bank in Cúcuta, Colombia. *Biomedica*. Vol 13:1-30
- Robert-Gangneux F, Meroni V, Dupont D, Botterel F, Aguado JM, Brenier-Pinchart MP. et al. (2018). Toxoplasmosis in Transplant Recipients, Europe, 2010–2014. *Emerging Infectious Diseases*. Vol. 24, No. 8:1497-1504. Disponible en • [www.cdc.gov/eid](http://www.cdc.gov/eid) (Consultado el 2 de Noviembre de 2019).
- Rojo MJ. (2014). Enfermedades infecciosas transmitidas por transfusión. *Panorama internacional y en México*. *Gaceta Médica de México*. 150:78-83
- Rosales-Aguilar M, Gutiérrez VMJ, Díaz TCG, Lugo B JL. (2016). Antibodies Anti-Toxoplasma gondii in volunteer blood donors at Tijuana General Hospital, México. *Revista Iberoamericana de las Ciencias de la Salud*. 5(10):1-16
- Rosales-Aguilar M., Sánchez-Díaz MR., Díaz TCG., Gutiérrez VMJ. (2019) Toxoplasmosis: riesgo de Adquirir la infección parasitaria por transfusión de hemoderivados. *Difusión de experiencias y resultados de investigación a nivel superior: Chiapas 2019*. Ed. online. Chiapas. 1074-1076. ISBN 978-1-939982-51-3. Disponible: <https://drive.google.com/open?id=1-imKXM7HDKfTTDOWN69I6vzYK50cCDv08> (Consultado el 2 de Noviembre de 2019).
- Sarkari B, Shafiei R, Zare M, Sohrabpour S, Kasraian L. (2014). Seroprevalence and molecular diagnosis of Toxoplasma gondii infection among blood donors in southern Iran. *J Infect Dev Ctries*. 8(4):543-47.
- Siegel SE, Lunde MN, Gelderman AH, Halterman RH, Brown JA, Levine AS, et al. (1971). Transmission of toxoplasmosis by leukocyte transfusion. *Blood*. 37(4):388  
<http://www.bloodjournal.org/content/bloodjournal/37/4/388.full>. Pdf (Consultado el 2 de Noviembre de 2019).
- Tuon, FF, Wollmann L C, Pegoraro D, Gouveia AM, Andrejow AP, Schultz AT, Gomes C J, Novaes C J, Salmoria PA. (2019). Seroprevalence of Toxoplasma gondii, cytomegalovirus and Epstein Barr virus in 578 tissue donors in Brazil. *Journal infection public health*. 12(2):289-291
- Van Der Colf B E, Noden BH, Wilkinson R., Chipare I. (2014). Low seroprevalence of antibodies to Toxoplasma gondii in blood donors in central Namibia, *Southern African Journal of Infectious Diseases*. 29:3, 101-104.

- Velasco-Castrejón O, Salvatierra-Izaba B, Valdespino JL, Sedano-Lara AM, Galindo-Virgen S, Magos C, Llausás A, Tapia-Conyer R, Gutiérrez G, Sepúlveda J. (1992). Seroepidemiology of toxoplasmosis in México. *Salud Pública Mex.*34:222-229
- Wegdan Mohamed Abd El Wahab, Raafat Mohamed Shaapan, Mohey El Din Abd El Hafiz Hassanain, Hassan Ali Elfadaly and Doaa Ahmed Hamdy. (2018). *Toxoplasma gondii* infection and associated sociodemographic and behavioral risk factors among blood donors. *Asian J. Epidemiol.* 11: 52-58
- Yazar S., Eser B., Yay M. (2006). Prevalence of anti-toxoplasma Gondii antibodies in Turkish blood donors. *Ethiop Med J.* 44(3):257-61
- Zainodini, N, Zare-Bidaki, M, Abdollahi S, Afrooz M, Ziaali N, Ebrahimian M, Kazemi Arababadi M. (2014). Molecular and Serological Detection of Acute and Latent Toxoplasmosis Using Real-Time PCR and ELISA Techniques in Blood Donors of Rafsanjan City, Iran. *Iran J Parasitol.* 9(3):336-41