



INFECCIÓN POR TOXOPLASMA GONDII Y FACTORES ASOCIADOS EN DONANTES DE SANGRE DE UN HOSPITAL DE LA SELVA PERUANA

TOXOPLASMA GONDII INFECTION AND ASSOCIATED FACTORS IN BLOOD DONORS FROM HOSPITAL II-2 TARAPOTO, PERU, JULY TO DECEMBER 2019

Adolfo Díaz-Giné^{1,2a}, Heber Silva-Díaz^{3,4b}

RESUMEN

Introducción: La toxoplasmosis es una infección parasitaria de distribución mundial causada por *Toxoplasma gondii* transmisible mediante transfusiones sanguíneas. **Objetivos:** Determinar la frecuencia y los factores asociados de la infección por *T. gondii* en donantes de sangre del Hospital II-2 Tarapoto, Perú, julio a diciembre del 2019. **Métodos:** Estudio transversal analítico realizado en una muestra de 92 donantes. La infección se determinó mediante la detección anticuerpos séricos IgM e IgG anti *T. gondii* por la técnica de Elisa. Los factores sociodemográficos, ambientales y hábitos se recolectaron mediante la aplicación de una entrevista. **Resultados:** La muestra de donantes se caracterizó por una mediana de edad fue de 30 años, género masculino (76,1 %), zona domiciliaria urbana (81,5 %) y ocupación estudiante (34,8 %); asimismo el 29,4 % manifestó ingerir agua no potable y el 61,9% tener contacto con tierra o arena. El 77,2% (IC95 %: 68,6 - 85,8) de donantes presentaron infección pasada. No se observó casos de infección activa. El contacto con gatos y animales domésticos estuvo asociado con la infección por *T. gondii* ($p=0,037$; $RP=1,28$ e $IC95 \%=1,02 - 1,61$). **Conclusión:** Donantes de sangre del Hospital II-2 Tarapoto presentaron alta frecuencia de infección crónica por *T. gondii*. Se sugiere la posible transmisión del parásito mediante transfusión sanguínea, por lo que recomienda valorar la inclusión de la toxoplasmosis como prueba de tamizaje.

Palabras clave: Toxoplasma; Donantes de Sangre; Transfusión sanguínea; Factores predisponentes (fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Introduction: Toxoplasmosis is a worldwide parasitic infection caused by *Toxoplasma gondii* that can be transmitted through blood transfusions. **Objectives:** To determine the Rate and associated factors of *T. gondii* infection in blood donors from Hospital II-2 Tarapoto, Peru, July to December 2019. **Methods:** Analytical cross-sectional study carried out in a sample of 92 donors. Infection was determined by detecting serum IgM and IgG anti *T. gondii* antibodies by the Elisa technique. Sociodemographic, environmental and habit factors were collected by applying an interview to each volunteer participant. **Results:** The donor sample was characterized by a median age of 30 years, male gender (76.1%), urban home area (81.5%) and student occupation (34.8%); likewise, 29.4% stated that they ingested non-potable water and 61.9% had contact with earth or sand. 77.2% (95% CI: 68.6 - 85.8) of donors had past infection. No cases of active infection were observed. Contact with cats and domestic animals was associated with infection by *T. gondii* ($p = 0.037$; $PR = 1.28$ and $95\% CI = 1.02 - 1.61$). **Conclusions:** Blood donors from Hospital II-2 Tarapoto presented a high frequency of chronic infection by *T. gondii*. The possible transmission of the parasite through blood transfusion is suggested, for which reason it is recommended to assess the inclusion of toxoplasmosis as a screening test.

Key words: Toxoplasma; Blood donors; Blood Transfusion; Risk factors (source: MeSH NLM).

¹ Servicio de Banco de Sangre, Hospital II-2 Tarapoto, Tarapoto-Perú.

² Universidad de Chiclayo, Chiclayo-Perú.

³ Hospital Regional Lambayeque, Chiclayo-Perú.

⁴ Facultad de Medicina Humana, Universidad de San Martín de Porres, Chiclayo-Perú.

^a Tecnólogo médico, Maestro en Ciencias.

^b Biólogo microbiólogo, Doctor en Ciencias.

Citar como: Adolfo Díaz-Giné, Heber Silva-Díaz. Infección por *Toxoplasma gondii* y factores asociados en donantes de sangre de un hospital de la selva peruana. Rev. Fac. Med. Hum. Julio 2021; 21(3):510-516. DOI 10.25176/RFMH.v21i3.3774

Journal home page: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH>

Artículo publicado por la Revista de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Ricardo Palma. Es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons: Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para uso comercial, por favor póngase en contacto con revista.medicina@urp.pe





INTRODUCCIÓN

La toxoplasmosis es una enfermedad infecciosa causada por el parásito protozoo *Toxoplasma gondii*, y que afecta a la mayoría de animales homeotermos, incluida el humano. Considerada una zoonosis reemergente y cosmopolita, cuyo hospedero definitivo es el gato y otros felinos^(1,2). La infección humana es frecuente y se transmite mediante la ingestión de alimentos crudos o poco cocidos y agua contaminados, transplacentaria de madre a feto, y a través de la transfusión de sangre o trasplantes, principalmente⁽²⁻⁴⁾.

La infección en personas inmunocompetentes es subclínica o con manifestaciones clínicas leves y autolimitadas, sin embargo el parásito puede "ocultarse" y mantenerse inactivo por años y reactivarse cuando el sistema inmunológico se vea perturbado^(4,5), dando lugar no solo a una enfermedad activa, sino a la posibilidad de transmisión hematogena. La infección primaria en gestantes es la más importante y puede producir la muerte fetal, lesiones neurológicas y oculares y secuelas discapacitantes⁽⁶⁻¹⁰⁾. Mientras que en personas inmunocomprometidas, la infección representa alta carga de morbilidad y mortalidad^(5,11-13). Asimismo, estudios recientes han relacionado a la toxoplasmosis y la Esquizofrenia⁽¹⁴⁾.

Alrededor del mundo la exposición a *T. gondii* en donadores de sangre es de 33%. Brasil, un país limítrofe a Perú y con semejantes características climáticas y ambientales, es donde se ha reportado la más alta seroprevalencia en donantes, con 75 %⁽¹⁵⁾. Mientras que, en Perú, el único reporte al respecto se realizó en un hospital de Pasco, donde se encontró 83,9 % de frecuencia de anticuerpos IgG anti *T. gondii*⁽¹⁶⁾. Al respecto, debe considerarse que cada año se realizan cientos de miles de transfusiones de sangre en una práctica médica cada vez común en el Perú y el mundo.

Cabe destacar que, en Perú, las pruebas de tamizaje para enfermedades infecciosas en donaciones de sangre no incluyen a *T. gondii*. Asimismo, se desconoce la prevalencia y los factores asociados (sociodemográficos, ambientales y hábitos), a la infección por *T. gondii* en la población de estudio^(3,15,17). Por tal motivo, el presente estudio como objetivo determinar la frecuencia de la infección por *Toxoplasma gondii* y los factores asociados en donantes del Hospital II-2 Tarapoto, Perú, julio a diciembre del 2019.

MÉTODOS

Diseño y área de estudio

Estudio observacional, transversal, analítico y prospectivo. El estudio se realizó en el espacio geográfico de la región nororiental de Perú, departamento de San Martín. Esta región se encuentra 350 m. s. n. m., tiene una población aproximada de 180 073 habitantes, presenta clima tropical y es principalmente rural. El Hospital II-2 de Tarapoto, ciudad más importante de la región, es el hospital de mayor complejidad en la región.

Población y muestra

La población estuvo constituida por aproximadamente 1 200 donantes del Servicio de Banco de Sangre del Hospital II-2 de Tarapoto durante los meses de julio a diciembre del año 2019. Se estudió una muestra de 92 donantes, tamaño obtenido mediante el software informático en línea: Working in Epidemiology a para estimar una proporción cuando la población es conocida. Para tales efectos se consideró un nivel de confianza al 95%, error de 8% y una prevalencia esperada de 83,6 %, según referencia⁽¹⁶⁾. El muestreo fue aleatorio simple.

Se excluyeron a los donantes que no pudieron leer, comprender o declinaron a firmar el consentimiento informado.

Variables e instrumentos

La infección por *T. gondii* se midió mediante pruebas serológicas que se estandarizaron usando el ensayo inmuno-absorbente ligado a enzima (Elisa, por sus siglas en inglés Enzyme Linked Inmunosorbente Assay); siguiendo las recomendaciones del fabricante (Vircell®). Se evaluaron cualitativamente los anticuerpos IgM (Kit Toxoplasma Elisa IgM capture-Vircell®), IgG (Kit Toxoplasma Elisa IgG capture-Vircell®) contra *T. gondii*. La interpretación positiva, según el kit, serán los valores índices mayores de 11, en ambas determinaciones.

Los kits diagnósticos utilizados para la detección de la infección mostraron información escrita inserta que validaba su propósito. La sensibilidad y especificidad descritas para los kits fueron de 100,0% y 97,0% para el IgM y 98,0% y 100,0% para el IgG, respectivamente. A los donantes cuyas muestras resultaron únicamente positivas a IgM o IgG, se solicitó una segunda muestra 15 a 21 días después para evaluar seroconversión (de IgM a IgG) o incremento de títulos en la IgG.

Se interpretó como toxoplasmosis aguda (infección activa), cuando las muestras resultaron positivas a IgM e IgG, o cuando se evidenció seroconversión de la IgM a IgG o incremento de más de cuatro veces el título de la IgG en la segunda muestra. Mientras que, se interpretó como toxoplasmosis crónica, cuando las muestras resultaron positivas únicamente a IgM o IgG, y no se evidenció seroconversión o incremento de títulos en la segunda muestra en la IgM e IgG, respectivamente.

Por otro lado, los factores sociodemográficos se midieron mediante la aplicación de una guía de entrevista. Este documento fue evaluado previamente por expertos en Infectología y Microbiología, y contuvo preguntas referentes a las variables sociodemográficas, ambientales y hábitos alimenticios.

Procedimientos

Los participantes se enrolaron en el momento de la evaluación de los donantes en el servicio de banco de sangre del hospital, momento en que se les presentó y firmaron el consentimiento informado. La recolección de los factores sociodemográficos se realizó mediante la aplicación de una entrevista a cada participante. Posteriormente se le tomó una muestra de sangre venosa, con el que se realizó la detección de la infección buscando anticuerpos séricos IgM e IgG anti *Toxoplasma gondii*.

Análisis estadístico

Los datos recolectados fueron organizados en una base de datos en Microsoft Excel 2013. Posteriormente, los datos fueron analizados con el programa estadístico Stata vs 11.1; y se realizará según la naturaleza de cada variable. Se realizó un análisis descriptivo de las variables cualitativas por frecuencias absolutas y relativas, e intervalos de confianza al 95% (IC95 %). Las variables cuantitativas, previo estudio de normalidad con el test de bondad de ajuste de Kolmogorov, asimismo, se presentaron como medidas de tendencia central y dispersión generando tablas para su análisis.

El análisis bivariado de asociación de toxoplasmosis y los factores se realizó mediante el test de la Chi cuadrado de Pearson o el test exacto de Fisher y un nivel de significancia el valor de $p < 0,05$. La medición de las asociaciones entre los factores y la mayor

frecuencia de la infección por *T. gondii* se presentaron en forma de razones de prevalencias (RP) con un intervalo de confianza del 95%.

Consideraciones éticas

Para la realización de este estudio se contó con el permiso institucional del banco de sangre del Hospital II-2 de Tarapoto. Asimismo, se solicitó la revisión y aprobación del protocolo por el comité de ética institucional e independiente del Hospital Regional Lambayeque. También se garantizó en todo momento el cumplimiento de criterios de autonomía y anonimato de cada participante; asimismo, la participación en el estudio será voluntaria y después de haber leído, entendido y firmado el consentimiento informado escrito.

RESULTADOS

Se estudiaron 92 donantes en el Hospital II Tarapoto, setiembre a diciembre del 2019. La mediana de edad fue de 30 años, intervalo intercuartílico 22 a 36 años.

El 77,2% (IC95 %: 68,6 % - 85,8 %) de donantes presentaron IgG anti *T. gondii*, correspondiendo a infección crónica o exposición pasada. No se observaron de donantes con presencia de IgM anti *T. gondii*. No se observaron casos de infección aguda por *T. gondii*.

La muestra de donantes en el periodo de estudio se caracterizó por un predominio del género masculino (76,1 %), procedencia de la región San Martín (90,2 %), zona domiciliaria urbana (81,5 %) y ocupación estudiante (34,8 %). (Ver tabla 1).

Respecto al aspecto ambiental y hábitos, la muestra se caracterizó por un predominio de no contacto con gatos, perros, animales domésticos o silvestres, con 66,3 %, 60,9 %, respectivamente. Asimismo, el 29,4 % ingiere agua no potable y el 61,9% manifiesta tener contacto con tierra o arena (Ver tabla 2).

En cuanto al análisis bivariado se observó que ninguna variable sociodemográfica evaluada presentó asociación con la infección por *T. gondii* (Ver tabla 1). Sin embargo, en cuanto a los factores ambientales se observó que el contacto con gatos y animales domésticos presentaron asociación con la infección con *T. gondii*, ambos con un valor de $p=0,037$; RP=1,28 e IC95 %=1,02 - 1,61 (Ver tabla 2).



Tabla 1. Factores sociodemográficos asociados a infección por *T. gondii* en donantes de sangre del Hospital II-2 Tarapoto, Perú, julio a diciembre del 2019.

Características sociodemográficas	N (%)	<i>T. gondii</i> / total (%)	Valor de p
Edad (años)			
18 a 29	44 (47,8)	31/44(70,5)	0,213*
30 a 59	48 (52,2)	40/48(83,3)	
Sexo			
Femenino	22 (23,9)	18/22(81,8)	0,584*
Masculino	70 (76,1)	53/70(75,7)	
Procedencia			
San Martín	83 (90,2)	65/83(78,3)	0,678*
Otros	9 (9,8)	6/9(66,7)	
Zona domiciliaria			
Rural	17 (18,5)	15/17(88,2)	0,341*
Urbano	75 (81,5)	56/75(74,7)	
Ocupación			
Agricultor-obrero	19 (20,6)	12/19(63,2)	0,641**
Casa	9 (9,8)	8/9(88,9)	
Comerciante	19 (20,6)	16/19(84,2)	
Estudiante	32 (34,8)	25/32(78,1)	
Oficina	9 (9,8)	7/9(77,8)	
Salud	4 (4,4)	3/4(75,0)	

(*) Valor de p de prueba Exacta de Fisher, (**) Valor de p de prueba de Chi cuadrado de Pearson.

Tabla 2. Factores ambientales y hábitos asociados a infección por *T. gondii* en donantes de sangre del Hospital II-2 Tarapoto, Perú, julio a diciembre del 2019.

Características ambientales y hábitos	N (%)	<i>T. gondii</i> / total (%)	Valor de p*
Contacto con gatos			
Sí	31 (33,7)	28/31(90,3)	0,037
No	61 (66,3)	43/61(70,5)	
Contacto con perros			
Sí	36 (39,1)	30/36(83,3)	0,315
No	56 (60,9)	41/56(73,2)	
Contacto con animales domésticos			
Sí	31 (33,7)	28/31(90,3)	0,037
No	61 (66,3)	43/61(70,5)	
Contacto con animales silvestres			
Sí	7 (7,6)	5/7(71,4)	0,999
No	85 (92,4)	66/85(77,6)	
Consumo de agua no potable			
Sí	27 (29,4)	22/27(81,5)	0,596
No	65 (70,6)	49/65(75,4)	
Consumo de carne cruda o mal cocida			
Sí	9 (9,8)	8/9(88,9)	0,459
No	83 (90,2)	63/83(75,9)	
Consumo de vegetales crudos			
Sí	5 (5,4)	4/5(80,0)	0,999
No	87 (94,6)	67/87(77,0)	
Contacto con tierra o arena			
Sí	57 (61,9)	45/57(78,9)	0,618
No	35 (38,1)	26/35(74,3)	

(*) Valor de p de prueba Exacta de Fisher



DISCUSIÓN

En la población de este estudio se resalta el predominio del sexo masculino (76,1 %) y la mediana de edad de 30 años, lo que describe el tipo de personas que asisten como donantes de sangre, voluntarios o de reposición. Asimismo, es una población mayoritariamente urbana (81,5 %), pero que sin embargo realizan actividades en contacto con tierra y arena (61,9 %), ingiere agua no potable y más de la mitad de ellos tienen contacto con gatos, perros o animales domésticos o silvestres. Estas características revelan las múltiples posibilidades que presentan la población para adquirir la infección por *T. gondii*⁽³⁾, por cuanto estas son reconocidas como factores de riesgo para la trasmisión de la enfermedad.

En el presente estudio, realizado en una muestra de donantes del servicio de banco de sangre del Hospital II Tarapoto, observamos que el 77,2 % de donantes presentaron evidencia de infección pasada o crónica por *T. gondii*, esto en virtud de la seropositividad de anticuerpos IgG anti *T. gondii*; sin seroconversión. Estos resultados evidencian la alta exposición de la población de estudio al parásito y por tanto de la existencia de múltiples factores de riesgo presentes, que permiten una o más formas de transmisión del parásito (ingestión de alimentos o agua contaminados, zoonótica, transplacentaria y transfusión)⁽³⁾.

Si bien, cuando la infección es "pasada" o crónica, en teoría "no existe" parásitos circulantes, existe el riesgo que, en volúmenes grandes de sangre transfundidos, la infección se transmita. Además, a pesar que la infección primaria no produce complicaciones importantes en personas inmunocompetentes, la reactivación de la enfermedad en el futuro cuando el sistema inmunológico se vea perturbado por causas naturales o iatrogénicas, es una posibilidad real^(2,5,18).

La alta seropositividad de IgG en donantes de sangre del Hospital II Tarapoto, Perú, observada en nuestro estudio (77,2 %), contrasta con lo observado en estudios previos alrededor del mundo, también en donantes de sangre; donde encontraron frecuencias menores: 5,8 % en India⁽¹⁹⁾, 29,6 %⁽²⁰⁾ y 31,8 %⁽²¹⁾ en Irán; alrededor de 7 %⁽²²⁻²⁴⁾ en China; y 56,9 % en Egipto⁽²⁵⁾. Asimismo, en Latinoamérica las frecuencias de la seropositividad son variable: 17,4 % en El Salvador⁽²⁶⁾, 29,9 % en Colombia⁽²⁷⁾, 13,5 % en México⁽¹⁷⁾ y desde 38,2 % hasta 73,3 % en Cuba⁽²⁸⁻³⁰⁾. Mientras que, en Tingo María, Perú, una región de la selva central, se reportó una frecuencia alta y similar a la observada

en el presente estudio (83,9%)⁽¹⁶⁾. Del mismo modo, Silva-Díaz et al. evidenciaron alta seroprevalencia de toxoplasmosis en gestantes de Lambayeque (35,8 %) ⁽¹⁰⁾. La comparación con estos estudios revela que la población de estudio presenta una de las frecuencias más altas de exposición e infección con el *T. gondii*.

Sin embargo, en este estudio no se observaron donantes con infección primaria o aguda, debido a la ausencia de anticuerpos IgM anti *T. gondii* o de incremento de títulos de la IgG. Teniendo en cuenta que la mediana de edad de los donantes fue de 30 años, con un rango entre 22 a 36 años, estos resultados indican que la exposición al parásito es frecuente y la infección primaria en la población de estudio se presenta tempranamente. Estos resultados concuerdan con un estudio previo en el Salvador donde tampoco observaron infección aguda donantes⁽³⁰⁾. No obstante, en la mayoría de estudios previos donde han buscado IgM anti *T. gondii* en donantes, se han reportado frecuencias menores al 5 %, tanto en el ámbito internacional⁽¹⁹⁻²¹⁾, como latinoamericano^(17,30).

En cuanto a los factores asociados, la presencia de anticuerpos IgG anti *T. gondii* en los donantes estuvieron relacionados con el contacto con gatos y animales domésticos. De hecho, son los gatos domésticos, y felinos en general, quienes son los hospederos definitivos del *T. gondii*. Estos albergan y multiplican el parásito en su intestino y eliminan los ooquistes a través de las heces, contaminando el suelo, la arena e incluso su pelaje y otros espacios que utilicen; lugares desde donde los hospederos intermediarios, que incluye el humano, se contagian⁽¹⁾. Estudios previos también han relacionado estos factores con la presencia de la infección en donantes^(23,31).

No encontramos asociación de la edad, sexo, zona domiciliaria y ocupación con la infección. Tampoco se encontró relación con el contacto con perros, animales silvestres, ingestión de agua no potable e ingestión de carnes y vegetales crudos o mal cocidos. A pesar que estos factores ampliamente descritos como factores relacionados a la toxoplasmosis⁽³⁾, en este estudio no hubo evidencia.

De hecho, estudios previos han relacionado al sexo^(20,23), consumo de carne procesada⁽²⁵⁾, edad y consumo de tabaco^(17,23) y comer asado/barbacoa, compartir tabla de cortar para alimentos cocidos y crudos, y no tener el hábito de lavarse las manos antes de las comidas⁽²³⁾. Estos hallazgos se pueden explicar por las diferentes condiciones



sociodemográficas, ambientales y culturales de las poblaciones estudiadas, así como por las diferentes metodologías de medición y análisis de las variables, diseños de investigación utilizados y robustez de las muestras estudiadas.

La transfusión sanguínea no es la forma más frecuente e importante de transmisión de la toxoplasmosis^(1,3), sobre todo si la sangre procede de un donador con infección pasada, es decir seropositivo solo a IgG; sin embargo, la infección latente y la reactivación de la enfermedad demostradas⁽⁵⁾, podrían sugerir la presencia de taquizoitos o bradizoitos del parásito en sangre donada y por lo tanto transmitir la enfermedad al receptor. La reactivación de la infección en pacientes con inmunocompromisos son causa importante de morbilidad y mortalidad actual^(5,13).

El presente estudio presentó algunas limitaciones. Primero, el diseño de investigación, observacional analítico de tipo transversal, no permitió demostrar relaciones de causalidad entre los factores evaluados y la presencia de infección por *T. gondii*; no obstante, varios factores evaluados son ampliamente reconocidos como factores de riesgo de la toxoplasmosis. Además, los resultados abren

nuevas líneas de investigación y son antecedentes para posteriores estudios complementarios. Segundo, la reducida muestra de estudio pudo haber influenciado en los estimadores estadísticos para demostrar asociación de los factores estudiados con la toxoplasmosis.

CONCLUSIÓN

Se concluye que existe alta frecuencia de infección crónica por *T. gondii* en donantes de sangre del Hospital II-2 Tarapoto, Perú, por lo que existe el riesgo de transmisión por transfusión sanguínea. Asimismo, el contacto con gatos y animales domésticos fueron los factores que estuvieron asociados con la mayor frecuencia de la infección. Se recomienda realizar estudios complementarios usando pruebas diagnósticas directas de alta sensibilidad para demostrar la presencia del parásito en sangre circulante, y valorar el riesgo de transmisión mediante las transfusiones. Asimismo, se sugiere evaluar la posibilidad de incluir a la toxoplasmosis en las pruebas de tamizaje de las donaciones, en particular en las regiones no endémicas de la enfermedad y en donantes procedentes de zonas de alta frecuencia.

Contribuciones de autoría: ADG y HSD participaron en la concepción y diseño del estudio. ADG realizó la recolección de datos. HSD realizó el análisis de datos e interpretación de resultados. ADG y HSD redactaron y aprobaron la versión final del artículo científico.

Financiamiento: Autofinanciado

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Recibido: 10 de abril de 2021

Aprobado: 20 de mayo de 2021

Correspondencia: Heber Silva-Díaz

Dirección: Calle Simón Bolívar 310, Reque, Chiclayo, Perú.

Teléfono: +51 965902275

Correo: h.silvadiaz185@gmail.com

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Centers for Disease Control and Prevention. CDC - Toxoplasmosis - Biology [Internet]. CDC. 2018 [citado el 4 de abril del 2019]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/parasites/toxoplasmosis/biology.html>
- Guy EC. Toxoplasmosis. *Medicine* (Baltimore). 2014; 42(1):480-4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2013.10.005>
- Centers for Disease Control and Prevention. CDC - Toxoplasmosis - Epidemiology and Risk Factors [Internet]. CDC. 2018 [citado el 4 de abril del 2019]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/parasites/toxoplasmosis/epi.html#rare>
- Dardé M, Peyron F. Toxoplasma y toxoplasmosis. *EMC - Pediatría*. 2013; 48(1):1-12. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1245-1789\(18\)41370-4](https://doi.org/10.1016/S1245-1789(18)41370-4)
- Centers for Disease Control and Prevention. CDC - Toxoplasmosis - Disease [Internet]. CDC. 2018 [citado el 4 de abril del 2019]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/parasites/toxoplasmosis/disease.html>
- Wallon M, Peyron F. Congenital Toxoplasmosis: A Plea for a Neglected Disease. *Pathog* (Basel, Switzerland). 2018;7(1):25. DOI: 10.3390/pathogens7010025
- Havelaar AH, Kemmeren JM, Kortbeek LM. Disease Burden of Congenital Toxoplasmosis. *Clin Infect*. 2007; 44(11):1467-74. DOI: <https://doi.org/10.1086/517511>
- Fallahi S, Rostami A, Nourollahpour Shiadeh M, Behniafar H, Paktinat S. An updated literature review on maternal-fetal and reproductive disorders of *Toxoplasma gondii* infection. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2018; 47(3):133-40. DOI: 10.1016/j.jogoh.2017.12.003
- Lopez-Gomez NM, Becerra-Gutiérrez LK, Aguilar-Gamboa FR, Arriaga-Deza EV, Silva-Díaz H. Frecuencia y factores asociados a toxocarioris y toxoplasmosis en gestantes admitidas en un hospital del norte del Perú. *Rev Exp Med*. 2019; 5(2):6. DOI: <https://doi.org/10.37065/rem.v5i2.334>
- Silva-Díaz H, Arriaga-Deza EV, Failoc-Rojas VE, Alarcón-Flores YR, Rojas-Rojas SY, Becerra-Gutiérrez LK, et al. Seroprevalence of toxoplasmosis in pregnant women and its associated factors among hospital and community populations in Lambayeque, Peru. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2020; 53(e20190164):1-6. DOI: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0164-2019>
- Wang Z-D, Wang S-C, Liu H-H, Ma H-Y, Li Z-Y, Wei F, et al. Prevalence and burden of *Toxoplasma gondii* infection in HIV-infected people: a systematic review and meta-analysis. *Lancet HIV*. 2017; 4(4):e177-88. DOI: 10.1016/S2352-3018(17)30005-X.
- Anvari D, Sharif M, Sarvi S, Aghayan SA, Gholami S, Pagheh AS, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cancer patients: A systematic review and meta-analysis. *Microb Pathog*. 2019;129:30-42. DOI: 10.1016/j.micpath.2019.01.040
- John LN, McBride WJ, Millan J, Wilson K. Seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in HIV/AIDS patients and healthy blood donors at the Port Moresby General Hospital, Papua New Guinea. *P N G Med J* [Internet]. 2012 [cited el 24 de enero del 2019];55(1-4):88-93. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25338478>
- Fuglewicz AJ, Piotrowski P, Stodolak A. Relationship between toxoplasmosis and schizophrenia: A review. *Adv Clin Exp Med*. 2017;26(6):1031-6. DOI: 10.17219/acem/61435
- Foroutan-Rad M, Majidani H, Dalvand S, Daryani A, Kooti W, Saki J, et al. Toxoplasmosis in Blood Donors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Transfus Med Rev*. 2016;30(3):116-22. DOI: 10.1016/j.tmr.2016.03.002.
- Fernandez Vasquez MC, Soto Brito E. Seroprevalencia de toxoplasmosis en donantes de sangre del Hospital de Apoyo Tingo María 2017 [Internet]. Universidad Nacional Federico Villarreal; 2018 [cited 2019 Jan 23]. Disponible en: http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/2247/FERNANDEZ_VASQUEZ_MARILUZ_CONSTANTINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Alvarado-Esquivel C, Rascón-Careaga A, Hernández-Tinoco J, Corella-Madueño MAG, Sánchez-Anguiano LF, Aldana-Madrid ML, et al. Seroprevalence and Associated Risk Factors for *Toxoplasma gondii* Infection in Healthy Blood Donors: A Cross-Sectional Study in Sonora, Mexico. *Biomed Res Int*. 2016; 2016:1-8. DOI: 10.1155/2016/9597276.
- Agudelo-Gonzalez S, Murcia-Sanchez F, Salinas D, Osorio J. Infecciones oportunistas en pacientes con VIH en el hospital universitario de Neiva, Colombia. 2007-2012. *Infectio*. 2015 Apr; 19(2):52-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.infect.2014.11.008>
- Elhence P, Agarwal P, Prasad KN, Chaudhary RK. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in North Indian blood donors: Implications for transfusion transmissible toxoplasmosis. *Transfus Apher Sci*. 2010; 43(1):37-40. DOI: 10.1016/j.transci.2010.05.004.
- Zarean M, Shafiei R, Gholami M, Fata A, Rahmati Balaghaleh M, Kariminik A, et al. Seroprevalence of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Healthy Voluntary Blood Donors from Mashhad City, Iran. *Arch Iran Med* [Internet]. 2017 [cited 2019 Jan 23];20(7):441-5. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28745905>
- Mansouri A, Adhami Mojarad MR, Badfar G, Abasian L, Rahmati S, Kooti W, et al. Epidemiology of *Toxoplasma gondii* among blood donors in Iran: A systematic review and meta-analysis. *Transfus Apher Sci*. 2017;56(3):404-9. DOI: 10.1016/j.transci.2017.03.011
- Xin L-F, Song R-H. Prevalence of IgG antibodies specific to *Toxoplasma gondii* among college student blood donors in Shijiazhuang City. *Zhongguo Xue Xi Chong Bing Fang Zhi Za Zhi* [Internet]. 2013 [cited el 24 de junio de 2019];25(3):254, 258. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24024442>
- Ya W, Ren-Hao S. Survey of *Toxoplasma gondii* infection characteristics and its risk factors among healthy blood donation population in Shijiazhuang City, Hebei Province. *Zhongguo Xue Xi Chong Bing Fang Zhi Za Zhi*. 2017;29(3):377-9. DOI: 10.16250/j.32.1374.2016220
- Wang T, Han Y, Pan Z, Wang H, Yuan M, Lin H. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in blood donors in mainland China: a systematic review and meta-analysis. *Parasite*. 2018;25:36. DOI: 10.1051/parasite/2018037
- Elsheikha HM, Aboul-Dahab MAO, Abdel Maboud AI, El-Sherbini ET. Prevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* antibodies in asymptomatic Egyptian blood donors. *J Egypt Soc Parasitol* [Internet]. 2009 Apr [cited el 24 de junio de 2019];39(1 Suppl):351-61. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19621653>
- Guevara Díaz IN, Navarrete Chávez MH, Lazo Cruz JN. Detección de anticuerpos Anti *Toxoplasma Gondii* de tipo IGM, en hemocomponentes provenientes de donantes mujeres en el área de banco de sangre del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel. periodo: agosto y septiembre de 2013 [Internet]. Universidad de el Salvador; 2013 [cited el 24 de junio de 2019]. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7446/>
- Betancour C alberto, Jaramillo JM, Puyana JD, Quintero MI, Estrada S, Salazar LM. Seroprevalencia de toxoplasmosis en donantes de sangre de la Clínica Cardiovascular Santa María, Medellín, Colombia, 2009-2010. *Infectio* [Internet]. 2011 [cited el 24 de junio de 2019];15(1):14-9. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-93922011000100003&script=sci_arttext&tlng=en
- Sánchez Artigas R, Bascó Fuentes EL, Miranda Cruz A, Sánchez Cruz L, Cobos Valdés D, Miranda Bazán MB. Assessment of exposure and endemicity of *Toxoplasma gondii* among blood donors from the province of Holguín, Cuba. *Rev Cuba Investig Biomédica* [Internet]. 2016 [cited el 23 de junio de 2019];35(2):112-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenl.cgi?IDARTICULO=65780>
- Sánchez Artigas R, Góngora Amores W, Goya Batista Y, Miranda Cruz antonio, Cobos Valdés D, Cubeñas Vega G, et al. Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* in blood donors from the province of Guantánamo. *Rev Cuba Plantas Med* [Internet]. 2012 [cited el 23 de junio de 2019];31(1):101-7. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v31n1/ibi11112.pdf>
- Martín-Hernández I, García-Izquierdo SM, . Prevalencia de anticuerpos IgG contra *Toxoplasma gondii* en donantes de sangre cubanos. *Rev Biomed* [Internet]. 2003 [cited el 23 de junio de 2019];14:247-51. Disponible en: <http://www.uady.mx/sitios/biomedic/revbiomed/pdf/rb031445.pdf>
- Rosales Aguilar M, Gutiérrez Villagrán M de J, Díaz Trujillo GC, Lugo Balderas JL. Anticuerpos Anti-*Toxoplasma gondii* en donadores voluntarios de sangre en Hospital General de Tijuana, México. *Rev Iberoam las Ciencias la Salud RICS*, ISSN-e 2395-8057, Vol 5, No 10, 2016 (Ejemplar Dedic a Julio - Diciembre 2016), 11 págs [Internet]. 2016 [cited el 23 de junio de 2019];5(10):1-11. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5662129>