

ENFERMEDADES INFECCIOSAS: ENFERMEDAD MAL DE CHAGAS

ARTÍCULO DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Detección de anticuerpos anti-*Trypanosoma cruzi* mediante el método de hemoaglutinación indirecta en miembros de la Asociación 26 de Febrero del Mercado Mutualista, Junio – Octubre, 2018, Santa Cruz – Bolivia

Cantuta Zenteno, Ana¹; Paz Burgos, Lidia²

RESUMEN

Información del artículo

Historia del artículo:

Recibido el 12 de marzo de 2021

Palabras clave:

Enfermedad de Chagas
Trypanosoma cruzi
Diagnóstico

La migración de zonas rurales a zonas urbanas ha modificado la zona epidemiológica de la enfermedad Mal de Chagas en el país de Bolivia, considerada una enfermedad tropical desatendida u olvidada.

El país presenta la mayor prevalencia de Enfermedad de Chagas en Latinoamérica. Los departamentos más afectados en Bolivia son: Chuquisaca, Santa Cruz, Cochabamba y Tarija.

Es la cuarta causa de enfermedad transmisible del país, causante del 13% de las defunciones de las personas entre los 15 y 75 años. El diagnóstico y el tratamiento oportuno marcan la diferencia en la esperanza y calidad de vida.

ABSTRACT

Migration from rural to urban areas has modified the epidemiological zone of the Chagas disease in the country of Bolivia, considered a neglected or forgotten tropical disease.

The country has the higher prevalence of Chagas disease in Latin America. The most affected departments in Bolivia are: Chuquisaca, Santa Cruz, Cochabamba and Tarija.

It is the fourth cause of communicable disease in the country, causing 13% of deaths of people between 15 and 75 years of age. Prompt diagnosis and treatment make a difference in life expectancy and quality.

INTRODUCCIÓN

Keywords:

Chagas disease
Trypanosoma cruzi
Diagnosis

En 1909, el Dr. Carlos Justiniano das Chagas descubre en el interior de un insecto hematófago conocido como triatoma infestans un *Trypanosoma*, que sería bautizado *Trypanosoma cruzi* en honor a su maestro Oswaldo Cruz.¹ En Bolivia se registró la primera notificación de vinchucas infectadas por *Trypanosoma cruzi* en 1916 y los primeros casos humanos diagnosticados en 1943.² Bolivia es el país con mayor prevalencia de la enfermedad de Chagas en Latinoamérica.³ Los departamentos más afectados son: Chuquisaca, Santa Cruz, Cochabamba y Tarija.⁴ Las migraciones de población de las zonas rurales a las zonas urbanas en Latinoamérica y otras regiones del mundo han aumentado la distribución geográfica y cambiado la epidemiología de la Enfermedad de Chagas.⁵ Es la cuarta causa de enfermedad transmisible del país causante del 13% de las defunciones de las personas entre los 15 y 75 años.⁶ Conocer el estado inmunológico permite tomar acciones sobre su salud, el diagnóstico y el tratamiento oportuno marcan la diferencia en la esperanza y en la calidad de vida.⁷

Morfología del *Trypanosoma cruzi*

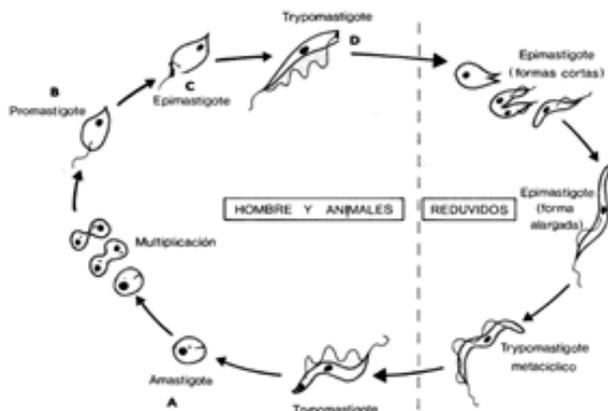


Figura 1: A. amastigote; B. Promastigote; C. Epimastigote y D. Trypomastigote8
Fuente: Pumarola et al, 1987

Ciclo de vida



Figura 2: Ciclo biológico de *Trypanosoma cruzi*.9

Fuente: de la Garza y Llaca, 2013

Vías de transmisión:

Picadura del vector infectado con defecación,

alimentos crudos contaminados con heces de triatoma infestans, transmisión congénita, transfusión de sangre, trasplante de órganos y exposición accidental: área de salud.10

Patogenia

Al multiplicarse los amastigotes forman los pseudoquistes, la lesión celular produce una reacción inflamatoria puede parasitar todas las células del organismo especialmente las del SRE, neuroglia, fibras musculares, incluidas las cardiacas y el tubo digestivo.11

- Posee proteínas de superficie que le permiten adherirse a la célula hospedera: la penetrina, la transialidas o neuraminidasas, y una molécula conocida como fibronectina.
- El parásito evade la acción de la vacuola parasitófora por la acción lítica de una toxina TC-TOX formadora de "poros", la cual es producida por el parásito.
- Los tripanosomas modulan la apoptosis, y así se liberan de las células hospederas (macrófagos, hepatocitos, células dendríticas, células cardiacas) una vez que logran su transformación.
- El *T. cruzi* presenta tropismo por las neuronas del hospedero. A medida que la infección progresa, hay pérdida de las neuronas de los plexos del tracto gastrointestinal que conduce al desarrollo del megaesófago, el megacolon y la cardiomegalia en la fase crónica de la enfermedad.

Figura 3: Factores de patogenia9

Fuente: de la Garza y Llaca, 2013

Patologías

Esta enfermedad se caracteriza por una evolución en tres fases: aguda, indeterminada y crónica.12

» Fase aguda

Dura entre quince y sesenta días luego que el *Trypanosoma cruzi*, se caracteriza por la presencia de grandes cantidades de tripanosomas circulando en la sangre del hospedador.13 En el sitio de penetración del parásito puede formarse un nódulo inflamatorio subcutáneo (chagoma) o hinchazón palpebral unilateral (signo de Romaña).14 Manifestaciones clínicas generales:

*Fiebre prolongada, diarrea, dolor de cabeza, cansancio, irritabilidad, vómitos, falta de apetito y malestar general.*13

» Fase indeterminada

En esta fase, el paciente es asintomático, reservorio del parásito y puede transmitir la infección por medio de vinchucas, transfusiones

de sangre y transmisión congénita.¹⁵

» **Fase crónica**

Se desarrolla 10 a 30 años posterior a la infección inicial.¹⁶

Se pueden presentar complicaciones como: *Miocarditis intersticial, hepatomegalia, esplenomegalia, megaesófago y megacolon.*¹⁷
Diagnostico

» **Fase aguda**

Sangre al fresco, gota gruesa, método de Strout, xenodiagnóstico, hemocultivo, inmunofluorescencia directa.

» **Fase latente y crónica**

Enzimoimmuno ensayo (ELISA), inmunofluorescencia indirecta (IFI), hemoaglutinación indirecta (HAI) e inmunocromatografía.¹⁸

Material y Métodos

La población estuvo conformada por los trabajadores de la Asociación 26 de Febrero, del mercado Mutualista, que fueron un total de 92 personas, mediante el método HAI – Chagas POLYCHACO para la detección de anticuerpos anti-Trypanosoma cruzi.

El estudio fue transversal, descriptivo. Las variables (anticuerpos anti-Trypanosoma cruzi, edad, sexo y procedencia), en este estudio fueron analizadas mediante estadística descriptiva.

Resultados

a) Prevalencia de seropositivos para Trypanosoma cruzi según el método de hemoaglutinación indirecta para Chagas (HAI – Chagas POLYCHACO)

Los resultados obtenidos a través de este método serológico muestran que, de las 92 personas participantes, el 47,83% (44) resultaron seropositivas para Trypanosoma cruzi de acuerdo a la dilución de corte 1:16.

La prevalencia encontrada (47,83%) fue muy elevada, en relación a los datos que se manejan en el país, que es de tan solo 33,4% a nivel nacional, por lo que este estudio debe ser una alerta para las autoridades, a fin de intervenir en la educación y tratamiento de la población.

Figura 4. Prevalencia de seropositivos



Fuente propia

El Programa de Prevención del Chagas del Ministerio de Salud público en el 2015 una prevalencia de 33,4% (100/33) tenían Chagas a nivel nacional, en el 2017 en Santa Cruz se reportó una prevalencia del 15,11% comparando datos, se puede observar que en la presente investigación la prevalencia encontrada es de 47,83%, que está por encima de las prevalencias registradas recientemente a nivel nacional y departamental.

b) Discernir conforme al sexo de los trabajadores los resultados obtenidos, a través del método de hemoaglutinación indirecta (HAI) Chagas

Al relacionar los resultados de acuerdo al sexo de los participantes se pudo observar que de las 60 personas de sexo femenino el 51,67% (31) presentaron anticuerpos anti-Trypanosoma cruzi mientras que el 40,65% (13) de los varones presentaron dichos anticuerpos. Pudiendo constatar que el sexo más afectado fue el femenino.

Cuadro 1. Prevalencia según sexo

SEXO	HAI – CHAGAS					
	POSITIVO		NEGATIVO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
FEMENINO	31	51,67	29	48,33	60	100
MASCULINO	13	40,65	19	59,35	32	100
TOTAL	44	47,83	48	52,17	92	100

Fuente propia

El sexo no es un factor de mucha importancia a menos que se considere al sexo femenino en edad fértil (15 a 44 años) ya que existe la posibilidad de la transmisión congénita de la Enfermedad de Chagas.

A nivel departamental la prevalencia en mujeres embarazadas es de 14,7% (Programa Chagas Santa Cruz, 2019). Investigaciones llevadas al cabo en Santa Cruz, Cochabamba y Tupiza detectaron una prevalencia entre 35 y 55% de mujeres chagásicas en estos lugares y casos congénitos entre 4 y 9%.¹⁹

c) Distribución etaria de la seropositividad para Trypanosoma cruzi en trabajadores de la Asociación 26 de Febrero del Mercado Mutualista de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

Al distribuir por franja etaria a los participantes del presente estudio, las personas mayores de 30 años de edad fueron el 67,39% (62), mientras que las personas menores de 30 años correspondieron al 32,61% (30). Los resultados a través de este método serológico muestran que de las 44 personas que resultaron seropositivas para el Trypanosoma cruzi, la edad más frecuente con seropositividad fue la de mayores a 30 años de edad con el 61,36 % (27), mientras que las personas menores de 30 años que presentaron anticuerpos anti-Trypanosoma cruzi fueron 38,64 % (17).

Cuadro 2. Prevalencia según grupo etario

GRUPO ETARIO (EDAD)	HAI - CHAGAS					
	POSITIVO		NEGATIVO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
15 - 29	17	38,64	13	27,08	30	32,61
30 - 44	12	27,27	17	35,42	29	31,52
45 - 59	13	29,54	5	10,42	26	28,26
60 - 74	2	4,55	7	14,77	9	9,77
Total	44	100	48	100	92	100

} **67,39%**

Fuente propia

La prevalencia de la infección en la población es variable de acuerdo al grupo de edad. Los resultados obtenidos nos dan una idea de que el índice de infección está disminuyendo en las nuevas generaciones.

d) Distribución etaria de la seropositividad para Trypanosoma cruzi en mujeres de la Asociación 26 de Febrero del Mercado Mutualista de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

Los resultados a través de este método serológico muestran que 31 personas del sexo femenino fueron seropositivas para el Trypanosoma cruzi, encontrando una prevalencia del 61,28 % (19) en mujeres de edad fértil de entre 15 – 44 años.

Cuadro 3. Prevalencia en mujeres en edad fértil

FEMENINAS SEROPOSITIVAS		
GRUPO ETARIO	n	%
15 - 29	11	35,48
30 - 44	8	25,80
45 - 59	11	35,48
60 - 74	1	3,24
Total	31	100

} **61,28%**

Fuente propia

La seroprevalencia encontrada en mujeres en edad fértil (61,28%) es muy elevada en relación a la publicada por la OPS/OMS en el año 2019, en la que indican que a nivel Bolivia la prevalencia en este grupo de mujeres es del 13,6% (OPS/OMS 2018)

El Programa Nacional del Ministerio de Salud informó que el contagio congénito afecta a dos de cada cien mujeres embarazadas y en edad fértil, sobre todo en la región del Chaco, donde existe un mayor número casos de personas que padecen este mal.²⁰

e) Relacionar el lugar de nacimiento con los resultados obtenidos a través del método de hemoaglutinación indirecta (HAI) Chagas de los trabajadores de la Asociación 26 de Febrero del Mercado Mutualista de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

El análisis según procedencia muestra que los trabajadores oriundos de Santa Cruz presentan la mayor seroprevalencia para Chagas: 31,82% (14), seguidos de los oriundos de Chuquisaca con 27,27% (12) y Cochabamba con 18,18 % (8). De las 44 personas que resultaron seropositivas para la infección con Trypanosoma cruzi, el 31,82 % (14) pertenecen a la región Oriental mientras que el 68,18 % (30) pertenecen a la región Occidental.

Cuadro 4. Prevalencia de acuerdo al lugar origen

PROCEDENCIA	HAI - CHAGAS					
	POSITIVO		NEGATIVO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
SANTA CRUZ	14	31,82	16	33,33	30	32,61
CHUQUISACA	12	27,27	4	8,33	16	17,39
COCHABAMBA	8	18,18	10	20,83	18	19,57
LA PAZ	6	13,64	12	25	18	19,57
POTOSÍ	4	9,09	5	10,47	9	9,78
ORURO	0	0	1	2,04	1	1,09
Total	44	100	48	100	92	100

Fuente propia

La prevalencia publicada por el Programa Nacional de Chagas del 2010 registró a Santa Cruz con un 51%, Chuquisaca 39%, Cochabamba 28%, La Paz 5%, Potosí 24%, Oruro 6% y Tarija 41% comparando datos de la prevalencia encontrada en la presente investigación esta disminuyó, Santa Cruz 31%, Chuquisaca 27,27% y Cochabamba 18,18%.

El Programa Chagas de Santa Cruz del año 2019, informo una prevalencia departamental del 16,7%; 13 provincias se encuentran afectadas, entre ellas el municipio de Charagua es el que presenta la prevalencia más alta del 64.8%; La Guardia con el 38% y el municipio de Santa Cruz de la Sierra en un estudio realizado en 21.693 habitantes se encontró una prevalencia 14%, en esta investigación los datos obtenidos son intermedios en relación a los reportados por el Programa Chagas Santa Cruz.

- f) Análisis por departamentos con mayor prevalencia de Chagas
 - » Distribución a nivel departamental Santa Cruz de los resultados obtenidos a través del método de hemoaglutinación indirecta (HAI) Chagas de acuerdo al sexo

Las personas procedentes del departamento de Santa Cruz que participaron en la presente investigación eran un total de 30, encontrándose una prevalencia del 46,67%, 9 fueron varones, de ellos el 33,33% (3) presentaron seropositividad para el parásito Trypanosoma cruzi. de las 21 personas pertenecientes al género femenino, el 52,31% (11) resultaron seropositivas; obteniéndose un riesgo relativo 1.57, demostrando así que el sexo no es un factor significativo para tener la infección del Trypanosoma cruzi.

Cuadro 5. Prevalencia en Santa Cruz

SEXO	DEPARTAMENTO SANTA CRUZ					
	POSITIVO		NEGATIVO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
FEMENINO	11	52,31	10	47,69	21	100
MASCULINO	3	33,33	6	66,67	9	100
TOTAL	14	46,67	16	53,33	30	100

Fuente propia

Roberto Vargas responsable del Programa Chagas declaró que 500.000 personas están diagnosticadas con esta enfermedad en el departamento, solo 6.000 realizan tratamiento. Además, fueron diagnosticadas 60 mil embarazadas, de las que se estima un 4% transmitirá este mal a su bebé de forma congénita.²¹ La prevalencia registrada por el Programa Chagas Santa Cruz del 2019 fue del 16,7% comparando con la prevalencia del 46,67% encontrada en la Asociación 26 de Febrero del Mercado Mutualista esta se puede considerar elevada dando a entender que los mercados pueden ser focos infecciosos para la transmisión del Chagas si no se gestiona una buena fumigación periódica ya que los vectores pueden transportarse en las cajas de verduras o frutas además existe la posibilidad de transmisión vía oral.

- » Distribución a nivel departamental Chuquisaca de los resultados obtenidos a través del método de hemoaglutinación indirecta (HAI) Chagas de acuerdo al sexo

La prevalencia de Chagas en los asociados procedentes del departamento de Chuquisaca fue del 75%, participaron un total de 16 personas, de las cuales el 31,25 % (5) fueron del género masculino y el 68,75 % (11) del género femenino. Según los resultados obtenidos, de las 11 personas pertenecientes al género femenino el 81,82 % (9) resultaron seropositivas contra Trypanosoma cruzi. 5 personas del género masculino el 60 % (3) resultaron seropositivos para el parásito Trypanosoma cruzi.

Cuadro 6. Prevalencia en Chuquisaca

SEXO	DEPARTAMENTO CHUQUISACA					
	POSITIVO		NEGATIVO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
FEMENINO	9	81,82	2	18,18	11	100
MASCULINO	3	60,00	2	40,00	5	100
TOTAL	12	75	4	25	16	100

Fuente propia

El Programa Nacional de Chagas en el 2010 registro a Chuquisaca como un departamento endémico para el mal de Chagas con una prevalencia del 39% comparando datos se puede observar la prevalencia del 75% en los oriundos de Chuquisaca. La Enfermedad de Chagas afecta a entre el 38% al 54% de la población chuquisaqueña.²²

» Distribución a nivel departamental Cochabamba de los resultados obtenidos a través del método de hemoaglutinación indirecta (HAI) Chagas de acuerdo al sexo

La prevalencia de Chagas en los asociados procedentes del departamento de Cochabamba fue del 44.44 %, participaron un total de 18 personas, de las cuales 44,44 % (8) fueron del género masculino y el 55.56 % (10) del género femenino. Según los resultados obtenidos a través del método de Hemoaglutinación Indirecta (HAI), de las 8 personas del género masculino el 50% (4) eran seropositivos para el parásito *Trypanosoma cruzi*, de las 10 personas pertenecientes al género femenino el 40% (4) restantes resultaron seropositivas contra *Trypanosoma cruzi*.

Cuadro 7. Prevalencia en Cochabamba

DEPARTAMENTO COCHABAMBA						
SEXO	HAI - CHAGAS				TOTAL	
	POSITIVO		NEGATIVO		n	%
	n	%	n	%		
FEMENINO	4	40	6	60	10	100
MASCULINO	4	50	4	50	8	100
TOTAL	8	44,44	10	55,56	18	100

Fuente propia

En el departamento de Cochabamba son más de 9.000 personas que padecen la enfermedad y el número va en aumento pues en abril de 2016, entre 10 a 12 personas de cada 100 son diagnosticadas con Chagas.²³ Cochabamba es un departamento endémico para la Enfermedad de Chagas con una prevalencia del 28% correlacionando datos se puede observar que la prevalencia obtenida de los oriundos de Cochabamba es del 44,44% el cual está por encima del dato registrado por el Programa Nacional del 2010.

Conclusión:

La seroprevalencia de la Enfermedad de Chagas en el grupo estudiado es de 47,83 % (44/92)

La seroprevalencia por el sexo en los miembros de la Asociación 26 de Febrero del mercado Mutualista fue el femenino con el 51,67% y de los varones con el 40,65

Según procedencia, en general el 67,39% (62/92) de las personas estudiadas fueron originarias del occidente boliviano, de los cuales 30 (68,18%) resultaron seropositivos para el parásito *Trypanosoma cruzi*. los departamentos con mayor seroprevalencia fueron Santa Cruz, Chuquisaca y Cochabamba con una prevalencia de 31,82%, 27,27% y 18% respectivamente.

Según edad todas las franjas etarias estudiadas presentan una similar prevalencia, de 15 – 29 años 38,64%, de 30 – 44 años 27,27% y de 45 – 59 años 29,54% aunque cabe resaltar que las mujeres en edad fértil poseen un alto índice de infección por *Trypanosoma cruzi* con el 61,28%

Financiación:

Este estudio fue autofinanciado.

Referencias Bibliográficas:

- 01 Kreimer, P y J. Zabala. 2006. ¿Qué conocimiento y para quién? Problemas sociales, producción y uso social de conocimientos científicos sobre la enfermedad de Chagas en Argentina. *Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*. 12(23): 49 – 78
- 02 Noireau, F. S/F. La enfermedad de Chagas y sus particularidades epidemiológicas en Bolivia. Disponible en: http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-09/010017959.pdf
- 03 Médicos Sin Fronteras. 2017. Bolivia: nuestra experiencia sobre el Chagas y cómo luchar contra su silencio. Disponible en: <https://www.msf.es/actualidad/bolivia/bolivia-nuestra-experiencia-chagas-y-luchar-su-silencio>
- 04 El DIARIO. 2014. El Chagas en Bolivia afecta a 3 millones de personas de bajos recursos económicos en los valles y el Chaco. Disponible en: http://www.eldiario.net/noticias/2014/2014_05/nt140522/agraria.php?n=23&-el-chagas-en-bolivia-afecta-a-3-millones-de-personas-de-bajos-recurso

- 05 Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. 2017. Enfermedad de Chagas. Disponible en: <https://www.cdc.gov/parasites/chagas/es/informativa/detallada.html?fbclid=IwAR1Mhx9ImVDw557o-DO36swZ5dVWLILoq9yq3PXBx5SVDc6nr-7CjQhpKoRyc>
- 06 Cruz, O.; I. Gonzáles; M. Frago; D. Sierra y E. Sánchez. 2012. Características clínico-epidemiológicas de la enfermedad de Chagas en comunidades del Chapare, Departamento Cochabamba, Bolivia. *Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos*. 10(5): 355 – 364
- 07 Pérez, G.; E. Hernández y A. Rodríguez. 2011. La enfermedad de Chagas como un rezago social en salud. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662011000100014
- 08 Figura 1. Pumarola, A.; A. Rodríguez; J. García y G. Piédrola. 1987. *Microbiología y Parasitología Médica*. 2a edición. Barcelona. España. Editorial SALVAT EDITORES S.A. pág 916
- 09 Figura 2 y 3. De La Garza, O y J. Llaca. 2013. *Trypanosoma cruzi*. In: Rodríguez, E. ed. *Parasitología médica*. 1a edición. D.F. México. Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. pág 153 – 162
- 10 Saredi, N. 2002. *Manual Práctico de Parasitología Médica*. 1a edición. Buenos Aires. Argentina. Editorial Talleres Gráficos Alfa Beta. 112 pág.
- 11 Pumarola, A.; A. Rodríguez; J. García y G. Piédrola. 1987. *Microbiología y Parasitología Médica*. 2a edición. Barcelona. España. Editorial SALVAT EDITORES S.A. 916 pág.
- 12 Sanmartino, M. 2009. ¿Qué es lo primero que piensa cuando escucha la palabra “Chagas”? *Revista de Salud Pública*. 13(1): 74 – 78
- 13 Amieva, S.; M. Sanmartino; A. Balsalobre; C. Carrillo; G. Marti; P. Medone; C. Mordegli; V. Reche y M. Scazzola. 2015. *Hablamos de Chagas aportes para (re) pensar la problemática con una mirada integral*. 1a edición. Buenos Aires. Argentina. Editorial CONICET. 152 pág.
- 14 Jawetz, Melnick y Adelberg. 2011. *Microbiología Médica*. 25a edición. D.F. México. Editorial MCGRAW HILL INTERNAMERICA-
- 15 NA EDITORES S.A. DE C.V. 815 pág.
- Arteaga, F y V. Ortega. 2010. La Cara Oculta de la Enfermedad de Chagas. *Archivos Bolivianos de Medicina*. 14 (82): 47 – 52
- 16 Palmezano, J.; L. Plazas; K. Rivera y V. Rueda. 2015. Enfermedad de Chagas: realidad de una patología frecuente en Santander, Colombia. *REVISTA DE LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*. 28 (1): 81 – 91
- 17 Murray, P.; K. Rosenthal y M. Pfäuer. 2006. *Microbiología médica*. 5a edición. Madrid. España. Editorial ELSEVIER ESPAÑA S.A. pág 974
- 18 López, M.; A. Corredor; R. Nicholls; C. Agudelo; C. Alvarez; E. Cáceres; S. Duque; L. Moncada; P. Reyes y G. Rodríguez. 2006. *Atlas de parasitología*. 1ra edición. Bogotá. Colombia. Editorial El Manual Moderno Ltda. 138 pág.
- 19 Rojas D. 2002. Control de Enfermedad a través del mejoramiento de la vivienda en la provincia Sud Yungas, La Paz – Bolivia. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/e/proynac/vitrina1/jRojas_Loayza.pdf
- 20 EL DIARIO. 2016. Día Internacional de Lucha Contra el Chagas. Disponible en: https://www.eldiario.net/noticias/2016/2016_04/nt160415/sociedad.php?n=49
- 21 EL DEBER. 2019. De 500 mil personas con Chagas en Santa Cruz, solo 6 mil realizan el tratamiento. Disponible en: https://eldeber.com.bo/santa-cruz/de-500-mil-personas-con-chagas-en-santa-cruz-solo-6-mil-realizan-el-tratamiento_142020
- 22 CORREO DEL SUR. 2017. 15 municipios buscan librarse de la enfermedad de chagas. Disponible en; https://correodelsur.com/local/20170601_15-municipios-buscan-librarse-de-la-enfermedad-de-chagas.html
- 23 RADIOFIDES. 2017. Cochabamba: 17 de cada 100 personas sometidas a pruebas tienen Chagas. Disponible en: <https://www.radiofides.com/es/2017/01/20/cochabamba-17-de-cada-100-personas-sometidas-a-pruebas-tienen-chagas/>

¹ Estudiante investigador, Carrera Bioquímica y Farmacia UCEBOL

² Asesora de Tesis de Grado, UCEBOL