

ISSN 0120-4157

Biomédica

Revista del Instituto Nacional de Salud

PUBLICACIÓN ANTICIPADA EN LINEA

El Comité Editorial de *Biomédica* ya aprobó para publicación este manuscrito, teniendo en cuenta los conceptos de los pares académicos que lo evaluaron. Se publica anticipadamente en versión pdf en forma provisional con base en la última versión electrónica del manuscrito pero sin que aún haya sido diagramado ni se le haya hecho la corrección de estilo.

Siéntase libre de descargar, usar, distribuir y citar esta versión preliminar tal y como lo indicamos pero, por favor, recuerde que la versión impresa final y en formato pdf pueden ser diferentes.

Citación provisional:

Alarcón M, Colasante C, Araujo S, Gutiérrez -Marín R, Cazorla-Perfetti D, Sandoval-Ramírez CM. Metaciclologénesis de *Trypanosoma cruzi* en *B. ferroae* (Reduviidae: Triatominae) e infectividad de las heces en condiciones de laboratorio. *Biomédica*. 2021;41 (1).

Recibido: 07-04-20

Aceptado: 15-10-20

Publicación en línea: 16-10-20

Metaciclologénesis de *Trypanosoma cruzi* en *B. ferroae* (Reduviidae: Triatominae) e infectividad de las heces en condiciones de laboratorio

Metaciclologénesis de *T. cruzi* en *B. ferroae*

Metacyclogenesis of *Trypanosoma cruzi* in *B. ferroae* (Reduviidae: Triatominae) and infectivity of faeces under laboratory conditions

Maritza Alarcón ¹, Cesare Colasante ², Sonia Araujo ¹, Reinaldo Gutiérrez -Marín ³,
Dalmiro Cazorla-Perfetti ⁴ Claudia Magaly Sandoval-Ramírez ⁵

¹ Laboratorio de Parasitología Experimental (LAPEX), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

² Laboratorio de Fisiología de la Conducta, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

³ Grupo de Investigación GIEPATI, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

⁴ Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB), Decanato de Investigaciones, Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda”, Coro, Venezuela

⁵ Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agropecuarias, Grupo de Investigaciones en Ciencias Básicas y Aplicadas para la Sostenibilidad (CIBAS), Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia

Correspondencia

Claudia Magaly Sandoval, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agropecuarias, Grupo de Investigaciones en Ciencias Básicas y Aplicadas para la Sostenibilidad (CIBAS), Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia.

cl.sandoval@mail.udesa.edu.co; claudiamagsandoval@gmail.com

Contribución de los autores

Maritza Alarcón, Cesare Colasante y Claudia Magaly Sandoval: diseño del estudio.

Sonia Araujo y Reinaldo Gutiérrez: trabajo de laboratorio.

Dalmiro Cazorla-Perfetti: análisis de datos.

Todos los autores participaron en la escritura del manuscrito.

Introducción. *Belminus ferroae* es un Triatominae que presenta un comportamiento entomófago, sin embargo, ocasionalmente puede alimentarse de vertebrados. En esta especie no se conoce evidencia de infección natural por *T. cruzi* como tampoco la metaciclologénesis del parásito.

Objetivo. Examinar la metaciclologénesis de *T. cruzi* en *B. ferroae* y la infectividad de las heces o sus contenidos intestinales en roedores.

Materiales y métodos. Se analizaron los insectos a los 10, 20, 30, 40, 50 y 60 días, tanto en heces y orina expulsadas espontáneamente o por compresión abdominal, y finalmente por extracción del contenido intestinal. Se realizó cuantificación de carga parasitaria de *T. cruzi* y sus formas evolutivas se identificaron mediante coloración con Giemsa. Asimismo, se evaluó en ratones albinos la infectividad de tripomastigotes metacíclicos de *T. cruzi* obtenidos de las heces o contenidos intestinales de los especímenes infectados.

Resultados. El análisis parasitológico reveló 3 (15%) de los insectos infectados con *T. cruzi*, a los 30 (N=1), 40 (N=1) y 50 (N=1) días post-infección; obteniéndose cargas parasitarias de hasta $1,62 \times 10^5$ tripanosomas/mm³, y porcentajes de metaciclologénesis entre 3,5 y 6,78%.

Conclusiones. Se demuestra por primera vez en una especie del género *Belminus* la metaciclologénesis de *T. cruzi* en condiciones de laboratorio y la infectividad de las heces para un hospedador vertebrado.

Palabras clave: *Trypanosoma cruzi*; Triatominae; enfermedad de Chagas; tripanosomiasis.

Introduction: *Belminus ferroae* is a Triatominae that exhibits entomophagous behavior, however, it can occasionally feed on vertebrates. Currently, there is no evidence of natural infection with *T. cruzi* or the occurrence of metacyclogenesis in this species.

Objective: To examine the metacyclogenesis of *T. cruzi* in *B. ferroae* and the infectivity of faeces or their intestinal contents in rodents under laboratory conditions.

Materials and methods: Twenty-nymphs of *B. ferroae* were infected with an autochthonous strain of *T. cruzi* (M/HOM/VE/09/P6). Faeces and urine samples were collected by expelled spontaneously or by abdominal compression, and were examined at 10, 20, 30, 40, 50 days. Also, the intestinal content was collected by dissection of the digestive tube. The quantification of parasitic load of *T. cruzi* and its evolutionary forms in feces, urine and intestinal contents was performed by Giemsa staining. Likewise, the infectivity of metacyclic trypomastigotes of *T. cruzi* was evaluated in albino mice.

Results: Parasitological analysis revealed 3 (15%) of insects infected with *T. cruzi*, at 30 (N = 1), 40 (N = 1) and 50 (N = 1) days post infection; obtaining parasitic loads of up to 1.62×10^5 trypanosomes/mm³, and percentages of metacyclogenesis between 3.5% to 6.78%.

Conclusions: for first time the metacyclogenesis of *T. cruzi* in a species of the genus *Belminus* under laboratory conditions and the infectivity of faeces for a vertebrate host.

Key words: *Trypanosoma cruzi*; Triatominae; Chagas disease; trypanosomiasis.

Los Triatominae son un grupo diverso de insectos que se alimenta principalmente de la sangre de vertebrados (1). Destaca por su importancia en salud pública, al estar implicados como vectores en el ciclo de transmisión del parásito *Trypanosoma cruzi*, agente etiológico de la Enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana; dolencia que afecta entre 7 a 8 millones de personas y considerada como la enfermedad de etiología parasitaria que ocasiona no solo la mayor tasa de decesos (10.000 muertes/año), sino también el mayor impacto socio-económico en América Latina (2).

Desde hace más de un siglo, se ha indicado que los miembros de la subfamilia Triatominae presentan un comportamiento principalmente hematófago, y se considera que todas las especies de la subfamilia (alrededor de 150) poseen la potencialidad de transmitir *T. cruzi*, estando los principales vectores en las tribus Rhodniini y Triatomini (1,3-4). Sin embargo, cabe destacar la existencia en la subfamilia de variados comportamientos alimentarios como son la cleptohematofagia, coprofagia, canibalismo, e inclusive se ha logrado a nivel experimental que alcancen su ciclo de desarrollo completo exclusivamente por hemolinfagia (5,6). Recientemente, en *R. prolixus* se han suministrado evidencias experimentales de fitofagia (7). Diversos estudios señalan que estas estrategias permitirían a algunas especies sobrevivir por cierto periodo, cuando no dispone de un hospedador vertebrado (6-9).

La tribu Bolboderini la integran actualmente 13 especies de pequeñas dimensiones agrupadas en cuatro géneros (*Belminus*, *Bolboder*, *Microtriatoma* y *Parabelminus*), el primero con miembros principalmente entomófagos (4,6,10-12). Este género lo conforman 8 especies, por lo tanto, es el más especioso de la tribu (> 60%) (13). Como en la mayoría de los taxones de esta tribu, es muy poco lo que se conoce acerca de su bio-ecología e importancia sanitaria, y se les tiene como un grupo de triatominos con

hábitos arbóreos silvestres, algunas veces asociado a bromeliáceas, donde conviven con varios tipos de hospedadores vertebrados (didélfidos, bradipódidos, roedores, lagartos) o insectos (2,3,13). Sin embargo, varios estudios han registrado la incursión y colonización de domicilios por especies como *B. peruvianus*, *B. corredori*, *B. ferroae* y *B. herreri* (10,11,14). Es importante destacar que solamente en una de las ocho especies (*B. herreri*), se ha detectado infección natural con *T. cruzi* a través de técnicas de biología molecular, pero no por examen directo (10); por lo tanto, al no contarse con evidencia de formas infectivas metacíclicas al examen microscópico, existe aún la necesidad de seguir examinado en especies del género la metaciclogénesis de *T. cruzi*, la infectividad de las heces para mamíferos, la susceptibilidad de estas especies al flagelado y su capacidad para transmitirlo. Este tipo de estudios son escasos en el género *Belminus* y se requieren para determinar la capacidad vectorial de estos taxones (15), también, para estimar la importancia epidemiológica en la transmisión de la enfermedad de Chagas.

B. ferroae ha sido la última especie descrita del género y de la tribu Bolboderini; además de ser el taxón que más se ha estudiado del grupo (11). *B. ferroae* prefiere alimentarse de hemolinfa de cucarachas, y no se ha hallado infectada naturalmente con *T. cruzi*; se le ha colectado en domicilios de comunidades rurales del nororiente colombiano (11). Sin embargo, datos experimentales *in natura*, indican que es necesario seguir indagando acerca del potencial de transmisión vectorial de *T. cruzi* (11). En este sentido, se conoce que *B. ferroae* incluye dentro de sus hospedadores tanto animales como humanos (11); por otra parte, se evidenció en una experiencia piloto, que en condiciones de laboratorio ninfas e imagos fueron susceptibles a la infección por *T. cruzi* (15). Por lo tanto, en la presente investigación se exploró en

condiciones de laboratorio la metacicloogénesis de *T. cruzi* en ninfas de *B. ferroae* a una cepa venezolana de *T. cruzi* M/HOM/VE/09/P6; asimismo, se evaluó la infectividad en ratones albinos de tripomastigotes metacíclicos de dicha cepa presentes en heces y contenidos intestinales de *B. ferroae*.

Materiales y Métodos

Parásitos: se utilizó la cepa M/HOM/VE/09/P6 de *T. cruzi* I, aislada de un caso humano por contaminación oral ocurrido en el Estado Vargas, Venezuela (16,17). *Triatominos:* se utilizaron 20 ninfas de quinto estadio de la especie *B. ferroae*, mantenidos en envases de plástico (10 × 7 × 2 cm) con folios de papel absorbente en su interior, a temperatura de 26°C±2, humedad relativa (HR) >90% y fotoperiodo (12/12 h luz/oscuridad) en cámara climatizada (Biotronette®). Estos insectos se alimentaron sobre cucarachas (*Blaberus giganteus*) por hemolinfagia. La colonia fue iniciada en el año 2005.

Roedores: Como hospedador vertebrado experimental, se utilizaron 15 ratones albinos machos heterocigotos de dos meses de nacidos y de 18 a 20 g de peso y mantenidos en el bioterio experimental (22±20°C; 54% ±5% HR) con alimento comercial *ad hoc* (Ratarina®) y agua *ad libitum*.

Xenodiagnósticos: se utilizaron seis ratones para el xenodiagnóstico; para ello, los mismos se infectaron por vía intraperitoneal con 2x10⁴ tripomastigotes metacíclicos de la cepa M/HOM/VE/09/P6 de *T. cruzi*. Los tripomastigotes metacíclicos se obtuvieron a partir de heces de 20 ninfas IV de *R. prolixus* con 30 días de infección; siguiendo metodología empleada por Brener (18). La parasitemia de los ratones fue evaluada interdiariamente mediante el examen directo de muestras de sangre periférica. El recuento de tripomastigotes sanguícolas se realizó en 100 campos microscópicos a

400X(20); a los 15 días post-infección cuando los ratones presentaban aproximadamente $3,5 \times 10^5$ parásitos/mL, se procedió a realizar la alimentación de los especímenes de *B. ferroae* con diez días de ayuno. Posteriormente, se colocaron dentro de envases de vidrio (18 x 7 x 5 cm) con folios de papel en el fondo en cámara de ambientación en las condiciones ya señaladas, con la diferencia que no se expusieron a la alimentación con el hospedador invertebrado (cucarachas).

A los 10, 20, 30, 40, 50 y 60 días posteriores a la ingesta sanguínea, se realizó la lectura de los xenodiagnósticos mediante el análisis de 2-3 ejemplares/10 días y además se les ofreció alimentación sobre ratones sanos no infectados con *T. cruzi*. En el caso que los insectos defecaran/miccionaran espontáneamente, se recolectó una alícuota de 5 μ L de las heces/orina y se analizaron bajo microscopio fotónico y se contabilizó la carga parasitaria de acuerdo a metodología descrita por Brener (18); con el resto de cada muestra se realizaron 3 extendidos finos sobre láminas y se colorearon con la técnica de Giemsa al 10%. Los insectos que no expulsaron las heces de manera espontánea, se analizaron mediante la compresión abdominal y cuando no fue posible recolectar la muestra se procedió a inmovilizar el insecto en frío; seguidamente, bajo el microscopio estereoscópico, el tracto digestivo fue removido completamente con una jeringa de tuberculina, para luego homogenizarlo en 100 μ L de solución fisiológica; una alícuota de 5 μ L fue examinada al fresco, y el volumen restante se coloreó (Giemsa).

Las láminas fueron observadas en microscopio óptico con objetivo de inmersión (100x), y se contabilizaron las diferentes formas evolutivas del *T. cruzi* (epimastigote, tripomastigotes, formas en transición, formas en división) en 200 campos (19); las fotografías fueron tomadas con una cámara Panasonic de 16 megapíxeles.

Infectividad de ratones con macerados intestinales/heces de *B. ferroae*

En tres alícuotas de 5 µL de los diferentes macerados intestinales obtenidos, se contabilizó la carga parasitaria o inóculo ($4,75 \times 10^4$) y después fueron inyectadas a tres ratones por vía intraperitoneal. Posteriormente, se evaluó su infectividad cada 3 días durante 39 días; en caso de ser positivos al *T. cruzi* (M/HOM/VE/09/P6) y se contabilizó la parasitemia.

Consideraciones éticas

Los procedimientos utilizados para la realización de los xenodiagnósticos y la infección de ratones albinos fueron avalados por el comité de Bioética de la Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes (ULA), Mérida, Venezuela.

Resultados

En el cuadro 1 se muestra el número de especímenes de *B. ferroae* analizados, muertos e infectados durante el xenodiagnóstico. En el cuadro 2 se muestra la carga parasitaria en contenidos intestinales y heces/orinas de especímenes de *B. ferroae*. En el cuadro 3 se cuantifican las diferentes formas evolutivas de *T. cruzi* en *B. ferroae*. En la figura 1 se pueden observar todos los estadios evolutivos del parásito (epimastigotes, formas de transición, formas de división y tripomastigotes metacíclicos), encontrados dentro del tracto digestivo de *B. ferroae* en los diferentes momentos pos-infección. En la figura. 2, se muestra las parasitemias alcanzadas por tres ratones albinos inoculados con los macerados del tubo digestivo de los especímenes de *B. ferroae* infectados con la cepa de *T. cruzi* (M/HOM/VE/09/P6).

Discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación demuestran por primera vez la metaciclogénesis de *T. cruzi* en una especie del género *Belminus*. Lo cual dentro del

contexto epidemiológico y evolutivo de la subfamilia Triatominae reviste interés, dado que *B. ferroae* es el único triatomino que logra sustentar su ciclo biológico exclusivamente con hospedadores artrópodos (6,12). A pesar de este comportamiento, como se observa en los resultados, la especie no se mostró refractaria a la infección por *T. cruzi*.

Consideramos interesante en futuros trabajos, evaluar el papel de agentes tripanolíticos presentes en la hemolinfa de los artrópodos que le sirven de hospedador a *B. ferroae*. Esto se indica debido a que por ejemplo recientemente se ha detectado in vitro actividad anti-*T. cruzi*/*T. rangeli* en varias especies de triatominos de importancia sanitaria (20); por otra parte, en especies de blatodeos como *Blaberus discoidalis* o *Periplaneta americana*, se han aislado péptidos o lectinas con actividad antibacterial (e.g., *Escherichia coli*)(21), las cuales potencialmente pudieran exhibir actividad anti-*T. cruzi*.

De igual manera, los resultados de este trabajo permiten señalar que eventualmente *B. ferroae* podría participar en el ciclo de transmisión de *T. cruzi*, y representar un riesgo para los humanos en las áreas donde ocurren poblaciones con tendencias a colonizar el domicilio. Esto encuentra fundamento en los porcentajes de infección exhibidos por la especie en condiciones de laboratorio y con diferentes cepas del parásito, cepa Y (50%), cepa IRHO/CO/98/MTA (33%) (15); y en el presente estudio con la cepa M/HOM/VE/09/P6 (15%). Igualmente, en los porcentajes de metaciclogénesis detectados, 34%-38% para la cepa IRHO/CO/98/MTA, 18%-77% para la cepa "Y" (15), y 3,5%-6,78% para la cepa M/HOM/VE/09/P6.

Por otra parte, *B. ferroae*, tanto *in natura* como en condiciones de laboratorio, ha mostrado apetencia por hospedadores mamíferos (perros, roedores y humanos);

asimismo, posee comportamientos como la cleptohematofagia y el canibalismo, lo que podría contribuir a la adquisición del parásito a partir de otras especies triatominas o de sus conespecíficos (6,11).

No obstante, aún se requiere de estudios adicionales que incluyan la estimación de patrones de defecación y alimentación; parámetros que sin duda permitirán evaluar con mayor precisión el potencial vectorial de la especie.

Finalmente, concluimos que el parásito *T. cruzi* logra desarrollar en la especie *B. ferroae* la metacicloogénesis y que los tripomastigotes metacíclicos presentes en estos contenidos intestinales son infectivos para un hospedador vertebrado. Resultados de significativo impacto epidemiológico en aquellas áreas geográficas donde esta especie se distribuye naturalmente.

Conflicto de intereses

Los autores del presente artículo declaran no tener conflictos de interés.

Financiación

Proyectos: Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación of Venezuela – FONACIT), Número de Proyecto 2012001276 y C-1822-13-03-B-CDCHTA-ULA.

Referencias

1. **Otálora-Luna F, Pérez-Sánchez AJ, Sandoval C, Aldana E.** Evolution of hematophagous habit in Triatominae (Heteroptera: Reduviidae). *Rev Chil Hist Nat.* 2015;88:1-13. <https://doi.org/10.1186/S40693-014-0032-0>
2. **Stanaway JD, Roth G.** The burden of chagas disease estimates and challenges. *Glob Heart.* 2015;10:139-44. <https://doi.org/10.1016/j.gheart.2015.06.001>

3. **Lent H, Wygodzinsky P.** Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas disease. Bull Am museum Nat Hist. 1979;163:123-520.
4. **Schofield CJ, Galvão C.** Classification, evolution, and species groups within the Triatominae. Acta Trop. 2009;110:88-100.
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2009.01.010>
5. **Sandoval CM, Joya MI, Gutiérrez R, Angulo VM.** Cleptohaematophagy of the Triatomine bug *Belminus herreri*. Med Vet Entomol. 2000;14:100-1.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2915.2000.00210>
6. **Sandoval CM, Medone P, Nieves EE, Jaimes DA, Ortiz N, Rabinovich JE.** Demographic fitness of *Belminus ferroae* (Hemiptera: Triatominae) on three different hosts under laboratory conditions. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2013;108:854-64.
<https://doi.org/10.1590/0074-0276130211>
7. **Díaz-Albiter HM, Ferreira TN, Costa SG, Rivas GB, Gumiel M, Cavalcante DR, et al.** Everybody loves sugar: First report of plant feeding in triatomines. Parasit Vectors. 2016;9. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1401-0>
8. **Durán P, Siñani E, Depickère S.** On triatomines, cockroaches and haemolymphagy under laboratory conditions: New discoveries. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2016;111:605-13. <https://doi.org/10.1590/0074-02760160027>
9. **Schmidt JO, Dorn PL, Klotz SA.** Second-best is better than nothing: Cockroaches as a Viable Food Source for the Kissing Bug *Triatoma recurva* (Hemiptera: Reduviidae). J Med Entomol. 2019;56:651-5. <https://doi.org/10.1093/jme/tjy233>
10. **Sandoval CM, Duarte R, Gutierrez R, Da Silva Rocha D, Angulo VM, Esteban L, et al.** Feeding sources and natural infection of *Belminus herreri* (Hemiptera, Reduviidae,

Triatominae) from dwellings in Cesar, Colombia. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2004;99:137-40. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762004000200004>

11. **Sandoval CM, Ortiz N, Jaimes D, Lorosa E, Galvão C, Rodriguez O, et al.**

Feeding behaviour of *Belminus ferroae* (Hemiptera: Reduviidae), a predaceous Triatominae colonizing rural houses in Norte de Santander, Colombia. Med Vet Entomol. 2010;24:124-31. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2010.00868.x>

12. **Sandoval CM, Nieves EE, Gutiérrez R, Jaimes DA, Rodríguez NO, Otálora-Luna F, et al.** Morphometric Analysis of the Host Effect on Phenotypical Variation of *Belminus ferroae* (Hemiptera: Triatominae). Psyche. 2015;2015.

<https://doi.org/10.1155/2015/613614>

13. **Gil-Santana H.** Estudio taxonômico da tribo Bolboderini (Hemiptera-Heteroptera, Reduviidae, Triatominae), com análise cladística. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz; 2014. Fecha de consulta: 21 de mayo de 2020. Disponible en:

<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/12124>

14. **Galvão C, Angulo VM.** *Belminus corredori*, a new species of Bolboderini (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) from Santander, Colombia. Zootaxa.

2006;1241:61-8. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1241.1.4>

15. **Sandoval CM.** Aspectos biológicos y morfológicos de *Belminus sp.* de Norte de Santander, Colombia. Mérida: Universidad de Los Andes; 2007.

16. **Alarcón M, Pérez MC, Villarreal J, Araujo S, Goncalves L, González A, et al.**

Detección de ADN de *Trypanosoma cruzi* en la placenta y fetos de ratones con infección chagásica aguda. Invest Clin. 2009;50:335-45.

17. **Yarbuh AL, Cáceres K, Sulbarán D, Araujo S, Moreno E, Carrasco HJ, et al.** Proliferación de *Trypanosoma cruzi* en la membrana peritoneal y líquido ascítico de ratones con infección aguda. *Bol Malariol y Salud Ambient.* 2013;53:146-56.
18. **Brenner Z.** Observações sobre a imunidade a superinfecções em camundongos experimentalmente inoculados com *Trypanosoma cruzi* e submetidos a tratamento. *Rev Inst Med Trop São Paulo.* 1962;4:119-23.
19. **Perlowagora-Szumlewicz A, Moreira CJ.** In vivo differentiation of *Trypanosoma cruzi*-1. Experimental evidence of the influence of vector species on metacyclogenesis. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1994;89:603-18. <https://doi.org/10.1590/s0074-02761994000400018>
20. **Suárez-Quevedo Y, Barbosa-Vinasco HM, Gutiérrez-Garnizo SA, Olaya-Morales JL, Zabala-González D, Carranza-Martínez JL et al.** Innate trypanolytic factors in triatomine hemolymph against *Trypanosoma rangeli* and *T. cruzi*: A comparative study in eight Chagas disease vectors. *Rev Acad Colomb Cienc Ex Fis Nat.* 2020;44:88-104. doi: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1097>
21. **Basseri HR, Dadi-Khoeni A, Bakhtiari R, Abolhassani M, Hajhosseini-Baghdadabadi R.** Isolation and purification of an antibacterial protein from immune induced haemolymph of American Cockroach, *Periplaneta americana*. *J Arthropod Borne Dis.* 2016;10:519-27.

Cuadro 1. Número de especímenes de *Belminus ferroae* analizados, muertos e infectados durante xenodiagnóstico.

Especímenes	Días Post-infección						Total general	%
	10	20	30	40	50	60		
Infectados	0/3	0/3	1/3	1/2	1/2	0/2	3	15
No infectados	3/3	3/3	2/3	1/2	1/2	2/2	12	60
Muertos**	0	0	0	0	2	3	5	25
Total diario*	3	3	3	2	4	5	20	100

*Incluye los insectos analizados y/o muertos espontáneamente. ** Sólo incluye los insectos fenecidos espontáneamente.

Cuadro 2. Carga parasitaria (tripanosomas/mm³) detectada en contenidos intestinales y heces/orinas de especímenes de *Belminus ferroae* después de su alimentación en ratones infectados con cepa M/HOM/VE/09/P6.

Días post infección	Comprensión abdominal	Macerado de tubo digestivo
10	0	0
20	0	0
30	1,62 x 10 ⁴	1,62 x 10 ⁵
40	1,90 x 10 ³	4,75 x 10 ⁵
50	9,5 x 10 ³	9,5 x 10 ³
60	0	0

Negativo = 0.

Cuadro 3. Cuantificación de formas evolutivas de *T. cruzi* cepa M/HOM/VE/09/P6 observadas en contenidos intestinales y en heces/orinas de especímenes de *Belminus ferroae* alimentados con ratones infectados.

Tiempo pos-infección (días)*/formas evolutivas	N° (%)
30	
Epimastigotes	5 (8,48)
Tripomastigotes	4 (6,78)
Formas de transición	46 (77,97)
Formas de división	4 (6,78)
Total	59 (100)
50	
Epimastigotes	1 (3,57)
Tripomastigotes	1 (3,57)
Formas de transición	25 (89,29)
Formas de división	1 (3,57)
Total	28 (100)

N°= número.

Figura 1. Formas evolutivas de *Trypanosoma cruzi* M/HOM/VE/09/P6 en contenidos intestinales y en heces/orinas de especímenes de *Belminus ferroae*. **A, B.** Formas de división. **C, D, E.** Formas de transición. **F, G.** Epimastigotes. **H, I.** Tripomastigotes metacíclicos (coloración Giemsa; 1000X)

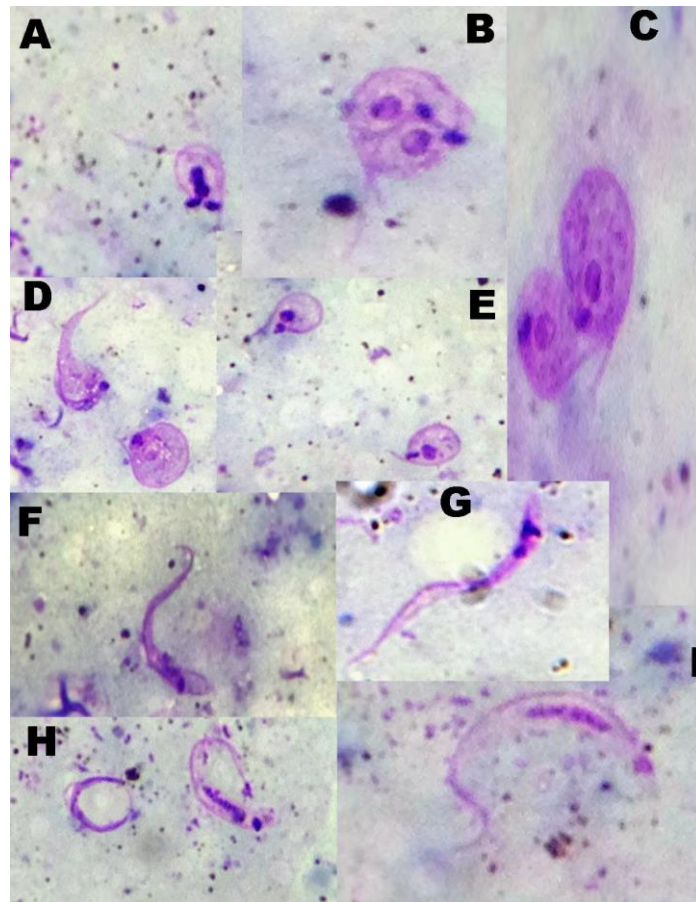


Figura 2. Parasitemias observadas en tres ratones inoculados con macerados de contenidos intestinales de especímenes de *Belminus ferroae* infectados con la cepa (M/HOM/VE/09/P6) de *Trypanosoma cruzi*

