

# Seroprevalencia y factores de riesgo de *Toxoplasma gondii* en Personas que Viven con VIH/SIDA (PVVS) en el departamento de Cochabamba, Bolivia

Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* in people living with HIV/AIDS (PLHA) in the department of Cochabamba, Bolivia

Bertha Alanoca<sup>1</sup>, Tania Vargas Rivero<sup>2</sup>, Gustavo Allende Larrain<sup>3</sup>, Amílcar A. Flores Leon<sup>2,b</sup>

## Resumen

**Objetivo:** determinar la seroprevalencia y los factores de riesgo de infección crónica por *T. gondii* en personas que viven con VIH/SIDA (PVVS) en el departamento de Cochabamba. **Metodología:** estudio observacional-descriptivo de corte transversal. Se emplearon 325 muestras de plasma/suero proveniente de pacientes que asistieron a LABIMED entre Julio y agosto del año 2016. La recopilación de datos se realizó en un formulario sociodemográfico. Se emplearon ensayos serológicos cualitativos de Hemaglutinación Indirecta (HAI) e Inmunofluorescencia Indirecta (IFI), este último para confirmación de casos positivos. Adicionalmente se realizó el recuento de Linfocitos T CD4+ por citometría de flujo para determinar el estado inmunológico de los pacientes que sirve de guía en el tratamiento clínico. Los datos fueron analizados con el programa/software SPSS versión 20. **Resultados:** la seroprevalencia global de infección crónica por *T. gondii* en la población de estudio fue del 40%. El consumo de carne poco cocida (OR: 2,85; 95%IC: 1,56-5,22) y la actividad de agricultura/jardinería (OR: 1,7; IC del 95%: 1,07-2,70) fueron factores de riesgo para adquirir la infección crónica por *T. gondii*. El 45,6% de las PVVS positivos para toxoplasmosis tiene un recuento de Linfocitos T CD4+ < a 200 células/mm<sup>3</sup>, equivalente a una inmunodeficiencia severa. **Conclusión:** El estudio muestra una seroprevalencia significativa de infección crónica por *T. gondii*, además de presentar una inmunodeficiencia severa en PVVS

**Palabras claves:** VIH/SIDA, anticuerpos IgG, seroprevalencia, factores de riesgo, *Toxoplasma gondii*, PVVS

## Abstract

**Objective:** To determine the seroprevalence and risk factors for chronic infection by *T. gondii* in people living with HIV/AIDS (PLHA) in the department of Cochabamba. **Methods:** observational-descriptive cross-sectional study. 325 samples (n=325) of plasma/serum from patients who attended LABIMED between the months of July to August of the year 2016 were used. Data (age, gender and risk factors) were collected in the sociodemographic form. Qualitative serological tests of Indirect Hemagglutination (HAI) and Indirect Immunofluorescence (IFI) were used the latter for confirmation of positive cases. Additionally, the count of CD4+ T lymphocytes was performed by flow cytometry to determine the immunological status of the patients that serves as a guide in clinical treatment. The data were analyzed with the program/software SPSS version 20. **Results:** the global seroprevalence of chronic infection by *T. gondii* in the study population was 40%. Consumption of undercooked meat (AOR: 2.85; 95% CI: 1.56-5.22) and farming/gardening activity (AOR: 1.7; 95% CI: 1.07-2.70) were risk factors for chronic *T. gondii* infection. 45,6% of people living with the HIV/AIDS virus who are positive for toxoplasmosis have a CD4+ T lymphocyte count <200 cells/ml, equivalent to severe immunodeficiency. **Conclusions:** the study shows a significant seroprevalence of chronic infection by *T. gondii*, as well as presenting a high severe immunodeficiency in patients with the HIV/AIDS virus.

**Keywords:** HIV/AIDS, IgG antibodies, seroprevalence, risk factors, *Toxoplasma gondii*, PHLA

La Toxoplasmosis es una enfermedad causada por el parásito intracelular obligado *Toxoplasma gondii*, tiene una distribución cosmopolita que infecta a todas las especies de animales de sangre caliente (mamíferos y aves) con alta prevalencia en América Latina, parte del Sureste de Asia, África y algunas regiones de Europa oriental/Central<sup>1,2</sup>.

El parásito infecta a las personas principalmente por la

ingestión accidental de ooquiste de *T.gondii* presente en verduras, heces de gato, carne cruda o mal cocido. La mayoría de las personas infectadas son asintomáticas<sup>3,4</sup>.

Para el diagnóstico de la Toxoplasmosis se emplean métodos serológicos como las pruebas de Hemaglutinación Indirecta (HAI), Ensayo Inmuno Absorbente Ligado a Enzimas (ELISA) e Inmunofluorescencia Indirecta (IFI), consideradas las dos últimas técnicas como patrón de oro (Gold standard) para la detección de anticuerpos específicos contra el *T. gondii*<sup>5,6</sup>. Las PVVS con infección crónica de *T.gondii* y recuentos de linfocitos T CD4+ < 200 cel/ml tienen el riesgo de desarrollar daños severos del sistema nervioso central (SNC) por reactivación de la enfermedad, comprometiendo a varios órganos por la transformación de bradizoitos a taquizoitos del parásito, particularmente en el cerebro que conduce a la Toxoplasmosis encefálica (TE) complicando aún más el curso

<sup>1</sup>Hospital Obrero N°2 Caja Nacional de Salud (Cochabamba, Bolivia)  
<https://orcid.org/0009-0000-8893-2854>

<sup>2</sup>Laboratorio de Virología - LABIMED, Facultad de Medicina, UMSS (Cochabamba, Bolivia). <https://orcid.org/0009-0004-1362-7811>,

<sup>b</sup><https://orcid.org/0009-0006-8118-4631>.

<sup>3</sup>IBISMED, Facultad de Medicina, UMSS (Cochabamba, Bolivia)  
<https://orcid.org/0009-0005-1353-1980>

Correspondencia a: Bertha Alanoca

Correo electrónico: [bertha\\_alanoca8905@hotmail.com](mailto:bertha_alanoca8905@hotmail.com)

Recibido el 18 de septiembre de 2023. Aceptado el 27 de noviembre de 2023.

del VIH al SIDA<sup>7-10</sup>.

Varios estudios de distintos países documentaron seroprevalencia en porcentajes altos y bajos de *T. gondii* en personas infectadas por el VIH<sup>1,3,8,9,11-15</sup>. No se tiene información del porcentaje de prevalencia de la toxoplasmosis en países de Sud América en esta población.

En Bolivia el Programa Nacional de enfermedades infecto contagiosas, como parte de la estructura técnico/administrativa del Ministerio de Salud y Deportes, proporciona el modelo de diagnóstico de VIH conocido como "algoritmo" y los Centro Departamental de Vigilancia y Referencia (CDVIR), que son centros públicos orientados a brindar atención a PVVS<sup>16,17</sup>, considerados como el brazo operativo del programa. En cuanto a las enfermedades oportunistas más prevalentes, el Programa Nacional de enfermedades infectocontagiosas carece de datos nacionales o departamentales, pero se estima que el 17%, de las PVVS cursan al menos una coinfección actualmente<sup>18</sup>.

El objetivo del estudio fue determinar la seroprevalencia de la toxoplasmosis y los factores de riesgo en PVVS en el departamento de Cochabamba, de este modo se brindaran datos epidemiológicos que permitirán un manejo adecuado traducido como un diagnóstico, tratamiento y seguimiento médico oportuno.

## Materiales y métodos

Este estudio es de tipo observacional, descriptiva de corte transversal realizada en los Laboratorios de Investigación Biomédica (LABIMED), Facultad de Medicina, Universidad Mayor de San Simón, en la ciudad de Cochabamba, Bolivia, durante los meses de julio a octubre del año 2016.

### Población de estudio

Durante este periodo de estudio se incluyeron al estudio un total de 325 personas que viven con el VIH/SIDA (PVVS). El tamaño de la muestra se estimó utilizando la fórmula general de proporción única poblacional, con los siguientes supuestos: margen de error de 0,05 y nivel de confianza del 95%. Se excluyeron del estudio mujeres embarazadas, encuesta con información incompleta, muestras visiblemente hemolizadas, ictericas y lipemicos.

### Consideraciones Éticas

El estudio fue aprobado por el comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la UMSS, Cochabamba, Bolivia. Durante el periodo de estudio todos las PVVS fueron invitados a participar del mismo. Todo participante recibió y firmo la hoja de consentimiento informado. El rechazo en el estudio no implicó ninguna forma de sanción.

### Recolección de datos

Durante la entrevista con los participantes, se completó el cuestionario relacionado a las variables demográficas y datos sobre factores de riesgo que influyeron a la infección por *T. gondii*, que incluyen el hábito de consumir carne, vegetales, frutas, actividad de agricultura/jardinería y tenencia

de gato doméstico.

### Análisis de laboratorio

Se extrajo muestra de sangre venosa (5 ml) a cada participante la cual fue fraccionada de forma equitativa en dos tubos vacutainer, una conteniendo EDTA para recuento de linfocitos T CD4+ y otro sin anticoagulante para pruebas serológicas, esta última después de separar los sueros de la sangre se conservaron a -20°C antes de su procesamiento en laboratorio.

**Para el diagnóstico de toxoplasmosis se analizó utilizando el kit de Hemaglutinación Indirecta (HAI) (Toxotest Toxo-IgG Wiener LAB). En caso de positividad, se realizó la técnica de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) (*in house*) como técnica de confirmación. Ambas pruebas serológicas cualitativas fueron procesadas según indicaciones del fabricante.**

### Consejería y entrega de resultados

Los participantes con cualquier resultado (positivo – negativo) para el diagnóstico de *T. gondii* recibieron una explicación/asesoramiento sobre sus resultados por parte del personal de salud del CDVIR – Cochabamba.

### Análisis Estadístico

Los análisis estadísticos de las distintas variables fueron analizadas mediante el programa software SPSS (versión 20). La asociación de cada una de las variables de interés con la serología positiva para toxoplasmosis, fue obtenida mediante el análisis bivariado de tablas de contingencia (2x2). Se obtuvieron las odds ratios (OR) y sus intervalos de confianza al 95%. Se observaron asociaciones independientes calculando las AOR ajustadas utilizando un modelo de regresión logística multivariable. En este modelo fueron incluidas todas las variables con un nivel de significancia estadística inferior a 0,05 ( $p < 0,05$  en el análisis bivariado).

## Resultados

En el periodo de julio a octubre del 2016, un total de 325 PVVS firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio.

### Características de los participantes

Las características demográficas de los participantes se describen en la Tabla 1. La edad media es de 35 años donde el 61,5% eran hombres y 38,5% mujeres.

### Prevalencia de Toxoplasmosis y Factores de Riesgo en PVVS

En general, de las 325 participantes el 40% tienen un resultado positivo por las técnicas de HAI y TIF para la detección de anticuerpos IgG anti-*T.gondii*. La tabla 1 muestra un análisis de distribución de casos positivos de toxoplasmosis por grupos etarios en PVVS donde se observa más casos positivos (50%) en el grupo etario ( $\geq 50$ ) años, disminuyendo los porcentajes de casos positivos entre las edades de (35-44), (25-34), ( $\leq 24$ ) años con 46,1%, 34,4% y

Tabla 1. Datos demográficos, seroprevalencia y factores asociados con la infección por T.gondii en PVVS en Cochabamba-Bolivia.

CARACTERÍSTICAS	SEROPREVALENCIA				p VALOR	COR(95%CI)	AOR (95%)
	Positivo n (%)	Negativo n (%)	Total n (%)				
<b>GENERO</b>							
Masculino	80 (40%)	120 (60%)	200 (61,5%)		1.00	1,00 (0,634-1,578)	
Femenino	50 (40%)	75 (60%)	125 (38,5%)			1	
<b>GRUPO ETAREO</b>							
≤ 24	16 (30,7%)	36 (69,2%)	52 (16%)			1	
25-34	43 (34,4%)	82 (65,6%)	125 (38, 5%)		0,960	1,017 (0,534-1,935)	
35-44	36 (46,1%)	42 (53,8%)	78 (24%)		0,967	1,012 (0,574-1,783)	
≥ 45	35 (50%)	35 (44,8%)	70 (21, 5%)		0,934	1,028 (0,532-1,986)	
<b>TRANFUSION DE SANGUINEA</b>							
SI	8 (16,7%)	40(83,3%)	48 (14,8%)			1,084(0,582-2,020)	
NO	28 (10,1%)	249(89,9%)	277 (85,2%)		0,798	1	
<b>CONSUMO DE CARNE</b>							
Poco cocido	33 (58,9%)	23 (41,1%)	56 (17, 2%)		0,001	2,544(1,414-4,579)	2,855 (1,562-5,218) *
Muy /cocido	97 (36%)	172(64%)	269 (82, 8%)			1	1
<b>AGRICULTURA/JARDINERÍA</b>							
SI	64 (46,4%)	74 (53,6%)	138 (42, 5%)		0,044	1,586(1,012-2,4850)	1,700 (1,069-2,703) *
NO	66 (35,3%)	121 (64%)	187 (57,5%)			1	1
<b>VEGETALES CRUDOS</b>							
SI	114 (40%)	171 (60%)	285 (87,7%)		1,00	1,00(0,509-1,965)	
NO	16 (40%)	24 (60%)	40 (12,3%)			1	
<b>CONSUMO DE FRUTAS LAVADAS</b>							
SI	45 (40,9%)	65(59,1%)	110 (33,8%)		0,811	1,059(0,663-1,691)	
NO	85 (39,5%)	130(60,5%)	215 (66,2%)			1	
<b>PRESENCIA DE GATO</b>							
SI	111 (41,1%)	159(58,9%)	270 (83, 1%)		0,365	1,323 (0,721-2,426)	1,328(0,707-2,493)
NO	19 (34,5%)	36 (65,5%)	55 (16, 9%)			1	1
<b>LINFOCITOS T.CD4</b>							
≤200	31(45,6%)	37(54,4%)	68 (20, 9%)		0,290	1,337 (0,780-2,293)	0,669(0,383-1,167)
>200	99 (38,5%)	158(61,5%)	257 (79, 1%)			1	1

\*Variables significativas por el análisis multivariante. AOR: razón de momios ajustada, ajustada por otras variables de la tabla; IC: intervalo de confianza; COR: razón de probabilidad bruta. Fuente: bases de datos de la investigación

30,7% respectivamente. La infección crónica por *T. gondii* no se asoció significativamente ( $p > 0,05$ ) con el género de las personas en este estudio (Tabla 1).

La evaluación e identificación de los factores de riesgo que influyeron la infección crónica por *T. gondii* se muestra en tabla 1, se utilizó el análisis de regresión logística multivariable. El comer carne poco cocida (OR: 2,8 IC: 95%: 1,562-5,218) y realizar trabajos de agricultura/jardinería (OR: 1,7; IC: 95%: 1,069-2,703) fueron los factores de riesgo en la infección por *T. gondii* en PVVS, al contrario, la presencia de gato en casa, consumo de vegetales crudos, consumo de frutas no lavadas y antecedentes de transfusión de sangre fueron factores que no incidieron en la infección.

#### Estado inmunológico de PVVS y Recuento de linfocitos T CD4+

El 45,6% de las PVVS con serología positiva para toxoplasmosis tiene un recuento de linfocitos T CD4+  $\leq 200$  cel/ml., equivalente a un estado inmunológico de deficiencia severa y el 38,5% de las PVVS con un recuento  $>200$  cel/ml. (Tabla1)

### Discusión

El presente estudio es el primero que se desarrolla en PVVS, información que brindara datos epidemiológicos sobre la seroprevalencia en términos de coinfección de VIH/Toxoplasmosis en el departamento de Cochabamba, así como los factores de riesgo asociados a la enfermedad, que muestra un problema de salud pública debido a la inexistencia de datos en esta población. Esta prevalencia encontrada en este periodo de tiempo (gestión 2016) servirá como línea de base y/o referente para futuros estudios epidemiológicos sobre la misma temática y pueda evaluarse el comportamiento de la enfermedad como tal en el tiempo.

La seroprevalencia de toxoplasmosis en PVVS fue del 40%, resultados similares se obtuvieron en estudios realizados en países de África del sur (46%) Tailandia (36,6%) e India (34,8%)<sup>3,9,14</sup>. Otros autores reportan prevalencias más altas como el sur de Etiopia (88,2%), Noreste de Etiopia (87,4%), Agaro-Etiopia (80,7%), Irán (96,3%) y Nigeria (54%)<sup>1,12,13,15,19</sup>. La reactivación de *T. gondii* se manifiesta con lesiones del sistema nervioso central como es el caso de una meningoencefalitis; la mayoría de los casos reportados, ha ocurrido en pacientes con recuento de linfocitos T CD4+ menor a 200 células/ml<sup>1,9-11,20-23</sup>. En este estudio el 45,6% de las PVVS con resultado positivo para toxoplasmosis presentaron un recuento de linfocitos T CD4+  $\leq 200$  cel/ml, resultado similar encontró Yohanes et.al., en su investigación en Etiopia con la misma población de estudio<sup>1</sup>. La mayoría de los casos de encefalitis por toxoplasmosis en pacientes con SIDA se debe a la reactivación de la infección crónica por *T. gondii* y un recuento bajo de linfocitos T CD4+<sup>24</sup>, esta información sugiere realizar un seguimiento clínico oportuno

y un tratamiento adecuado elegible en las PVVS. Respecto a la actividad de agricultura/jardinería y consumo de carne poco cocida fueron los factores de riesgo de infección por *T. gondii*. Este último se asoció significativamente con la infección crónica por *T. gondii* es decir las personas que consumían carne poco cocida tenían tres veces más de probabilidad de ser seropositivos. Algunos estudios también informaron asociación significativa del consumo de carne cruda o poco cocido en la misma población<sup>1,13,19</sup>; mientras otros autores mencionan que no existe asociación significativa<sup>9</sup>.

La seroprevalencia de infección por *T. gondii* en población animal de consumo humano y tipo de carne, puede variar entre diferentes países o áreas geográficas, la cual explicaría la diferencia<sup>25</sup>. Por ejemplo, en un estudio realizado en Perú, informaron 3,6% de los cerdos eran seropositivos para *T. gondii*<sup>26</sup> y en Etiopia una prevalencia de la infección del 79% en ovejas y cabras<sup>27</sup>.

Otro factor de riesgo, de seropositividad para *T. gondii* en este estudio es la actividad de agricultura/jardinería con probabilidad significativa. Esto es consistente con otro estudio de Etiopia<sup>1</sup>, es probable que el suelo se contamine con las heces de gatos, porque es frecuente encontrar gatos callejeros o libres alrededor del asentamiento humano como ocurre en Etiopia y en nuestro medio. Dado que los gatos semidomésticos/callejeros podrían ser portadores de ooquistes de *T. gondii* que liberados en el medio ambiente son diseminados por vectores (aves, roedores y lombrices) a distintos lugares, contaminado la tierra/agua<sup>28,29</sup>.

### Conclusiones

Las PVVS presentan una elevada prevalencia de toxoplasmosis, el consumo de carne poco cocido y la actividad de agricultura/jardinería fueron los principales factores de riesgo para tener seropositividad para *T. gondii*. En este contexto es importante implementar las correspondientes medidas de control dentro los planes estratégicos que maneja el Programa Nacional de Enfermedades Infectocontagiosas, Componente ITS/VIH/SIDA/HV.

La enfermedad de Toxoplasmosis al ser un problema de salud pública, se recomienda brindar una atención integral en los pacientes con infección del VIH, así como hacer seguimiento de su estado inmunológico (recuento de linfocitos T CD4+), sobre todo en aquellas personas con un recuento de CD4+  $< 200$  cel/ml.

#### Conflictos de interés

Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses.

#### Agradecimientos

Los autores agradecen a las autoridades del Programa Departamental de enfermedades infectocontagiosas, Componente ITS/VIH/SIDA/HV, personal del CDVIR-Cochabamba y del LABIMED de la Facultad de Medicina de la UMSS, por su colaboración en la realización de esta investigación.

## Referencias bibliográficas

1. Yohanes T, Debalke S, Zemene E. Latent toxoplasma gondii infection and associated risk factors among HIV-infected individuals at Arba Minch Hospital, south Ethiopia. *AIDS Res Treat*. 2014. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4241326/>
2. Mimica F, Muñoz-Zanzi C, Torres M, Padilla O. Toxoplasmosis, zoonosis parasitaria prevalente en Chile: recuento y desafíos. *Revista chilena de infectología*. 2015;32(5):541-9. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182015000600008](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182015000600008)
3. Anuradha B, Preethi C. Seroprevalence of Toxoplasma IgG Antibodies in HIV Positive Patients in and Around Khammam, Telangana State. *J Clin Diagn Res*. 2014;8(9):DL01-2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4225887/>
4. Beran O, Kodym P, Maly M, Davidova A, Reinartova G, Jilich D, et al. The Effect of Latent Toxoplasma gondii Infection on the Immune Response in HIV-Infected Patients. *BioMed Research International*. 2015;2015:1-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4515273/>
5. Ahmadpour E, Daryani A, Sharif M, Sarvi S, Aarabi M, Mizani A, et al. Toxoplasmosis in immunocompromised patients in iran: A systematic review and meta-analysis. *J Infect Dev Ctries*. 2014;8(12):1503-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25500647/>
6. Ballesteros DA, Benavides YL, Zipa A, Cortes LJ, Gonzales CA. Comparación del cultivo "in vitro" de Toxoplasma gondii cepa RH en las líneas celulares Hep-2 y Vero. *Rev univ salud*. 2013;15(2):209-17. Disponible en: <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/2364>
7. San Miguel M, Ferreira J, Figueredo N, Fleitas D, Canese A. Prevalencia de Toxoplasmosis y Chagas en pacientes con VIH / SIDA. *Rev Inst Med Trop*. 2010;5(2):10-15. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/imt/v5n2/v5n2a03.pdf>
8. Sarmiento MC, Gomez MJE, Castano OJC. Evaluación de la respuesta IgG anti-Toxoplasma y su avidez por western-blot en pacientes infectados por VIH. *REV CUBANA MED TROP*. 2005;57(2):125-32. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07602005000200006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602005000200006)
9. Chemoh W, Sawangjaroen N, Siripaitoon P, Andiappan H, Hortiwakul T, Sermwittayawong N, et al. Toxoplasma gondii - Prevalence and risk factors in HIV-infected patients from Songklanagarind Hospital, Southern Thailand. *Frontiers in Microbiology*. 2015;6:1-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26635769/>
10. Niguelie CZ, Hernández S, Solís CO, González MC. Toxoplasmosis cerebral asociado a VIH-SIDA: Revisión de literatura y reporte de un caso. *Revista Universidad y Ciencia*. 2017;9(22):1-10. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/320178932\\_Toxoplasmosis\\_cerebral\\_asociado\\_a\\_VIH-SIDA\\_Revisión\\_de\\_literatura\\_y\\_reporte\\_de\\_un\\_caso](https://www.researchgate.net/publication/320178932_Toxoplasmosis_cerebral_asociado_a_VIH-SIDA_Revisión_de_literatura_y_reporte_de_un_caso)
11. Shen G, Wang X, Sun H, Gao Y. Seroprevalence of Toxoplasma gondii Infection among HIV / AIDS Patients in Eastern China. *Korean J Parasitol*. 2016;54(1):93-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4792320/>
12. Osunkalu VO, Akanmu SA, Ofomah NJ, Onyiaorah IV, Adediran AA, Akinde RO, et al. Seroprevalence of Toxoplasma gondii IgG antibody in HIV-infected patients at the Lagos University Teaching Hospital. *HIV AIDS*. 2011;3:101-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22096412/>
13. Tegegne D, Abdurahaman M, Mosissa T, Yohannes M. Anti-Toxoplasma antibodies prevalence and associated risk factors among HIV patients. *Asian Pac J Trop Med*. 2016;9(5):460-4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27261854/>
14. Domingos A, Ito LS, Coelho E, Lúcio JM, Matida LH, Ramos AN. Seroprevalence of toxoplasma gondii igg antibody in HIV/AIDS-infected individuals in Maputo, Mozambique. *Rev Saude Publica*. 2013;47(5):890-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24626493/>
15. Taghi RM, Ali MS, Javadian B, Rezaei R, Moosazadeh M, Khademlou M, Hoseini S, Syadatpanah A. High Seroprevalence of Toxoplasma gondii Antibody in HIV/AIDS Individuals from North of Iran. *Iran J Parasitol*. 2015;10(4):584-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26811725/>
16. Programa Nacional ITS/VIH/SIDA. Ministerio de salud; y Deportes. 2010. Disponible en: [https://www.unaids.org/sites/default/files/country/documents/bolivia\\_2010\\_country\\_progress\\_report\\_es.pdf](https://www.unaids.org/sites/default/files/country/documents/bolivia_2010_country_progress_report_es.pdf)
17. Martínez-Oliva BG, Montaña-Valenzuela KJ, Rodríguez-Herbas P, Flores-León AA, Grados-Torrez RE. Sensibilidad y especificidad de pruebas inmunocromatográficas utilizadas en el nuevo algoritmo de diagnóstico de VIH en Bolivia. *Gac Med Bol*. 2018;41(2):6-8. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-29662018000200002](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662018000200002)
18. Protto JP, Schaaf D, Suárez MF, Darras C. Entorno epidemiológico y respuesta a la epidemia del VIH en Bolivia. *Rev Panam Salud Publica*. 2008;23(4):288-294. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v23n4/v23n4a12.pdf>
19. Walle F, Kebede N, Tsegaye A, Kassa T. Seroprevalence and risk factors for Toxoplasmosis in HIV infected and non-infected individuals in Bahir Dar, Northwest Ethiopia. *Parasit Vectors*. 2013;6(1):15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3556116/>
20. Casanova SP, Casanova CP, Casanova CC. Toxoplasmosis cerebral durante la infección por el virus de inmunodeficiencia humana. *Rev Cubana Med*. 2002;41(5):5. Disponible en: <https://www.scienceopen.com/document?vid=b08f640e-1a81-4d35-a437-c98174aef575> [cited 2017 Jan 29]
21. Sahu A, Kumar S, Sreenivasamurthy SK, Selvan LDN, Madugundu AK, Yelamanchi SD, et al. Host response profile of human brain proteome in toxoplasma encephalitis co-infected with HIV. *Clin Proteomics*. 2014;11(1):39. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25404878/>
22. Pérez lazo G, Castillo Córdova R, Maquera AJ. Toxoplasmosis intramedular en una paciente con coinfección por VIH y tuberculosis. *Rev Chilena Infectol*. 2017;34(1):77-80. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182017000100012](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000100012)
23. Fernandez FJ, Aguilar B, Borges I. Seroepidemiología de toxoplasmosis en habitantes del viñedo, maracay, estado aragua. *Comunidad y salud*. 2015;13(1):23-8. Disponible en: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-32932015000100004](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932015000100004)
24. Vasquez D, Monserrate B, Andrea I, Lalangui R, Paola S, Paola S, et al. Encefalitis por toxoplasma en el contexto de pacientes inmunodeprimido (VIH/SIDA). *Sinergias educativas*. 2020; vol E(1). Disponible en: <https://sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/article/view/93>
25. Cardillo N, Pasqualetti M, Fariña F, Ribicich M. La alimentación con carne cruda y el riesgo de transmisión de agentes parasitarios de importancia en la Salud Pública: Toxoplasma gondii y Trichinella spp. *Clinnutrivet*. 2016;1:2-10. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/309638102\\_La\\_alimentacion\\_con\\_carne\\_cruda\\_y\\_el\\_riesgo\\_de\\_transmision\\_de\\_agentes\\_parasitarios\\_de\\_importancia\\_en\\_la\\_Salud\\_Publica\\_Toxoplasma\\_gondii\\_y\\_Trichinella\\_spp](https://www.researchgate.net/publication/309638102_La_alimentacion_con_carne_cruda_y_el_riesgo_de_transmision_de_agentes_parasitarios_de_importancia_en_la_Salud_Publica_Toxoplasma_gondii_y_Trichinella_spp)
26. Luyo CA, Pinedo VR, Chávez VA, Casas AE. Factores Asociados a la Seroprevalencia de Toxoplasma gondii en Cerdos de Granjas Tecnificadas y No Tecnificadas de Lima, Perú. *Rev Investig Vet del Peru*. 2017;28(1):141-9. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172017000100015](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172017000100015)
27. Dubey JP, Tiao N, Gebreyes WA, Jones JL. A review of toxoplasmosis in humans and animals in Ethiopia. *Epidemiol Infect*. 2012;140(11):1935-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22874099/>
28. Rivera, FN, García, DP. El papel de los gatos en la toxoplasmosis. *Dep Microbiol y Parasitol Fac Med UNAM Ciudad México, México*. 2017;60(6):7-18. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v60n6/2448-4865-facmed-60-06-7.pdf>
29. Lélú M, Villena I, Dardé ML, Aubert D, Geers R, Dupuis E, et al. Quantitative estimation of the viability of Toxoplasma gondii oocysts in soil. *Appl Environ Microbiol*. 2012;78(15):5127-32. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3416395/>