



DETECCIÓN DE TRIATOMINOS (*Hemiptera: reduviidae*) DOMÉSTICOS, PERIDOMÉSTICOS Y SILVESTRES EN GUAYMAS, SONORA, MÉXICO

DOMESTIC, PERIDOMESTIC AND WILD TRIATOMINES DETECTION (*Hemiptera: reduviidae*) IN GUAYMAS, SONORA, MEXICO

Edgar Paredes-Gonzalez¹, Raúl Villa Velarde², María Idalia Sotelo Estrada¹, Jesús Ortega-García*¹

¹ Departamento de Ciencias Químico Biológicas y Agropecuarias de la Unidad Regional Norte de la Universidad de Sonora. Av. Universidad e Irigoyen, s/n. Col. Ortiz. Caborca, Sonora, Mex. C.P. 83621. Tel/Fax. 52(637)372-65-40. ext. 7656

² Secretaria de Salubridad y Asistencia. Programa de Control de Vectores y Dengue. Guaymas, Sonora, México.

RESUMEN

Se desarrolló un estudio descriptivo y transversal que consistió en ubicar y capturar e identificar triatomínos en ecotopos: doméstico, peridoméstico y silvestre, en la Ciudad de Guaymas, Sonora. En el ambiente doméstico se ubicaron viviendas infestadas con triatomínos, los insectos se colectaron en las habitaciones de forma manual, en el ambiente peridoméstico se ubicaron gallineros infestados en las colonias: Cerro Gandareño, Colonia Rastro y Colonia Yucatán y en el ambiente silvestre, se identificaron nidos de roedores en el monte. En total se colectaron 50 especímenes domésticos, 120 peridomésticos y 64 silvestres. De los 234 insectos, el 1.29% fueron ninfas de segundo estadio, el 11.2% ninfas de tercer estadio, el 18.1% ninfas de cuarto estadio, 51.7% ninfas de quinto estadio, un 7.3% de hembras adultas y 10.3% de machos adultos, no se encontraron huevecillos y especímenes de primer periodo ninfal en las tres poblaciones. *Triatoma rubida* representó el 94% de insectos encontrado en los tres ecotopos. El 5% correspondió a *Triatoma proctata* y el 1% correspondió a *Triatoma sinaloensis* colectado en el ambiente silvestre. La existencia de los focos silvestres de las especies e insectos peridomésticos de *Triatoma rubida* es de importancia epidemiológica al incorporarse a los ciclos domésticos de *Trypanosoma cruzi*.

Palabras claves: ecotopos doméstico, peridoméstico y silvestre, vectores, transmisores.

ABSTRACT

A descriptive and transversal study was realized, were triatoma insects where located, captured and identified in domestic, peridomestic and wild ecotopes in Guaymas, Sonora. Infested dwelling places with triatoma insects were located and collected manually. Infested henhouses were located in the following neighborhoods: Cerro Gandareño, Colonia Rastro y Colonia Yucatán in Guaymas, Sonora (peridomestic environment). In the wild environment, rodent's nests were also located. A total of 50 domestic specimens, 64 wild specimens and 12 peridomestic specimens were collected. From 234 insects, 1.29% were of second stage nymphs, 11.2% of third stage nymphs, 18.1% of fourth stage nymphs, 51.7% were of fifth stage nymphs, 7.3% were adult females and 10.3% were

males. Eggs and first stage nymphs were not found in any of the ecotopes. 94% of the total insects found in the 3 ecotopes were *Triatoma rubida*. In the wild environment, 5% were *Triatoma proctata* and 1% *Triatoma sinaloensis*. The presence of a wild focus of *Triatoma rubida* and peridomestic insects is epidemiologically speaking important because they can integrate with the domestic cycle of *Trypanosoma cruzi*.

Keyword: domestic, peridomestic and wild ecotopes, vectors, transmitters.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas es exclusiva del Continente Americano y ocupa el tercer lugar entre las enfermedades infecciosas de Latinoamérica. *Trypanosoma cruzi* es el agente causal de la enfermedad y es transmitido por varias especies de chinches de la subfamilia Triatominae. En México la enfermedad es transmitida por insectos en el 96% de los casos (Hernández *et al.*, 2010). En nuestro país, se han reportado 32 transmisores de *Trypanosoma cruzi*, 19 pertenecen al género *Triatoma* y seis género *Meccus*, dos especies al género *Panstrongylus* y una especie de cada uno de los siguientes géneros: *Belminus*, *Dipetalogaster*, *Eratyrus*, *Paratriatoma* y *Rhodnius* (Salazar-Schettino *et al.*, 2010).

En los nueve estados de la Costa del Pacífico mexicano, se han reportado 21 especies de triatomínos vectores de *Trypanosoma cruzi*, donde las especies *Meccus phyllosomus pallidipennis*, *Meccus phyllosomus mazzottii*, *Triatoma barberi*, *Rhodnius prolixus* y *Trypanosoma dimidiata* son las más abundantes y con mayor índice de infección, atribuyéndoseles 67% de la transmisión vectorial de *Trypanosoma cruzi* (Rodríguez-Bataz *et al.*, 2011; Martínez-Ibarra *et al.*, 2005). La transmisión de *Trypanosoma cruzi* se da cuando la chinche defeca durante o poco tiempo después de alimentarse sobre su hospedero, durante este proceso deposita las formas infectivas de *Trypanosoma cruzi* sobre la piel (tripomastigotes metacíclicos que se encuentran en las glándulas rectales) y éstas ingresan al cuerpo principalmente por las heridas o la abrasión sobre la piel del hospedero causadas al rascarse (Reyes-Novelo *et al.*, 2011).

Muchas de las especies de triatomínos son principalmente selváticas e invaden ocasionalmente las casas

*Autor para correspondencia: Jesús Ortega-García
Correo electrónico: jortega@guayacan.uson.mx

Recibido: 07 de febrero de 2015

Aceptado: 31 de mayo de 2015

(por ejemplo atraídas por la luz) y pueden contribuir a la transmisión de *Trypanosoma cruzi* a los humanos (Angulo et al., 2012; Lent y Wygodzinsky, 1979). Existen especies que logran habitar el peridomicilio, alimentándose de animales domésticos y de corral. Las especies de mayor significancia epidemiológica son las que colonizan fácilmente las viviendas de los humanos, viviendo en las grietas y hendiduras de las casas rurales, estas permanecen inmóviles durante el día y emergen de noche para alimentarse de los ocupantes humanos (Benítez-Alva et al., 2012; Pieri et al., 2001).

El Puerto de Guaymas Sonora, es considerado en la literatura desde 1959 como una área endémica de la enfermedad de Chagas (Palencia y Montaño, 1959), los estudios hechos sobre triatomos infectados en este sitio demuestran que *Triatoma rubida*, es el transmisor más frecuentemente capturado, en el ecotopo doméstico y peridoméstico, posee un ciclo de vida corto y es un importante potencial vectorial de *Trypanosoma cruzi* (Paredes et al., 2001). Aunque también se tienen registros de *Triatoma proctata*, *Triatoma sinaloensis* y *Triatoma recurva*. Es por ello que el objetivo de esta investigación fue ubicar, capturar e identificar triatomos en ecotopos: doméstico, peridoméstico y silvestre, en el área de Guaymas, Sonora, de particular importancia en este estudio fue conocer la existencia de focos silvestres de triatomos que se hayan desarrollado en la cadena de transmisión enzootica con sus reservorios naturales, lo cual podría transformarse en zoonosis cuando hombres, y animales domésticos y sinantrópicos se integren a la cadena de transmisión como fue reportado por Rosas en el 2013.

Por otro lado interesa saber si hay otras especies de triatomos además de *Triatoma rubida* que estén desarrollando focos peridomésticos y domésticos, este último representaría el principal reservorio de la infección, sin considerar además la probable capacidad de adaptación del triatoma a la vivienda humana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio.

Se eligió a Guaymas Sonora, la cual se sitúa a 110° 53' 34" Latitud Norte y 27° 55' 30" Longitud Oeste de Greenwich, a una altura 15 msnm. Cuenta con un clima tipo desértico caliente, con una temperatura máxima mensual de 30 a 35 °C en los meses de Julio a Agosto y una temperatura media mínima mensual de 18 °C. Su temperatura media anual es de 28 °C. Su vegetación es tipo xerófita, donde abunda mezquite (*Prosopis juliflora*), pitayo (*Stenocereus thurberi*), palo fierro (*Olneya tesota*), palo verde (*Cercidium sonora*), jito (*Forchameria watsonii*) y matorral subinerme (Conagua, 2007).

Muestreo y Captura de los Insectos

La unidad de análisis fueron los insectos y la unidad de muestreo fueron las casas habitación, utilizando el método de bola de nieve, iniciando con la localización de un actor, particularmente la líder de la colonia que fungía como presidente del "Programa Pasos" del Sector Salud del Gobierno



Figura 1. Mapa del puerto de Guaymas, Sonora, mostrando la ubicación de los sitios de muestreo. Doméstico (●), peridoméstico (●) y silvestre (●).

Figure 1. Map of the port of Guaymas, Sonora, showing the sampling site locations. Household (●), peridomestic (●) and wild (●).

del Estado, la líder mencionada tenía lazos con las amas de casa que conocían la problemática de la picadura de las chinches, éstas familias apoyaron para localizar otros lugares de muestreo. De esta forma se revisaron las áreas domésticas y peridomésticas.

Se escogieron 30 casas (diez por cada colonia), que tenían gallineros y animales domésticos, o que por sus materiales de construcción denotaban la existencia probable de insectos. Para la colección del lote de insectos domésticos y peridomésticos, se monitorearon tres colonias del Puerto de Guaymas, en donde por sus características se sabía de la presencia del vector: El Rastro, Cerro Gandareño y Yucatán. En estas áreas se conocía la existencia de triatomos, particularmente *Triatoma rubida* de la cual ya se tenían índices entomológicos que señalaban infestación (Paredes et al., 2001). Los triatomos adaptados al interior de las viviendas se colectaron en forma manual, la vivienda se inspeccionó por una hora/hombre. La secuencia normal de la inspección fue preguntar a las personas si habían visto al triatomo o si habían sido picados mientras descansaban en el interior de sus viviendas. Para ayudar a recordar la presencia de insectos de los entrevistados, se les mostraron insectos disecados en una caja Petri. Se buscó detenidamente en las habitaciones donde las personas dormían, debajo de camas y en bultos de ropa u objetos apilados. Se inspeccionó cuidadosamente el exterior de la vivienda, removiendo cualquier sustrato donde los insectos podían ocultarse, particularmente en gallineros o áreas de descanso de animales domésticos como el perro.

Los insectos silvestres, se colectaron de los cerros circundantes, se escogió un cerro de la parte Norte situado a mil cuatrocientos metros de distancia de las colonias donde se colectaron a los insectos domésticos y peridomésticos.

En esta área se habían observado nidos de *Neotoma spp* y se confirmó al hacer las visitas. Se ubicaron cuatro nidos de *Neotoma spp* distribuidos en un radio de 60 metros, todos colocados en la base de pitayos.

Identificación de especímenes

Para la identificación de las características morfológicas que definen a *Triatoma rubida*, *Triatoma proctata* y *Triatoma sinaloensis* fueron usadas las claves descritas por Lent y Wygodzinsky (1979).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se pudo comprobar la existencia de triatominos en los tres ecotopos estudiados. En el ambiente doméstico ocho de las 30 viviendas (20%) resultaron infestadas con triatominos. Los índices entomológicos fueron: II=26%, IC=26% e ID=21.3%. En dos viviendas se colectaron 50 insectos domésticos. Un grupo se colectó en el cuarto de lavado, protegidos entre las maderas de un mueble usado como depósito de enseres, además debajo de la pila de agua y entre objetos diversos. En otra vivienda, los insectos se colectaron en la esquina interior de una de las habitaciones, los cuales estaban protegidos por la madera y fibracel que formaba la pared de la habitación. La infestación y colonización de la vivienda por los insectos pudo ser demostrada por el hallazgo de residuos del corion (cáscara del huevecillo), exuvias y huellas de heces.

En trabajos publicados en los que se resalta la importancia vectorial de triatominos mexicanos, *Triatoma barberi* tiene preferencia por el interior del domicilio, en paredes directamente en contacto con las camas; *Triatoma pallidipennis* cuando se encuentra dentro de la casa prefiere pisos y entre la ropa, aunque su principal ecótopo es el silvestre; *Triatoma dimidiata* tiene localización en pisos, especialmente bajo las camas en el ángulo entre la pared y piso (Salazar Schettino *et al.*, 2005).

Triatoma dimidiata se ha localizado en el piso, particularmente debajo de las camas y en el ángulo formado por el suelo y la pared. También es atraída por la luz artificial; defeca entre los 10 y 20 minutos después de comer (Salazar-Schettino *et al.*, 2010).

Magallón *et al.*, (2006) describieron la presencia intradomiciliar de *Triatoma longipennis* (32%), *Triatoma pallidipennis* (28%) y *Triatoma barberi* (17%) en Jalisco, México, considerando que eran atraídos por los humanos y algunos animales domésticos como perros, gatos y gallinas que son introducidos a las viviendas por sus dueños para su cuidado.

En esta investigación, aunque no fue posible colectar triatominos en las camas, los pobladores indicaron haber sufrido frecuentes picaduras mientras dormían, e incluso haber buscado al insecto y atraparlo entre el colchón y los barrotes de la cama, particularidad que según los pobladores, se repite cada temporada de calor.

En el ambiente peridoméstico los insectos se colectaron en seis diferentes gallineros de 6 casas evaluadas. Se encontraron entre la madera, cartón, y trapos. Las ninfas y adultos, de *Triatoma rubida*, se encontraban en la cercanía de

los nidos y paredes de ladrillo de bardas que servían como muro para el gallinero. Además, debajo de redes para pesca que los lugareños utilizan como malla para el gallinero (Tabla 1).

Tabla 1. Sitios de reposo de *Triatominae* domésticos, peridomésticos y Silvestres en Guaymas Sonora, México.

Table 1. Sites of repose of domestic, peridomestic and wild *Triatominae* in Guaymas Sonora, Mexico.

Ambiente	Captura Especies	Cantidad	Coordenadas Altitud 50 a 108 msnm	Substrato
Doméstico	Colonia el Rastro	1	N 27°54'35.60'	Muebles Madera
	Colonia Yucatán	O 110°53'43.17'		
Peridoméstico	<i>Triatoma rubida</i>	1	N 27°54'55.50' O 110°53'51.57'	Gallineros
	Colonias el Rastro, Yucatán y Cerro Gandareño	1	N 27° 55.081' O 110° 53.971'	
		1	N 27° 52.940' O 110° 52.731'	
		1	N 27° 36.281' O 117° 16.758'	
	<i>Triatoma rubida</i>	1	N 27° 32.431' O 117° 32.252'	
		1	N 29° 55.356' O 110° 54.240'	
1		N 27° 54.651' O 110° 53.989'		
Silvestre	<i>Triatoma rubida</i> <i>Triatoma proctata</i>	1	N 27° 55.347' O 110° 54. 232'	Nidos Neotoma
	<i>Triatoma rubida</i>	1	N 27° 55.818' O 110° 55.136'	
	<i>Triatoma proctata</i> <i>Triatoma rubida</i>	1	N 27° 55.844' O 110° 55.142'	
	<i>Triatoma sinaloensis</i>	1	N 27° 55.853' O 110° 55.145'	

Aunque en colectas anteriores de otros sitios peridomésticos, se ha podido también colectar a *Triatoma recurva*, en esta ocasión solo se encontró a *Triatoma rubida*. La mayor parte de las especies de triatominos tienen hábitos peridomiciliares y selváticos, asociándose principalmente con roedores (Neotoma), armadillos, tlacuaches y otros mamíferos silvestres; en el ámbito peridomiciliado a animales domésticos y de corral (Benítez-Alva *et al.*, 2012).

Esto es consistente con datos recabados sobre otros triatominos como *Rhodnius prolixus* que se le ha encontrado en ambiente peridoméstico asociado con pollos y palomas y madrigueras de diferentes mamíferos. *Triatoma barberi* y *Triatoma balsolsae* han sido asociados en el peridomicilio con aves de corral y lugares de reposo de animales domés-

ticos (Paredes 2008; Ramsey et al., 2003, Reyes-Novelo et al., 2011, Martínez-Tovar et al., 2013).

Martínez et al., (2010) describen a *Meccus longipennis* como un insecto generalmente capturado peridomiciliado y en proceso de adaptación a la vivienda, comúnmente se mueve de su hábitat peridoméstico (bardas de piedra, gallineros, etc.) hacia las viviendas, lo que incrementa el riesgo de transmisión de *Trypanosoma cruzi* a los pobladores humanos.

Mazzotti en 1940, fue el primero en México en reportar dos vertebrados parasitados con *Tripanosoma cruzi*: un perro en el estado de Oaxaca y un armadillo en el estado de Colima. Actualmente se tienen reportes de gatos, cerdos y burros parasitados con *Trypanosoma cruzi*. En esta investigación se revisaron áreas de descanso de animales domésticos como perros y gatos y aunque no se colectaron insectos en sus nidos, los pobladores refieren haber visto chinches colgadas del cuerpo de sus mascotas.

En el ambiente silvestre se colectó a *Triatoma rubida*, *Triatoma proctata* y *Triatoma sinaloensis*. *Triatoma rubida* fue la especie más abundante con 50 especímenes colectados, de ellos 48 fueron ninfas de cuarto instar y quinto instar, lográndose colectar dos adultos. *Triatoma proctata* apareció en escaso número de 12 ejemplares, una ninfa de tercer estadio, 4 ninfas de cuarto instar, 2 ninfas de quinto y 3 machos y dos hembras. De igual manera *Triatoma sinaloensis* solo fue posible colectar dos individuos adultos (machos).

Todas las especies silvestres, fueron colectadas en cuatro nidos de *Neotoma spp* entre la palizada que el roedor apila para formar el montículo, también fueron colectados en las galerías de la cueva y en el material de anidación del roedor.

En los estados fronterizos como el nuestro, existen datos acerca de la presencia de los insectos vectores (He-

miptera: *Reduviidae*) infectados con *Trypanosoma cruzi*, asociados con ratas de campo, zarigüeyas, armadillos, y otros mamíferos naturalmente infectados con este protozoario. La asociación huésped-ectoparásito mejor documentada es la del complejo *proctata* que se restringe al suroeste de Estados Unidos y Norte de México (Reisenman et al., 2011; Licon, 2006).

En Chile investigadores como Bacigalupo et al., 2006, encontraron focos silvestres de *Triatoma infestans* y *Mepraia spinolai* en matorrales silvestres de bromeliáceas. Consideraron importante estudiar esta relación, ya que los mamíferos que habitan estos matorrales, serían la principal fuente de alimentación de estos triatomos, y al mismo tiempo podrían constituir importantes reservorios de *Trypanosoma cruzi*.

Estudios sobre *Triatoma proctata*, han demostrado una alta especificidad y distribución geográfica por sus huéspedes que incluye a ratas de campo del género *Neotoma spp* lo que sugiere una coespeciación ectoparásito-huésped. Es de esperarse entonces, que *Triatoma rubida* también se asocie fuertemente a especies de *Neotoma spp* sin embargo, hay muy pocos trabajos hechos al respecto (Rogers et al., 2010; Townsend et al., 2002; Ryckman et al., 1962). En este trabajo *Triatoma proctata* y *Triatoma sinaloensis* fueron las especies consideradas silvestres ya que solo se colectaron de los nidos del roedor a diferencia de *Triatoma rubida* que estaba en los tres ambientes (Tabla 2).

Cabe señalar que el haber colectado a *Triatoma sinaloensis*, constituye un nuevo registro de la especie para la Ciudad de Guaymas Sonora, la última vez que este triatomino fue colectado data de 1962, reportado por Ryckman, quien colectó en la parte sur de Guaymas y el Fuerte, Sinaloa.

Tabla 2. Estadios ninfales de *Triatoma rubida*, *Triatoma proctata* y *Triatoma sinaloensis* colectados en sus ecotopos de Guaymas, Sonora.

Table 2. Nymphal stages of *Triatoma rubida*, *Triatoma sinaloensis* and *Triatoma proctata* collected in their ecotopes in Guaymas, Sonora.

Ecotopo	Estado Ninfal							Total
	NI	NII	NIII	NIV	NV	H	M	
Doméstico								
<i>Triatoma rubida</i>	0	1	8	5	22	6	8	50
Peridoméstico								
<i>Triatoma rubida</i>	0	2	12	17	68	8	12	120
Silvestre								
<i>Triatoma rubida</i>	0	0	5	16	28	1	1	50
<i>Triatoma sinaloensis</i>	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Triatoma protracta</i>	0	0	1	4	2	2	3	12
Total	0	3	26	42	120	17	26	234

NI, NII, NIII, NIV, NV: estadios ninfales.

H: Hembra; M: Macho

CONCLUSIONES

La distribución de la enfermedad de Chagas en México está relacionada con la dispersión y la distribución de las especies de triatominos. Sin embargo, la mayoría de las especies son parcial o completamente silvestres, lo cual ha dificultado conocer su distribución; se considera que algunas especies como *Triatoma dimidiata* y del complejo *Phyllosoma* (subespecies de *M. phyllosomus*) presentan algunas exigencias ecológicas que las limitan en su distribución y dispersión.

Triatoma rubida puede ser considerada una especie con capacidad de domiciliación, porque se le ha encontrado en esta área de estudio, en tres ambientes claramente diferentes: doméstico, peridoméstico y silvestre. Pensamos que este transmisor es un riesgo en potencia por su domiciliación transicional. La importancia de encontrar focos de triatomas silvestres, se puede ver desde dos perspectivas; una sería referente al control vectorial de tal manera que las principales acciones de control para la enfermedad de Chagas están orientadas a la eliminación del vector en áreas del peri e intradomicilio, ya que no existe vacuna o tratamiento médico preventivo contra la infección de *Trypanosoma cruzi*. Sin embargo, la eliminación de especies domiciliadas por métodos de control en algunas áreas de Latinoamérica ha generado un incremento de notificación sobre la incursión al intradomicilio humano de especies que ocupan hábitats silvestres de los géneros más importantes, *Rhodnius*, *Panstrongylus* y *Triatoma*, especialmente *R. prolixus* en Venezuela y *Triatoma dimidiata* en Colombia y Centro América. Es importante señalar que los estudios sobre triatomíneos en el noreste de México son muy escasos y que aún se desconoce el riesgo de infección vectorial a humanos, considerando que en años recientes se han venido documentando más casos autóctonos de la enfermedad de Chagas en USA. Sonora, comparte con Arizona no solo un mismo ecosistema, sino también migración y cultura de tal forma que es necesario que se profundicen los estudios sobre potenciales triatominos transmisores de *Trypanosoma cruzi*.

BIBLIOGRAFÍA

- Angulo, V. M., Lyda, E., Luna, K. P., 2012. *Attalea butyracea* próximas a las viviendas como posible fuente de infestación domiciliaria por *Rhodnius prolixus* (*Hemiptera: Reduviidae*) en los Llanos Orientales de Colombia. *Biomédica*, 32:2. 5-8.
- Bacigalupo, B.A., Segura, M.J.A., García, C.A., Hidalgo, C.J., Galuppo, G.S., Cattán, P.E. 2006. Primer hallazgo de vectores de la enfermedad de Chagas asociados a matorrales silvestres en la Región Metropolitana, Chile. *Revista Médica de Chile*. 134: 230-236.
- Benítez-Alva, J.I., Huerta H., Téllez-Rendón, J.L. 2012. Distribución de triatominos (*heteroptera: reduviidae*) asociados a la vivienda humana y posibles zonas de riesgo en seis estados de la república mexicana. *BIOCYT UNAM*. 5:17. 327-240.
- Comisión Nacional del Agua. Registro Anual de Temperaturas Período 1980-2004. (CONAGUA). 2007. <http://smn.cna.gob.mx/>.
- Cruz-Reyes, A. y Pickering-López, J.M. 2005. CHAGMEX (base de datos en línea <http://www.ibiologia.unibio.unam.mx/> chagmex). México, D.F., UNIBIO, Instituto de Biología, UNAM. 1-14.
- Hernández, J. L., Rebollar-Téllez, E. A., Infante, F., Morón, A., Castillo, A. 2010. Indicadores de Infestación, Colonización e Infección de *Triatoma dimidiata* (Latreille) (*Hemiptera: Reduviidae*) en Campeche, México. *Neotropical Entomology*. 39:6. 1024-1025.
- Lent H. and Wygodzinsky P.W. 1979. Revision of the Triatominae (*Hemiptera, Reduviidae*), and Their Significance as Vectors of Chagas Disease. *American Museum of Natural History*. 163: 3. 309-313.
- Licon Trillo. A. 2006. Infección de *Triatoma recurva* por *Trypanosoma cruzi* en un Campamento Minero de Urique, Chihuahua (México). *Revista Salud Pública Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León*. 7:3. 1-6.
- Magallón-Gastélum, E., Lozano-Kasten, F., Soto Gutiérrez, M., Flores-Pérez, M., Sánchez, B., Espinoza, B., Marie-France Bossenoc, Brenière, S.F. 2006. Epidemiological risk for *Trypanosoma cruzi* transmission by species of *Phyllosoma* complex in the occidental part of México. *Acta Tropica*. 97. 331-338.
- Mazzotti L. 1940. Dos casos de Enfermedad de Chagas en el estado de Oaxaca *Gaceta Médica de México*. 70: 417-20.
- Martínez-Ibarra, J. A., Noguera-Torres, B., Paredes González, E., Alejandre-Aguilar, R., Solorio-Cibrián, M., Barreto, S. P., Gómez-Estrada, H. I. and Trujillo-García. J. C. 2005. Development of *Triatoma rubida sonoriana*, *Triatoma Barberi* and *Meccus Mazzotti* (*Heteroptera, reduviidae*) Under Laboratory Conditions. *Journal of American Mosquito Control Association*. 21:3. 310-315.
- Martínez-Ibarra, J.A., Martínez-Grant, J.A., Verdugo-Cervantes, M.R., Bustos-Saldaña, R., Noguera-Torres, B. 2010. Vigilancia de la presencia de triatominos mediante gallineros en el sur de Jalisco, México. *Biomédica*. 30: 1. 2-5.
- Martínez-Tovar, J. G., Rodríguez Rojas, J. J., Arque Chunga, W., Lozano Rendón, J. A., Ibarra Juárez, L. A., Dávila Barbosa, J. A., Fernández Salas, I., Rebollar Téllez, E.A. 2013. Nuevos registros geográficos y notas de infección de triatoma *gerstaeckeri* (stål) y *Triatoma rubida* (uhler) (*hemiptera: reduviidae: triatominae*) en nuevo león y Coahuila, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 29:1. 227-231.
- Palencia Luís y Montaña A. Emilio, 1959. Un Nuevo Caso de Tripanosomiasis en México. *Rev. Médica de la Facultad de Medicina UNAM*. Vol. 1 No. 11, pp. 737-739
- Paredes, E. A., Valdéz Miranda, J., Noguera Torres, B., Alejandre Aguilar, R., Canett Romero, R. 2001. Vectorial Importance of *Triatominae* Bugs (*Hemiptera: Reduviidae*) in Guaymas, México. *Revista Latinoamericana de Microbiología*. 43:3. 119-122.
- Paredes G. E. A. 2008. Comparación del Perfil de Hidrocarburos Cuticulares de tres Poblaciones de *Triatoma rubida*: domestica, peridoméstica y silvestre. *Insecto Transmisor de la Enfermedad de Chagas en Sonora*. Tesis de Maestría Universidad de Sonora.
- Pieri Damborski Miryam, Bar Esther María y Oscherow Beariz Elena, 2001. Detección de Triatominos (*Hemiptera: Reduviidae*) en Ambientes Domésticos y Extradomésticos, Corrientes Argentina. *Cad. Saude Pública, Rio Janeiro*. Vol. 17, No.4, pp. 643-649.
- Ramsey, J.M., Tello L.A., Pohls, J.L. 2003. Iniciativa Para la Vigilancia y Control de la Enfermedad de Chagas en la

- República Mexicana. Instituto Nacional de Salud Pública. pp. 161-187
- Reisenman C.E., Gregory T., Guerenstein P.G., Hildebrand J.G. 2011. Feeding and Defecation Behavior of *Triatoma rubida* (Uhler, 1894) (*Hemiptera: Reduviidae*) under Laboratory Conditions, and Its Potential Role as a Vector of Chagas Disease in Arizona, USA. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 85:4. 648-656.
- Reyes-Novelo E., Ruíz-Piña H., Escobedo-Ortegón, J., Rodríguez-Vivas, I., Manuel Bolio-González, M., Polanco-Rodríguez, A., Manrique-Saide, P. 2011. Situación actual y Perspectivas para el Estudio de las Enfermedades Zoonóticas Emergentes, Reemergentes y Olvidadas en la Península de Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 14. 39 – 45.
- Rodríguez- Batatz, E., Noguera Torres, B., Rosario Cruz, R., Martínez Ibarra, J.A., Rosas Acevedo, J.L. 2011. Triatominos (*Hemiptera: Reduviidae*) vectores de *Trypanosoma cruzi* Chagas 1909, en el estado de Guerrero, México. *Revista Biomedica*. 22. 31-38.
- Rogers, C., Ngan Tran Nguy, K., Amajor, O.A. 2010. Daily behavior of *Trypanosoma cruzi* hosts and vectors in Texas: an agent-based modeling approach in Netlogo. Technical Report No. 18 Texas University Arlington.
- Rosas A. Fernando 2013. Paleo-Epidemiología y Reservorios de la Enfermedad de Chagas
Revista Guatemalteca de Cardiología. Volumen 23, Suplemento 1. 4-6
- Ryckman, R.E., 1962. Biosystematics and hosts of the *Triatoma protacta* complex in North America (*Hemiptera: Reduviidae*) (*Rodentia: Cricetidae*). *Univ. Calif. Pub. Entomol.* 27. 93-240
- Salazar Schettino M.P., Haro Arteaga, I., Cabrera Bravo, M. 2005. Tres Especies de Triatominos y su Importancia como Vectores de *Trypanosoma cruzi* en México. *Medicina*. 65. 63- 69.
- Salazar Schettino, M.P., Rojas Wastavino, G.E., Cabrera Bravo, M., Bucio Torres, M.I., Martínez Ibarra, J.A., Monroy Escobar, M.C., Rodas Retana, A., Guevara Gómez, Y., Vences Blanco, M. O., Ruiz Hernández, A.L., Torres Gutiérrez, E. 2010. Revisión de 13 especies de la familia *Triatominae* (*Hemiptera-Reduviidae*) vectores de la enfermedad de Chagas, en México. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 1: 57- 70.
- Townsend P.A., Sánchez-Cordero, V., Beard, C.B., Ramsey, J.M. 2002. Ecological Niches Modeling and Potencial Reservoirs for Chagas Disease, Mexico. *Emerging Infectious Diseases*. 8:7. 662-667.