ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

Vectores de *Trypanosoma cruzi* en ambientes domésticos y silvestres de las comunidades Ayoreo Totobiegosode del Alto Paraguay

Vectors of *Trypanosoma cruzi* in domestic and wild environments of the Ayoreo Totobiegosode communities of Alto Paraguay

Paz Sánchez Casaccia¹, Nilsa González-Britez¹, Nidia Acosta¹, Elsa López¹

¹ Universidad Nacional de Asunción, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina Tropical. San Lorenzo, Paraguay.

DOI: <https://doi.org/10.32480/rscp.2019-24-1.218-229>

Recibido: 14/01/2019. Aceptado: 10/05/2019.

Resumen: La enfermedad de Chagas es hasta hoy día endémica en el Chaco paraguayo, perjudicando principalmente a las poblaciones rurales o de menores recursos económicos, representando así las comunidades indígenas algunas de las poblaciones más vulnerables. El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de triatomíneos vectores de *Trypanosoma cruzi* en las comunidades indígenas Ayoreo Totobiegosode *Chaidi* y *Acojaji* del Alto Paraguay. Se evaluaron características de las viviendas y su relación con la permanencia de vectores. La búsqueda de vectores se realizó en el intradomicilio y peridomicilio de las viviendas, y mediante la instalación de una trampa de luz en un ambiente silvestre adyacente a una de las comunidades. Para la búsqueda de flagelados fueron examinadas al microscopio óptico las heces de los triatomíneos colectados. Se realizó la técnica de xenocultivo para los insectos positivos. Fueron encontrados e identificados triatomíneos tanto en los ambientes domésticos como en el ambiente silvestre en la zona de las comunidades del Pueblo Ayoreo Totobiegosode del Alto Paraguay: *Chaidi* y *Acojaji*, durante el periodo de colecta del 2016. Los triatomíneos identificados en este estudio, *Triatoma sordida* y *Triatoma guasayana*, son propios de ambientes silvestres, aunque durante ciertas épocas del año actúan como especies intrusivas invadiendo las áreas domésticas. Se detectó la infección natural con *T. cruzi*-like en un ejemplar proveniente de la comunidad *Chaidi*, sin descartar la posibilidad de que el parásito se encuentre circulando en *Acojaji*. La investigación contribuye a considerar el riesgo de exposición a la enfermedad que tiene la población local, debido a que hasta el momento de este estudio no se cuenta con información sobre la presencia o ausencia de circulación de *T. cruzi* en estas comunidades.

Palabras clave: *Trypanosoma cruzi*, vectores, comunidades Ayoreo.

Abstract: Chagas disease is still endemic in the Paraguayan Chaco, damaging mainly rural or lower incomes populations, thus being the indigenous communities some of the most vulnerable populations. The objective of this work was to determine the presence of triatomine vectors of *Trypanosoma cruzi* in the *Chaidi* and *Acojaji* Ayoreo Totobiegosode indigenous communities of Alto Paraguay. The characteristics of the housings and their relationship with the vectors permanence were evaluated. The search for vectors was carried out in the intradomicile and peridomicile of the

houses by installing a light trap in a wild environment contiguous to one of the communities. For searching the flagellates, the faeces of the collected triatomines were examined under an optical microscope and the xenoculture technique was performed in the positive insects. Triatomines were found and identified both in the domestic and wild environments of the *Chaidi* and *Acojaji*, Ayoreo Totobiegosode communities of Alto Paraguay during the collection period of 2016. The triatomines identified in this study, *Triatoma sordida* and *Triatoma guasayana*, are typical of wild environments, although during certain seasons of the year they act as intrusive species invading the domestic areas. The natural infection with *T. cruzi*-like was detected in a specimen from the *Chaidi* community, without ruling out the possibility that the parasite is also circulating in *Acojaji* community. This study research contributes to consider the disease exposure risk of the local population because up to the time of this study there was no information on the presence or absence of *T. cruzi* circulation in these communities.

Keywords: *Trypanosoma cruzi*, vectors, Ayoreo communities.

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad de Chagas es una zoonosis que afecta alrededor de un 13% de la población de América Latina, perjudicando principalmente a las poblaciones rurales o de menores recursos económicos. Es causada por el parásito *Trypanosoma cruzi*, un protozooario capaz de infectar a un variado número de mamíferos, tanto silvestres como domésticos, y que puede transmitirse por vía de las heces de insectos de la subfamilia Triatominae (Reduviidae), así como por transmisión congénita, transfusiones de sangre, trasplante de órganos o transmisión oral (1).

Las comunidades indígenas representan en general algunas de las poblaciones más vulnerables en razón de factores del hábitat, así como del tipo de materiales acostumbrados a utilizar en la construcción de sus viviendas, los cuales pueden albergar con facilidad a los vectores, o también por condiciones vinculadas a la escasa cobertura de los servicios, registrándose ausencia o debilidad de asistencia para la adopción de medidas de prevención o atención cuando la enfermedad ya ha llegado a ellas (2, 3).

Actualmente en el Paraguay existen tres grupos locales del Pueblo Ayoreo, los Garaigosode, los Guidaigosode y los Totobiegosode, encontrándose estos últimos a su vez subdivididos en dos grupos: familias en aislamiento voluntario, que habitan en los bosques sin entrar en contacto con la sociedad envolvente y por otro, familias ya contactadas en las décadas recientes (4).

Un trabajo realizado en 1993 en tres comunidades Ayoreo describe a *Triatoma sordida* como vector en las comunidades de *Gesudi* (Boquerón) y *Chovoreca* (Alto Paraguay), mientras que en la comunidad de Campo Loro (Boquerón) se reportó un alto índice de infestación por el *T. infestans* (5). Por otra parte, un trabajo de Ferrer et al. (6) también menciona que al analizar muestras de pobladores indígenas asentados en Filadelfia (incluyendo Ayoreos) se encontró que la co- infección con Hantavirus y *T. cruzi* es algo común en estas poblaciones, constatando además que las viviendas de los mismos representaban factores de riesgo para ambas enfermedades.

El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de triatominos vectores de *Trypanosoma cruzi* en las comunidades indígenas Ayoreo Totobiegosode *Chaidi* y *Acojaji* del Alto Paraguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Comunidades *Chaidi* (20°08'41.2817"S; 58°09'42.0932"W) y *Acojaji* (21°48'37.4056"S; 59°04'49.0785"W). Ambas se encuentran en el área núcleo del Patrimonio Natural y Cultural Ayoreo Totobiegosode (PNCAT), dentro del distrito La Victoria (ex Puerto Casado), Departamento del Alto Paraguay, Chaco paraguayo (Figura 1).

Figura 1: Localización del área de estudio. Comunidades *Chaidi* y *Acojaji*. © GAT/OPIT.

Corresponde a la zona de transición del Pantanal al Chaco Seco, figurando especies propias de ambas ecorregiones como *Ceiba chodatii* (Samu'u, Palo Borracho), *Bulnesia sarmientoi* (Palo Santo), *Ruprechtia triflora* (Yvyrary Pytã), *Schinopsis balansae*

(Quebracho Colorado), así como distintas bromeliáceas terrestres y cactáceas de los géneros *Opuntia*, *Cereus*, *Harrisia*, *Cleistocactus*, entre otras (7).

La comunidad *Acojaji* se encuentra establecida desde 1997, abarca una extensión aproximada de 1 hectárea, cuenta con alrededor de 13 viviendas y unas 36 personas, mientras que la comunidad *Chaidi* se estableció en el 2004, abarca aproximadamente 2 hectáreas, cuenta con alrededor de 30 viviendas y una población de 84 personas. Las viviendas se encuentran rodeadas de abundante vegetación y muchas veces están construidas con materiales disponibles del ambiente circundante, cuentan por lo general con una o dos habitaciones y carecen de un peridomicilio bien definido, estando comúnmente ausentes los corrales o gallineros.

Evaluación de las características de las viviendas

Se elaboró un registro mediante planillas sobre los materiales empleados en la construcción de las viviendas, identificando la presencia de aquellos que podrían suponer un mayor riesgo a infestaciones, como el uso de palmas, adobe o madera no procesada, se tomaron fotografías de las viviendas para la evaluación de los materiales.

Búsqueda de vectores

Para todas las colectas se utilizaron bolsas plásticas, registrando cada muestra con códigos específicos para cada vivienda y trampa utilizada, completando los cuestionarios enumerados correspondientes.

Ambientes domésticos

Para la búsqueda de triatominos en ambientes domésticos se realizaron dos campañas en los meses de enero y setiembre del 2016. En la primera campaña se inspeccionaron minuciosamente con pinzas largas y linternas un total de 37 viviendas (27 en *Chaidi* y 10 en *Acojaji*), mientras que en la segunda campaña se contabilizaron 29 viviendas (21 en *Chaidi* y 8 en *Acojaji*), de las cuales sólo fueron inspeccionadas aquellas en las que los habitantes no habían realizado capturas previas.

Todas las búsquedas en los domicilios se realizaron por el método hora/hombre, entre las primeras horas de la mañana y a últimas horas de la tarde, a modo de evitar el calor excesivo durante el muestreo, se incluyeron además los triatominos capturados por los habitantes de las comunidades.

Si bien para el ingreso a las comunidades se contó con el consentimiento del liderazgo indígena formalmente reconocido, para el acceso a cada vivienda también se obtuvo, en cada caso, el permiso correspondiente de sus habitantes.

Al pasar por primera vez por cada vivienda se realizó una breve explicación sobre los objetivos del proyecto y su importancia para los habitantes de las comunidades. Teniendo en cuenta que la mayor parte de la población no maneja fluidamente el castellano, siempre se contó con la ayuda de un intérprete local. Se mostró a los pobladores una colección de ejemplares con los diferentes estadios de *Triatoma infestans*, además de una ficha

educativa proporcionada por el SENEPA con las fotografías de esta y otras especies que tienen la capacidad de actuar como vectores de la enfermedad de Chagas.

Ambientes silvestres

Para la búsqueda de triatominos en ambiente silvestre se utilizó una trampa de luz (8) durante la segunda campaña en el mes de setiembre únicamente en la comunidad de *Chaidi*, en un área seleccionada por recomendación de los habitantes locales. Se consideró como silvestre a un área posterior al peridomicilio, situada a una distancia aproximada de 500 metros de la comunidad.

Procesamiento de muestras

Todos los triatominos fueron transportados al Laboratorio del Departamento de Medicina Tropical del IICS para la determinación de la presencia de flagelados por medio del análisis de sus heces. Fueron sexados e identificados mediante la Clave para las especies de triatoma de la Argentina, Uruguay, Paraguay, Bolivia, y Chile elaborada por Lent y Wygodzinsky (9).

Para la búsqueda de flagelados en las heces se contó con un par de pinzas, con las cuales se presionó levemente el abdomen de los insectos, de tal manera que éstas pudieran recogerse con un portaobjetos. Se colocó una gota de solución fisiológica a la muestra y se cubrió con una laminilla. Se observó al microscopio compuesto marca Olympus® modelo CH 30 con un aumento de 400x.

Para el aislamiento del parásito de los insectos que resultaron positivos a la infección se utilizó la técnica de xenocultivo (10). Los tubos son mantenidos entre los 26°C a 28°C y controlados periódicamente con un microscopio invertido para la detección del movimiento y crecimiento del parásito.

Consideraciones éticas

Conforme a la normativa vigente se ha gestionado el consentimiento del liderazgo indígena reconocido formalmente (Sr. Porai Picanerai, Presidente de la Organización Payipie Ichadie Totobiegosode - OPIT).

RESULTADOS

Características de las viviendas evaluadas para la búsqueda de triatominos y reservorios domésticos

Los datos presentados corresponden a la segunda campaña de muestreo, por ser la temporada que contó con captura de vectores. Las viviendas evaluadas se construyeron con los siguientes materiales: 27,5% de las viviendas tenían al menos una de las paredes hechas con adobe, el 79,3% con madera no procesada, 48,2% con madera procesada y el 27,5% con láminas de metal (Figura 2). El 100 % de las viviendas contaban con un piso de tierra y techos de láminas de metal, mientras que sólo el 6,8% (registro exclusivo en la

comunidad *Acojadi*) también utilizaba en el techo troncos de palmas en combinación con una lona plástica.

Figura 2: Materiales utilizados en la construcción de paredes de las viviendas. a) Adobe b) Madera no procesada c) Madera procesada d) Lámina metálica.

Captura de vectores triatominos

Captura de vectores en áreas domiciliarias y peridomiciliarias

En la primera campaña, en el mes de enero, no se encontraron triatominos (ninfas o adultos) en ambientes domiciliarios, así como tampoco rastros (huevos, deyecciones) que indiquen infestaciones pasadas o presentes.

En la segunda campaña, en el mes de setiembre, se capturó un total de 22 triatominos adultos provenientes de ambientes domésticos: 20 procedentes de la comunidad de *Chaidi* y 2 de la comunidad de *Acojadi*. La especie encontrada en mayor cantidad fue *T. guasayana* (20) seguida por *T. sordida* (2), dándose las capturas tanto en el intradomicilio como peridomicilio de las viviendas.

Captura de vectores en áreas silvestres

Se capturó un total de tres ejemplares adultos de *T. guasayana* en la segunda campaña de muestreo. El primer ejemplar fue capturado manualmente a las 19:10, atraído por la luz de una linterna, cercano a la trampa de luz. Con la trampa de luz (fluorescente de luz blanca) se capturaron un segundo y tercer ejemplar a las 19:15 y 20:00 horas respectivamente (Figura 3).

Figura 3: Ejemplar de *T. guasayana* colectado en un ambiente silvestre.

Diagnóstico de la infección en triatominos

Para la búsqueda de flagelados se analizaron las heces frescas de los triatominos que llegaron vivos al laboratorio, siendo en total 14 de los 25 triatominos colectados: 13 ejemplares de *T. guasayana* y 1 ejemplar de *T. sordida*.

Resultó positivo por infección con *T. cruzi*-like (falta la tipificación) un ejemplar macho adulto de *T. sordida*, procedente del intradomicilio de una vivienda de la comunidad indígena *Chaidi* (Tabla 1).

Tabla 1: Detección de infección por *T. cruzi*-like en los ejemplares capturados.

Especie	Capturados	Analizados	Infección Positiva (<i>T. cruzi</i> -like)
<i>T. guasayana</i>	23	13	0
<i>T. sordida</i>	2	1	1
Total	25	14	7,14%

DISCUSIÓN

Durante el desarrollo del estudio en las comunidades *Chaidi* y *Acojadi* se registró que sus habitantes reconocen a los triatominos adultos, asignándoles el nombre ayoreo *Ichajũpoi*. Los pobladores además manifestaron que la presencia de los adultos se da anualmente, entre los meses de agosto a octubre.

En el periodo del trabajo se identificó a *T. guasayana* y *T. sordida* en los ambientes domésticos de ambas comunidades, además de constatar la presencia de *T. guasayana* en el ambiente silvestre de *Chaidi*, especie comúnmente atraída por las trampas de luz (11, 12). Fue observado que en el peridomicilio, las vinchucas se veían atraídas por la luz de las fogatas, hecho también constatado por Rojas de Arias (5), mientras que en el intradomicilio las vinchucas se acercaban a las personas, encontrándose principalmente sobre camas o mosquiteros.

Una mayor cantidad de triatominos se presentó desde las primeras horas de la noche, en concordancia con lo descrito por Noireau y Dujardin (13), quienes mencionan que tanto *T. sordida* como *T. guasayana* tienen una mayor capacidad de vuelo entre los 61 a 180 min luego de la puesta de sol.

La infección natural con *T. cruzi*-like en un ejemplar de *Triatoma sordida* fue detectada en la comunidad *Chaidi*. La infección por *T. cruzi* en esta especie fue descrita anteriormente en el país en ejemplares provenientes de los Departamentos chaqueños de Alto Paraguay, Boquerón y Presidente Hayes, así como en los de Concepción, Guairá y Paraguarí de la Región Oriental, tanto por métodos de microscopía óptica como por la técnica de PCR, reportándose desde el 6,3% hasta 11,9% de infección (14, 15). Según datos brindados por el SENEPA la infección por *T. cruzi* también se determinó en el país en ejemplares de *T. sordida* provenientes del Departamento de San Pedro y en ejemplares de *T. guasayana* provenientes de los Departamentos de Boquerón, Cordillera y Paraguarí. Estudios realizados en el Chaco argentino y boliviano, han encontrado entre un 9% a 17% de índices de infección natural en especies silvestres de triatominos (16-20).

Tanto *T. guasayana* como *T. sordida* pueden hallarse en una gran variedad de ambientes silvestres y ocasionalmente en ambientes domésticos, principalmente en asociación al peridomicilio. A diferencia de lo identificado en este estudio, ambas especies se han encontrado naturalmente infectadas, pudiendo infestar las viviendas junto con *T. infestans* (9, 21). Si bien estas especies no suelen colonizar el intradomicilio de las viviendas, más bien lo hacen esporádicamente y en bajas densidades, son capaces de introducir el parásito desde los ambientes silvestres a los ambientes domésticos (12-23). Estudios previos también han demostrado la capacidad vectorial de *T. guasayana* y *T. sordida*, relacionando el término de la ingesta de sangre con una rápida respuesta de defecación (24, 25).

Un trabajo de Cavallo et al. (26) en La Rioja, Argentina, cita a *T. guasayana* como una de las especies silvestres más frecuentes en invadir las viviendas. Una característica principal de estas especies es que al actuar como intrusivas resulta común la falta de evidencia de colonización en las viviendas (27). A diferencia de *T. infestans*, *T. guasayana* y *T. sordida* tienen un ciclo biológico de aproximadamente un año (28, 29), lo cual puede ayudar a explicar que las invasiones se den de manera anual, mientras que otros autores (30, 31) también han indicado que la introducción a los ambientes domésticos puede estar dada por la estrecha relación de los triatominos con sus hospedadores, quienes en ausencia de una fuente de alimento (ya sea esto por causas como la deforestación), inician hambrientos los vuelos de dispersión (12).

Si bien la infección en los habitantes aún no se ha comprobado, se considera probable la circulación del parásito en ambas comunidades teniendo en cuenta que el ejemplar positivo al análisis se encontró en el intradomicilio de una de las viviendas. Los primeros grupos de Totobiegosodes fueron reducidos en 1979 y 1986 en la Misión Campo Loro (32), comunidad que en décadas anteriores como otras del Departamento de Boquerón contaba con un alto grado de infestación domiciliar por *T. infestans* (5) pudiendo llegar personas infectadas en la migración a los nuevos asentamientos *Acojaji* y *Chaidi*.

Los materiales utilizados en la construcción de las viviendas (como las paredes de adobe o maderas con grietas identificadas en este estudio), así como las malas condiciones para el acceso a la cobertura de salud (poblaciones alejadas, barreras culturales) son demostrados factores de riesgo para la transmisión de *T. cruzi* (33, 34).

CONCLUSIÓN

Se observó la presencia de materiales que pueden propiciar la infestación de las viviendas, adobe, troncos de palmas y en la gran mayoría de las viviendas madera no procesada.

Las especies de triatominos identificadas son propias de los ambientes silvestres, aunque actúan como intrusivas durante ciertas épocas del año, encontrando a *T. guasayana* y *T. sordida* invadiendo las áreas domésticas de ambas comunidades, además de constatarse la presencia de *T. guasayana* en un área silvestre y detectarse la infección natural con *T. cruzi*-like en un ejemplar adulto de *T. sordida*.

Tanto la presencia de vectores en ambas comunidades, como la determinación de *T. cruzi*-like en un vector demuestran la existencia de riesgo de exposición a la enfermedad de Chagas. La investigación contribuye a considerar el riesgo de exposición a la enfermedad que tiene la población local, debido a que hasta el momento de este estudio no se cuenta con información sobre la presencia o ausencia de circulación de *T. cruzi* en estas comunidades.

AGRADECIMIENTOS

A Gente, Ambiente y Territorio (GAT) y la Organización Payipie Ichadie Totobiegosode (OPIT) por el acompañamiento durante la realización de este proyecto. Al Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo (SENEPA) por la información y los materiales brindados.

A Noelia Díaz, David Guerrero y Selma Van Ruymbeke por su valiosa colaboración en el trabajo de campo, así como a Berui, Chagabi, Jorge, Oscar y Tagüide por facilitar las traducciones. A los líderes y pobladores de ambas comunidades, quienes me brindaron su apoyo y confianza durante la realización de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Chagas disease in Latin America: an epidemiological update based on 2010 estimates. Wkly Epidemiol Rec. 2015;90(6): 33-43.
2. Arrom C, Arrom MA, Arrom CM, Rolón M, Vega MC, Rojas de Arias A. Comportamientos que favorecen la dinámica de reinfestación de *Triatoma infestans* en el Chaco paraguayo. Mem Inst Invest Cienc Salud. 2013;11(2):7-15.
3. Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social. Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030. Gobierno Nacional de República del Paraguay; 2014.
4. Casaccia GM. El reclamo territorial Ayoreo Totobiegosode. Avá. 2009;14:1-19.
5. Rojas de Arias A, Guillen I, Inchausti A, Samudio M, Schmeda Hirschmann G. Prevalence of Chagas disease in Ayoreo communities of the Paraguayan Chaco. Trop Med Parasitol. 1993;44(4):285-288.
6. Ferrer JF, Galligan D, Esteban E, Rey V, Murua A, Gutierrez S, Gonzalez L, Thakuri M, Feldman L, Poiesz B, Jonsson C. Hantavirus infection in people inhabiting a highly endemic region of the Gran Chaco territory, Paraguay: association with *Trypanosoma cruzi* infection, epidemiological features and haematological characteristics. Ann Trop Med Parasitol. 2003;97(3):269-280.
7. Mereles F, Cartes JL, Clay RP, Cacciali P, Paradedda C, Rodas O, Yanosky A. Análisis cualitativo para la definición de las ecorregiones de Paraguay occidental. Paraquaria Nat. 2013; 1(2):12-20.
8. Vazquez-Prokopec GM, Ceballos LA, Kitron U, Gürtler RE. Active dispersal of natural populations of *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) in rural northwestern Argentina. J Med Entomol. 2004;41(4):614-621.

9. Lent H, Wygodzinsky P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease. Bull Am Mus Nat Hist. 1979;163(3):123-520.
10. Logan L, Hanson L. *Trypanosoma cruzi*: Morphogenesis in diffusion chambers in the mouse peritoneal cavity and attempted stimulation of the host immunity. Exp Parasitol. 1974;36(3):439-454.
11. Noireau F, Flores R, Gutierrez T, Dujardin, JP. Detection of sylvatic dark morphs of *Triatoma infestans* in the Bolivian Chaco. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1997;2(5):583-584.
12. Wisnivesky Colli C, Gürtler RE, Solarz ND, Schweigmann NJ, Pietrovsky SM, Alberti A, Flo J. Dispersive flight and house invasion by *Triatoma guasayana* and *Triatoma sordida* in Argentina. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1993;88(1):27-32.
13. Noireau F, Dujardin JP. Flight and nutritional status of sylvatic *Triatoma sordida* and *Triatoma guasayana*. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2001;96(3):385-389.
14. González-Brítez N. Análisis Molecular y Morfométrico de *Triatoma sordida* en Paraguay y *Triatoma maculata* en Venezuela [Tesis de Doctorado]. Universidad Central de Venezuela; 2010.
15. Sánchez León ZE. Rol de *Triatoma sordida* en la Transmisión de la Enfermedad de Chagas en Paraguay [Tesis de Maestría]. IICS-UNA; 2011.
16. Noireau F, Flores R, Gutierrez T, Abad-Franch F, Flores E, Vargas F. Natural ecotopes of *Triatoma infestans* dark morph and other sylvatic triatomines in the Bolivian Chaco. Trans R Soc Trop Med Hyg. 2000;94(1):23-27.
17. Bar ME, Wisnivesky-Colli C. *Triatoma sordida* Stål 1859 (Hemiptera, Reduviidae: Triatominae) in palms of northeastern Argentina. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2001;96(7):895-899.
18. Bar ME, Damborsky MP, Oscherov EB, Milano AMF, Avalos G, Wisnivesky-Colli C. Triatomines involved in domestic and wild *Trypanosoma cruzi* transmission in Concepción, Corrientes, Argentina. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2002;97(1):43-46.
19. Lauricella MA, Stariolo RL, Riarte AR, Segura EL, Gürtler RE. Distribution and pathogenicity of *Trypanosoma cruzi* isolated from peridomestic populations of *Triatoma infestans* and *Triatoma guasayana* from rural western Argentina. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2005;100(2):123-129.
20. Ceballos LA, Piccinali RV, Berkunsky I, Kitron U, Gürtler RE. First finding of melanic sylvatic *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) colonies in the Argentine Chaco. J Med Entomol. 2009;46(5):1195-1202.
21. Galvão C, Justi SA. An overview on the ecology of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae). Acta Trop. 2015. 151: 116-125.
22. González-Brítez N. Dinámica poblacional de triatomines (Hemiptera-Reduviidae) relacionados con la transmisión de *Trypanosoma cruzi* en Paraguay, con énfasis en *Triatoma sordida*. Mem Inst Invest Cienc Salud. 2013;11(2):105-111.
23. Rossi JCN, Duarte EC, Gurgel-Gonçalves R. Factors associated with the occurrence of *Triatoma sordida* (Hemiptera: Reduviidae) in rural localities of Central-West Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2015;110(2):192-200.
24. Diotaiuti L, Penido CM, Pires HHR, Dias JCP. Dinâmica da alimentação e dejeção do *Triatoma sordida*. Rev Soc Bras Med Trop. 1995;28(3):195-198.
25. Loza-Murguía M, Noireau F. Vectorial capacity of *Triatoma guasayana* (Wygodzinsky & Abalos) (Hemiptera: Reduviidae) compared with two other species of epidemic importance. Neotrop Entomol. 2010;39(5):799-809.

26. Cavallo MJ, Amelotti I, Gorla DE. Invasion of rural houses by wild Triatominae in the arid Chaco. *J Vector Ecol.* 2016;41(1):97-102.
27. Waleckx E, Gourbière S, Dumonteil E. Intrusive versus domiciliated triatomines and the challenge of adapting vector control practices against Chagas disease. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2015;110(3):324-338.
28. Forattini OP, Santos JLF, Ferreira OA, da Rocha e Silva EO, Rabello EX. Aspectos ecológicos da tripanossomíase americana: XVI-Dispersão e ciclos anuais de colônias de *Triatoma sordida* e de *Panstrongylus megistus* espontaneamente desenvolvidas em ecótopos artificiais. *Rev Saúde Pública.* 1979;13(4):299-313.
29. Argüello NVD, Markariani RM, Civitta GL, Mischis CD. Algunos parámetros poblacionales de *Triatoma guasayana* Wygodzinsky & Abalos, 1941, bajo condiciones de laboratorio (Reduviidae, Triatominae). *Rev Bras Zool.* 1982;1(3):169-175.
30. Schofield CJ, Diotaiuti L, Dujardin JP. The process of domestication in Triatominae. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1999;94(Suppl 1):375-378.
31. Coura JR, Junqueira AC. Risks of endemicity, morbidity and perspectives regarding the control of Chagas disease in the Amazon Region. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2012;107(2):145-154.
32. Regehr V. El grupo Areguede-urasade en Chaidi, Alto Paraguay – Chaco 2004. Paraguay. Gente, Ambiente y Territorio (GAT); 2008.
33. Dib J. Enfermedad de Chagas en las comunidades indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta. Colombia. OPS/OMS; 2011.
34. Ríos-Osorio LA, Crespo-González JJ, Zapata-Tamayo MA. Etnometodología para la comprensión y el manejo de la Enfermedad de Chagas en las poblaciones indígenas Wiwa asentadas en la vertiente suroriental de la Sierra Nevada de Santa Marta. *Saude soc.* 2012;21(2):446-457.