

## MONITOREO DE TRIATOMINOS (HEMIPTERA: REDUVIIDAE) EN EL SUR DE JALISCO, MÉXICO

JOSÉ ALEJANDRO MARTINEZ-IBARRA y JORGE ALEJANDRO MARTÍNEZ-GRANT

Área de Entomología Médica, Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara, Colón S/N, A. P. 20, 49000  
Ciudad Guzmán, Jalisco, México. aibarra@cusur.udg.mx

### MONITOREO DE TRIATOMINOS EN EL SUR DE JALISCO, MÉXICO

**RESUMEN:** Como parte de una serie de estudios destinados a la vigilancia y control de los triatominos vectores de la enfermedad de Chagas en el occidente de México, se monitoreó la invasión y colonización de algunos gallineros artificiales y desmontables como centinelas de estas dos mismas acciones en los domicilios rurales en el área de estudio. Se ubicaron veinte gallineros como centinelas en igual número de viviendas de una localidad del sur de Jalisco, México. Un porcentaje significativamente ( $p < 0.05$ ) más alto (88.36 %,  $n = 232$ ) de *Meccus longipennis* (Usinger), 1939, que de *Triatoma barberi* Usinger, 1939 (11.64%) fueron colectados en el área de estudio. *Meccus longipennis* tuvo presencia en 90 % de las casas, y un índice de infección a *Trypanosoma cruzi* (Chagas) de 24.88 %. Los meses de primavera y verano fueron donde se colectaron significativamente ( $p < 0.05$ ) más ejemplares de *M. longipennis* (74.29 %) y *T. barberi* (88.89 %). El monitoreo mostró que las viviendas tienden a ser más invadidas en mayor proporción (5:1) que los gallineros. Se requiere concienciar más a los pobladores para mejorar el desempeño de los gallineros-centinela en esta área.

**PALABRAS CLAVE:** Monitoreo, *Meccus longipennis*, *Triatoma barberi*, gallineros-centinela, México.

### SURVEILLANCE OF TRIATOMINES (HEMIPTERA: REDUVIIDAE) IN SOUTHERN JALISCO, MEXICO.

**ABSTRACT:** Included in a series of studies tending to improve surveillance and control of triatomines in western Mexico, a research to study the invasion and colonization of some artificial sentinel chicken roosts and human dwellings was developed. Twenty artificial sentinel chicken roost were placed on twenty human dwellings in some small towns, in southern Jalisco state, in western Mexico. A significant ( $p < 0.05$ ) higher number of triatomines (88.36 %,  $n = 232$ ) collected in the area were *Meccus longipennis* (Usinger), 1939, than *Triatoma barberi* Usinger, 1939 (11.64%). *Meccus longipennis* was collected in 90 % of studied dwellings, with an infection index to *Trypanosoma cruzi* (Chagas) of 24.88 %. A significant ( $p < 0.05$ ) higher percentages (74.29 %) of specimens of *M. longipennis* as well as of *T. barberi* Usinger, 1939, (88.89 %) were captured along Spring and Summer seasons. Results showed that houses are more frequently (5:1) invaded by triatomines than artificial sentinel chicken roosts. A better and more complete strategy of information have to be developed in order to improve performance of sentinel artificial chicken roosts on that area.

**KEY WORDS:** Surveillance, *Meccus longipennis*, *Triatoma barberi*, sentinel chicken roosts.

### INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas es una de las principales enfermedades transmitidas por vectores en México, ya que se considera que existen dos millones de casos y 3.2 millones de personas en riesgo de infectarse con *Trypanosoma cruzi* (Chagas) (Guhl, 2006). En México, existen al menos 34 especies descritas de triatominos, de las cuales nueve son

consideradas como importantes por su contribución al mantenimiento de la enfermedad en humanos y animales (Cruz-Reyes and Pickering-López, 2006). En el occidente del país, tres (Colima, Nayarit y Jalisco) de los cinco estados que integran esta zona son considerados importantes en cuanto al número de casos presuntivos en humanos, detectados mediante pruebas serológicas, manifestaciones

clínicas y reportes de bancos de sangre (Trujillo-Contreras *et al.*, 1993, 1995; Coll *et al.*, 2004; Martínez-Ibarra *et al.*, 2006; SSN, 2006). En diversas áreas de esos estados se han encontrado siete de las nueve especies de triatominos consideradas como los vectores más importantes de la enfermedad de Chagas en México (Cruz-Reyes and Pickering-López, 2006). Entre ellas, *Meccus longipennis* (Usinger), 1939 y *Triatoma barberi* Usinger, 1939 se destacan por su distribución, alto grado de domiciliación y positividad a *Trypanosoma cruzi* (Martínez-Ibarra *et al.*, 2001, 2005, 2006; Espinoza-Gómez *et al.*, 2002; Magallón-Gastélum *et al.*, 2004, 2006), por lo que son consideradas las dos especies principales vectores de *T. cruzi* en Jalisco (SSJ, 2005). La asociación de estas dos especies con gallinas y pollos, está documentada en diversos estudios en el área (Martínez-Ibarra *et al.*, 2001, 2005; Espinoza-Gómez *et al.*, 2002; Bosseno *et al.*, 2006). En *M. longipennis* esta asociación está corroborada por el rápido desarrollo de esta especie al ser alimentada en gallina en condiciones de laboratorio (Martínez-Ibarra *et al.*, 2003, 2004). Al parecer, los refugios de gallinas y pollos parecen fungir como puerta de entrada para la colonización de los domicilios por los triatominos (Martínez-Ibarra *et al.*, 2005). Estas asociaciones de especies de triatominos con aves son similares a las reportadas en Sudamérica para especies de esa región, donde los gallineros han tenido un papel preponderante en la domiciliación de las poblaciones de triatominos (Wisnivesky-Colli, 1994; Schweigmann *et al.*, 1995; Cécere *et al.*, 1997).

Por lo anterior, y como parte de una serie de estudios destinados a la vigilancia y control de los triatominos vectores de la enfermedad de Chagas en el occidente de México, se monitoreó la invasión y colonización de algunos gallineros artificiales y desmontables como centinelas de estas dos mismas acciones en los domicilios rurales en el área de estudio. De igual manera se monitoreó

la invasión y colonización de las viviendas en el área de estudio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en Teocuitatlán de Corona, Jalisco, (20° 06' N., 103° 21' O.), municipio que ocupa el tercer lugar en casos presuntivos de enfermedad de Chagas, por ser este donde se encuentran presentes tanto *M. longipennis* como *T. barberi*, así como por ser esta un área donde se ha detectado una alta asociación de los triatominos con gallinas así como por haberse detectado altos indicadores entomológicos (superiores a 30%) y de riesgo de transmisión de *Trypanosoma cruzi* a los humanos (SSJ, 2005; Martínez-Ibarra *et al.*, 2006). El cálculo del tamaño de muestra así como el análisis de los resultados se hicieron mediante el programa Epi Info 6.04 (Epi Info 2006). Para el estudio, 20 viviendas (de 101 existentes) fueron seleccionadas al azar, ubicadas en las comunidades de La Milpilla (12), La Villita (4), y Gavilán El Progreso (4), en el municipio de Teocuitatlán de Corona, Jalisco, municipio donde se desarrolla un programa de concientización para control de la enfermedad de Chagas, mediante pláticas del tema, realizadas éstas por los notificadores salubristas, incorporados como apoyo a la Secretaría de Salud del Estado de Jalisco. Con el fin de eliminar los ejemplares de triatominos presentes en cada vivienda, previamente al inicio del establecimiento de los dispositivos de monitoreo, en cada vivienda se revisó durante 30 min/hombre siguiendo el método de Pinchin (1981) en búsqueda de triatominos, con el auxilio de un ligero (menor a 1 min) rociamiento con piretroides. Los ejemplares capturados fueron colectados en recipientes, separados por vivienda y trasladados al laboratorio para su análisis en busca de *T. cruzi*.

En los patios de cada vivienda se instaló un gallinero de 2 x 1 x 2 m (longitud, anchura, altura), hecho de alambre galvanizado, cobrizado y resistente a la intemperie. En cada gallinero fueron

introducidas 10 gallinas. Dichos gallineros reunían las condiciones internas típicas de los gallineros usados en el área: presencia de cestos tejidos o papeles, trozos de tela o tejidos, así como ramas y palos para el sostenimiento de las aves adentro. La pared posterior del gallinero era desmontable, para poder monitorear la invasión por los triatominos al ser revisados, lo cual se hizo durante media hora/hombre, una vez por mes, a lo largo de un año. Las viviendas se revisaron con la misma frecuencia e intención, pero por un lapso de una/hora/hombre (Pinchin *et al.*, 1981). Se consideraron invadidos los gallineros o viviendas si se detectó la presencia de triatominos adultos, y colonizados si se detectó la presencia de ninfas. De igual manera, en cada revisión se pusieron trampas ratoneras cebadas con una rata, cubiertas de masking tape, una vez por mes en los sitios peridomésticos y silvestres rodeando las viviendas, para coleccionar ejemplares de las poblaciones de triatominos de tales áreas. Esta acción se realizó para averiguar, en caso de que las chinches no se detectaran en las viviendas o gallineros, si existían aún poblaciones en las inmediaciones, y poder inferir si, en su caso, no les eran atractivos las viviendas o los gallineros.

Al igual que en el pretratamiento, los ejemplares coleccionados fueron llevados al laboratorio para realizar su ubicación taxonómica mediante las claves de Lent y Wygodzinsky (1979), así como para realizar su análisis en busca de *T. cruzi*.

## RESULTADOS

Durante el año de estudio se coleccionaron exclusivamente ejemplares adultos de *M. longipennis* (205) (Tabla 1) de *T. barberi* 27 (Tabla 2). Significativamente ( $p < 0.05$ ) más (68.29 %) *M. longipennis* y *T. barberi* (100 %) fueron coleccionadas por los pobladores dentro de las casas; el resto de *M. longipennis* fue capturado dentro de los gallineros. En todas las casas bajo estudio se coleccionaron triatominos, sobre todo en los meses de febrero a septiembre. Respecto a la presencia de *T. cruzi*, 24.88 % de *M. longipennis* y 100 % de los ejemplares de *T. barberi* fueron positivos.

### Discusión

Un porcentaje significativamente ( $p < 0.05$ ) mayor (88.36 %) de los ejemplares triatominos coleccionados fueron *M. longipennis* respecto de los de *T. barberi* (11.64 %). Estos resultados corroboran lo publicado en diversos estudios previos realizados en el occidente de México sobre la distribución y abundancia de las diversas especies de triatominos ubicadas en el área, en los cuales la especie más abundante y distribuida fue *M. longipennis* (Flores *et al.*, 2001; Magallón-Gastélum *et al.*, 2001, 2004 2006; Martínez-Ibarra *et al.*, 2001, 2006; Breniere *et al.*, 2004), lo que ratifica su importancia como vector en el área.

Las colectas significativamente ( $p < 0.05$ ) más abundantes de las dos especies de triatominos fueron en los meses de primavera y verano, alcanzando

**Cuadro 1**

Casas, gallineros positivos y ejemplares de *Meccus longipennis* coleccionados a lo largo de 12 meses de estudio

	Meses											
	E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D
Casas con triatominos	0	5	8	12	17	14	7	8	7	2	0	0
Triatominos en casas	0	15	13	17	23	20	15	12	17	8	0	0
Gallineros con triatominos	0	2	1	4	5	3	1	2	2	1	0	0
Triatominos en gallineros	0	9	8	9	11	17	2	4	3	2	0	0

## Cuadro 2

Casas, gallineros positivos y ejemplares de *Triatoma barberi* colectados a lo largo de 12 meses de estudio

	Meses											
	E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D
Casas con triatominos	0	0	1	2	4	3	1	1	1	1	0	0
Triatominos en casas	0	0	2	5	4	7	5	2	1	1	0	0
Gallineros con triatominos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Triatominos en gallineros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

los niveles más altos en mayo y junio (meses calurosos y previos a las lluvias), similar a lo reportado para *M. longipennis* y *M. picturatus* (Magallón-Gastélum *et al.*, 2004) en un área cercana a la de estudio, así como a lo registrado en capturas de *T. gerstaeckeri* y *T. lecticularia* en el noreste de México (Martínez-Ibarra *et al.*, 1992).

El hecho de que significativamente ( $p < 0.05$ ) un porcentaje mayor (68.29 %) de los ejemplares de *M. longipennis* haya sido capturado dentro de las viviendas, corrobora que esta es una especie que, aún siendo esencialmente peridoméstica (Magallón-Gastélum *et al.*, 2001; Martínez-Ibarra *et al.*, 2001, 2006), se mueve de sus hábitats peridomésticos (Bardas de piedra, gallineros, etc) hacia las viviendas (Espinoza-Gómez *et al.*, 2002; Martínez-Ibarra *et al.*, 2005). Este hecho, aunado a que casi 25 % de los ejemplares colectados haya resultado positivo a presencia de *T. cruzi*, incrementa su importancia como vector de *T. cruzi*,

Por otra parte, *T. barberi* fue esencialmente intradomiciliaria, como ha sido reportado previamente en ésta y otras áreas de México (Ramsey *et al.*, 2000; Flores *et al.*, 2001; Salazar-Schettino *et al.*, 2005), lo que aunado al porcentaje (100 %) de positividad a *T. cruzi* podría ser indicativo de riesgo para los habitantes del área; sin embargo, su baja abundancia (11.64 %) en el área de estudio hacen cuestionable su importancia como vector, como lo

habían establecido previamente otros autores para un área cercana (Magallón-Gastélum *et al.* 2006, Walter *et al.* 2007).

El número de ejemplares de triatominos colectados en los gallineros fue significativamente ( $p < 0.05$ ) menor (1:3) en comparación con aquel de los colectados dentro de las viviendas. Al parecer, las condiciones imperantes en aquellos no fueron lo suficientemente atractivas para favorecer la invasión de tales hábitats por los triatominos del área. Igualmente parece haber influido el hecho de que los pobladores movieran en ocasiones los gallineros de lugar, lo que podría haber dificultado su invasión. Se sugiere realizar una campaña de concientización más profunda antes de iniciar una evaluación comparativa en otra área.

## LITERATURA CITADA

- BRENIERE, S. F., S. PIETROKOVSKY, E. MAGALLÓN-GASTÉLUM, M. F. BOSSENO, M. M. SOTO, A. OUAISSI, F. LOZANO-KASTEN, AND C. WISNIVESKY-COLLI. 2004. Feeding patterns of *Triatoma longipennis* Usinger (Hemiptera, Reduviidae) in peridomestic habitats of a rural community in Jalisco state, Mexico. *Journal of Medical Entomology*, 41(6): 1015-1020.
- BOSSENO, M. F., L. S. GARCÍA, F. BAUNAURE, E. MAGALLÓN-GASTÉLUM, M. SOTO-GUTIÉRREZ, F. LOZANO-KASTEN, E. DUMONTEIL, AND S. F. BRENIERE. 2006. Short Report: Identification in triatomine vectors of feeding sources and *Trypanosoma cruzi* variants by heteroduplex assay and multiplex miniexon polymerase Chain reaction. *American Journal of Tropical Medicine and Higiene*, 74(2): 303-305.
- CÉCERE, M. C., R. E. GÜRTLER, R. CHUIT, AND J. E. COHEN. 1997. Effects of chickens on the prevalence of infestation and

- population density of *Triatoma infestans* in rural houses of north-west Argentina. *Medical and Veterinary Entomology*, 11: 383-388.
- COLL-CÁRDENAS, R., F. ESPINOZA-GÓMEZ, A. MALDONADO-RODRÍGUEZ, P. A. REYES-LÓPEZ, M. HUERTA-VIERA, AND F. ROJAS-LARIOS. Active transmisión of human Chagas disease in Colima, Mexico. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 99(4): 363-368.
- CRUZ-REYES, A., AND J. M. PICKERING-LÓPEZ. 2006. Chagas disease in Mexico: an analysis of geographical distribution during the past 76 years- A review. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 101(4): 345-354.
- EPI INFO. 2006. Users manual, version 6th ed. *Centers of Disease Control and Prevention*, Atlanta, GA.
- ESPINOZA-GÓMEZ, F., A. MALDONADO-RODRÍGUEZ, R. COLL-CÁRDENAS, C. M. HERNÁNDEZ-SUÁREZ, AND I. FERNÁNDEZ-SALAS. 2002. Presence of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) and risk of transmission of Chagas disease in Colima, México *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 97(1): 25-30.
- FLORES, A., E. MAGALLÓN-GASTÉLUM, M. F. BOSSENO, R. ORDÓÑEZ, F. LOZANO-KASTEN, B. ESPINOZA, J. RAMSEY, AND S. F. BRENIERE. 2001. Isoenzyme variability of five principal triatomine vector species of Chagas disease in Mexico. *Infection, Genetics and Evolution*, 4: 1-8.
- GUHL, F. 2006. Chagas disease: current epidemiological trends and state of art. p. 52. *Proceedings of the XI International Congress of Parasitology*. Glasgow, Scotland, United Kingdom.
- LENT, H. AND P. WYGODZINSKY. 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera:Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 163:123-520.
- MAGALLÓN-GASTÉLUM, E., N. C. MAGDALENO-PEÑALOZA, G. KATHAIN-DUCHATEAU, F. TRUJILLO-CONTRERAS, F. LOZANO-KASTEN, AND R. HERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ. 1998. Distribución de los vectores de la enfermedad de Chagas (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) en el estado de Jalisco, México. *Revista Biomédica*, 9(3): 151-157.
- MAGALLÓN-GASTÉLUM, E., F. LOZANO-KASTEN, A. FLORES-PÉREZ, M. F. BOSSENO, AND S. F. BRENIERE. 2001. Sylvatic Triatominae of the Phyllosoma complex (Hemiptera: Reduviidae) around the community of Carrillo Puerto, Nayarit, Mexico. *J. Med. Entomol. Journal of Medical Entomology*, 38(5): 638-640.
- MAGALLÓN-GASTÉLUM, E., F. LOZANO-KASTEN, M. F. BOSSENO, R. CÁRDENAS-CONTRERAS, A. OUAISSI, AND S. F. BRENIERE. 2004. Colonization of rock pile boundary walls in fields by sylvatic Triatomines (Hemiptera: Reduviidae) in Jalisco state, Mexico. *Journal of Medical Entomology*, 41(3): 484-488.
- MAGALLÓN-GASTÉLUM, E., F. J. LOZANO-KASTEN, M. SOTO-GUTIÉRREZ, A. FLORES-PÉREZ, B. SÁNCHEZ, B. ESPINOZA, M. F. BOSSENO, AND S. F. BRENIERE. 2006. Epidemiological risk for *Trypanosoma cruzi* transmisión by species of *Phyllosoma* complex in the occidental part of Mexico. *Acta Tropica*, 97: 331-338.
- MARTÍNEZ-IBARRA, J. A., L. GALAVIZ-SILVA, C. LARA-CAMPOS, Y J. C. TRUJILLO-GARCÍA. 1992. Distribución de los triatominos asociados al domicilio humano en el municipio de General Terán, Nuevo León, México. *Southwestern Entomologist* 17(3): 261-266.
- MARTÍNEZ-IBARRA, J. A., N. M. BÁRCENAS-ORTEGA, B. NOGUEDA-TORRES, R. ALEJANDRE-AGUILAR, M. L. RODRÍGUEZ, E. MAGALLÓN-GASTÉLUM, V. LÓPEZ-MARTÍNEZ, AND J. ROMERO-NÁPOLES. 2001. Role of two *Triatoma* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) species in the transmission of *Trypanosoma cruzi* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) to man in the west coast of Mexico. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 96(2):141-144.
- MARTÍNEZ-IBARRA, J. A., Y. GRANT-GUILLÉN, AND D. M. MARTÍNEZ-GRANT. 2003. Feeding, defecation, and development times of *Meccus longipennis* Usinger, 1939 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) under laboratory conditions. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98(7): 899-903.
- MARTÍNEZ-IBARRA, J. A., Y. GRANT-GUILLÉN, B. NOGUEDA-TORRES, AND F. TRUJILLO-CONTRERAS. 2004. Influence of the blood meal source on the biology of *Meccus longipennis* Usinger 1939 (Hemiptera: Reduviidae) under laboratory conditions. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 20(3): 328-330.
- MARTÍNEZ-IBARRA, J. A., Y. GRANT-GUILLÉN, ZAIRA YUNUHEN MORALES-CORONA, J. A. MARTÍNEZ-GRANT, AND F. TRUJILLO-CONTRERAS. 2005. Evaluation of risk factors for rural infestation by *Meccus longipennis* (Hemiptera: Triatominae), a Mexican vector of Chagas disease. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 21(4): 421.
- MARTÍNEZ-IBARRA, J. A., P. M. SALAZAR-SCHETTINO, F. TRUJILLO-CONTRERAS, M. CABRERA-BRAVO, M. SOLORIO-CIBRIÁN, AND M. BUCIO. Chagas disease in a rural area of western Mexico. epidemiological, and entomological evidences. p. 483-486. *Proceedings of the XI International Congress of Parasitology*. Glasgow, Scotland, United Kingdom.
- PINCHIN, R., D. M. FANARA, C. W. CASTLETON, AND A. M. OLIVEIRA-FILHO. 1981. Comparison of techniques for detection of domestic infestations with *Triatoma infestans* in Brazil. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 75: 691-694.
- RAMSEY, J. M., R. ORDÓÑEZ, A. CRUZ-CELIS, A. L. ALVEAR, V. CHÁVEZ, R. LÓPEZ, J. PINTOR, F. GAMA, AND S. CARRILLO. 2000. Distribution of domestic Triatominae and stratification of Chagas disease transmission in Oaxaca, México. *Medical and Veterinary Entomology* 14: 19-30.
- SALAZAR-SCHETTINO, P. M., I. DE HARO-ARTEAGA, AND M. CABRERA-BRAVO. 2005. Tres especies de triatominos y su importancia como vectores de *Trypanosoma cruzi* en México. *Medicina* 65: 63-69.
- SARQUIS, O., R. SPOSINA, T. GUEDES DE OLIVEIRA, J. R. MAC CORD, P. H. CABELLO, J. BORGUES-PEREIRA, AND M. M. LIMA. 2006. Aspects of peridomiciliary ecotopes in rural

## Triatominos en el sur de Jalisco, México

- áreas of Northeastern Brazil associated to triatomine (Hemiptera; Reduviidae) infestation, vectors of Chagas disease. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz* 101(2): 143-147.
- SCHWEIGMANN, N. J., S. PIETROKOVSKY, O. CONTI, V. BOTTAZZI, D. CANALE, AND C. WISNIVESKY-COLLI. 1995. The interaction between poultry and *Triatoma infestans* Klug, 1834 (Hemiptera: Reduviidae) in an experimental model. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz* 90(3): 429-431.
- (SSJ) Secretaría de Salud Jalisco 2005. Programa de prevención y control de Chagas. Dirección General de Salud Pública, Departamento de vectores y zoonosis. pp. 10.
- (SSN) Secretaría de Salud de Nayarit. Informe anual sobre enfermedades zoonóticas. Dirección General de Salud Pública, Departamento de vectores y zoonosis. pp. 23
- TRUJILLO-CONTRERAS, F., F. LOZANO-KASTEN, G. M. SOTO, Y G. R. HERNÁNDEZ. 1993. Prevalencia de infección a *Trypanosoma cruzi* en donadores de sangre en el estado de Jalisco, Mex. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 26(2): 89-92.
- TRUJILLO-CONTRERAS, F., AND M. A. VILLANUEVA-YERENAS. 1995. Serological follow-up of *Trypanosoma cruzi* infection from 1987 to 1994 in 32 counties of the state of Jalisco, Mexico. *Cadeno da Saude Publica* 1(3): 501-505.
- WALTER, A., F. LOZANO-KASTEN, M. F. BOSSENO, E. G. CASTILLO-RUVALCABA, M. SOTO-GUTIÉRREZ, C. E. MONTAÑO-LUNA, F. BAUNAURE, P. PHÉLINAS, E. MAGALLÓN-GASTÉLUM, AND S. F. BRENIERE. 2007. Peridomiliary habitat and risk factors for *Triatoma* infestation in a rural community of the Mexican occidente. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 76(3): 508-515.
- WISNIVESKY-COLLI, C. 1994. Triatominos vectores secundarios de *Trypanosoma cruzi*: su domiciliación potencial. *Talleres* (Venezuela). 3: 83-89.