



El Colegio de la Frontera Sur

EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONTROL DE *Triatoma dimidiata*
(LATREILLE, 1811) (HEMIPTERA: REDUVIIDAE) VECTOR DE LA
ENFERMEDAD DE CHAGAS EN YUCATÁN, MÉXICO

TESIS

presentada como requisito parcial para optar el grado de
Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

por

Jhibran Ferral Piña

2008

DEDICATORIA

A DIOS

Por darme la oportunidad y fortaleza para seguir adelante

A MIS PADRES

Por su apoyo, motivación, amor y sabiduría. ¡Los amo!

A MIS HERMANOS Y SOBRINOS

Ángeles, Jorge, Vanessa y Shirley.
Alfredo, Andrés, Angélica, Barbará y Justin.

Son una fuerza de inspiración para mi superación.

A MIS AMIGOS

Guillermo Brito, Romualda Castillo, Elsy Delgado, Farah Vera, Herenia Ramírez. Por sus porras con esos pequeños grandes momentos.

AGRADECIMIENTOS

Al Colegio de la Frontera Sur Unidad Tapachula, por brindarme la oportunidad de realizar una maestría con el excelente cuerpo de académicos.

A CONACYT, por haberme brindado la beca durante mis dos años de la maestría.

Al CIR “Hideyo Noguchi, por darme la oportunidad aplicar la entomología en una visión diferente a mi perspectiva.

Al personal de Centro de Salud, Ayuntamiento, Escuelas y población de las hermosas comunidades de Teya, Bokoba, Sudzal y Sanahcat, por el apoyo e interés en el tema en el que todos aprendimos.

Al Dr. Eric Dumonteil, por darme la oportunidad de realizar el proyecto de tesis en su institución.

Al M. en C. Javier Valle Mora, por su dedicación, enseñanza, apoyo y consejos.

A la Dra. Laura Huicochea Gómez, por darme una nueva visión en la investigación, dedicación, apoyo y consejos.

Al M. en C. Benigno Gómez y Gómez, por su paciencia, amistad, apoyo y credibilidad durante mi la realización de la maestría y tesis.

A la C. Rosalba Margarita Morales Pérez, por su apoyo logístico y administrativo durante mi posgrado.

A mis compañeros y amigos de la comunidad de ECOSUR y del CIR “Hideyo Noguchi”, por los aprendizajes, apoyo bibliográfico y técnico.

INDICE GENERAL

ABSTRACT	.....	i
RESUMEN	.....	ii
I. INTRODUCCIÓN	.....	1
II. ANTECEDENTES	.....	3
III. OBJETIVOS	.....	12
General	.....	12
Específicos	.....	12
IV. METODOLOGÍA	.....	13
V. RESULTADOS	.....	25
VI. DISCUSIÓN	.....	41
VII. CONCLUSIONES	.....	45
RECOMENDACIONES	.....	46
LITERATURA CITADA	.....	47
ANEXOS	.....	57
1	.....	57
2	.....	59
3	.....	60
4	.....	62

ABSTRACT

Chagas disease is one of the most common parasitic infections in Latin America. In the Mexican state of Yucatan, the main vector for this illness is *Triatoma dimidiata*. This vector has a high infestation rate in rural areas and a moderate rate in urban areas. Due to difficulties associated with current treatment and the fact that no effective vaccine exists, control of Chagas continues to be based on vector control. Considering this, we present the results of a participatory study evaluating three strategies for controlling the vector *T. dimidiata* (physical barrier, chemical control, clean patio, plus a control community), risk factors for reinfestation of the vector in treated homes, acceptance and satisfaction of the strategies used for vector control, local popular knowledge regarding the insects, and control practices in four communities in Yucatan state. Results indicate that the three strategies used to control the vector are efficient. However, the physical barrier results in greater insect reduction. Reinfestation of homes is related to presence of weeds in the communities studied, with a random distribution. Finally, local residents indicated that they are completely satisfied with the strategies used. The residents of Yucatan's northern zone recognize *T. dimidiata*, commonly known as "Pic" in the Yucatan Maya language, as an insect which is harmful to their health. They are unaware of the relation between this insect and Chagas disease. Nevertheless, they identify the bothersome rash which it causes, differentiating it from other insect bites and skin disorders.

Key words: *Triatoma dimidiata*, control strategies, popular knowledge, Yucatan

RESUMEN

La enfermedad de Chagas es una de las infecciones parasitarias con mayor importancia en América latina. Para el estado de Yucatán el principal vector de esta enfermedad es *Triatoma dimidiata*, teniendo una tasa de infestación alta en las áreas rurales y media en las urbanas. Debido a las dificultades asociadas con la terapéutica actual del tratamiento y al no existir una vacuna eficaz, el control de la enfermedad de Chagas sigue basándose en el control de vectores. Considerando lo anterior, se presentan los resultados de una investigación con enfoque participativo sobre la evaluación de tres estrategias de control del vector *T. dimidiata* (Barrera física, control químico, patio limpio y testigo), factores de riesgo de reinfestación del vector en las viviendas tratadas, aceptación y satisfacción de las estrategias utilizadas para el control vectorial y el conocimiento popular de los pobladores sobre la chinche así como sus prácticas de control en cuatro comunidades del estado de Yucatán. Los resultados indican que las tres estrategias utilizadas para el control del vector son eficientes, no obstante a que la barrera física presenta mayor reducción de insectos. La reinfestación de las viviendas se relaciona con su ubicación en las comunidades estudiadas, teniendo una distribución aleatoria. Por último, los pobladores indicaron que se sienten satisfechos por las estrategias utilizadas, aceptándolas en su totalidad. Los pobladores de la zona norte de Yucatán reconocen a *T. dimidiata* entre uno de los insectos nocivos para su salud, siendo conocido con el nombre común de “Pic” en vocablo maya. Desconocen la relación existente entre este insecto y la enfermedad de Chagas, sin embargo identifican la roncha molesta que les ocasiona, diferenciándola de otros piquetes de insectos y de otras afectaciones de la piel.

Palabras clave: *Triatoma dimidiata*, estrategias de control, conocimiento popular, Yucatán.

INTRODUCCIÓN

Muchos insectos tienen importancia médica al actuar como agentes causantes por sí mismos de enfermedades en el hombre o por ser hospederos intermediarios (vectores) de los agentes etiológicos (Harwood y James, 1987). Las enfermedades transmitidas por insectos suelen ser un problema de salud pública de primera importancia en América Latina, donde la Organización Mundial de Salud (OMS) considera a la Malaria, la Leishmaniasis y la enfermedad de Chagas como las parasitosis de mayor impacto (WHO, 1996).

La enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana, es producida por el protozooario *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909) y se transmite a través de las heces de triatomo hematófagas infectadas de los géneros *Triatoma*, *Rhodnius* y *Panstrongylus* (Hemiptera: Reduviidae) (Chin, 2001). La enfermedad de Chagas, es una zoonosis importante desde México hasta Sudamérica, distribuyéndose sus vectores desde Utah en los Estados Unidos (41° N) hasta la Patagonia en Sudamérica (46° S). Esta parasitosis afecta seriamente al hombre, donde los vectores se han vuelto parcial o totalmente domiciliarios. Las estimaciones de la OMS no son alentadoras y se estima que entre 16 y 18 millones de personas están siendo afectadas en la actualidad por este mal y existen aproximadamente 120 millones de personas en riesgo (TDR, 2000; WHO, 2002).

Triatoma dimidiata (Latreille, 1811) es considerada como el principal vector de la enfermedad de Chagas en el estado de Yucatán (Quintal y Polanco, 1977; Guzmán *et al.*, 1990). Estudios epidemiológicos reportan la presencia de vectores infectados y reservorios, así como una significativa prevalencia de la infección y la enfermedad en los seres humanos, donde las tasas de seroprevalencia son de 11-18% y en donantes de sangre del 5.6%. La tasa de infestación de las casas por *T. dimidiata* en Yucatán, alcanzan hasta 40% en el área urbana de Mérida (Guzmán *et al.*, 2005) y hasta 80% en áreas rurales de alto riesgo. La infestación intradomiciliaria es fuertemente estacional, con 80% de los insectos encontrados en las casas, durante los meses de Abril, Mayo y Junio (Dumonteil *et al.*, 2002). Por lo anterior, la tripanosomiasis Americana es una importante preocupación de salud en la región yucateca (Guzmán *et al.*, 1990; Zavala *et al.*, 1995; Barrera *et al.*, 1992a; Barrera *et al.*, 1992b; Dumonteil, 1999).

Debido a las dificultades asociadas con la terapéutica actual del tratamiento y el elusivo desarrollo de una vacuna eficaz, el control de la enfermedad de Chagas sigue basándose en el control de vectores (Silveira y Vinhaes, 1999). Para el control de *T. dimidiata* es importante tener en cuenta la característica de su población (OPS, 2002), debido a la gran variabilidad que depende de su distribución geográfica (Schofield, 2002), y que lleva a presentarla en diferentes hábitats, las cuales incluyen la selvática, peridoméstica y ecotopos domésticos (Monroy, 2003). En América del Sur, los programas de control de vectores centran sus estrategias en la interrupción de la transmisión natural controlando las poblaciones de estos vectores por medio de control químico (Silveira y Vinhaes, *op cit*). Sin embargo, los limitantes de estos programas son la recolonización de las viviendas fumigadas y el posible desarrollo de resistencia de los triatominos a los insecticidas. En las poblaciones selváticas y peridomiciliarias de *T. dimidiata* existe una rápida reinfestación (Ramírez *et al.*, 2005). Otras alternativas al control químico es por medio de barreras físicas en puertas y ventanas para la prevención de la entrada de los chinches adultos en la vivienda (Kroeger *et al.*, 1999; Wood *et al.*, 1999; Kroeger *et al.*, 2002; Oliver y Kroeger, 2003; Kroeger *et al.*, 2003) y la destrucción de los refugios en el peridomicilio evitando la entrada del vector a la vivienda (Zeledón y Rojas, 2006).

Hasta el momento el control de vectores es la mejor medida de control de la enfermedad de Chagas; por lo cual el objetivo de esta investigación fue evaluar tres estrategias de control distribuidas en tres localidades de Yucatán y una cuarta como testigo, siendo las siguientes; a) Control químico en Bokobá, b) Barrera física en puertas y/o ventanas en Teya, c) Eliminación de refugios en Sudzal y d) Comunidad testigo en Sanahcat.

ANTECEDENTES

La enfermedad de Chagas

La enfermedad de Chagas, tiene como agente etiológico al protozooario (*T. cruzi*), el cual es transmitido al hombre por triatominos de la familia Reduviidae (Hemiptera), principalmente del género *Triatoma*. La enfermedad de Chagas en humanos existe debida, en gran medida a que el hombre se ha internado y puesto en contacto con focos de infección natural, lo que ha provocado desequilibrios ecológicos, conllevando a que los triatominos infectadas puedan ocupar viviendas humanas. De esta forma se ha establecido, el proceso de domiciliación, en el cual los triatominos no solamente encuentran refugio sino también alimento suficiente en la sangre de los humanos y de sus animales domésticos (Guhl, 2003). Los insectos durante la succión de sangre, defecan y excretan los protozoarios a través de sus heces, siendo infectado el hombre y otros mamíferos, ya que los vectores contaminan las conjuntivas, membranas mucosas y abrasiones o heridas en la piel (incluido el sitio de la picadura). Los triatominos se infectan cuando se alimentan con sangre de un animal con parasitemia y una vez en tracto digestivo, los parásitos se multiplican en el intestino (Chin, 2001).

La infección por Chagas evoluciona en varias fases. Durante la primera fase, denominada fase aguda de la enfermedad, justo después de contraer la infección, a menudo es asintomática. Los niños puede que presenten algunos síntomas como fiebre, glándulas linfáticas hinchadas, hígado y bazo distendido o inflamación de la picadura. Estos síntomas a menudo pueden confundirse con los de otras enfermedades de infantes, y a los pocos días desaparecen. La fase aguda desarrolla una reacción inflamatoria con infiltrado de diferentes tipos de leucocitos. La lesión inflamatoria es visible y se conoce con el nombre de chagoma. La inflamación se extiende a los ganglios regionales bloqueando los canales linfáticos y produciendo edema local. La fase intermedia empieza entre 8-10 semanas después de haber contraído la infección y posterior a ello puede durar muchos años. En esta fase los afectados son asintomáticos y pueden ser portadores del parásito durante años sin saberlo. De las personas infectadas solo 20-30% desarrollaran la fase crónica de la enfermedad, aproximadamente 10-20 años posterior de haberla contraído. Para entonces, los pacientes habrán desarrollado lesiones irreversibles en el corazón, esófago y el

colon. La causa de muerte más frecuente entre los jóvenes adultos infectados con Chagas, es el fallo cardiaco (WHO, 1996).

La enfermedad de Chagas y/o su vector, se conocen desde los escritos de Fray Bernardino de Sahagun, quien en su obra "Historia General de las Cosas de la Nueva España" (1830) en el cual describe a los triatomíneos como cucarachillas pardillas, ponzoñosas y donde pican presentan comezón e hinchazón. Posteriormente en 1891, Latreille describió científicamente a *T. dimidiata*, 18 años antes de que Carlos Chagas descubriera la enfermedad que lleva su apellido y que se vincula con los triatomíneos. En México se ha generado información destacable sobre la importancia y/o prevalencia de la enfermedad de Chagas, siendo de suma relevancia para la Salud Pública. Hoffman (1928) publicó un artículo sobre los triatomíneos en Veracruz y Mazzoti (1940) fue el primero en reportar casos clínicos de Chagas en humanos procedentes de Oaxaca.

Las primeras evidencias de la existencia en el estado de Yucatán del parásito (*T. cruzi*) y de su existencia en vectores fue en 1940 con los informes de Eugenio Palomo (1940) y Luis Mazzotti (1940). Pero no es sino hasta 1964 cuando Biagi y Tay notifican de nuevo la existencia de *T. cruzi* al encontrarlo en un pequeño número de triatomíneos capturados en Chichen Itzá, Mérida y Tinún. En tiempos más contemporáneos se han realizado varios estudios registrándose cuatro casos de fase aguda (Zavala *et al.*, 1975), que fueron tratados con nifurtimox y con metronidazol, obteniéndose resultados satisfactorios. Quintal *et al.* (1975), en su revisión, mencionan que en la región yucateca existieron seis casos de fase aguda y tres de fase crónica. Posteriormente, Barrera *et al.* (1992a) reportan una revisión de casos en fase aguda (1970 - 1989), en la cual se analizaron a 24 pacientes de los cuales 14 cursaron con una evolución intensa y 10 con evolución leve. Este hecho planteó la necesidad de estudiar más profundamente al parásito en relación a su virulencia, ya que el estudio inicial (1972-74) sugería la posible baja virulencia de la cepa yucateca. En el Hospital O'Horán de Mérida, Yucatán, se reportó cardiopatía chagásica en siete de 36 pacientes del servicio de cardiología (Zavala *et al.*, 1995), no obstante sólo cinco eran originarios de Yucatán. Todos los pacientes presentaron cardiomegalia grado III y uno falleció, el cual al practicársele la autopsia y apoyados por medio de un estudio histopatológico del corazón se descubrieron dos nidos de amastigotes (primera etapa del parásito). En el mismo hospital se realizó un estudio piloto con 96 donadores del banco de sangre

con la técnica de hemoaglutinación indirecta, resultando el 6.12% positivos a la enfermedad de Chagas (Barrera *et al.*, 1992a). Posteriormente se amplió el estudio hacia donadores del mismo banco, utilizando para ello la detección de IgG e IgM con la técnica de inmunofluorescencia, encontrando de 215 muestras, el 5.6% positivas a la enfermedad de Chagas, concluyendo que el riesgo de transmisión, aplicando la formula de Cerisola, fluctúa entre 5.6% y 68.3%. Los dos estudios sobre donadores han demostraron que el riesgo de transmisión vertical (por sangre contaminada) en Yucatán, era importante y a tomarse en consideración. Esta situación en la actualidad esta controlada por la norma que rige los bancos de sangre que operan oficialmente en el País (Norma Oficial Mexicana 003-SSA2-1993).

El vector: *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811) (Hemiptera: Reduviidae)

Se han descrito 123 especies de Triatominae en el mundo, distribuyéndose 30 en México, de las cuales 21 pertenecen al género *Triatoma*, que es el mejor representado y de mayor interés, ya que en él se incluyen la mayoría de las especies que se han encontrado infectadas naturalmente por *T. cruzi* (Schmunis, 1994); o con algún grado de asociación con la vivienda humana (Zarate y Zárate, 1985). Más de 60 especies de triatóminos se han reportado con infección natural o experimental con *T. cruzi*. Estas especies pueden ser consideradas vectores potenciales debido a sus características de comportamiento y fisiología (Schofield, 1994). De los vectores reportados 20 han sido encontrado infectados naturalmente por el *T. cruzi* agente etiológico de la enfermedad (Tay J, de Biagi AM 1964; Goldsmith *et al.*, 1979; Velasco y Guzmán, 1986; Tay *et al.*, 1992; Vallejo y Reyes, 1996; Dumontiel E, 1999). La transmisión vectorial es la forma normal de infección entre los animales y es la más común en el hombre, pero la puede adquirir también mediante transfusión sanguínea o transplante de órganos de personas infectadas, por vía congénita y, más raramente, por la ingestión de sustancias contaminadas e infección accidental en el laboratorio.

T. dimidiata se encuentra en diversos tipos de ecosistemas y presenta una alta variabilidad comportamental y morfológica dependiendo de su distribución geográfica, y de factores como la temperatura, precipitación y humedad (Schofield, 2002), teniendo diferentes tipos de hábitat como selvático, peridoméstico y doméstico (Monroy *et al.*, 2003). En Costa Rica, se distribuye

desde las zonas muy calidas hasta las muy húmedas (Zeledón *et al.*, 2001a). En Guatemala, el vector es mas abundante en zonas del bosque tropical cercano a la frontera con El Salvador (Monroy *et al.*, 2003). Esta especie es mayormente distribuida en altitudes de 1000 m s. n. m., pero se pueden encontrar desde el nivel del mar hasta los 1750 m s. n. m., en Guatemala (Tabaru *et al.*, 1999) y de 1000-2000 m s. n. m., en Costa Rica (Zeledón *et al.*, 2001b). En Yucatán, México, *T. dimidiata* es mas abundante en la época de lluvias de abril a junio (Dumonteil y Gourbiere, 2004).

Los huevecillos de estos triatominos son puestos en los exteriores de las viviendas, debajo de las piedras, troncos o árboles u otros albergues, teniendo una generación por año, pasando por cinco estadios de ninfa (Figura 1). Durante sus estadios ninfales se esconde de sus depredadores bajo el polvo, aserrín, maderas o troncos en descomposición, y sobreviven sin alimento hasta 10 meses (Obregón, 2005). Los triatominos tienen diferentes medidas, el macho tiene de 24.5 mm a 32 mm de longitud, mientras que las hembras 24.5 a 35 mm de largo (Lent y Wygodzinsky, 1979), en color café a negro y marcadas con un color rojo o naranja. La cabeza es alargada, un tanto cónica, protórax angosto frontalmente, las alas se cruzan en forma plana sobre el dorso y tienen de dos a tres celdas en la membrana. Los bordes del abdomen parecen placas planas a los lados de las alas; estas placas están marcadas con barras de color rojo o anaranjado (Lent y Wygodzinsky, 1979; Obregón, 2005).



Fig. 1. Estadios de *T. dimidiata* (Obregón, 2005)

Quintal y Polanco (1977), reportaron que *T. dimidiata* se comporta como un buen vector de *T. cruzi* en Yucatán, ya que al estudiar las preferencias alimenticias de triatominos capturadas en distintas localidades de los municipios del estado, encontraron que el humano ocupa el primer lugar en sus preferencias, seguido de aves, perro y zarigüeya entre otras especies estudiadas. De manera general, la tasa de infestación de las casas por este vector en Yucatán (México), alcanza hasta 40% en el área urbana de Mérida (Guzmán *et al.*, 2005) y hasta 80% en áreas rurales de alto

riesgo. Estas infestaciones domiciliarias de *T. dimidiata* son características de la parte norteña de la península de Yucatán, definida como la región con el riesgo más alto de transmisión natural. La infestación intradomiciliaria es fuertemente estacional, con 80% de los insectos encontrados en las casas, durante los meses de abril, mayo y junio (Dumonteil *et al.*, 2002). La infección de *T. dimidiata* por *T. cruzi* varía fuertemente dependientes del tiempo y espacio, así, en lugares como Tipoco se presenta con 0%, en otros siete municipios del estado de Yucatán con 16%, en Mérida 16.6% y 25% en Teya (Paloma, 1940 *cit pos* Dorn *et al.*, 1999; Guzmán-Marín *et al.*, 1991 *cit pos* Dorn *op cit*). Las investigaciones más recientes en Yucatán, han registrado la distribución y dinámica poblacional de *T. dimidiata*, la transmisión de *T. cruzi* (Dumonteil *et al.*, 2002); reportando la abundancia y la tasa de infección de *T. dimidiata* (Dumonteil y Gourbière, 2004) y estudiado los efectos que el huracán Isidoro tuvo sobre la abundancia y distribución del triatomino vector (Guzman *et al.*, 2005) Estudios recientes en el estado de Yucatán reportan la distribución y dinámica poblacional de *T. dimidiata*, así como la transmisión del agente etiológico, *T. cruzi* (Dumonteil *et al.*, 2002). Dumonteil y Gourbière (2004) demostraron la abundancia y tasa de infección de *T. dimidiata*. Así mientras que Guzmán *et al.* (2005) estudiaron el efecto del huracán Isidoro sobre la abundancia y distribución del vector.

Estrategias de control vectorial

Debido a las dificultades asociadas al tratamiento de la enfermedad de Chagas, y el elusivo desarrollo de una vacuna eficaz, el control de la enfermedad de Chagas sigue basándose en el control de vectores. Dicha estrategia debe considerar la asociación que los triatominos transmisores tengan con las viviendas, ya que las poblaciones de estos triatominos se han clasificado en ecotopos selváticos, peri e inter domiciliarios (OPS, 2002). También es necesario tomar en cuenta características del vector como son: su hábitat, biología y variabilidad genética (Bustamante *et al.*, 2004), así como el complejo al que pertenece la especie (Jurberg *et al.*, 2005; Panzera *et al.*, 2006).

Existen diversos tipos de control vectorial como son el control por reguladores de crecimiento, entomopatogenos, control de la reproducción, mejoramiento de la vivienda, trampas de feromonas, educación sanitaria, control químico (Schofield *et al.*, 1987; Malo *et al.*, 1989),

patio limpio (Zeledón y Rojas, 2006) y cortinas impregnadas (Wood *et al.* 1999; Kroeger *et al.*, 1999); Kroeger, 2003).

Los métodos de control aplicados a *Triatoma dimidiata*

Para el control del vector de la enfermedad de Chagas es importante tener en cuenta las características de la población en estudio. Se ha registrado diferentes tipos de poblaciones de *T. dimidiata* en América, ya que en el sur del Perú y Ecuador son exclusivamente domesticas y peridomesticas (Schofield, 2002), mientras que en el sureste de México, Belice, Norte de Guatemala, Nicaragua y Costa Rica, las poblaciones son selváticas (Zeledón *et al.*, 2001b; Dumonteil *et al.*, 2002; Monroy *et al.*, 2003). Estas diferencias entre las poblaciones de *T. dimidiata*, tiene un efecto directo sobre las practicas de control, ya que en poblaciones selváticas se ha observado rápidas reinfestaciones de las viviendas, posteriores a la aplicación de insecticidas, lo cual se atribuye a la reproducción de los triatomos en las selvas (Ramírez *el al.*, 2005; Acevedo *et al.*, 2000; Schofield, 2002, Nakagawa *et al.*, 2003, Dumonteil *et al.*, 2004), mientras en las poblaciones peridomesticas y domesticas una sola aplicación de insecticida es suficiente para controlarlas (Hashimoto *et al.* 2006)

Control químico

De manera general, los programas de control de vectores en América del Sur se han centrado en el control químico, teniendo éxito en varios países (Silveira y Vinhaes, 1999). El tratamiento de la vivienda con insecticidas de acción residual es el método más utilizado por autoridades sanitarias responsables de campañas de control del vector de la enfermedad de Chagas en toda Latinoamérica, debido a su rápida acción en la eliminación de las triatomos (Oliveira-Filho, 1997).

En trabajos desarrollados por Hashimoto *et al.* (2006) en Guatemala y Nicaragua, se menciona que una sola aplicación de manera uniforme en todas las casas de una comunidad, podría ser suficiente para controlar a *T. dimidiata* doméstica existiendo una buena residualidad.

Contrario a lo anterior, Rojas *et al.* (2004) en un estudio realizado en Veracruz (México), menciona que es necesaria una segunda aplicación, utilizando Ciflutrina.

Nakagawa *et al.* (2003), en estudios realizado en Guatemala, mencionan que es necesario profundizar los análisis de los sitios donde se haya aplicado piretroides para el control vectorial de Chagas. Dumonteil *et al.* (2004) rociaron con 50 mg/m² de ciflutrina para el control de *T. dimidiata* en Yucatán, México, siendo esta dosis antes probada y siendo efectiva contra varias especies de triatomidos incluyendo a *T. dimidiata* (Rojas y Amadeo, 1998; Oliveira-Filho, 1997; Acevedo *et al.*, 2000).

El principal limitante de los programas de control vectorial por medio de estrategia química, es la recolonización de las viviendas fumigadas y el desarrollo de la resistencia de los triatominos a los insecticidas. De igual manera existe la colonización de las casas por la migración de los insectos de la selva o del peridomicilio, así como el resurgimiento de los mismos triatominos que no fueron eliminadas durante el tratamiento (Gorla, 1991; Oliveira-Filho, 1997; Schofield, 1991; Almeida *et al.* 2000; Dujardin *et al.* 1999).

Control biológico

Esta estrategia, quizás sea la menos utilizada y estudiada para el control vectorial, aunque en Guatemala se está valorando a nivel de laboratorio, la utilización de parasitoides y hongos entomopatógenos para controlar triatominos vectores (Enríquez *et al.*, 1999). En Costa Rica, también a nivel de laboratorio, se ha experimentado con *Bauberia bassiana*, encontrándose que en dosis mínimas puede causar la muerte en adultos y ninfas de *T. dimidiata* (Obregón, 2005). La patogenicidad de *B. bassiana* y su habilidad para superar los mecanismos defensivos del insecto es debida a la producción de toxinas como el beauvericin, por lo que no siempre los individuos muertos presentan desarrollo micelial. Este hongo afecta a los triatominos a través de la cutícula debido a enzimas pertenecientes al grupo de las hidrolasas que se degradan facilitando la penetración del tubo germinativo por las esporas de tal forma que las hifas se ramifican y colonizan la cavidad hemocélica causando su muerte. La limitante es la dificultad y el cuidado

requerido en la aplicación del producto, principalmente temperaturas bajas y alta humedad en la vivienda.

Barrera física

Wood *et al.* (1999) proponen en un proyecto desarrollado en Argentina el uso de cortinas impregnadas de piretroides, donde los insectos mueren intoxicados cuando intentan penetrar la tela o caminan sobre ella, este método tuvo muy buena aceptación por la comunidad y el costo fue accesible. Esta estrategia fue evaluada por el número de triatominos muertas encontradas en las viviendas, obteniendo un 52 % en su control. Kroeger *et al.* (1999) en un estudio en tres departamentos en Colombia proponen a las cortinas impregnadas de insecticidas como una nueva medida de control vectorial de la enfermedad de Chagas. Herber y Kroeger (2003), comentan que las cortinas impregnadas con insecticida son potencialmente rentables y sostenibles cuando los vectores son selváticos.

En la región yucateca, la barrera física es una estrategia viable, debido al uso común y tradicional de mosquiteros. La conjunción de estos hechos, potencializa la prevención de entrada de las poblaciones peridomicilarias y selváticas de *T. dimidiata* en las viviendas, siendo esta estrategia eficaz, rentable y sostenible para esta especie.

Destrucción de refugios (Patio limpio)

Zeledón y Rojas (2006), realizaron un estudio en Costa Rica controlando a *T. dimidiata* por medio del programa de patio limpio, el cual consistió en destruir los refugios peridomiciliares y aplicar insecticida. El resultado obtenido fue la reducción de la población de triatominos, así como el ingreso de las mismas a las viviendas. Esta estrategia también es viable en la región yucateca, donde existen poblaciones de triatominos peridomésticas. Los vectores podrían disminuir su entrada a las viviendas si se reducen los refugios potenciales y con ello, evitar el contagio de la enfermedad de Chagas a la población.

Conocimiento popular de triatominos vectores de la enfermedad de Chagas

Existen pocos estudios del conocimiento popular de los vectores de la enfermedad de Chagas. Aldasoro (2000) en un estudio de etnoentomología en una comunidad indígena de Hidalgo en México, reporto que los pobladores identifican al triatominos como una chinche que pica, aunque carece de nombre, los entrevistados mencionan que este insecto se alimenta de sangre, la picadura es muy dolorosa y deja ronchas muy molestas que se infectan fácilmente, causando problemas de salud mayores. Cabrera *et al.* (2003), realizaron un estudio en una comunidad rural de Perú con la finalidad de analizar el conocimiento de los infantes acerca de los vectores de Chagas. Los niños relacionaron a los triatominos con las ronchas de su piel. Los estudiantes, identificaron algunas formas de eliminación, sobre todo en el uso de insecticidas. En algunos casos, los niños reconocieron a los triatominos adultos y pocos reconocieron a las etapas ninfales. Algunos de los nombres con los que reconocieron a los vectores fueron: chinche besucona y Chirincha. En comunidades guaraníes de Bolivia, Verdo y Ruiz (2003), recopilaron el conocimiento y control del vector (*Triatoma infestans*) transmisor de la enfermedad de Chagas. Resultó que el 98% de la comunidad conocía con el nombre común de chinche besucona al vector. En cuanto a la enfermedad de Chagas, solo fue identificada por el 14.3%, con el mismo nombre. También la conocen popularmente como "chinches" y "Chinche asesina" en El Salvador; en Argentina "vinchucas", teniendo un significado en lenguaje Aimara, el cual se aplica a los insectos vectores; en Brasil "barbeiros"; además de "chinches besadoras o besuconas" (González, 2002).

OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar tres estrategias de control vectorial de la enfermedad de Chagas en comunidades rurales de Yucatán, México

ESPECIFICOS

1. Comparar tres métodos de control vectorial de la enfermedad de Chagas en función del decremento de los triatomos dentro de la vivienda.
2. Analizar los factores que permiten la reinfestación de triatomos vectores de la enfermedad de Chagas en los domicilios rurales.
3. Valorar la percepción de los pobladores en cuanto a la aceptación de métodos de control del triatomo causante de la enfermedad de Chagas.
4. Registrar el conocimiento popular que sobre *T. dimidiata* y sus prácticas de control tienen los pobladores de la zona de estudio.

METODOLOGIA

El presente trabajo forma parte del proyecto titulado “Estudio comparativo de estrategias de control vectorial de la enfermedad de Chagas en el estado de Yucatán, México”, el cual esta a cargo del Dr. Eric Dumonteil y vincula al Laboratorio de Parasitología del Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi", Universidad Autónoma de Yucatán con la Secretaria de Salud de Yucatán. Uno de los objetivos primordiales del proyecto mencionado es la valoración de estrategias de control vectorial de la enfermedad de Chagas. Los trabajos pertinentes a dicho estudio se iniciaron a partir del mes de julio de 2006 con colectas de vectores y desarrollo de reuniones con las comunidades.

Zona de estudio y diseño del proyecto

La presente investigación se llevó a cabo de diciembre del 2006 a agosto del 2007, en cuatro comunidades de Yucatán, las cuales están ubicadas en el área de alto riesgo de transmisión de *T. cruzi* del estado (Dumonteil *et al.*, 2002). Las cuatro comunidades son: Bokobá, Sudzal, Sanahcat y Teya las cuales presentan características similares en la vivienda, tipo de construcción, desarrollo y prestación de servicios. El municipio de Bokobá se localiza en la región norte, Sudzal está ubicado en la región oriente, Sanahcat se encuentra en la región centro norte y Teya está localizado en la región centro del estado de Yucatán (Figura 2)

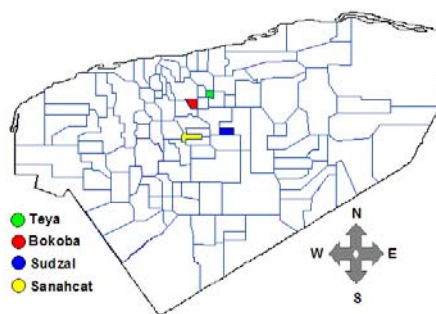


Fig. 2. Localización del área de estudio. Modificado del INEGI, 2001.

La región donde se localizan las comunidades a estudiar, presenta clima de tipo calido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual que oscilan entre 24.6 y

26.5° C. La vegetación de las zonas comprenden áreas fragmentadas de selva media-baja caducifolia por cultivos de henequén y agricultura temporal (INEGI, 2001).

El tipo de vivienda se de las comunidades estudiadas esta dividido en dos tipos: la construida con piso de tierra, paredes de barro y techos de madera y huano (*Sabal yucatanica* L) y la de construcción contemporáneas, como son piso, paredes y techo de cemento siendo revocadas (cubrir una pared con cemento) en las grietas. La dimensión promedio es de 80m², donde las familias suelen almacenar grandes cantidades de leña que utilizan como combustible para cocinar, así como un área de solar donde tienen hortalizas, frutales, animales de autoconsumo y que representa un refugio potencial para la permanencia del vector.

La comunidad de Bokobá esta comprendida entre los paralelos 20° 57" y 21° 04" de latitud norte a una altura promedio de 10 metros sobre el nivel del mar. Bokobá, se constituye de 1,974 habitantes de los cuales el 52% son hombres y el 48% mujeres; 856 personas hablan maya. La mayoría de la población económicamente activa se dedica al sector terciario, principalmente comercio y turismo. En cuanto al sector educativo cuentan con una escuela de nivel preescolar, dos de primarias y una de secundaria. La población (viviendas) cuentan con los servicios básicos como son agua potable entubada (80%), electricidad (95%), drenaje (15%) y una Unidad Médica de primer nivel de atención (Centro de Salud) (INEGI, *op cit*).

La población de Sudzal se encuentra situada entre los paralelos 20° 44' y 29° 54' latitud norte, posee una altitud media de 14 metros sobre el nivel del mar. La población de Sudzal esta compuesta por 1527 habitantes de los cuales el 51% son hombres y el 49% son mujeres; 986 personas hablan maya. La mayoría de la población económicamente activa se dedica al sector primario, principalmente agricultura. En cuanto al sector educativo cuentan con cuatro escuelas de preescolar, cuatro primarias y una secundaria. La población (viviendas) cuentan con los servicios básicos como son agua potable entubada (91%), electricidad (89%), drenaje (25%) y una Unidad Médica de primer nivel (Centro de Salud) (INEGI, *op cit*).

La localidad de Sanahcat se localiza entre el paralelo 20° 47' y 20° 50' de latitud norte presentando una altura promedio de 16 metros sobre el nivel del mar. La localidad de Sanahcat,

cuenta con una población de 1452 habitantes de la cual el 49% son nombres y 51% mujeres, de los cuales 937 personas hablan maya. La mayoría de la población económicamente activa se dedica al sector terciario, comercio y turismo. En cuanto al sector educativo cuentan con preescolar, dos escuelas primarias y una secundaria. La población (viviendas) cuentan con los servicios básicos como son agua potable entubada (93%), electricidad (93%), drenaje (5%) y una Unidad Médica de primer nivel (Centro de Salud) (INEGI, 2001).

Teya esta comprendido entre los paralelos 21° 01' y 21° 06' de latitud norte y posee una altura de nueve metros sobre el nivel del mar. Teya, presenta una población de 1956 habitantes de los cuales el 49% son hombres y el 51% mujeres, 1229 personas hablan maya. La mayoría de la población económicamente activa se dedica al sector primario, principalmente al cultivo del henequén y a la agricultura de temporal. En cuanto al sector educativo cuentan con preescolar, una primaria y una secundaria y un bachiller. La población (viviendas) cuentan con los servicios básicos como son agua potable entubada (91%), electricidad (86%), drenaje (42%) y una Unidad Médica de primer nivel (Centro de Salud) (INEGI, *op cit*).

El estudio estuvo diseñado para comparar la presencia de vectores de la enfermedad de Chagas antes y después de la intervención por diferentes métodos de control en las comunidades de estudio. Las variables independientes fueron el tipo de intervención: Control químico, Barrera física, Patio limpio y la comunidad testigo. Se consideraron como variables dependientes a número de triatominos recolectados por comunidad.

Colecta del vector con participación comunitaria

Para poder implementar el proyecto de valoración de estrategias de control en los municipios antes mencionados fue necesaria la participación activa de autoridades municipales, personal del Centro de Salud y de los pobladores. Ya que fueron ellos los que con su contribución en las colectas, resguardo y recopilación de insectos, facilitaron la realización de la investigación en cada una de las comunidades. Por lo que se realizaron reuniones informativas con las autoridades, así como capacitaciones al personal del Centro de Salud para la compilación de los vectores y así

junto con ellos poder tener un mayor poder de convocatoria con la población y participación de los mismos.

Para la colecta de triatominos vectores de la enfermedad de Chagas, inicialmente se procedió a la sensibilización de los pobladores por medio de pláticas y talleres, enfatizando sobre la enfermedad y la importancia de su vector. En dichas reuniones se explicó la relevancia de su participación dentro del proyecto, exhortando a los jefes de familia a capturar triatominos en su vivienda. De esta manera se reforzó la concientización acerca de la enfermedad en la comunidad, así también se reconoció la importancia de los conocimientos populares ante el vector y los tratamientos aplicados.

La colecta de vectores fue una de las primeras actividades realizadas con participación comunitaria. Con ello se pudo tener una relación de la población de triatominos dentro de la vivienda y su distribución dentro de la comunidad. La colecta se realizó de forma manual ayudándose de bolsas plásticas, evitándose así la picadura del insecto. Una vez capturadas los triatominos por los pobladores, se transportaban al Centro de Salud de su localidad, el cual sirvió como centro de acopio. La enfermera responsable de recibir a los vectores en cada Centro de Salud anotaba los datos de captura de los especímenes (nombre, dirección, fecha, lugar donde la encontró y número de ejemplares). Cada quince días se recolectó el material compilado en cada Centro de Salud de las cuatro comunidades para su estudio, realizándose esta actividad desde el mes de diciembre del 2006 a agosto del 2007.

Cuantificación de la colecta de T. dimidiata

El estudio inicial de los vectores consistió en el conteo, diferenciación de ninfas con los adultos así como la identificación del sexo en adultos. El conteo se realizó por cada comunidad a través de los triatominos que fueron llevadas por lo pobladores a los Centros de Salud. La diferenciación de ninfas con los adultos, se logró revisando la presencia/ausencia de hemielitros en los ejemplares. Los ejemplares adultos presentan hemielitros bien desarrollados mientras las ninfas transcurren cinco estadios sin ellos. La identificación del sexo se realizó separando a las

hembras por la presencia del ovipositor, el cual es el carácter principal del dimorfismo sexual en esta especie (Obregón, 2005).

Los resultados de este trabajo inicial sirvieron para tener la relación poblacional del vector en cada una de las comunidades previo a la intervención de las estrategias de control a evaluar, y así tener un punto referencial de la eficacia de las estrategias aplicadas. A los datos obtenidos de las colectas se les aplicó una prueba chi-cuadrada para conocer si existe o no diferencia estadística significativa.

La segunda etapa de las colectas fue durante cinco meses posterior a la aplicación de los tratamientos, en donde se continuó con la recolecta de los vectores cada quince días en los Centros de Salud para tener los resultados de la efectividad de los tratamientos de control. A los datos obtenidos de colectas se les aplicó una prueba chi-cuadrada para determinar posibles diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

Aplicación de las estrategias de control

Con la finalidad de evaluar las estrategias de control, se aplicó un solo método de control al azar por comunidad durante la última semana de marzo y la primera semana de abril del 2007. Teniendo aplicaciones de control químico en las viviendas en Bokobá; limpieza y control químico en los patios en Sudzal y la implementación de barrera física en Teya. En Sanahcat no se aplicó estrategia alguna, sirviendo esta como comunidad testigo y con ello poder analizar la dinámica poblacional natural de los triatominos y saber si el aumento o disminución en el número de triatominos recolectadas en las comunidades analizadas, es por efecto o no del tratamiento aplicado.

Con el propósito de incluir y conocer los saberes de los pobladores de las comunidades a evaluar en el proceso de investigación, se realizó un taller participativo durante la primera semana del mes de marzo, el cual estuvo coordinado por personal de las autoridades municipales y del Centro de Salud, quienes convocaron a los jefes de familia obteniendo un 40% de asistencia del total de la población de las comunidades de Teya, Bokobá y Sanahcat. Dicho taller se

implementó en las comunidades de estudio, con excepción de Sanahcat (Testigo), utilizando la “técnica de prioridades y soluciones” (Chevalier, 2004). Se presentó la estrategia de control que se implementarían en su comunidad; indicando fechas y responsabilidades de los pobladores, las cuales se señalan a continuación:

En Sanahcat (testigo), solo se realizó una asamblea comunitaria, con una asistencia del 40% de los jefes de familia. En esta reunión, se reforzó la importancia de la enfermedad de Chagas por medio de carteles. De esta forma, se mantuvo motivado a los pobladores para seguir colectando los triatominos en su casa y llevarlas al Centro de Salud para su recolecta.

Estrategia de Control Químico en las viviendas: En la comunidad de Bokóba se realizó el control vectorial por medio de una sola aplicación de insecticida a las viviendas. Se aplicó Ciflutrina (Solfac®, Bayer, Cliflutrina 10%) a dosis de 50 mg/m² en las paredes, pisos y techos de 263 viviendas para eliminar a los triatominos (*sensu*, Oliveira-Filho, 1997). El porcentaje de fumigación fue de un 70% del total de las viviendas (428) de la comunidad, ya que un 25% de personas que no aceptaron la estrategia y un 5% que no se encontró en su vivienda en el momento de su aplicación. El control químico se llevo a cabo de la siguiente manera:

En el taller “prioridades y soluciones”, se contactó a cinco personas de la comunidad, las cuales se contrataron para la aplicación del insecticida, los cuales se eligieron por tener previa experiencia en el manejo y aplicación de agroquímicos en cultivos. Sin embargo, y para el caso del proyecto, se requirió de capacitación por parte de personal técnico especializado de la compañía Bayer y del Departamento de Control de Vectores de la Secretaría de Salud de Yucatán. A las cinco personas contratadas, se les capacitó en la técnica, distancias, tiempos y manejo de la bomba para tener un rociado uniforme con la cantidad deseada del producto, indicándoles las precauciones necesarias en dichas fumigaciones.

Por otra parte se requirió de la calibración de las bombas Hudson *x- Pert* (boquilla 0.002) para conocer la cantidad necesaria de producto por carga a rociar. Cada carga tiene 10 l de agua la cual rinde para cuatro casas en promedio, con lo cual la cantidad necesaria de Ciflutrina® Bayer, para tener una concentración de 50 mg/m² fue de 125 gr. por carga. Una vez conocida la

cantidad necesaria por carga, se dosificó el producto, pesándolo y separándolo en bolsas ziploc de plástico para facilitar el trabajo de preparación del personal. Finalmente se aplicó el control químico con previo aviso del personal del ayuntamiento y la anuencia de los moradores. Los pobladores tenían la responsabilidad de separar muebles, cuadros y objetos de las paredes para un mejor rociado. Así mismo estaban encargados de tapar o sacar alimentos y salir de su casa por una hora llevando consigo animales domésticos para evitar intoxicación.

Estrategia de Barrera física: En la comunidad de Teya se colocaron barreras físicas a 60 viviendas siendo un 15% del total de las viviendas (455). Las barreras usadas fueron a) mallas mosquiteras (30 casas) y b) cortinas impregnadas (30 casas) con la finalidad de evitar la entrada del triatomo a las viviendas. De las 60 casas (15% del total de las viviendas de la comunidad), donde se aplicó la estrategia, el 50% se eligieron por tener antecedentes de infestación de triatominos y el resto de las casas se escogieron aleatoriamente para así poder tener una distribución homogénea en toda la comunidad. La aplicación de las barreras físicas se llevó a cabo de la siguiente manera:

Inicialmente se realizaron mediciones de las ventanas y puertas de las viviendas donde se aplicaría la estrategia. Con el apoyo de un carpintero de la comunidad, se realizaron los mosquiteros (marcos de madera con malla) acordes a las mediciones de las ventanas medidas. En el caso de las cortinas, estas se confeccionaron con el apoyo de una costurera externa a la comunidad. La cortina consistió en tela de paño de lana e impregnadas (*sensu Wood et al.*, 1999) con un insecticida del grupo de los piretroides (K-O TAB 1-2-3® Bayer).

Finalmente y con la anuencia de los habitantes de las viviendas, se instalaron las barreras físicas a evaluar.

Estrategia del Patio limpio: En la comunidad de Sudzal se realizó la destrucción de potenciales refugios de *T. dimidiata* en 46 patios siendo el 15% de las viviendas (316). Las viviendas fueron elegidas por tener infestación de triatominos en sus viviendas (20 casas) y el resto de las casas se escogieron aleatoriamente para poder tener así una distribución homogénea en toda la comunidad.

En el taller de prioridades y soluciones, se indicó a la gente apoyar en la limpieza de sus patios, alentándolos aprovechar la retirada de la basura de sus terrenos y que sin costo alguno, ésta se recogería con el apoyo del ayuntamiento para transportarla a un sitio de basura municipal. De esta forma, se removieron amontonamientos de piedras, maderas u otros materiales que tenían en sus patios, los cuales después se fumigaron con Ciflutrina ® Bayer. La aplicación de esta estrategia se llevo a cabo por medio de siete personas contratadas en la comunidad, las cuales ya habían aplicado agroquímicos en cultivos. Sin embargo, y para el caso del proyecto, se requirió al igual que en el caso de la comunidad de Bokobá, capacitación técnica especializada. Finalmente se fumigaron los patios, rociando el producto a albarradas y posibles refugios del vector dentro de las viviendas con previo aviso del personal del ayuntamiento y la anuencia de los pobladores.

Comunidad Testigo: La comunidad de Sanahcat, sirvió como control (testigo), en la cual no se aplicó ningún método de control vectorial. En esta comunidad como en las otras se dieron pláticas y talleres participativos constantemente para tener motivada y sensibilizada a la gente y de esta manera poder tener la mayor participación posible en las colectas.

Valoración de las estrategias de control

Con el objetivo de evaluar las estrategias de control aplicadas se realizó el análisis de Tablas de Contingencia (Christensen, 1990), mediante el cual se prueba la hipótesis de que no exista asociación entre el factor “Control” (Control químico, Barrera física, Destrucción de Refugios y Testigo) y el factor “Intervención” (cinco meses antes y cinco meses después). El hecho de que dos factores sean independientes significa que los valores de uno de ellos no están influidos por la modalidad o nivel que adopte el otro (Salvador, 2003). Posteriormente se llevó a cabo un Análisis de Correspondencia, para obtener una representación gráfica de las posibles asociaciones entre los factores. El Análisis de Correspondencia es una técnica estadística que se aplica para datos categóricos y construye un diagrama cartesiano basado en la asociación entre los factores (Zar, 1999), el cual es una forma alternativa de analizar datos de frecuencia, permitiendo ver los resultados en forma gráfica y eso facilita la interpretación de los datos. Para probar la asociación entre los factores se aplicó la prueba de Razón de Verosimilitud (Prueba G. Zar, 1999), cuyo

cálculo permitió afirmar con un nivel de confianza estadístico determinado si los factores se encuentran asociados (nivel de confianza del 95%).

Factores que permiten la reinfestación de T. dimidiata en las comunidades

Se analizaron las variables externas como el clima, tipo de vegetación, ubicación de la vivienda, así como los animales domésticos en las viviendas infectadas mediante la prueba Chi-cuadrada, para conocer la diferencia y/o similitud que existen entre las comunidades con dichos factores.

Con la finalidad de conocer los factores que permiten la reinfestación en las viviendas de *T. dimidiata*, se visitaron viviendas donde se habían colectado triatominos y se aplicó una encuesta (ver anexo 1) a 15 personas bilingües, (maya - español) por comunidad de estudio, las cuales eran jefes de familia y habían llevado triatominos al Centro de Salud (cuadro 2), (Ginoux y Tremblay, 2004). Paralelamente se registraron datos relevantes en un diario de campo, anotando las características que pudieran ser factor de riesgo en la infestación de *T. dimidiata* en el domicilio, como las condiciones materiales de las viviendas. En específico, los materiales de construcción de pisos, techos y paredes; los animales domésticos y de traspatio que existían en el domicilio; la cercanía o no de la casa con respecto al monte, así como la limpieza del patio, ya que los objetos almacenados como la leña podrían ser refugios de dicho insecto (anexo 1).

Los resultados de la inspección y entrevistas, se tabularon en función de frecuencias con el programa SPSS, proyectándolos en una grafica de Pareto que sirvió para identificar visualmente cuales son los factores de riesgo que permiten la reinfestación. Los datos analizados como factores de riesgo fueron principalmente las características de las viviendas, obteniendo la predominancia del material de construcción, sus ubicaciones así como los animales presentes.

Así mismo, se realizó una georeferenciación de las viviendas infestadas para conocer por medio de mapas, la distribución espacial del vector en las comunidades estudiadas. Se diseñaron mapas por medio del Sistema de Información Geográfica Arview 3.2 spatyal analyst, de acuerdo con McGwire *et al.* (2006), el cual se operó con datos de georeferenciación de casas infestadas, periodos y número de triatominos por casa.

Evaluación de la Aceptación - Satisfacción de los métodos en las comunidades de estudio

Con el objetivo de evaluar la aceptación y satisfacción de las estrategias, se realizó una entrevista de tipo dirigida, usando preguntas cerradas (ver anexo 2). La entrevista se aplicó a 15 personas por cada una de las cuatro comunidades de estudio (n= 60) en la tercera semana del mes de mayo. Las personas entrevistadas son bilingües, (maya-español, sólo en tres ocasiones se utilizó a un traductor) y habían tenido intervención de estrategias en sus viviendas (cuadro 3). Al final de las entrevistas se identificó el número de personas que estaban a favor o en contra del control implementado en su comunidad y con ello se elaboró una matriz de dos categorías o grupos: 1) los que aceptan seguir con el método y 2) los que no. De esta forma se obtuvo el nivel de aceptación – satisfacción, así como los factores que lo afectan.

Para la valoración de la aceptación de las estrategias de control se utilizó el promedio de adopción aplicando una prueba Chi-cuadrada, es decir que sus valores representaron categorías o grupos en una variable (Grajales, 1999). Las respuestas de las entrevistas se analizaron con la ayuda del programa del SPSS, para obtener un perfil general de las respuestas y comportamiento de los grupos entrevistados (Ginoux y Tremblay, 2004).

Conocimiento popular de las comunidades estudiadas sobre T. dimidiata y su control

Para obtener el conocimiento popular de las comunidades estudiadas con respecto al vector de la enfermedad de Chagas, se llevó a cabo una serie de pláticas interactivas con los pobladores de las cuatro comunidades, para las cuales se usaron carteles gráficos. La finalidad de estas reuniones fue presentar el proyecto a los habitantes e informarles sobre la enfermedad de Chagas, así como su vector. Se realizaron siete pláticas desde julio del 2006 a enero del 2007, en las cuales la mayor asistencia correspondió a las mujeres (95%) y el resto a varones de edad avanzada (5%). Lo anterior se debió a que las charlas se realizaban por las mañanas cuando los hombres, adultos y jóvenes se encontraban en sus trabajos o simplemente no asistían a la reunión. En las comunidades de estudio se realizaron estancias de una semana y visitas regulares de un día de

manera quincenal durante ocho meses. Durante las estancias y visitas, se convivió con gente que por voluntad propia se interesó en el proyecto, y dentro de los cuales se identificaron a informantes clave (cazadores que conocen al insecto, personas con conocimiento de la medicina tradicional y autoridades municipales). Se registraron los comentarios y comportamientos de la gente sobre el triatomino vector de la enfermedad de Chagas en un diario de campo, además se obtuvieron fotografías de las viviendas y de algunos pobladores que así lo permitieron.

Se realizó en cada comunidad, un taller participativo utilizando las técnicas de “jerarquización y sistematización” y “árbol de problemas” (Chevalier, 2004) con el objetivo de conocer cuales eran los insectos problema en su localidad, la importancia representa *T. dimidiata* en su vida y el control que ejercen sobre ella. Este taller se llevó a cabo en la segunda semana del mes de mayo del 2007, el cual estuvo coordinado con personal del ayuntamiento municipal y el Centro de Salud de cada comunidad a estudiar. Los médicos y enfermeras fueron los encargados de convocar a los habitantes, con lo que se tuvo un mayor número de participantes. Este taller permitió recopilar información general de los insectos más problemáticos para cada una de las localidades, así como los problemas de salud que ocasionan y los controles que ejercen sobre ellos. De esta manera, se evaluó si el insecto en estudio era conocido por la comunidad, en qué grado, su forma de control y la impresión que les causa.

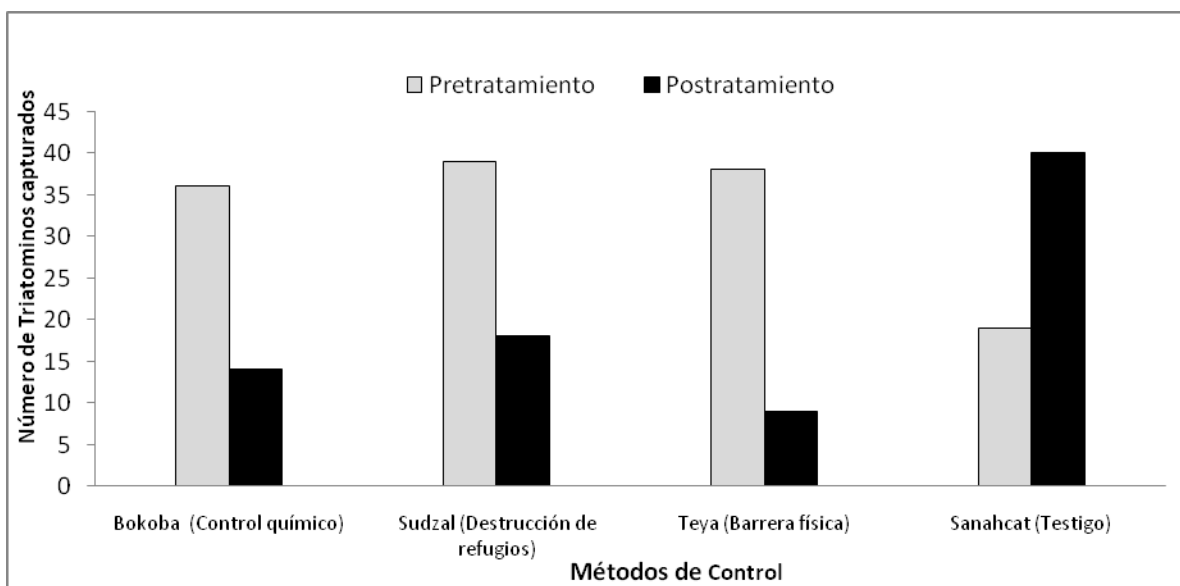
Por otra parte, se realizó una entrevista con preguntas abiertas con un guión semiestructurado (ver anexo 3), la cual se aplicó a 15 personas de cada una de las cuatro comunidades de estudio en la tercera semana del mes de mayo (cuadro 2). Las personas entrevistadas son bilingües, hablantes de maya y español (sólo en dos ocasiones se utilizó a un traductor), las cuales se identificaron en el taller de “jerarquización y sistematización”, estas personas fungieron como informantes clave, aunado a personas que por voluntad propia estaban interesados en el tema. Las entrevistas permitieron identificar el conocimiento del triatomino vector de la enfermedad de Chagas. Se registró de manera específica el nombre común, el conocimiento popular y las creencias entorno al triatomino. Así también, se cuestionó sobre la importancia como problema de salud de *T. dimidiata*, indagando acerca de las enfermedades que comúnmente padecen, con el objeto de saber si han registrado síntomas de Chagas. Por último se investigó sobre el control que ejercen sobre el triatomino vector.

Se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo de las entrevistas realizadas a los informantes claves, jefes de familia, autoridades municipales y personal del Centro de Salud acerca de sus saberes, conocimientos, prácticas de atención, y/o control de la enfermedad de Chagas y su vector. Las entrevistas fueron transcritas a un procesador de texto, identificando temas y subtemas, codificando las respuestas de trascendencia y registrando categorías de análisis (Ginoux y Tremblay, 2004). Por último, se obtuvieron frecuencias de respuestas en el programa SPSS, para obtener un perfil general de las respuestas y comportamiento de los grupos entrevistados.

RESULTADOS

Valoración de las estrategias de control

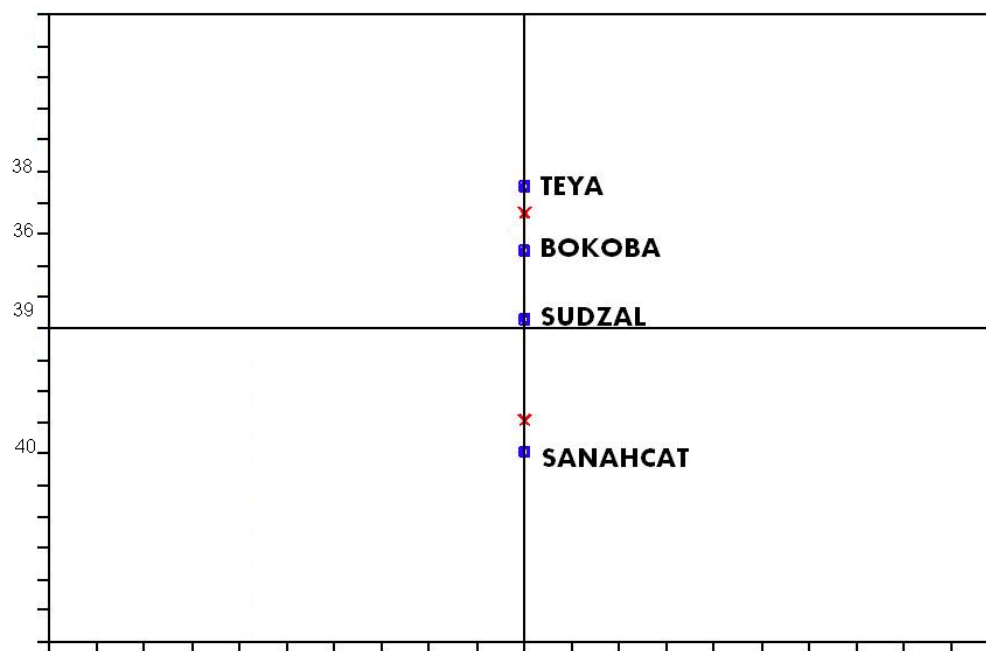
El análisis de las capturas pre y post tratamiento indica que el mayor decremento de *T. dimidiata* ocurre con la aplicación de la estrategia de barrera física en Teya, donde se redujo en 61.7% la captura de este vector. La estrategia de aplicación química de viviendas en Bokobá redujo 44% la captura del vector, mientras que la limpieza de patios efectuada en Sudzal la disminuyó un 36.8% el número de triatominos colectadas (Grafica 1 y Cuadro 1). Sin embargo no existe diferencia estadística entre los métodos de control aplicados ($\chi^2=2.17$, g. l. = 2, P= 0.34). Este resultado contrasta fuertemente con el aumento significativo en las colectas ocurridas en la comunidad de Sanahcat (Testigo) pre y post tratamiento ($\chi^2=32.5$, g. l. = 3, P < 0.0001).



Grafica 1. Número de *T. dimidiata* colectadas pre y postratamiento en las comunidades de Bokobá, Sudzal, Teya y Sanahcat durante el 2007.

Cuadro 1.- Valoración de las estrategias de control				
Comunidades y control utilizado	Triatomino colectados pretratamiento	Triatomino colectados postratamiento	TOTAL	Decremento/aumento de vectores (%)
Bokobá (C. Químico)	36	14	50	44 %
Sudzal (Patio limpio)	39	18	57	36.8%
Teya (Barrera Física)	38	9	47	61.7%
Sanahcat (Testigo)	19	40	59	-35.6%
Total	132	81	213	
Estadístico	Valor	G. L	Prob.	
Máxima Versomilitud	32.5003	3	4.105E-07	
Pearson	32.4332	3	4.241E-07	

El análisis de correspondencia (Grafica 2) indica que la asociación de los métodos de control con respecto a captura pre y postratamiento es significativa, observándose que la comunidad testigo (Sanahcat) presenta la asociación significativa, ya que la captura postratamiento fue mayor que la pretratamiento. Un efecto contrario se observa en las comunidades de Teya, Bokobá y Sudzal.



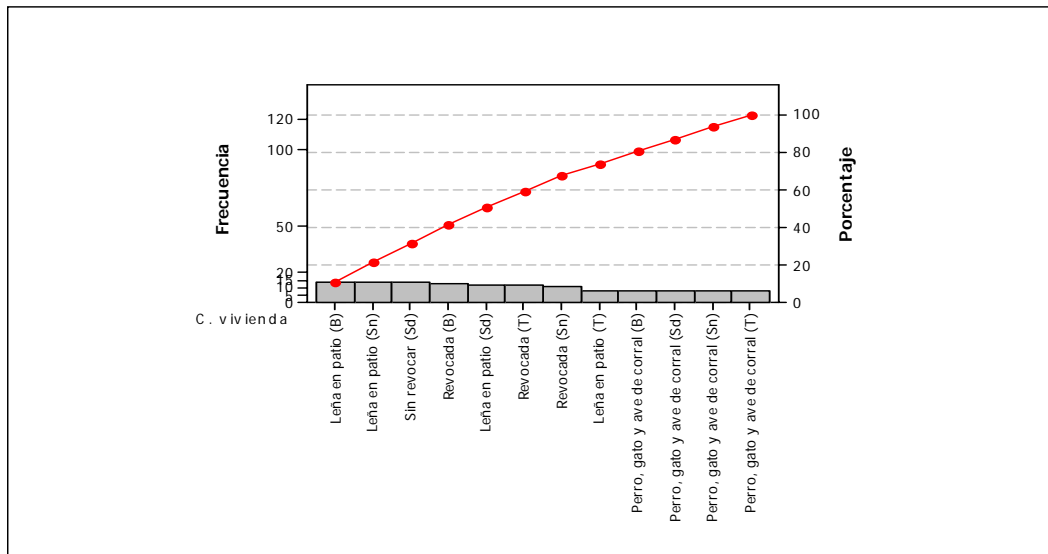
Grafica 2. Grafica de correspondencia con los factores Comunidad e Intervención.

Factores asociados a la reinfestación de *T. dimidiata* en las comunidades

Las entrevistas realizadas a jefes de familia que durante el estudio colectaron triatomos y las transportaron al Centro de Salud, indicó que éstos, se dedican sobre todo a cuatro actividades. La mayor parte de los entrevistados fueron mujeres amas de casa, ya que ellas se encontraban en sus viviendas durante las visitas realizadas y en otros casos, porque los varones presentes no mostraron participación. Cabe mencionar que los maya hablantes con los que se necesito traductor fueron los hombres de campo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Entrevistas realizadas por comunidad y ocupación para conocer los factores de reinfestación de <i>T. dimidiata</i> .				
Comunidad	OCUPACIÓN			
	Ama de casa	Campo	Comercio	Estudiante
Bokobá	10	1	4	0
Sanahcat	9	1	1	4
Sudzal	11	1	0	3
Teya	9	0	2	4

Analizando la frecuencia de respuesta sobre las condiciones materiales de vivienda que permiten la infestación del vector de los domicilios, se identificó por medio de una grafica de Pareto que los factores principales que influyen para que exista mayor presencia de triatomos son: la acumulación de leña en el patio y el tipo de construcción de la vivienda. En menor grado, se reconoce a los animales domésticos presentes en las casas (Grafica 3).



Grafica 3. Grafica de Pareto de las características de las viviendas en las cuatro comunidades de estudio

La gráfica de la figura cuatro, indica que las primeras siete características, aportan aproximadamente el 70% de la información total. De acuerdo a lo anterior, podemos afirmar que el tipo de construcción ya sea revocada o no y el mantener leña en los patios, son los factores que, principalmente explican la reinfestación de las viviendas (B=Bokobá, Sn= Sanahcat, Sd= Sudzal y T=Teya).

En las viviendas estudiadas, los patios cuentan con presencia de árboles frutales, siendo los más comunes los cítricos (*Citrus sinencis* Osbeck; *Citrus aurantium* L.; *Citrus latifolia* Tanaka), mango (*Manguifera indica* L.), plátano (*Musa paradisiaca* L.) y chicozapote (*Manilkara zapota*, L.). Los animales domésticos predominantemente encontrados fueron las aves de corral, perros y gatos, los cuales transitan libremente de tanto en el patio como en la vivienda misma.

Las viviendas estudiadas, presentaron características de construcción contemporáneas, como son piso, paredes y techo de cemento siendo revocadas en las grietas. Estas edificaciones, fueron construidas posteriormente al paso del huracán Isidoro (2002) con el Fondo de Desastres Naturales y según los resultados del presente estudio, son casas que presentan incidencia de reinfestación. Estas viviendas contrastan en los materiales de construcción y arquitectura, con la

vivienda típica maya, la cual es construida con piso de tierra, paredes de barro y techos de madera y huano (*Sabal yucatanica* L).

Mediante la prueba de Chi cuadrada, no se identificaron diferencias estadísticas significativas en cuanto a posibles factores que permitieran la reinfestación en las comunidades. Los factores analizados fueron el material de construcción de la vivienda ($\chi^2=47.62$, g. l. = 3, $P < 0.0001$), número de triatominos totales por comunidad ($\chi^2=7.66$, g. l. = 3, $P= 0.95$) y el número de familias participantes en las colectas ($\chi^2=0.7$, g. l. = 3, $P= 0.13$). Con lo anterior, se descartó la posible interferencia de factores externos en la disminución/aumento de la población del vector en las comunidades estudiadas.

Las tasas más significativas de reinfestación de triatominos detectados postratamiento fue la ubicación de las viviendas, ya que la cercanía del monte virgen o en descanso (antes utilizados con cultivos de maíz o henequén), permiten el acceso de triatominos al peridomicilio y posteriormente al domicilio de las casas estudiadas. En los mapas de las comunidades estudiadas (Figuras 3, 4, 5 y 6), se representa espacialmente a) la ubicación de las viviendas, b) tratamientos aplicados y c) la reinfestación de triatominos.

Mapa de Teya, Yucatán

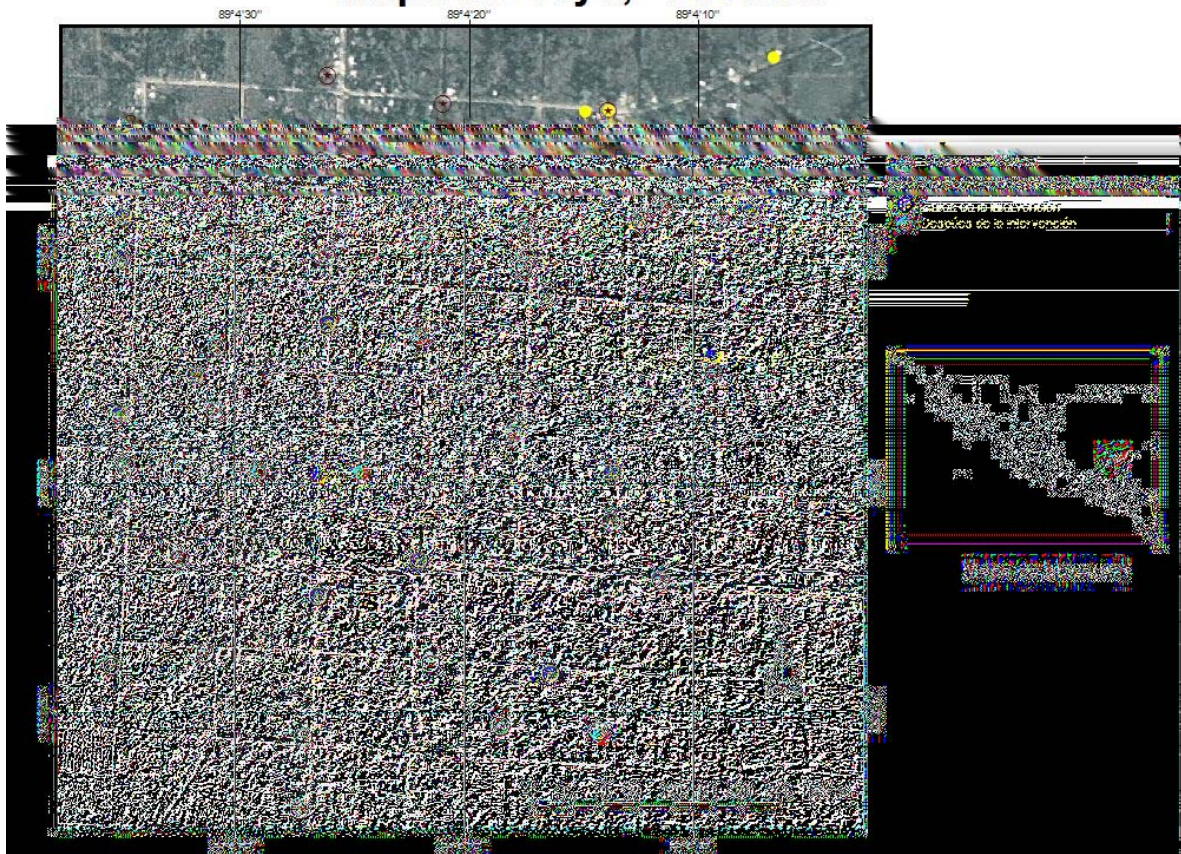


Fig. 3. Distribución de *T. dimidiata* pre y post tratamiento en Teya.

En la comunidad de Teya se recolectaron 47 triatominos en total, de los cuales 38 se encontraron previo a la intervención (Barrera física) y nueve después de la intervención. La distribución de la población del *T. dimidiata* se caracterizó por estar espacialmente en vivienda con cercanía al monte virgen o en descanso, lo cual permitió al vector tener un refugio para posteriormente ingresar a las viviendas humanas y alimentarse.

Mapa de Bokoba, Yucatán

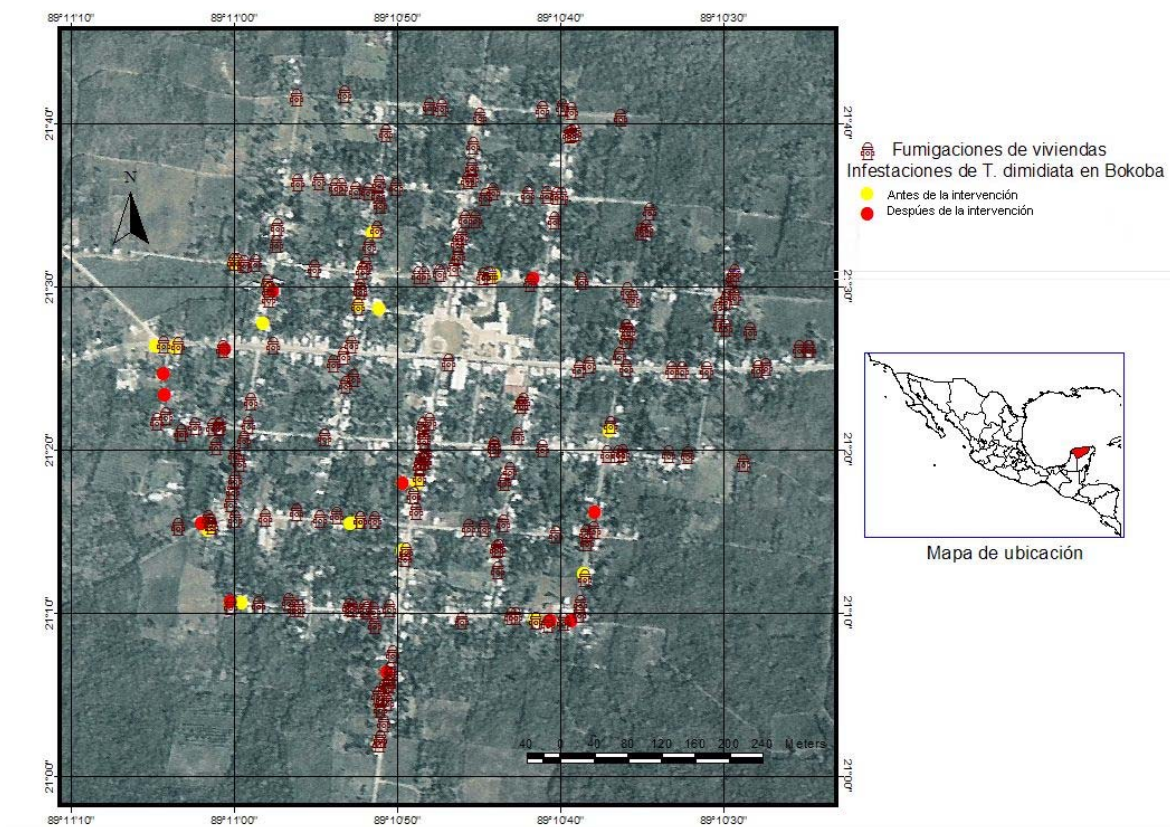


Fig. 4. Distribución de *T. dimidiata* pre y postratamiento en Bokobá.

En la comunidad de Bokobá se recolectaron un total de 50 triatominos, de los cuales 36 se encontraron previo a la intervención (control químico de las viviendas) y 14 individuos posteriormente. Se identificó la distribución del vector en toda la comunidad, sin embargo, de manera evidente se presentó en la periferia. De esta forma, se evidencia la relación que existe entre la infestación con la cercanía del monte virgen o en descanso, siendo un potencial refugio del insecto.

Mapa de Sudzal, Yucatán

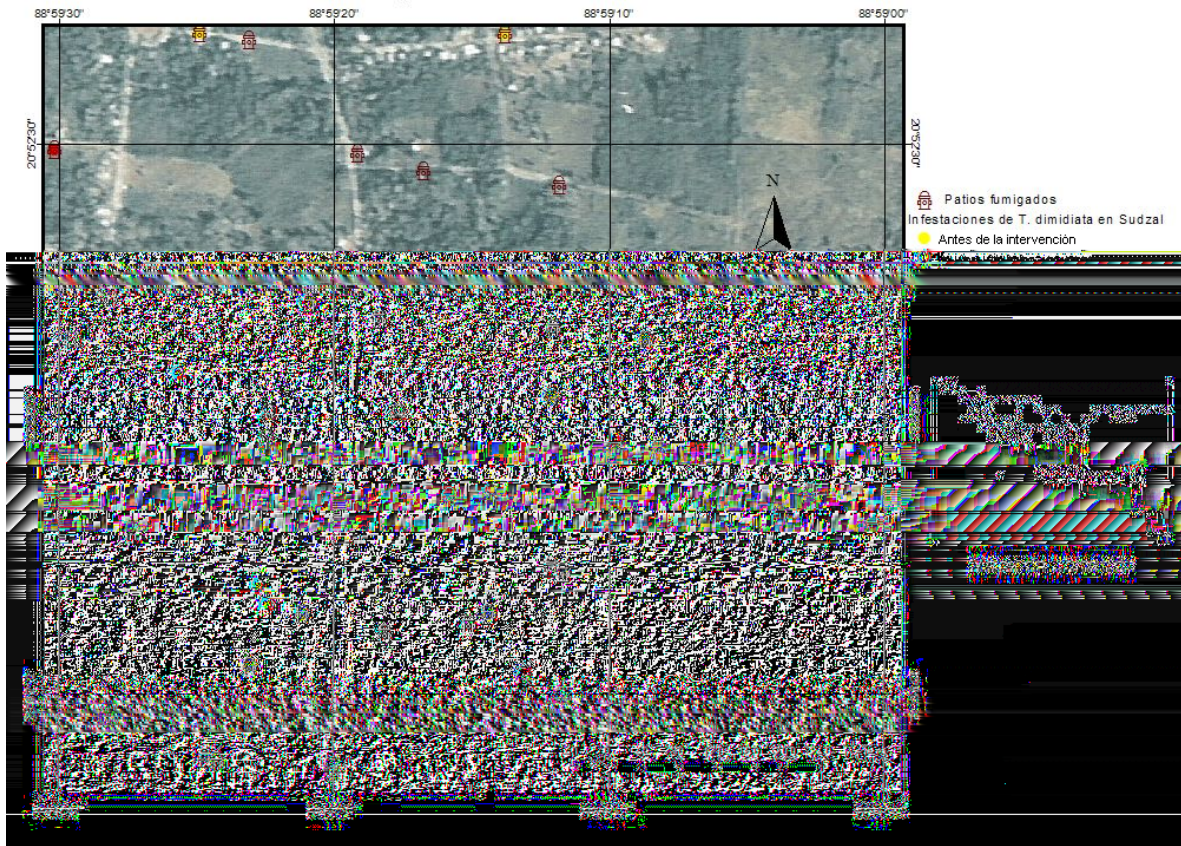


Fig. 5. Distribución de *T. dimidiata* pre y postratamiento en Sudzal.

En la comunidad de Sudzal se recolectaron un total de 47 triatominos, de los cuales 39 se encontraron pretratamiento (Patio limpio) y 18 postratamiento. Al igual que en las dos comunidades antes citadas, el factor de cercanía de las viviendas a zonas de monte virgen o en descanso, permitió al vector obtener refugios para que posteriormente infestara las viviendas.

Mapa de Sanahcat, Yucatán

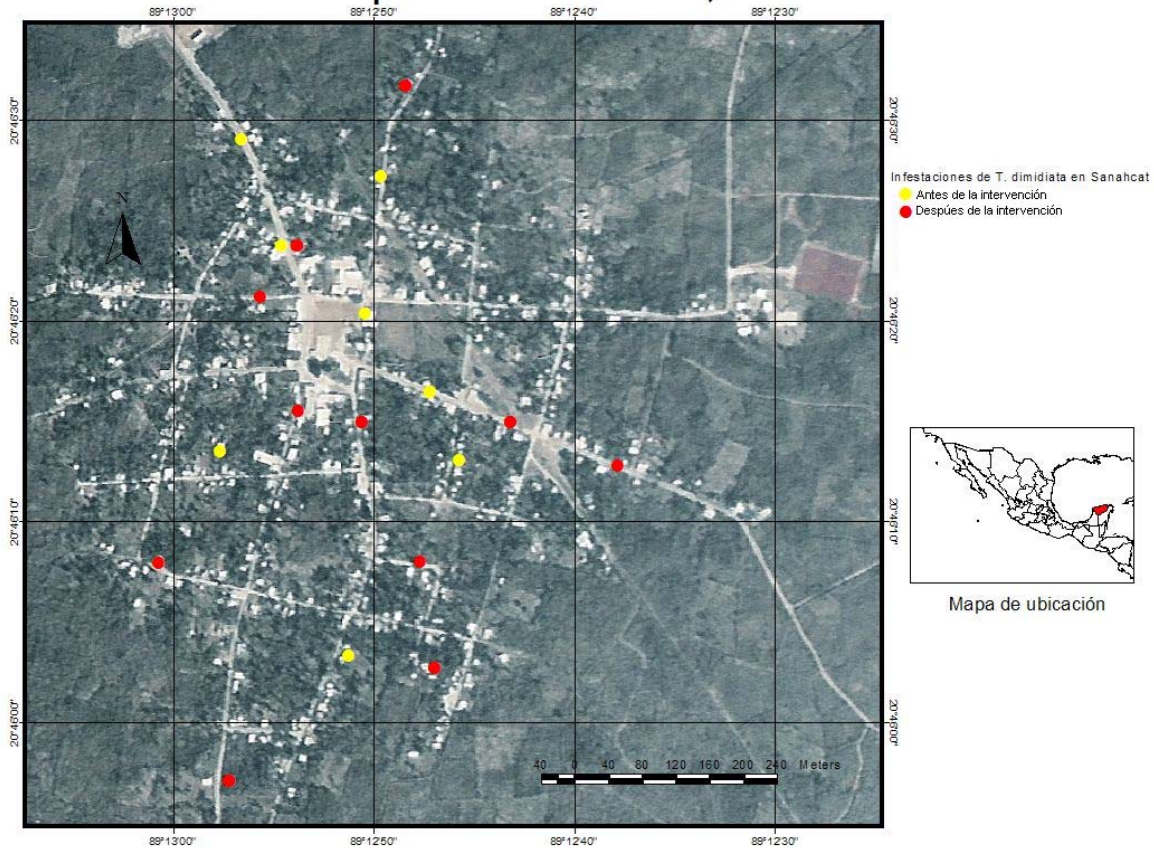


Fig. 6. Distribución de *T. dimidiata* pre y postratamiento en Sanahcat

En la comunidad de Sanahcat se recolectaron un total de 53 triatominos. En esta comunidad no se aplicó estrategia alguna, ya que fue considerada como testigo. Sin embargo, para hacer la diferenciación y comparación con las otras comunidades estudiadas y donde si existió aplicación de medidas de control vectorial, se dividió la recolecta del vector con los meses del pre y postratamiento. De esta forma, los resultados de colectas indican que se obtuvieron 19 triatominos antes de las intervenciones en las otras comunidades y 40 individuos en los meses postratamiento. Al igual que en las comunidades donde se aplicó medidas de control vectorial, en Sanahcat la distribución espacial de las viviendas infestadas se caracterizaron por su cercanía al monte virgen o en descanso, lo que funcionó como refugio para el vector antes de entrar a las viviendas.

Aceptación y satisfacción de las estrategias de control

Se encontró que las visitas y entrevistas realizadas en las localidades estudiadas, fueron contestadas por personas que colectaron y transportaron triatominos al Centro de Salud y que respondían a diferentes actividades ocupacionales (Cuadro 3). La mayoría de los encuestados fueron amas de casa (mujeres), siendo las que se encontraban presentes en los domicilios al momento de realizar las vistas y entrevistas. El gremio que menor representatividad tuvo fue el que se ocupa de labores de campo, quienes por sus horarios de trabajo, fueron los que menos estuvieron a la hora de las visitas y entrevistas. Con los entrevistados de este gremio fue necesario el apoyo de un traductor (maya-español)

Cuadro 3. Entrevistas realizadas para conocer la aceptación-satisfacción de las estrategias				
LUGAR	OCUPACIÓN			
	Ama de casa	Campo	Comercio	Estudiante
Bokobá	8	2	4	1
Sanahcat	10	0	2	3
Sudzal	10	1	1	3
Teya	7	1	1	6

Aceptación de la aplicación de estrategias de control vectorial.

Los resultados encontrados en las entrevistas realizadas para evaluar el nivel de aceptación de las estrategias de control, indican que no existe diferencia significativa entre las estrategias de control vectorial aceptada, teniendo una gran aceptación cualquiera de las estrategias implementadas. Así mismo, se encontró que existe una diferencia estadística significativa entre quienes aceptan y los que no aceptan las estrategias de control vectorial (Cuadro 4).

Cuadro 4.- Aceptación de las estrategias de los pobladores entrevistados				
Estrategia	Aceptación			Total
	No	Regular	Si	
Barrera física		1	14	15
Patio Limpio	1		14	15
Control químico de viviendas		1	14	15
Total				45
Estadístico	Valor	G. L	Prob.	
Pearson	0.2	2	0.095	

Satisfacción.

Los resultados de las entrevistas realizadas en función de la satisfacción que los pobladores demostraban por las estrategias de control vectorial, indican que en su mayoría les fue grato tener ayuda externa para evitar la molestia de los insectos. Siendo satisfactoria todas las estrategias aplicadas, sin presentarse diferencia significativa entre ellas (Cuadro 5).

Cuadro 5.- Satisfacción de las estrategias de los pobladores entrevistados				
Estrategia	Satisfacción			Total
	No	Regular	Si	
Barrera física		1	14	15
Patio Limpio		1	14	15
Control químico de viviendas			15	15
Total				45
Estadístico	Valor	G. L	Prob.	
Pearson	0.133	2	0.064	

Una ama de casa de 39 años de edad de la comunidad de Bokobá menciona lo siguiente “La ayuda que nos están proporcionando nos beneficia para mantener mas limpia la casa y estar libres de insectos los cuales nos pican y otros contaminan nuestros alimento”.

Conocimiento popular y practicas de control de T. dimidiata

Insectos nocivos

El resultado obtenido con la técnica de “jerarquización y sistematización” en el taller comunitario, informa que, la gente mencionó a varios de los insectos que consideran nocivos en sus viviendas. Los principales insectos mencionados son: moscos (Diptera), moscas (Diptera), cucaracha (Blattaria), Nah zul (Blattaria), piojo (Phtiraptera), pulga (Siphonaptera), garrapata (Acari), alacrán (Scorpionida), el pic (*Triatoma dimidiata*, Latreille 1811), tarántula y araña (Araneae).

Conocimiento popular

Los insectos mencionados como nocivos, se plasmaron con la técnica del “árbol de problemas” obteniendo las molestias que ocasionan, (se les entume la parte afectada de la picadura, pérdida de sensibilidad local, les generan ronchas, se les infecta la piel, les extraen sangre, algunas enfermedades como calentura, dengue, paludismo y Chagas.)

Se entrevistaron y visitaron a personas las cuales destacaban por tener interés en el tema y que pudieran funcionar como informantes clave, debido a tener profundos conocimientos sobre medicina tradicional o sobre el vector de la enfermedad de Chagas (Cuadro 6).

Cuadro 6. Número de entrevistados sobre el conocimiento popular de <i>T. dimidiata</i> en las 4 comunidades de estudio.							
LUGAR	OCUPACIÓN						
	Tradicional (curanderos, parteras y hueseros)	Ama de casa	Campesinos	Comerciante	Profesor	Funcionario del Ayuntamiento	Profesionales del sector Salud
Bokobá	2	4	2	0	2	4	1
Sanahcat	3	5	1	2	1	2	1
Sudzal	4	4	4	0	0	3	0
Teya	4	2	2	1	1	4	1

La mayoría de los entrevistados (83.3%) conocen al triatomino con el nombre de “Pic”, vocablo maya que refiere a picadura o picazón en español. Los entrevistados indican que los triatominos se alimentan de sangre tanto humana como de animales domésticos. Refieren que es común ver a los vectores dentro de sus casas por las noches.

Una ama de casa de 43 años de edad de la comunidad de Sudzal menciona

“cuando uno esta durmiendo en la hamaca se escucha el zumbido y después de un rato se siente que te arde la espalda, prendo la luz y veo al pic en el suelo ya lleno de sangre y lo piso”.

Los cazadores de venado y jabalí de las cuatro comunidades coinciden con el comentario siguiente

“el Pic se refugia en el árbol del Pich (*Enterolobium cyclocarpum*, (Jacq) Griseb), ya que al trepar (escalar, subir) en el árbol para esperar al venado, en la noche nos pica, vemos que entran y salen de las grietas de los troncos”.

Prácticas de control

El resultado obtenido con la técnica de “jerarquización y sistematización” en el taller comunitario, informa que los controles utilizados para la eliminación de los insectos que ellos consideran nocivos son: la fumigación con insecticida en aerosol, la diseminación de humo de un producto insecticida y la colocación de mosquiteros.

Aunado a lo anterior, los pobladores mencionaron en las entrevistas que sus animales domésticos y de traspatio se comen al triatomino transmisora de la enfermedad de Chagas. Sin embargo, cuando los entrevistados ven al insecto lo matan, quitándole la cabeza o pisándolo, lo fumigan o lo ahuyentan. Pocas son las casas que tienen una barrera física contra insectos, es decir, mosquiteros.

Una ama de casa de 33 años de edad de la comunidad de Sanahcat nos relata su experiencia al observar y escuchar al pic:

“en las noches se les escucha el zumbido de su volar, el pic se acerca al foco y luego se pega en la pared, son muy rápidas cuando uno los quiere pescar (agarrar) a menos de que ya hayan comido, es cuando son lentas porque están gorditas, llenas de sangre, ahí solo te le acercas y las aplastas sacándole la sangre que tiene dentro”.

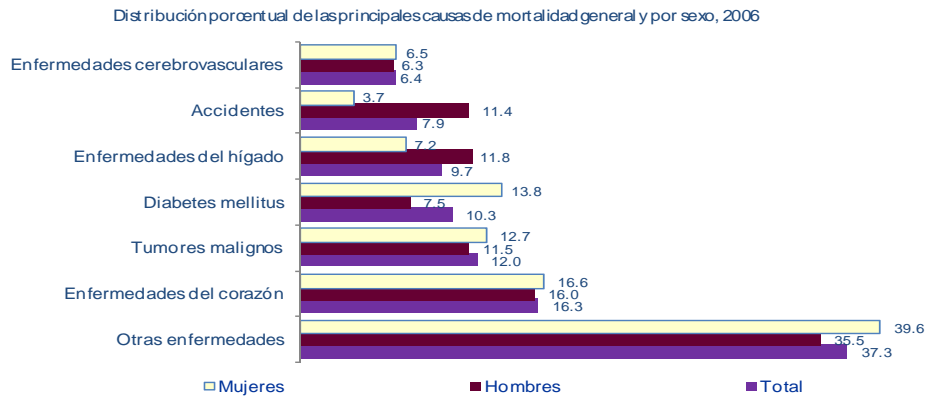
Presencia de sintomatología relacionada a la enfermedad de Chagas en las comunidades de estudio

Los resultados de las entrevistas y registros de diario de campo indican que las enfermedades más comunes y de mayor relevancia para los pobladores desde hace 50 años como en la actualidad son: Diabetes, enfermedades respiratorias, problemas en la piel, asma y gastritis. Se observa una similitud cercana de estos resultados con los registros que presenta la Secretaría de Salud, quienes indican que las principales causas de morbilidad de las comunidades en estudio son; Enfermedades respiratorias, conjuntivitis, amibiasis, dermatofitos, ascarasis, gastritis, asma y otitis aguda (*sensu* Enfra. Mirna Herrera, Supervisora jurisdicción 1).

Los registros del sector Salud, aportaron elementos de comparación y/o relación de las enfermedades o sintomatologías mencionadas por los lugareños con la enfermedad del Chagas. Lo anterior ha permitido entender que uno de los síntomas de la etapa aguda de la enfermedad de Chagas, es la presencia de un chagoma (inflamación de la piel causada por la picadura del triatomino vector) el cual ha sido confundido por el Sector Salud fácilmente con dermatofitos, debido al aspecto y daño que también causa en la piel. Como ya se indicó, en los registros de la Secretaría de Salud del estado de Yucatán, este tipo de afectaciones seguramente están clasificadas en las enfermedades de la piel, no obstante no las relacionan así los pobladores ya que ellos conocen como es la inflamación de la piel que deja la picadura del *T. dimidiata* mejor conocido como “Pic”. Por lo que existe la posibilidad de que esta sintomatología de la irritación de la piel debería estar acompañada de una prueba de la enfermedad de Chagas.

El CONAPO (2006) estimó que la esperanza de vida al nacimiento de la población residente de Yucatán es 74.6 años; 77.2 las mujeres por 71.9 de los hombres. Las principales causas de mortalidad general son: enfermedades del corazón, tumores malignos, diabetes mellitus, accidentes, enfermedades hepáticas y cerebrovasculares, que en conjunto ocasionan 62.7% de los decesos (Grafica 4). Si el Sector Salud no tiene bien identificado la sintomatología de Chagas y con frecuencia se confunde con afectaciones de la piel, es muy posible que la enfermedad de Chagas es probable este enmascarada dentro de las cardiopatías que es la causa de

muerte más frecuente entre los jóvenes adultos infectados con Chagas, en Yucatán (WHO, 1996).



Grafica 4. Principales causas de mortalidad en el estado de Yucatán en 2006 (Tomado de INEGI, 2006. Estadísticas Demográficas).

Tratamientos del Chagoma

En ninguna de las entrevistas o talleres fue mencionada la enfermedad de Chagas, aun cuando las personas presentan chagomas debido a las picaduras del vector. Los pobladores consideran a esta afectación como una rocha, una imperfección de la piel causada por la picadura de algún insecto y suelen atenderla con remedios caseros. (Cuadro 7). La mayoría de las personas entrevistadas amanecen con ronchas, las cuales piensan se deben a insectos como el mosquito o el pic.

Cuadro 7. Número de personas por comunidad de estudio que aplicaron diferentes tratamientos a las ronchas ocasionadas por la picadura de *T. dimidiata*.

Localidad	Sin tratamiento	Ungüento o pomada para irritación de la piel	Alcohol	Limón con sal	Vaporup con sal	Sábila
Bokobá	5	4	2	2	1	1
Sanahcat	1	4	3	1	6	0
Sudzal	1	7	1	2	4	0
Teya	4	4	3	0	3	1
Total	11	19	9	5	14	2

Una partera de 67 años de edad de la comunidad de Teya describió la roncha de la siguiente manera

“Después que te pica el pic por la noche te deja una roncha grande, en el centro esta duro y claro y alrededor es rojo, si lo rascas la roncha crece, se extiende por toda la zona que te rascaste por la saliva del pic que es veneno”.

DISCUSIÓN

Valoración de las estrategias de control

La captura de triatominos en la comunidad de Teya aplicando la barrera física mostró una disminución de 61.7% a la colecta de *T. dimidiata*. Aun aunque esta estrategia es muy efectiva en el control de triatominos, ha sido pobremente documentada. Hay reportes en Venezuela de Wood *et al.* (1999); así como los de Oliver y Kroeger (2003), quienes obtuvieron una disminución significativa de la población de triatomineos selváticos con el uso de cortinas impregnadas con un piretroide.

En la comunidad de Bokóba se aplicó la control químico de viviendas, disminuyendo un 44% la captura de *T. dimidiata*. Los resultados de las fumigaciones de las viviendas de la comunidad de Bokobá, son de cinco meses postratamiento, difiriendo de otros estudios con un seguimiento postratamiento de un año. Nuestros resultados difieren con la evaluación de estrategias de control con Ciflutrina realizada en Nicaragua; en la cual, el tratamiento de la totalidad de las viviendas, presentó una reducción de las tasas de infestación de niveles de hasta el 1.4% postratamiento (Acevedo *et al.*, 2000). Es evidente que la diferencia entre ambos estudios es el tiempo postratamiento de evaluación, lo cual es comentado por Rojas *et al.* (2004) en un estudio realizado en Veracruz (México), donde indica que es necesaria una segunda aplicación de Ciflutrina para el control de *T. dimidiata*.

En la comunidad de Sudzal se aplicó la estrategia de patio limpio, la cual redujo un 36.8% la captura de *T. dimidiata*, esto concuerda con el estudio de patio limpio para el control de Chagas, realizado en Costa Rica por Zeledón y Rojas (2006), el cual al destruir sus refugios disminuyó considerablemente la población de *T. dimidiata*. Aunado a este estudio Zeledón *et al.* (2006) dando seguimiento al estudio anterior cinco años después de las modificación de los patios por medio de la destrucción de refugios encontraron que este método es fiable y sostenible ya que no encontraron triatominos adultos en la viviendas estudiadas, incluso que las chiches en estadios ninfales así como los huevecillos de las que ahí se encontraron al inicio del estudio al

destruir sus refugios estos insectos tuvieron pocas oportunidades de llegar adultos por la fácil localización de enemigos naturales evitando de esta manera la propagación de los mismos.

La comunidad de Sanahcat sirvió como testigo, en la cual no se aplicó ninguna estrategia de control. El análisis de la captura pre y postratamientos, presenta un aumento significativo del 47.5%. La comparación del pre y postratamiento están referenciados con las fechas en donde se intervino en las otras comunidades estudiadas. El uso de una comunidad testigo para el control vectorial de Chagas no había sido utilizado, aun cuando la comunidad testigo es el tratamiento de comparación adicional que no debe faltar en un experimento, ya que es la comunidad donde fluye de manera natural la población del insecto sirviendo como referencial y sirve para la comparación de los tratamientos en prueba (Reyes, 1999)

La comparación cuantitativa y ordenada de los factores de riesgo que contribuyeron a la reinfestación de *T. dimidiata*, mostró que las condiciones de vivienda como el tipo de construcción, presencia de leña en el patio (refugio potencial) y animales domésticos como factores potenciales de riesgo. Este resultado concuerda lo reportado por Starr *et al.* (1991) en Costa Rica, donde identificaron a las condiciones de vivienda como uno de los factores de riesgo para la infestación de este vector. En nuestro caso otro factor crucial para la reinfestación es la cercanía de la vivienda con el monte, ya que la especie *T. dimidiata* en Yucatán es una especie selvática que entra a las viviendas por las noches atraídas por la luz eléctrica para alimentarse (OPS, 2002).

La aceptación y satisfacción de las estrategias de control fueron adoptadas por los pobladores, siendo esto, que la gente al recibir una ayuda para mejorar sus condiciones de vida como la de disminuir los insectos en su casa evitando su entrada o reducción de los mismos, no importaba cual era la estrategia a aplicar. La gente se sentía agradecida por la aportación del proyecto en su vivienda ya que controlaba además *T. dimidiata*, otros insectos. Esto concuerda con los resultados de la investigación de Ávila *et al.* (1996) que menciona que con la comunicación interpersonal establecida a través de visitas domiciliarias así como de entrevistas personalizadas permitió obtener la credibilidad, participación comunitaria y aceptación del proyecto de mejoramiento de la vivienda en Honduras.

Las cuatro comunidades estudiadas conocen al triatomino *T. dimidiata* con el nombre en maya de Pic, refiriéndose en español a picadura o picazón. Este nombre maya, difiere por su ubicación regional con el nombre otorgado en otros países. El nombre común del vector de Chagas en los países de Perú y en Bolivia son el de chinche besucona (Cabrera *et al.*, 2003; Verdo y Ruiz, 2003). También la conocen popularmente como "chinchas" y/o "chinche asesina" en El Salvador; en la Argentina, se le designa como "vinchucas", proveniente del lenguaje Aimara, el cual se aplica a los insectos vectores; en Brasil "barbeiros"; además "chinchas besadoras o besuconas" (González, 2002).

Las personas no saben que el triatomino les causa la enfermedad de Chagas. Nunca habían escuchado esta enfermedad. Esto es contrastante con indígenas en comunidades guaraníes de Bolivia, donde conocen a este padecimiento como enfermedad de Chagas (Verdo y Ruiz, 2003). Sin embargo a el triatomino *T. dimidiata* la perciben como un insecto particular, especial, diferente pero no lo distinguen al grado de identificar que muchos de los síntomas tras ser picados por el insecto son indicadores de un alto riesgo y probabilidad de muerte en el futuro, lo cual concuerda con el estudio de Aldasoro (2000) en la comunidad Hñähñu de Hidalgo en México, donde los pobladores identifican al triatomino como una chinche que pica, alimentándose de sangre, la picadura es muy dolorosa y deja ronchas muy molestas que se infectan fácilmente, causando problemas de salud mayores. Ya que en las entrevistas realizadas a informantes clave (con conocimiento de medicina tradicional), mencionan que el Pic tiene en su saliva veneno, por lo que hay que exprimir la roncha que deja el insecto al picar para sacar la ponsoña.

Dentro de las enfermedades mas comunes que presentan los pobladores están las enfermedades e infecciones de la piel. Teniendo este antecedente y que la sintomatología de la etapa aguda de la enfermedad de Chagas es poco conocida, esta pondría estar confundida con el dermatofito. Dentro de las causas de mortalidad con mayor importancia esta las enfermedades de corazón (CONAPO, 2006), en donde podría haber relación con la Enfermedad de Chagas, donde la causa de muerte más frecuente entre los jóvenes adultos infectados con Chagas, es el fallo cardiaco (WHO, 1996).

Las ronchas causadas por los insectos como el mosquito y el Pic son frecuentes entre los pobladores, por eso, en parte, no le dan importancia, ya que están acostumbrados a los insectos de la región, del monte. Los cuales, en su opinión les producen molestias pero nunca la muerte. Cuando hay una picadura la gente se aplica algún ungüento, alcohol, vapor up con sal, o solo se lavan.

Los controles que le dan a *T. dimidiata* en las comunidades son diversos. Los pobladores mencionan que sus animales domésticos y de traspatio se comen al insecto trasmisor de Chagas. Pero también son transporte de los triatominos, las cuales se introducen junto al animal domestico a las viviendas. Los pobladores cuando ven al triatomino la matan, quitándole la cabeza este control coincide con el estudio realizado por Torrico (1958) o pisándola, ahuyentan, muy pocas casas cuentan con mosquiteros o la fumigan. Esta última estrategia concuerda con el estudio de Cabrera *et al.*, (2003) donde menciona que los niños de una primaria de una comunidad rural de Perú identificaron algunas formas de eliminación, sobre todo en el uso de insecticidas.

CONCLUSIONES

La mayor reducción de triatominos se presentó en la comunidad de Teya por medio de la estrategia de Barrera física. Sin embargo no existe diferencia estadística significativa entre los tres tratamientos aplicados, mientras que en la captura de triatominos de la comunidad testigo (nombre) comparado contra los tres tratamientos si encontramos diferencia estadística significativa.

Las mayores y significativas tasas de infestación, así como el mayor número de ninfas y adultos detectados durante el periodo de captura de pre y postratamiento, se puede relacionar con la ubicación de las viviendas, ya que la cercanía del monte puede permitir la entrada de triatominos al peridomicilio y luego al domicilio de las casas estudiadas.

En cuanto a la aceptación-satisfacción de las estrategias, se encontró que para los pobladores es grato tener ayuda externa para evitar la molestia de los insectos. Siendo aceptada y satisfactoria todas las estrategias aplicadas.

Los pobladores de la zona norte de Yucatán reconocen al *T. dimidiata* entre uno de los insectos nocivos para su salud, siendo conocido con el nombre común de “Pic”, refiriéndose en maya a picadura o picazón que este les causa. No conocen la relación del insecto con la enfermedad de Chagas, pero si identifican la roncha molesta que les ocasiona, diferenciándola de otros piquetes de insectos y de otras afectaciones de la piel.

RECOMENDACIONES

La existencia de poca o nula información de la enfermedad de Chagas entre los pobladores de las comunidades de estudio, hace preocupante la situación en esta zona considerada de alta peligrosidad. Se requiere proporcionar mayor información a la población sobre este tema, incluso al personal del Centro de Salud, quienes confunden la roncha causada por *T. dimidiata* (chagomas) con la dermatofitos. Por lo anterior, no se ha hecho ningún estudio para diagnosticar esta enfermedad por el Sector Salud, sin embargo actualmente una estudiante realiza un estudio de diagnóstico en estas comunidades.

Es necesaria una intervención integral de educación sanitaria, por medio de una coordinación entre las Universidades, Centros de investigación, Centro de Salud, Publicidad, Pobladores así como Servidores Públicos para así poder combatir y erradicar esta enfermedad con prevención y estrategias de control pertinentes.

LITERATURA CITADA

Acevedo F, Godoy E & Schofield CJ. 2000. Comparison of intervention strategies for control of *Triatoma dimidiata* in Nicaragua. Mem Inst Oswaldo Cruz 95: 867 – 871.

Aldasoro E. M, 2000. Etnoentomología de la comunidad Hñähñu, El Dexthi- San Juanico, Hidalgo. Tesis de licenciatura de Biología de la UNAM campus Iztacala. 54.

Almeida CE, Vinhaes MC, Almeida JR, Silveira AC, Costa J, 2000. Monitoring the domiciliary and peridomestic invasion process of *Triatoma rubrovaria* in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 95: 761–768.

Ávila Montes G, Martínez M, Ponce C, Ponce E, Rosales R, Orellana L, Quintana M. 1996. Participación comunitaria para el control de la Enfermedad de Chagas: experiencia en un área de Honduras. Rev Méd Hondur 64(2):52-9.

Barrera-Pérez MA, Rodríguez-Félix ME, Guzmán-Marín ES, Zavala-Velázquez JE. 1990. Enfermedad de Chagas en el Estado de Yucatán. Revisión de casos clínicos en fase aguda de 1970-1989. Rev Biomed 1: 185-5.

Barrera M. A, M. E. Rodríguez, E. Guzmán, H. Ruiz, 1992. Prevalencia de la enfermedad de Chagas en el estado de Yucatán. Rev Biomed 3: 133-139.

Barrera M. A, M. E. Rodríguez, E. Guzmán, J. E. Zavala, 1992. Prevalencia de la enfermedad de Chagas en el estado de Yucatán. Revisión de casos clínicos en la fase aguda de 1970-1989. Rev Biomed 1: 185-195.

Bustamante JM, Rivarola HW, Fernández AR, Enders JE, Fretes R, Palma JA. 2004. Indeterminate Chagas' disease: *Tripanosoma cruzi* strain and re-infection are factors involved in the progression of cardiopathy. Clin Sci (Lond) 104; 415-20.

Cabrera R., C. Mayo, N. Suarez, C. Infante, C. Naquira, M. Garcia. 2003. Knowledge. Attitudes and practices concerning Chagas disease in schoolchildren from an endemic area in Peru. *Cad. Saude Publica*. 19: 147- 154.

Chevalier, J. 2004. *El Sistema de Análisis Social*. Carleton University, Ottawa, Canada. 370p.

Chin, James (ed.). 2001. *El Control de las Enfermedades Transmisibles*. Washington: OPS/OMS, (Pub. C. 581).

Christensen R. 1990. *Log- linear models and logistic regression*. Second edition. Springer.

de Sahagun F. B, 1830. *Códice Florentino*. Historia general de las cosas de la Nueva España.

Dorn PL, Engelke D, Rodas A, Rosales R, Melgar S, Brahney B, Flores J, Monroy C, 1999. Utility of the polymerase chain reaction in detection of *Trypanosoma cruzi* in Guatemalan Chagas' disease vectors. *Am J Trop Med Hyg* 60: 740–745.

Dujardin JP, Bermudez H, Gianella A, Cardozo L, Ramos E, Saravia R, Quiroz K, Forgues G, Carazas R, Hervas D, Chavez T, Machane M, Martínez E, Torrez M, 1999. Uso de marcadores genéticos en la vigilancia entomológica de la enfermedad de Chagas'. Cassab JRA, Noireau F, Guillén G, eds. *La Enfermedad de Chagas' en Bolivia*. La Paz, Bolivia: Ediciones Gráficas, 157–169.

Dumonteil E. 1999. Update on Chagas disease in Mexico. *Salud Publica Mex* 41: 322-327.

Dumonteil E, Gourbiere S, Barrera-Perez M, Rodriguez-Felix E, Ruiz-Piña H, Baños-Lopez O, Ramirez-Sierra MJ, Menu F, Rabinovich JE, 2002. Geographic distribution of *Triatoma dimidiata* and transmission dynamics of *Trypanosoma cruzi* in the Yucatán peninsula of Mexico. *Am J Trop Med Hyg* 67: 176– 183.

Dumonteil E, y S. Gourbiere 2004. Prediction of *Triatoma dimidiata* vector abundance and infection rate: a risk map for *Trypanosoma cruzi* natural transmission in the Yucatan peninsula of Mexico. Am J Trop Med Hyg 70: 514–519.

Dumonteil E., H. Ruiz, E. Rodríguez, M. Barrera, M. J. Ramírez, J. E. Rabinovich y F. Menu. 2004. Re-infestation of houses by *Triatoma dimidiata* after intradomicile insecticide application in the Yucatán Peninsula, Mexico. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro 99: 253-256.

Enríquez, E., C. Monroy y C. Maldonado. 1999. Evaluación de la eficacia de *Tellenomus fariai* (hymenoptera: Scelionidae) como enemigo natural a nivel de huevos de *Triatoma diimidiata*. FODECYT

Giroux S, G. Tremblay. 2004. Metodología de las Ciencias Humanas. (161-1777)

Goldsmith R, Kegan L, Zárate R, Reyes-González M, Cedeño J. 1979. Estudios epidemiológicos de la enfermedad de Chagas en Oaxaca México. Bol Sanit Pan; 87: 1-17

González M. 2002. Diagnostico de las especies invasoras de fauna invertebrada y sus efectos sobre ecosistemas en El Salvador.

Gorla DE, 1991. Recovery of *Triatoma infestans* populations after insecticide application: an experimental field study. Med Vet Entomol 5: 311–324.

Grajales T., 1999. La prueba chi cuadrada. En línea www.chicuadrada.htm consultado el 24 de mayo del 2006.

Guhl, F. 2003. Iniciativa para la vigilancia y el control de la enfermedad de Chagas en la republica mexicana. 34-45 pp.

Guzmán E, M. A. Barrera, M. E. Pérez, F. J. Ortégón, J. E. Zavala, 1990. Índices entomológicos de *Triatoma dimidiata* en el estado de Yucatán. Rev Biomed 2: 20-29.

Guzmán E, Barrera-Pérez MA, Rodríguez-Félix ME, Zavala-Velázquez JE. 1992. Hábitos biológicos de *Triatoma dimidiata* en el Estado de Yucatán, México. Rev Biomed; 3: 125-31.

Guzmán Y, M J. Ramírez, J. Escobedo and E. Dumonteil. 2005. Effect of Hurricane Isidore on *Triatoma dimidiata* distribution and Chagas disease transmission risk in the Yucatán Peninsula of Mexico. Am J Trop Med Hyg. 73: 1019-25.

Hashimoto K. C. Cordon, R. Trampe y M. Kawata. 2006. Impact of single and multiple residual spraying of pyrethroid insecticides against *Triatoma dimidiata* (reduviidae: Triatominae), the principal vector of Chagas disease in Jutiapa, Guatemala. Am. J. Trop. Med. Hyg. 75: 226- 230 pp.

Harwood R. y M. James, 1987. Entomología Médica y Veterinaria. Limusa, México. 9 p

Herber O. y A. Kroeger, 2003. Pyrethroid-impregnated curtains for Chagas' disease control in Venezuela. Acta Trópica 88: 33-38

Hoffmann C. 1928. Nota acerca de un probable transmisor de la tripanosomiasis humana en el estado de Veracruz. Rev Méx Biol. 8: 12-18

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2001. Censo general de población y vivienda 2000.

Jurberg J, HS Barbosa, S Rocha, RU Carcavallo. 2005. Comparative morphology of eggs and nymphs of *Triatoma vanda* Carcavallo, Jurberg, Rocha, Galvão, Noireau & Lent, 2002 and *Triatoma williamsi* Galvão, Souza & Lima, 1965. Mem Inst Oswaldo Cruz 100: 549-61.

Kroeger A, Ordoñez-Gonzalez J, Behrend M, Alvarez G 1999. Bednet impregnation for Chagas disease control: a new perspective. Trop Med Int Health 4: 194-198.

Kroeger A, Villegas E, Ordóñez J, Pavón E and Scorza J V. 2003 Prevention of the transmission of Chagas disease with Pyrethroide- impregnated materials. American Journal Tropical Medicine and Hygiene, 68: 307-311

Malo E., JC Rojas, L. Cruz-López, A. Gutiérrez- Martínez y R. Ondaza. 1989. Enfermedad de Chagas. Perspectivas de control de triatominos en México. IV Simposio Nacional de Entomología Médica y Veterinaria. Memoria 1: 41-49

Mazzotti L. 1940. Dos casos de enfermedad de Chagas en el estado de Oaxaca. Gac Med (Méx); 70: 417-420.

Mazzotti, L. 1940. Triatomineos de México y su infección natural por *T. cruzi*. Chagas Med (Mex); 20:95.

McGwire K, E. L. Segura, M. Scovuzzo, A. A. Gomez, M. Lomfr. 2006. Spatial pattern of reinfestation by *Triatoma infestans* in Chancaní, Argentina. Vector Ecol. 3: 17- 28.

Monroy, C. 2003. Ecology and control of Triatomine (Hemiptera: Reduviidae) vectors of Chagas Disease in Guatemala, Central America. Uppsala: Uppsala universitet, Fakultetsövergripande enheter, Acta Universitatis Upsaliensis. Tesis Doctoral.

Monroy C, R Marroquin, A Rodas, R Rosales and T. G. T. Jaenson. 2003. Dispersion and colonization of *Triatoma ryckmani* (Hemiptera: Reduviidae) in artificial environments in a semiarid region of a Chagas disease endemic area in Guatemala. Acta Tropica 91: 145-151

Nakagawa J, C. Rosales, J. Juarez, C. Itzep y T. Nonami. 2003. Impacto f residual spraying on *Rhodnius prolixus* and *Triatoma dimidiata* in the departamento of Zacapa in Guatemala. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 98: 277- 81.

Obregón, M. 2005. Efecto del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Bals) sobre el chinche chupa sangre (*Triatoma dimidiata*). Universidad Nacional de Costa Rica. Boletín de Parasitología, Volumen 6. N° 3.

Oliveira-Filho AM, 1997. Uso de nuevas herramientas para el control de triatominos en diferentes situaciones entomológicas en el continente Americano. Rev Soc Bras Med Trop 30: 41-46.

Oliveira-Filho AM 1999. Differences of susceptibility of five triatomine species to pyrethroid insecticides – Implications for Chagas disease vector control. Mem Inst Oswaldo Cruz 94 (Suppl. I): 425-28.

Oliver H y A. Kroeger. 2003. Pyrethroid-impregnated curtains for Chagas' disease control in Venezuela. *Acta Trópica* 88: 33 38

Organización Panamericana de la Salud.2002. Taller para el establecimiento de pautas técnicas en el control de *Triatoma dimidiata*. San Salvador, El Salvador, 11-13 de marzo de 2002. 36pp.

Palomo-Erosa, E. 1940.*Triatoma dimidiata* (Lat) de Yucatán. Algunas consideraciones sobre su prevalencia, distribución, biología e infección natural por *Trypanosoma cruzi*. Tesis Fac. Ciencias Físico-Químicas. Universidad de Yucatán. México.

Panzer F, Ferrandis I, Ramsey J. 2006. Genome size determination in Chagas disease transmitting bugs (Hemiptera-Triatominae) by flow cytometry. American Journal of tropical medicine and hygiene 76: 516-521.

Quintal-Avilés R, Zavala-Velázquez J, Rodríguez-López M. 1975. La enfermedad de Chagas en el Estado de Yucatán, México. Revisión clínica. Rev Invest Clin 27: 255-8.

Quintal RE, Polanco G, 1977. Feeding preferentes of *Triatoma dimidiata maculipennis* in Yucatán, México. Am. J. Trop. Med. Hyg. 26: 176-178.

Ramírez CJ, Jaramillo CA, del Pilar Delgado M, Pinto NA, Aguilera G, Guhl F. 2005. Genetic structure of sylvatic, peridomestic and domestic populations of *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae) from an endemic zone of Boyaca, Colombia. Acta Trop. 93: 23-9.

Reyes, P. 1999. Bioestadística aplicada: Agronomía, Biología y Química. Ed. Trillas, 3ra Reimpresión. México.

Rojas A, A Amadeo. 1998. Perfil clínico y epidemiológico del Chagas neonatal en el área urbana de Tupiza. Universidad Mayor de San Andrés. Tesis Maestría en Salud Pública.

Rojas A., E. A. Ferro, M. E. Ferreira y L. C. Simancas. 2003. Lucha contra los vectores de la enfermedad de Chagas mediante distintas modalidades de intervención en localidades endémicas del Paraguay. Boletín de la OMS. Recopilación No. 1. 77: 331- 339.

Rojas A., M. J. Lehanz, C. J. Schofiel, A. Fournet. 2003. Comparative evaluation of pyrethroid insective formulations against *Triatoma infestans* (Klug): residual efficacy on four substrates. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 98: 975- 88.

Rojas G. M. Cabrera, G. García, M. Vences-Blanco, A. Ruíz, M. Bucio, Y. Guevara, A. Escobar y P. Salazar. 2004. Insecticide and community interventions to control *Triatoma dimidiata* in localities of the State of Veracruz, Mexico. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 99: 433-437.

Salvador Figueras, M (2003): "Análisis de Correspondencias", [en línea] *5campus.com, Estadística* <http://www.5campus.com/leccion/correspondencias> (consultado el 25 de septiembre del 2007).

Schmunis GA 1994. American trypanosomiasis as a public health problem. Chagas disease and the nervous system. PAHO Sci Pub 547: 3-29.

Schofield CJ., D. M. Minter y R.J Tonn. 1987. The triatomine bugs- Biology and control. WHO/ VBC/ 87.941

Schofield CJ, 1991. Vector population responses to control interventions. Ann Soc Belg Med Trop 71 (Suppl 1): 201–217.

Schofield CJ. *Triatominae*. 1994. Biología y control. W. Sussox: Eurocommunica Publications:77.

Schofield CJ. 2002. Evolución y control de *Triatoma dimidiata*. Taller para el establecimiento de pautas técnicas en el control de *Triatoma dimidiata*, San Salvador, 11-13 March 2002. PAHO document OPS/HCP/HCT/214/02, pp.12-18.

Silveira A, Vinhaes M, 1999. Elimination of vector-borne transmission of Chagas' disease. Mem Inst Oswaldo Cruz 94: 405– 411.

Starr MD, Rojas JC, Zeledón R, Hird DW, Carpenter TE 1991. Chagas' disease: risk factors for house infestation by *Triatoma dimidiata*, the major vector of *Trypanosoma cruzi* in Costa Rica. Am J Epidemiol 133: 740-747.

Tabaru Y, Monroy C, Rodas A, Mejia M, Rosales R. 1999. The geographical distribution of vectors of Chagas' disease and populations at risk of infection in Guatemala. Medical Veterinary Zoology 50, 9-17.

Tay J, de Biagi AM. 1964. Localidades nuevas de triatomos mexicanos y su infección natural por *Trypanosoma cruzi*. Rev Fac Med Mex; 6: 305-11.

Tay J, Schenone H, Sanchez JT , Robert L. 1992. Estado actual de los conocimientos sobre la enfermedad de Chagas en la Republica Mexicana. Bol Chil Parasitol. 47: 43-53.

TDR- Tropical Disease Research 2000. Intervention research on Chagas disease. Special programme for research and training in tropical diseases. UDP/ World Bank/ WHO (TDR) p. 1.

Torrice RA 1958. Casuística de la enfermedad de Chagas en Bolivia. An Laboratorio Central 4: 3-13

Vallejo AM, Reyes PA. 1996. Tripanosomiasis Americana: ¿un problema sociomédico en México? Arch Inst Cardio Mex; 66: 95-97.

Velasco Castrejon O, Guzmán Bracho C. 1986. Importancia de la enfermedad de Chagas en Mexico. Rev Latinoam Microbiol; 28: 275-283.

Verdo J y M. T. Ruiz. 2003. Control of Chagas' disease in Guarami communities: knowledge and hygiene habits within the project to improve living conditions in Bolivia. Gas. Sant. 17: 166- 8.

World Health Organization. 1987-88: nine programme report of the UNDP/World Bank/WHO Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases (TDR). France: WHO; 1989. p. 89- 98.

World Health Organization. 1996. Chagas disease. Progress towards elimination of transmisión. Wkly Epidemiol Rec; 71: 5-12

World Health Organization. 2002. Control of Chagas' disease. Second report of a WHO Expert Committee. P. 210.

Wood E., S. A. de Licastro, N. Casabé, M. I. Picollo, R. Alzogaray y E. N. Zerba. 1999. A new tactic for *Triatoma infestans* control: fabrics impregnated with beta- cypermethrin. Rev Panam Salud Publica/ Pan Am J Public Health 6: 1-7

Zar, J. 1999. Biostatistical Analysis. Fourth Edition. 155 p.

Zárate LG, Zárate RJ. 1985. A checklist of *triatominae* (Hemiptera: Reduviidae) of Mexico. Int J Entomol; 27:102-127

Zavala-Velázquez J, Rodríguez-López MH, Baqueiro-Díaz A. 1975. Enfermedad de Chagas en el Estado de Yucatán, México. Informe de cuatro casos clínicos. Patología; 13: 355-63.

Zavala-Castro JE, Gutiérrez-Flota H, Barrera-Pérez MA, Bolio-Solís AJ, Zavala-Velázquez JE. 1995. Cardiopatía chagásica crónica detectada en pacientes del hospital General Regional O Horán, Mérida, Yucatán, México. Arch Inst Cardiol Mex; 65: 541-5.

Zeledon R, Ugalde JA, Paniagua LA, 2001a. Entomological and ecological pests of six sylvatic species of triatomines (Hemiptera, Reduviidae) from the collection of the Nacional Biodiversity Institute of Costa Rica, Central America. Mem Inst Oswaldo Cruz 96: 757–764.

Zeledon R, Montenegro VR, Zeledon O, 2001b. Evidence of colonization of man-made ecotopes by *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811)

Zeledón R, Rojas JC 2006. Environmental management for the control of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811), (Hemiptera: Reduviidae) in Costa Rica: a pilot project. Mem Inst Oswaldo Cruz 101: 379-386

ANEXO I.

Guión de entrevista Caracterización de las viviendas

Fecha de la entrevista: _____ Entrevistador: _____ No. de entrevista: ____
Estado: _____ Municipio: _____ Localidad: _____
Nombre del entrevistado: _____
Edad: _____ Sexo: _____ Escolaridad: _____
Estado civil: _____ Religión: _____ Lugar de origen: _____ Años de
residencia: _____ Actividad a que se dedica: _____ Ingreso mensual:
_____ Idiomas que domina: _____

Tipo de casa:

- a) piso cemento, paredes y techo de cemento
- b) piso cemento, paredes y techo de cemento (revocada)
- c) piso de tierra, paredes de palo y lodo, techo de huano
- d) piso de cemento, paredes de palo y lodo, techo de huano
- e) piso de cemento, paredes de palo y lodo, techo de lamina
- f) otro, describir...

Numero de habitaciones: (describir material del inciso anterior)

- a) un cuarto, un baño, cocina afuera
- b) un cuarto, un baño, cocina interior
- c) un cuarto, un baño, sala, comedor y cocina externa
- d) un cuarto, un baño, sala, comedor y cocina interna
- e) mas de un cuarto, uno o mas baños, sala, comedor, cocina interna
- f) otra, describir...

Ventanas:

- a) dos ventanas por casa
- b) una ventana por habitación
- c) otra, describir...

Propiedad:

- a) rentan la casa
- b) casa de familiar
- c) es prestada
- d) ahí trabajan
- e) son dueños
- f) otros, describir...

Ubicación:

- a) adentro de la comunidad
- b) adentro de la comunidad, pero cerca de monte
- c) periferia de la comunidad
- d) afuera de la comunidad
- e) otra, describir

Solar o patio:

Indicar medidas aproximadas y descripción del mismo...

Agua:

- a) entubada
- b) acarrear
- c) entubada y acarrear
- d) otra, describir...

Luz:

- a) cuentan con luz eléctrica
- b) la luz la obtienen de otros medios
- c) no tienen el servicio
- d) otra, describir...

Baño:

- a) taza entubada
- b) baño completo
- c) fosa séptica
- d) sin baño
- e) otro, describir...

Basura:

- a) entregan al camión municipal
- b) queman
- c) entierran
- d) queman y entierran
- e) queman y entregan al camión
- f) usan como abono
- g) la tiran en otro lado
- h) otra, describir

Combustible:

- a) usan gas
- b) usan leña
- c) carbón y gas
- d) otra, describir...

Familias en la casa:

- a) vive una familia
- b) viven dos familias
- c) viven tres o más familias
- d) otro, describir...

Animales:

- a) perro
- b) gato
- c) aves de corral
- d) ganado menor
- e) ganado mayor
- f) combinación, indicar...
- g) otro, indicar...

ANEXO II

Guión de entrevista Aceptación- Satisfacción de las estrategias de control

No. de entrevista: _____

Estado: _____ Municipio: _____ Localidad: _____
Nombre del entrevistado: _____
Edad: _____ Sexo: _____ Escolaridad: _____
Estado civil: _____ Lugar de origen: _____
Años de residencia: _____ Actividad a que se dedica: _____

¿Ha notado algún cambio después de la estrategia?
¿Qué tipo de cambio? Bueno, malo, igual.

¿Te fue satisfactoria la estrategia?

¿Cumplió con tus expectativas?

¿Ha visto mas, menos o igual numero de insectos?
¿Cómo los encuentra? Vivos, muertos.

¿Qué cree que podría hacerse para mejorar la estrategia?

ANEXO III

Guión de entrevista Conocimiento popular de *Triatoma dimidiata*

No. de entrevista: _____

Estado: _____ Municipio: _____ Localidad: _____
Nombre del entrevistado: _____
Edad: _____ Sexo: _____ Escolaridad: _____
Estado civil: _____ Lugar de origen: _____
Años de residencia: _____ Actividad a que se dedica: _____

Preguntas abiertas con su guía

- 1.- ¿Cuántos años tiene viviendo en la comunidad?
 - ¿Sabe quien fundo la localidad?
 - ¿De que se enfermaban la gente antes?
 - ¿Qué insectos había?

- 2.- ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en su familia?
 - ¿De que se enferma usted y su familia?
 - ¿Qué hace cuando se enferma?
 - La enfermedad ¿la adquiere en su casa o fuera de ella?

- 3.- Cuando se enferman, ¿Con quién van para que los cure?
 - ¿Quién los cura?
 - ¿Qué toman cuando se enferman?
 - ¿Cuánto tiempo les dura la enfermedad?
 - ¿Tienen medico, curandero, partera, etc. en la localidad?

- 4.- ¿Qué insectos han encontrado dentro de su casa?
 - ¿Qué insectos ha visto en su casa?
 - ¿Qué hace con ellos?
 - ¿Utiliza algo para protegerse?
 - ¿Duermen animales dentro de su casa?

- 5.- ¿Conoce al “pic” (triatomino)?
 - ¿Conoce este insecto? (mostrando imagen o insecto montado)
 - ¿Dónde lo ha visto?
 - ¿A que hora?
 - ¿De que se alimenta?
 - ¿Lo ha visto en formas más pequeñas?
 - ¿Sabe quien se lo come?
 - ¿Qué hace cuando lo ve?

6.- ¿Conoce alguna persona que haya sido picada por el “pic”?

¿Sabe si este insecto le ha picado a alguien?

¿En que parte del cuerpo?

¿Qué les pasa cuando les pica?

¿Cómo sabe que les pico?

¿En que fecha del año lo ha visto más?

Plan b

1. ¿Ha amanecido con una roncha (as)?
2. ¿Qué es lo que posiblemente le causo la roncha?
3. ¿Qué le pasa cuando tiene una roncha?
4. ¿Qué hace cuando tiene una roncha?

Datos de la entrevista

Fecha de la entrevista: _____

Nombre del entrevistador: _____

Nombre de quien registro: _____