

POBLACIONES DE *Meccus pallidipennis* Stal, 1872 (HEMIPTERA: REDUVIIDAE) (2010, 2013 Y 2017) EN PAINTLA DE LOS REYES, TAXCO, GUERRERO, MÉXICO

Sandra Alhelí Pineda-Rodríguez¹, Arturo Ramírez Peralta², Cristina Santiago Dionisio³, Guillermina Vences-Velázquez⁴, Juan Sánchez-Arriaga⁵, Elvia Rodríguez-Bataz¹✉

¹Laboratorio de Investigación en Parasitología Facultad de Ciencias Químico Biológicas Universidad Autónoma de Guerrero. Av. L. Cárdenas s/n C. P. 39070 Chilpancingo, Gro. México

²Laboratorio Patometabolismo Microbiano FCQB-UAGro, Av. L. Cárdenas s/n CP 39070, Chilpancingo, Gro. México

³Laboratorio de Microbiología FCQB-UAGro, Av. L. Cárdenas s/n C. P. 39070, Chilpancingo, Gro. México

⁴Laboratorio Salud y Ambiente, FCQB-UAGro, Av. L. Cárdenas s/n C. P. 39070, Chilpancingo, Gro. México

⁵Programa de Vectores, Jurisdicción Sanitaria 02, Calle FI Madero 125, C. P. 40000, Iguala, Guerrero, México

✉ Autor de correspondencia: elviarb@uagro.com

RESUMEN. El propósito de este estudio fue evaluar la abundancia de las poblaciones de *Meccus pallidipennis* en tres encuestas entomológicas (2010, 2013 y 2017), se identificó los ecotopos y estimó los índices entomológicos. En cada una de ellas se hicieron capturas por el método hora-hombre, se aplicó una encuesta y los ejemplares fueron identificados taxonómicamente y *M. pallidipennis* fue la única especie capturada, con mayor población de ninfas con respecto a los adultos. El número de ejemplares es abundante en las dos primeras encuestas y decrece considerablemente en la última. En la intermedia la población de adultos incrementó aproximadamente al doble (42.6 %) comparada con la primera (29.1 %) y la última (28 %), en todas prevalecieron adultos macho. La población de *M. pallidipennis* mostró una disminución drástica en la localidad en 2017, impactando el índice de densidad y hacinamiento, y se mantiene el de colonización, infestación e infección natural.

Palabras clave: Triatominos, Viviendas, Abundancia, Ecotopos e Índices entomológicos.

Populations of *Meccus pallidipennis* Stal, 1872 (Hemiptera: Reduviidae) (2010, 2013 and 2017) in Paintla de Los Reyes, Taxco, Guerrero, Mexico

ABSTRACT. The purpose of this study was to evaluate the abundance of *Meccus pallidipennis* populations in three entomological surveys (2010, 2013 and 2017), identified ecotopes and estimated entomological indices. In each of them, captures were made by the man-hour method, a survey was applied and the specimens were taxonomically identified. *M. pallidipennis* was the only species captured, with abundant nymph population compared to adults. The number of specimens is abundant in the first two surveys and decreases considerably in the last. In the intermediate, the adult population increased approximately double (42.6 %) compared to the first (29.1 %) and the last (28 %), in all male adults prevailed. The population of *M. pallidipennis* showed a drastic decrease in the locality in 2017, impacting the density and overcrowding indices, and the rate of colonization, infestation and natural infection is maintained.

Keywords: Triatomines, Dwelling, Abundance, Ecotopes, Entomological Indices.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas es un problema de salud pública en 21 países de Latinoamérica, una de las principales endemias que afectan a la población, a pesar de la implementación de programas de control, con un cálculo a nivel mundial de entre seis y siete millones de personas afectadas por el protozooario flagelado *Trypanosoma cruzi* (OMS, 2020).

El principal mecanismo de transmisión es el vectorial, por triatominos vectores del parásito. Estos presentan alta capacidad adaptativa, al habitar diversos ecosistemas a diferentes altitudes, así también, explotan diversas fuentes alimenticias, alta longevidad y elevada dispersión (Medina *et al.*, 2016), además se encuentran condicionados por una monodieta con comidas abundantes,

seguidas de largos períodos de ayuno durante el desarrollo de su ciclo de vida (Castillo y Wolff, 2000). Aunado a estas características adaptivas del vector, las condiciones sociodemográficas y ambientales propician la invasión y desarrollo en la vivienda (Rodríguez-Bataz *et al.*, 2011).

Es así como la modificación del hábitat natural de los triatomíneos y la construcción de nuevos ecotopos alternativos como la vivienda humana, han modificado la relación endémica natural de los componentes biológicos que intervienen en el ciclo del parásito, asimismo en el comportamiento de los insectos, sus atributos físicos, biodiversidad y distribución (Valdez *et al.*, 2015).

Esto permite que algunas especies, sean capaces de invadir y colonizar los domicilios e incorporan al hombre en el ciclo de vida de *T. cruzi*. De manera natural los triatomíneos silvestres están asociados con nidos, sitios de reposo, madrigueras y refugios en rocas de pequeños mamíferos (armadillos, zarigüeyas, roedores, murciélagos y aves) en selvas y bosques (Reyes *et al.*, 2016; Castillo y Wolff, 2000).

La estabilidad, composición y organización interna (muebles, enseres, adornos y otros) de las viviendas, ofrecen escondites o refugios adecuados al vector brindándoles protección contra variaciones climáticas y depredadores, favoreciendo así su permanencia (Valdez *et al.*, 2015).

El control vectorial se centra en la eliminación de las poblaciones de triatomíneos o en la reducción de su abundancia para interrumpir la transmisión vectorial; en el que se deben aplicar estrategias de tratamiento químico en la vivienda y una vigilancia epidemiológica continua. Basada en la búsqueda y captura de las especies de triatomíneos en el intradomicilio y el peridomicilio, con el fin de obtener información y tomar decisiones para el control de la enfermedad (Ministerio de Salud de Argentina, 2016). En la presente investigación se evaluó la abundancia de las poblaciones de *Meccus pallidipennis* como resultado de la aplicación de tres encuestas entomológicas realizadas en 2010, 2013 y 2017, con relación a la abundancia de los estadios y sexo; además se identificó los ecotopos y estimaron los índices entomológicos.

MATERIALES Y MÉTODO

Descripción del área de estudio. La localidad rural de Paintla de los Reyes, se localiza en el municipio de Taxco de Alarcón, en la Región Norte en el estado de Guerrero. Se encuentra dentro de la latitud y longitud 18° 30'12" Norte y 99° 39'19" Oeste, a 1350 metros sobre el nivel del mar. Cuenta con 419 viviendas y una población total de 1695 personas, 827 son hombres y 868 mujeres (INEGI, 2010).

Selección de viviendas y aplicación de encuesta. Se incluyeron el 15 % (65/419) de las viviendas en el estudio, quienes aceptaron participar firmaron una carta de consentimiento informado y contestaron una encuesta, para obtener información de la infraestructura de las viviendas y del conocimiento de los triatomíneos y la enfermedad, además de datos demográficos y ambientales.

Recolección de triatomíneos. Se realizaron tres encuestas entomológicas de septiembre a noviembre, la primera de ellas en 2010, siguiendo la misma metodología fue repetida en 2013 y 2017. Las colectas en el intradomicilio y el peridomicilio se llevaron a cabo con el apoyo de la población y del personal del área de vectores de la Jurisdicción 02 de la zona Norte del Estado. La búsqueda de ejemplares fue por el método hora/hombre de forma manual (Martínez-Ibarra *et al.*, 2012). Este inició en las viviendas de la periferia con dirección al centro de la localidad, tomando como punto de referencia la iglesia o la comisaria. Los triatomíneos fueron colectados en botes de plástico debidamente etiquetados, se consideró el estadio del triatomíneo, el estado del ejemplar (vivo o muerto) y la localización, para el cálculo de los índices de colonización, infestación y determinación del ecotopo.

Identificación taxonómica de los triatominos. El material recolectado fue llevado al Laboratorio de Investigación en Parasitología de la Facultad de Ciencias Químico Biológicas de la Universidad Autónoma de Guerrero, donde se realizó la identificación con base a sus características morfológicas, como el tamaño, color de la banda conexiva, el sexo (genitales externos), el tamaño de la región cefálica y la posición de las antenas, utilizando las claves taxonómicas de Lent y Wygodzinsky (1979).

Búsqueda de *Trypanosoma cruzi* en heces de triatominos. La obtención de heces de los triatominos capturados vivos, se llevó a cabo por compresión del abdomen sobre una gota de solución salina isotónica en un portaobjeto y se observó a 10X y 40X en un microscopio compuesto. Las muestras positivas al parásito se fijaron con metanol y se tiñeron con el colorante de Giemsa, para observar las características morfológicas.

Ubicación de viviendas con presencia de triatominos y triatominos positivos a *Trypanosoma cruzi*. En la última encuesta entomológica (2017), se georreferenciaron las viviendas revisadas con un GPS Garmin Etrex 10 y se elaboró un mapa localizando aquellas positivas a la presencia de triatominos y con triatominos positivos al parásito.

Análisis de datos. Se estimaron los índices entomológicos de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-032-SSA2-2002 (índice de colonización, infestación e infección natural, hacinamiento y densidad). Con los datos obtenidos a través de las encuestas se elaboró una base de datos en el software SPSS v.19, para calcular frecuencias y la diferencia entre los grupos la prueba chi cuadrada, un valor de $p \leq 0.05$ fueron considerados significativos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 748 ejemplares fueron capturados durante las tres encuestas entomológicas, 320 triatominos en 2010, 378 en 2013 y 50 en 2017. Se encontraron en todos los estadios de desarrollo, mayoritariamente ninfas (cuadro 1). En el muestreo realizado en 2010, el 22.5 % de los ejemplares se recolectó muerto, lo que difiere de lo observado en 2013 y 2017 donde todos fueron capturados vivos. *Meccus pallidipennis* es la única especie capturada en la localidad de Paintla de los Reyes en las tres, en un municipio donde dos especies han sido registradas (*M. pallidipennis* y *Triatoma dimidiata*). Reconocido como el vector más importante de la enfermedad de Chagas en el estado de Guerrero, por su amplia distribución y abundancia (Pineda-Rodríguez *et al.*, 2015; Rodríguez-Bataz *et al.*, 2011).

La distribución de la enfermedad de Chagas en México está relacionada con la dispersión y la distribución de las especies de triatominos, presentes en todo el territorio nacional y con una amplia diversidad de géneros y especies, con 21 de ellas en nueve estados de la costa del Pacífico mexicano, donde se registran el mayor número con importancia médica, agrupadas en el complejo *Phyllosoma*. En el estado de Guerrero, una actualización muestra dos géneros y cuatro especies de las ocho reportadas previamente, *Triatoma dimidiata*, *T. barberi*, *Meccus mazzottii* y *M. pallidipennis* (Rodríguez-Bataz *et al.*, 2011).

En la planificación e implementación de programas de control es importante contar con información de las especies de triatominos, cómo las características biológicas, de comportamiento, ecológicas, la identificación de zonas de riesgo, así como de la dinámica poblacional de las especies presentes (Martínez-Ibarra *et al.*, 2012; Souza *et al.*, 2011; Breniere *et al.*, 2010; Martínez-Ibarra y Novelo-López 2004; Dumonteil *et al.*, 2004).

En la localidad, en los muestreos realizados en 2010 y 2013 se observa que la población de *M. pallidipennis* es abundante comparada con el realizado en 2017, donde ésta decrece considerablemente

al pasar de una población de 320 (2010) y 379 (2013) y 50 ejemplares en 2017, remarcando que fue usada la misma metodología de recolección en las tres encuestas aplicadas. Además, la encuesta de 2010 era la primera que se realizaba en la localidad.

El comportamiento de las poblaciones de triatominos en cuanto a la abundancia de ninfas y adultos en las tres encuestas entomológicas fue muy similar, una mayor población de ninfas con respecto a los adultos, donde los machos predominan con relación a las hembras. Sin embargo, en el muestreo intermedio (2013) se observa un incremento de casi un 50 % en la población de adultos, posiblemente como producto de una recolonización de triatominos en la vivienda y esta se ve reflejada en un mayor número de adultos, manteniendo la relación de un mayor número de ejemplares macho que hembras. En términos generales las poblaciones de ninfas por estadio difieren en las tres encuestas. En el primer muestreo (2010) se observa una mayor población de ninfas N2 y N3 y una reducción de N4 y N5. En las colectas de 2013 y 2017 son muy similares numéricamente. El estadio N1 en los tres muestreos es reducido con relación a los otros, y mayor en los N2 y N3. Esto difiere de lo observado cuando se considera como un cien porciento el total de ninfas, los estadios N2, N3 y N4 mantienen proporciones muy cercanas a diferencia de N1 y N5 donde existe una variación mayor (cuadro 2).

La fluctuación de las poblaciones de triatominos domiciliados, es explicada por diversos factores, entre los que destacan la especie de triatominos, el estado nutricional, las fuentes de alimentación, el área geográfica, los cambios antrópicos como mejoramiento de la vivienda, deforestación en las áreas cercanas a la población, cambio en el uso de suelo, aplicación de insecticidas, entre otros (Martínez-Ibarra *et al.*, 2012; Souza *et al.*, 2011; Dumoteil *et al.*, 2002, 2004; Castillo y Wolff, 2000; Pintos y Borges 1988). Schofield (1980, 1985) menciona que en los insectos, el estado nutricional es el factor que más afectaría su dinámica poblacional. Por lo que la disponibilidad de hospedantes o la accesibilidad a los mismos, tienen un papel significativo en determinar la abundancia poblacional de triatominos, lo cual afectaría la fecundidad, supervivencia y tiempo de desarrollo. Estudios realizados por Görtler *et al.* (1992), Piesman *et al.* (1983) y Marsden *et al.* (1982) encuentran una relación significativa entre la abundancia de triatominos y el número de personas residentes o perros cohabitantes.

Sin embargo, no se debe perder de vista los aspectos relacionados con la construcción de la vivienda, que determinan la disponibilidad de refugios para los triatominos, con relación a los materiales de construcción de éstas principalmente precarias en las áreas rurales construidas con materiales de la región, que le permitan escapar de las medidas de control aplicadas por el hombre, y pueden afectar su tasa de mortalidad y su crecimiento poblacional (Pintos y Borges 1982, 1988).

De 2010 a la fecha, Paintla de los Reyes no ha sido intervenida (con rociados) por los programas de control de vectores de las autoridades de salud en el Estado; no obstante, es una población dedicada a la agricultura de consumo, y actualmente utilizan de forma frecuente insecticidas para el control de plagas, debido al almacenamiento de los productos de su cosecha, la mayoría de las veces dentro de la vivienda. Es probable que su uso influya sobre las poblaciones de triatominos, y lleve a una tendencia de disminución, pero persiste la colonización ante la llegada de ejemplares visitantes. Cabe destacar que durante las encuestas la población es sensibilizada y recibe información sobre el vector, su importancia en la transmisión del parásito, hábitat, el cuadro clínico de la enfermedad de Chagas y medidas de prevención y control (Pineda-Rodríguez *et al.*, 2015).

En la actualidad, se desconocen aspectos de la dinámica poblacional de *M. pallidipennis* a pesar de su importancia al estar presente en 14 estados del país (Cruz-Reyes y Pickering-López, 2006), algunos datos de las poblaciones son resultado de estudios transversales y muy escasos como el

realizado en Yucatán por Dumonteil *et al.* (2002), para *Triatoma dimidiata* en ambientes domésticos, donde se observó poblaciones más abundantes durante los meses cálidos y secos (abril-junio). Específicamente *M. pallidipennis*, en condiciones de laboratorio muestra bajas tasas de mortalidad lo que se ve reflejado en un aumento en el tamaño de las poblaciones (Martínez-Ibarra *et al.*, 2012; Martínez-Ibarra y Novelo-López, 2004).

Cuadro 1. Abundancia y comportamiento de *Meccus pallidipennis* (2010, 2013 y 2017).

Estadio	2010 n (%)	2013 n (%)	2017 n (%)	Frecuencia (%)
Adulto	93 (29.1)	161 (42.6)	14 (28.0)	268 (35.8)
Ninfas	227 (70.9)	217 (57.4)	36 (72.0)	480 (64.2)
Total	320 (100)	378 (100)	50 (100)	748 (100.0)

Con relación al hábitat de colonización de *M. pallidipennis*, se mantiene en el peridomicilio donde predomina en las tres encuestas entomológicas. Los ecotopos más frecuentes en el peridomicilio fueron el suelo (en la tierra suelta) con más de un tercio de los colectados, seguido debajo de piedras, en la pared (adobe, tabique sin revocar) y entre madera o leña. En el intradomicilio en el piso de tierra y en la pared (adobe).

Cuadro 2. Estadios de los ejemplares capturados (2010, 2013 y 2017)

Estadios	2010	2010	2013	2013	2017	2017
	Capturados n %	Positivos n %	Capturados n %	Positivos n %	Capturados n %	Positivos n %
Machos	53 (16.5)	11(20.8)	100 (26.5)	24 (24.0)	9 (18)	3 (33.3)
Hembras	40 (12.5)	6 (15.0)	61 (16.3)	15 (24.6)	5 (10)	2 (40.0)
N5	15 (4,7)	3 (20.0)	54 (14.3)	16 (29.6)	9 (18)	2 (22.2)
N4	43 (13.4)	7 (16.3)	37 (9.8)	2 (5.4)	6 (12)	0 (0.0)
N3	72 (22.5)	3 (4.29)	47 (12.4)	3 (6.4)	11 (22)	1 (9.1)
N2	61 (19.0)	1 (1.6)	48 (12.7)	0 (0.0)	7 (14)	0 (0.0)
N1	36 (11.2)	0*	31 (8.2)	0*	3 (6)	0*
Total	320	31	378	60	50	8

* no se revisaron en su totalidad por el estado que presentaban

Meccus pallidipennis, es el estado de Guerrero, es la especie que coloniza ampliamente la vivienda, bastante adaptada a las condiciones que le ofrece el peridomicilio, en localidades rurales y en la periferia de áreas urbanas (Rodríguez-Bataz *et al.*, 2011). Paintla de los Reyes es una localidad rural, con vivienda precaria, dispersa entre la vegetación, la mayoría de las calles sin pavimentar, donde la principal actividad de la población es la agricultura. Esta especie se ha capturado en diferentes ecotopos tales como debajo de montículos de piedra, en el suelo, entre madera y leña, en paredes de tabique sin revoque y adobe, materiales de construcción, entre otros. La colonización del peridomicilio o el intradomicilio se ve favorecida por las malas condiciones de la vivienda, que redundan en la persistencia de colonias de triatominos y su desarrollo. Pero también éstas repercuten en una baja colonización y debe tomarse en cuenta que en la actualidad la vivienda rural viene sufriendo modificaciones, así como las adaptaciones ecológicas del vector son factores que influyen sobre la prevalencia de la enfermedad de Chagas (Pintos, 1988).

Con el mismo porcentaje de viviendas revisadas (15 %, 65/419), los índices entomológicos se comparan con los datos de 2017, el índice de colonización se mantiene alto [93.3 % (2010), 71.4 % (2013) y 84.6 % (2017)], la infestación varía en los tres periodos [23 % (2010), 32.8 % (2013) y 20 % (2017)], siendo menor en 2017, el índice de infección natural es similar [14.6 % (2010), 15.8 % (2013) y 16 % (2017)]; el hacinamiento viene presentando una disminución significativa [32 (2010), 18 (2013) y 3.9 (2017)], así como la densidad [(4.9 (2010), 5.8 (2013) y 0.8 (2017)].

Los índices entomológicos reflejan el riesgo de infección para la población, y orientan en la toma de acciones para implementar medidas de control. Los datos muestran que la población de triatominos ha bajado drásticamente en la localidad, sin embargo, persiste la colonización y el riesgo de transmisión del parásito al encontrar 1.6 triatominos infectados de cada 10. Siguiendo lo establecido en la NOM-032, el índice de infestación nos da la pauta para la aplicación de medidas de control.

CONCLUSIONES

Con base a los datos se concluye que la población de *M. pallidipennis* en la localidad de Paintla de los Reyes mostró una drástica disminución en 2017. El estadio de ninfa prevalece sobre los adultos y los índices entomológicos de hacinamiento y densidad decrecen y se mantienen el de colonización infestación e infección natural.

LITERATURA CITADA

- Breniere, S.F., Bosseno, M.F., Magallón, E., Soto, M.M., Kasten, M.J., Barraza, J.H., Romero, J.J. and Lozano, F.J. 2010. Community Participation and Domiciliary Occurrence of Infected *Meccus longipennis* in two Mexican Villages in Jalisco State. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 83:2;382-387. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2010.10-0080>
- Castillo, D. y Wolff, M., 2000. Aspectos del comportamiento de los triatominos (Hemiptera: Reduviidae), vectores de la enfermedad de Chagas. *Revista Biomédica*. 20(01), 59-64. DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v20i1.1048>
- Cecere, M.C., Gurtler, R.E., Chuit, R. and Cohen, J.E. 1998. Factors limiting the domestic density of *Triatoma infestans* in north-west Argentina: a longitudinal study. *Bulletin World Health Organization*. 76:373-384. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2305757/>
- Cruz, A. and Pickering, J. 2006. Chagas disease in Mexico: an analysis of geographical distribution during the past 76 years-A Review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 101(4), 345-354. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762006000400001>

- Dumoteil E., Goubiere S., Barrera-Pérez M., Rodríguez-Felix E., Ruiz-Piña H., Baños-López O, Ramírez-Sierra M.J., Menu F. and Rabinovich J.E., 2002 Geographic distribution of *Triatoma dimidiata* and transmission dynamics of *Trypanosoma cruzi* in the Yucatan peninsula of Mexico. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 67(2):176-183. DOI: 10.4269/ajtmh.2002.67.176
- Dumonteil, E. and S. Goubière, 2004. Predicción de la abundancia y tasa de infección de *Triatoma dimidiata*: un mapa de riesgo de transmisión natural de la enfermedad de Chagas en la península de Yucatán, México. *Revista Biomédica*, 2004: 221- 231. DOI: <https://doi.org/10.32776/rev-biomed.v15i4.394>
- Gurtler, R.E., Cecere, M.C., Rubel, D.N. and Schweigmann, N.J. 1992. Determinants of the domiciliary density of *Triatoma infestans*, vector of Chagas disease. *Medical and Veterinary Entomology*. 6:75-83. DOI: 10.1111/j.1365-2915.1992.tb00039.x
- Martínez-Ibarra, J.A. and M. Novelo-López. 2004. Blood meal to molt, feeding time and postfeeding defecation delay of *Meccus pallidipennis* (Stal, 1872) (Hemiptera: Reduviidae) under laboratory conditions. *Folia Entomológica Mexicana*, 43:313-319. <https://pdfs.semanticscholar.org/db62/55ed4c7ac617d3e1dd5b35c0289a967bb18c.pdf>
- Martínez-Ibarra, J.A., Noguera-Torres, B., García-Benavidez, G., Vargas-Llamas, V., Bustos-Saldaña, R., Montañez-Valdez, O.D. 2012. Bionomic of populations of *Meccus pallidipennis* (Stal), 1872 (Hemiptera: Reduviidae) from Mexico. *Journal of Vector Ecology* 37:474-477. <https://doi.org/10.1111/j.1948-7134.2012.00255.x>
- Mardens, P., Virgens, D., Magalhaes, I., Tavares-Neto, J., Ferreira, R., Costa, C.H., Castro, C.N., Macedo, V.O. y Prata, A.R. 1982. Ecología doméstica do *Triatoma infestans* em Mambai, goias-Brasil. *Revista del Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 24:364-373.
- Medina, H., Contreras, C., Galindo, M., Mejía, J. y Arreola, B. 2016. Modelado espacial bayesiano de la enfermedad de Chagas de la Huasteca Potosina. *Revista Biomédica*. 27(3), 97-109. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2016/bio163b.pdf>
- Ministerio de la salud de Argentina (a). *Programa nacional de Chagas. Guía para el control vectorial de la enfermedad de Chagas. [serial online] (n.d)*. Formato electrónico disponible en: <http://www.msal.gob.ar/chagas/index.php/informacion-para-equipos-de-salud/guia-de-control-vectorial>. Fecha de acceso: 5 de octubre de 2016.
- OMS *Enfermedad de Chagas*. Organización Mundial de la Salud (2020). [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis)); fecha de consulta 18-I-2020
- Piesman, J., Sherlock I.A. and Christensen, H.A. 1983. Host availability limits population density of *Panstrongylus megistus*. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 32:1445-1450. DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1983.32.1445>
- Pineda, S., Rodríguez, E., Sánchez, J., Vences, G., Sánchez, M., Bahena, F. and Ramírez, A. 2015. Distribución de triatominos y factores climáticos en Taxco de Alarcón, Guerrero, México, *Tlamati* 6(2), 18-23. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Elvia_Rodriguez-Bataz/publication/290393353_Distribucion_de_triatominos_y_Factores_Climaticos_en_Taxco_de_Alarcon_Guerrero_Mexico/links/5696921608aea2d74374770e/Distribucion-de-triatominos-y-Factores-Climaticos-en-Taxco-de-Alarcon-Guerrero-Mexico.pdf
- Pinto, J.C. y R. Borges. 1982. Las viviendas y la lucha contra los vectores de la enfermedad de Chagas en el hombre, en el estado de Minas Gerais, Brasil. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. 93(5) 453-466. Recuperado de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/15961>

- Pinto, J.C. 1988. Controle de vetores da doença de Chagas no Brasil e riscos da reinvasão domiciliar por vetores secundários. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 83, supl. 1:387-391. <https://doi.org/10.1590/S0074-02761988000500031>
- Reyes, M., Torres, A., Esteban, L., Flórez y M., Angulo, V. 2016. Transmission risk of Chagas disease by intrusion of Triatominae and wild mammals to dwellings in the city of Bucaramanga (Santander, Colombia). *Revista Biomédica*. 37(1) ,1-36. DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v37i1.3051>
- Rodríguez-Bataz, E., Noguera, B., Rosario, R., Martínez, I. y Rosas, J. 2011. Triatominos (Hemiptera: Reduviidae) vectores de *Trypanosoma cruzi* Chagas 1909, en el estado de Guerrero, México. *Revista Biomédica*. 22(1), 31-40. Recuperado de <http://revistabiomedica.mx/index.php/rev-biomed/article/download/105/117>
- Schofield, C.J. 1980. Density regulation of domestic populations of *Triatoma infestans* in Brazil. 74:761-769. [https://doi.org/10.1016/0035-9203\(80\)90196-0](https://doi.org/10.1016/0035-9203(80)90196-0)
- Schofield, C.J. 1985. Population dynamic and control of *Triatoma infestans*. *Annales of the Société Belge of Medicine Tropicale* 65:149-164. PMID: 3931580
- Souza, R. de C., Soares, A.C., Alves, C.L., Lorosa, E.S., Pereira, M.H. and Diotaiuti, L. 2011. Feeding behavior of *Triatoma vitticeps* (Reduviidae: Triatominae) in the state of Minas Gerais, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 106:16-22. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762011000100003>.
- Valdez, A., Huicochea, L., Nazar, A., Ortega, J. and Ramsey, J. 2015. Human vulnerability to *Trypanosoma cruzi* vector transmission through health-disease processes and social appropriation of the territory. *Salud colectiva*. 11(2):191-210. DOI: 10.1590/S1851-82652015000200004