

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**“Factores individuales y de la vivienda asociados a la  
infestación por triatomíneos en la localidad de  
Totectitla, municipio Tamazunchale, San Luis Potosí”.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

**B I Ó L O G A**

P R E S E N T A:

NELIA DANAHE LUNA CHAVIRA



TUTORA: M. en C. GLORIA ELENA ROJAS WASTAVINO.

2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno  
Luna  
Chavira  
Nelia Danahe  
56 52 73 16  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias  
098054691
2. Datos del tutor  
M en C  
Gloria Elena  
Rojas  
Wastavino  
Chavira
3. Datos del sinodal 1  
Dra  
Paz Maria Silvia  
Salazar
4. Datos del sinodal 2  
M en C  
Margarita  
Cabrera  
Bravo
5. Datos del sinodal 3  
M.C  
Adela Luisa  
Ruiz  
Hernández
6. Datos del sinodal 4  
Dr.  
Guillermo  
Salgado  
Maldonado
7. Datos del trabajo escrito  
Factores individuales y de la vivienda asociados a la infestación por triatominos en la  
localidad de Totectitla, Municipio de Tamazunchale, San Luis PotosíLuna  
83 p  
2006



**A mi Ángel de la guarda  
“Que a lo largo de toda mi vida,  
siempre me ha demostrado estar en  
los momentos más especiales”.**

**Esta tesis la dedico en memoria de unos maravillosos padres:  
Adolfo Luna Valenzuela (†) y Flora Verdugo Martínez (†) espero que donde se encuentren  
estén orgullosos de mi.**

**DEDICATORIAS**

**A mi Padre Alberto Luna Verdugo por ser la persona más importante en mi vida, por darme la vida, seguridad, confianza y que gracias a su esfuerzo me enseñó a ser una mujer responsable. ¡ Te Amo Papá!**

**A mi mamá Paty** por estar siempre conmigo en mi formación, por su ejemplo y educación, pero sobre todo por brindarme su confianza y amor.

**A mi hermana Viridiana Luna** por todo su cariño y que a pesar de la distancia, siempre estaremos juntas para disfrutar cada uno de nuestros logros ¡ Te quiero Muchísimo!

**A mi hermano Omar Luna** por aguantarme a lo largo de toda su vida, por su valiosa ayuda y por ser una persona muy importante para mí ¡Te adoro!

A mi abuelita Carmen por toda su confianza, cariño y sabios consejos que contribuyen en mi educación

A mi gran amiga Cintia ¡Mil Gracias! Por todos estos años que hemos vivido, pero sobre todo por estar conmigo en las buenas y en las malas demostrando tú valiosa amistad, por compartir esa gran familia. Pero sobre todo por lo que nos resta vivir y compartir.

A mis tías **Martina, Mónica y Norma Luna** por ser unas grandes y valiosísimas amigas, por cuidarme, aconsejarme, consentirme y por demostrar que siempre han estado conmigo. ¡Las quiero mucho!

A Jorge Ordóñez, por ser una persona que ocupa un lugar muy importante en mi vida, por todos esos momentos de alegría que disfrutamos. Esperando juntos compartir muchos anhelos.

A mis abuelos Adán Chavira Calderón (†) y Carmen Ayala (†), que siempre me demostraron su cariño incondicional

A mi tía Maria Eugenia y Luz María Chavira por demostrar siempre su gran cariño y amor.

A mis grandes e inolvidables amigos: Mónica, Nely, Jorge, Florencio, Juan José y Edith por esos años de amistad, esperando que esta amistad siga fortaleciéndose siempre

A Daniel por ser un excelente primo y amigo que siempre esta cuando más lo necesito.

A mis primas Analhy y Bere por ser parte de mis alegrías. A Nadia, Lore, Lilian, Paty, Karen y Oralía Chavira, por las alegrías y tristezas que hemos vivido y aprendido a superar juntas.

A la familia Fierro Luna, por ser parte de una gran familia y por compartir todos esos momentos agradables en especial a mis primis: Ihana, Paty y Manuel Adolfo

A mis tíos Antonia Luna, Gaspar Cárdenas, y mis primas Ixchel y Lizeth por ser una gran familia. ¡Los quiero mucho!

A mi tía Laura por ser una gran persona, por su cariño y confianza.

A mis tíos Raúl, Guillermo y Jorge por todo en cariño y apoyo que siempre me han brindado.

A mi tía Erika, por el cariño y el apoyo incondicional a lo largo de estos años.

A mis queridas primas Bibi, Ayari, Karla y Graciela por todas las alegrías que hemos pasado juntas y lo que nos falta por compartir..... . Por ser unas personas maravillosas, pero sobre todo por la confianza que siempre me han brindado.

A todos los alumnos, directivos, profesores y personal de la Preparatoria “Aeronacional” especialmente a los grupos: A-7. A-8 y A-9, que fueron parte de mi formación profesional y por el cariño y confianza que siempre me brindaron.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Dra. Paz Maria Salazar Schettino por brindarme la oportunidad de aprender y formar parte de un gran equipo de trabajo.

A la M. en C. Gloria Rojas por ser un gran ejemplo a seguir en mi vida profesional, por guiarme en estos años de trabajo por sus enseñanzas y paciencia en la realización de este proyecto que fue de ambas.

A la M. en C. Margarita Cabrera Por la confianza que me brinda día con día en mi formación profesional, sobre todo por sus grandes aportaciones en este trabajo.

A la M. C. Adela Ruiz por las valiosas observaciones en mi tesis, además por ser una excelente maestra de nuestro taller.

Al Dr, Guillermo Salgado por enseñarme el gusto a la parasitología y por haber sido participe en esta etapa de mi vida tan importante.

A la Dra. Guadalupe García por sus valiosas observaciones y sugerencias.

A la M. en C. Yolanda Guevara por todas sus enseñanzas a la largo de mi estancia en el laboratorio, sobre todo por su amistad y confianza.

A Laura Flores, en realidad mil gracias por estar siempre como una excelente amiga incondicional, por todo lo que vivimos y aprendimos a lo largo de nuestra carrera y por tu invaluable ayuda en esta tesis.

A Elia y Lore. Muchas gracias por compartir su confianza, amistad, por la enseñanza y ayuda en el procesamiento de muestras.

A todos los compañeros del laboratorio de Biología de Parásitos por esas alegrías que hemos pasado juntos: Santi, Mauro, Erick, Citlalli, Alicia Evita, Chabe.

A mis profesores del taller: Dra. Martha Ponce Macotela, Biol. Mario Martínez Gordillo y Gustavo Peralta.

A la Biol. Leticia Ruiz, por su gran ayuda en el procesamiento de muestras sexológicas.

Al Licenciado en Geografía, Julio César Preciado López por su gran apoyo en la elaboración de los mapas que aquí se presentan.

A mis queridos amigos: Israel López, Donovan Solís, Tania Pascoe y Bryan Rangel que a lo largo de estos años hemos compartido una gran amistad.

A todos mis amigos de la Fac. de Ciencias :Edwin, Memo, Miguel Ángel, Tania, Karla, Jorge, Leonardo, Edgardo, Edgar, Arturo, Aldo, José Luis, Jonhy, Dorian, Ulises, Aurea, Raíces y Enrique Ortiz, que siempre han demostrado ser unos excelentes amigos.

A los Parasitados: Laura, Elia, José Luis, David, Rocío, Citlalli y Rox. Por aquellas tardes inolvidables en Pediatría que hicieron día a día más amenas las clases.

**Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Biología de Parásitos de la Facultad de Medicina de la UNAM con apoyo económico de DGAPA-PAPIIT, proyecto IN205-305.**

*A la **UNAM** por el orgullo de llevar a cabo mi formación profesional en esta gran Institución.*

## INDICE

1. INTRODUCCION.....	1
1.1.1 Antecedentes relacionados a estudios de control vectorial y mejoramiento de la vivienda.....	2
1.1.2 Antecedentes biológicos y de comportamiento de <i>Triatoma dimidiata</i> .....	5
1.1.3 Estudios realizados en el estado de San Luis Potosí.....	6
1.2 Enfermedad de Chagas.....	7
1.2.1 Agente etiológico.....	7
1.2.2 Clasificación taxonómica.....	7
1.3 Estadios de desarrollo del parásito.....	8
1.3.1 Tripomastigote.....	8
1.3.2 Epimastigote.....	8
1.3.3 Amastigote.....	9
1.4 Ciclo biológico.....	9
1.5 Mecanismos de transmisión por <i>Trypanosoma cruzi</i> .....	11
1.5.1 Natural.....	11
1.5.2 Transfusión sanguínea.....	11
1.5.3 Connatal.....	11
1.5.4 Transplante de órganos.....	11
1.5.5 Ingestión de alimentos.....	12
1.5.6 Accidentes de laboratorio.....	12
1.5.7 Manipulación de animales infectados.....	12
1.6 Cuadro clínico.....	12
1.6.1 Fase aguda.....	12
1.6.2 Fase indeterminada.....	13
1.6.3 Fase crónica.....	13
1.7 Diagnóstico de la infección por <i>Trypanosoma cruzi</i> .....	14

1.7.1	Métodos parasitológicos.....	14
1.7.2	Métodos inmunológicos.....	14
1.8	Características generales de los triatominos.....	15
1.8.1	Clasificación taxonómica de los transmisores de <i>T. cruzi</i> .....	15
1.8.2	Aspectos morfológicos de los triatominos.....	17
1.8.3	Estadios de desarrollo.....	18
1.9	<i>Triatoma dimidiata</i> .....	20
2.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	23
3.	HIPÓTESIS.....	24
4.	OBJETIVOS .....	24
4.1.	Objetivos generales.....	24
4.1.	Objetivos específicos.....	24
5.	MATERIAL Y METODO.....	25
5.1	Área de estudio.....	25
5.2	Obtención de información.....	27
5.3	Busqueda y captura de triatominos en el intradomicilio .....	29
5.4	Estudio de los transmisores en el laboratorio.....	30
5.5	Pruebas serológicas.....	31
5.6	Índices entomológicos.....	32
5.7	Análisis estadístico.....	32
5.8	Clasificación de los materiales de construcción de las viviendas.....	33
5.9.	Hacinamiento.....	33

6. RESULTADOS.....	34
6.1 Descripción porcentual de las variables individuales.....	34
6.1.1 Variables biológicas.....	34
6.1.2 Variables socioculturales.....	36
6.1.3 Estilo de vida.....	39
6.2 Descripción porcentual de las variables asociadas con la vivienda.....	47
6.2.1 Variables del intradomicilio.....	47
6.2.2 Variables del peridomicilio.....	60
6.3 Descripción porcentual de las viviendas asociadas a los vectores .....	65
6.4 Variables sexológicas.....	69
7. DISCUSIÓN.....	70
8. CONCLUSIONES.....	75
9. PROPUESTA.....	76
10.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	77

# 1. INTRODUCCION

La enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis Americana, es causada por el protozoo flagelado *Trypanosoma cruzi*, parásito intracelular de mamíferos que se encuentra presente en las heces de insectos hematófagos perteneciente al Orden Hemiptera de la Subfamilia Triatominae <sup>1</sup>.

Esta enfermedad fue descrita por primera vez en 1909 por el doctor Carlos Chagas en Brasil, quién aisló al agente etiológico en el intestino del transmisor *Panstrongylus megistus*. Posteriormente, el doctor Oswaldo Cruz comprobó la infección en primates de la especie *Callithrix penicillata*, aislando flagelados de sangre periférica. El mismo parásito se encontró en una niña de dos años que presentaba accesos febriles intensos e intermitentes, palidez, linfadenopatía, hepato y esplenomegalia. El parásito también fue aislado en cobayos inoculados con la sangre de dos infantes de 8 y 6 años de la misma zona geográfica, quienes presentaban los mismos síntomas, pero en los que no fue posible encontrar al flagelado en sangre periférica <sup>2</sup>.

En México, en 1928 Carlos Hoffmann reportó por primera vez a *Conorhinus dimidiatus* (Stål 1859) como probable transmisor de la Tripanosomiasis humana en el estado de Veracruz, el transmisor fue encontrado en casas viejas de adobe y piedra en San Andrés Tuxtla<sup>3</sup>.

En 1936, Luis Mazzotti realizó un estudio en Tututepec, Oaxaca en donde se percató de la abundancia de triatominos en chozas y en habitaciones con paredes de material y techo de teja. Aquí colectó ejemplares adultos y examinó el contenido intestinal dando a conocer por primera vez triatominos naturalmente infectados, sin mencionar la especie<sup>4</sup>.

El mismo autor reportó la infección natural con *T. cruzi* en ejemplares de *Triatoma phyllosoma* (Oaxaca) y *Triatoma pallidipennis* (Michoacán) en la costa del pacífico mexicano<sup>5</sup>, y en el mismo año reporta la infección natural en ejemplares de *Triatoma dimidiata* de los estados de Yucatán, Campeche, Chiapas, Veracruz y Jalisco<sup>6</sup>

Nuevamente en 1940, el mismo autor informó acerca de los dos primeros casos humanos en fase aguda; detectados en la localidad Mineral del Carmen, en Oaxaca<sup>7</sup>.

En 1979 Salazar Schettino PM, presentó el primer caso de miocarditis chagásica crónica en

México, en un paciente masculino del estado de Oaxaca, el tercer caso comprobado parasitológicamente<sup>8</sup>.

Salazar-Schettino PM y cols. en 1983, reportaron el hallazgo de triatominos de la especie *Triatoma barberi* infectados de forma natural en dos localidades de los estados de Querétaro y Guanajuato, comprobando que existen en el área natural de todo el país<sup>9</sup>.

La enfermedad es originaria del continente americano, se presenta en 21 países, donde existe gran población en riesgo lo que representa un problema de salud pública. La estimación de la seroprevalencia e incidencia anual de la infección con *T. cruzi* en América Central de acuerdo con los cálculos estimados con el modelo de Hayes y Schofield son de 2 309 600 y 72 677 casos al año, respectivamente. México presenta una seroprevalencia de 540 000 casos y una incidencia anual de 10 854<sup>10</sup>.

### **1.1 Antecedentes relacionados a estudios de control vectorial y mejoramiento de la vivienda.**

En un estudio realizado en 1970, en Costa Rica se colectaron insectos dentro y fuera de casas de un área endémica para la enfermedad de Chagas donde evaluaron el contenido intestinal de 500 ejemplares de *Triatoma dimidiata*. En este estudio se llegó a la conclusión de que la sangre humana es el alimento más común debido a que la mayoría de los ejemplares fueron capturados dentro de las casas (80% correspondió a triatominos capturados dentro de la casa y 24% en los del peridomicilio)<sup>11</sup>.

Pinto Dias JC. y cols (1982), realizaron un estudio en el que principalmente evaluaron las condiciones de la vivienda, como material de construcción, el medio que las rodea, el ambiente interior, así como las condiciones de higiene y la relación con los transmisores de la enfermedad de Chagas, en Minas Gerais, Brasil, llegando a la conclusión de que los cambios dependen de la gradual evolución y modificación de la sociedad rural, promovidos por personal de salud para que la población comprenda los beneficios que representa para la familia el mejoramiento de la vivienda<sup>12</sup>.

Zeledón, R. y Vargas, L. en 1984, realizaron un estudio en viviendas rurales en Costa Rica,

infestadas con *Triatoma dimidiata* las cuales fueron reexaminadas después de un período de 15 años. En el primer estudio se tomaron en consideración dos parámetros socioeconómicos que están estrechamente relacionados con la presencia de los transmisores: pisos de tierra y la leña guardada en el peridomicilio. En el segundo estudio la relación de ambas variables evaluadas y la presencia de triatominos, bajó notablemente la infestación, debido al mejoramiento de las viviendas y propusieron como medida profiláctica el reemplazo de leña por calor eléctrico y el cambio de piso de tierra por el de cemento, ya que los triatominos presentan un fenómeno llamado camuflaje<sup>13</sup>.

En Colombia la constitución política de 1991, establece que todos los colombianos tienen derecho a una vivienda digna; en 1994 se diseñó el plan para la elaboración del Programa Nacional de Promoción, prevención y control de la enfermedad de Chagas, con el fin de ejecutar un proyecto que permitiera evaluar las estrategias de control del vector y el mejoramiento de la vivienda en municipios con más alta infestación, este programa fue acompañado de un proceso de educación para la salud, que permitió hacer entender a la comunidad el riesgo de la convivencia con los triatominos<sup>14</sup>.

En 1998 en Guatemala, se realizó una evaluación de dos insecticidas: Lambda-Cyhalotrina y Permetrina como control químico para la reducción de la población de los dos principales vectores de la enfermedad de Chagas en este país, *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius prolixus*. El insecticida Lambda-Cyhalotrina fue el más eficiente para el control vectorial en viviendas evaluadas, además de no causar efectos adversos sobre las personas y los animales domésticos<sup>15</sup>.

En México, Bautista N. y cols. (1999), realizaron un estudio epidemiológico en el estado de Morelos, los resultados demostraron la presencia de triatominos de la especie *Triatoma pallidipennis*, su ecotopo y su importancia como transmisor de *Trypanosoma cruzi*. Los ejemplares se colectaron en áreas peridomésticas y silvestres, el ecotopo principal fue el peridomicilio, en donde se encontró que llevan a cabo su ciclo de vida, dentro de las casas sólo se encontraron ninfas de los últimos estadios y adultos<sup>16</sup>.

En Nicaragua, Acevedo F. y cols. (2000), compararon tres estrategias para el control de *Triatoma dimidiata*; la primera consistió en evaluar la presencia del vector y todas las casas fueron fumigadas, independientemente de haber sido positivas o no a la presencia del vector, la segunda estrategia consistió en la evaluación de una localidad positiva en que se fumigaron todas las casas y la tercera fue la de aplicar tratamiento únicamente a casas positivas a la infestación de

triatominos. Los resultados mostraron que, 12 meses posteriores a la aplicación, las tres estrategias fueron adecuadas para el control<sup>17</sup>.

Nakagawa J. y cols. (2003), realizaron un estudio sobre control de *Triatoma dimidiata* en Guatemala, basado en el rociamiento de insecticida piretroide de acción residual en las viviendas, evaluando el impacto de pre y post- rociamiento, los resultados demostraron que después del rociamiento del insecticida, muchos de los insectos sobrevivieron, proponiendo que la eficacia del insecticida necesita ser mejorada y realizar rociados más frecuentes, así como estudios de citogenética, análisis de DNA y comparación morfométrica<sup>18</sup>.

En México, Dumonteil E. y cols. (2004), realizaron un estudio en el estado de Yucatán, para el control de *Triatoma dimidiata*, el cual consistió en evaluar la eficacia de Cyfluthrin rociado en el intradomicilio, se realizaron estudios post rociado cada 15 días durante nueve meses, los resultados demostraron que hubo reinfestación al cabo de 4 meses después de la aplicación del insecticida, por los adultos provenientes, posiblemente, del peridomicilio o del área silvestre<sup>19</sup>.

Rojas-Wastavino G. y cols. (2004) compararon en un estudio la acción de tres intervenciones en tres localidades del estado de Veracruz para el control de *T. dimidiata*. La primera consistió en el rociado completo de la vivienda con Cyfluthrin (Solfac WP), en el intra y el peridomicilio; la segunda en el rociado del intra y peridomicilio de las casas, desde la mitad del muro hacia el piso y la tercera sólo en educación para la salud. Los resultados mostraron que la mejor medida fue el rociamiento a la casa completa; sin embargo, a falta de recursos para realizar estudios o aplicar medidas de control, las otras dos intervenciones pueden dar buenos resultados para el control de este transmisor<sup>20</sup>.

Ramsey J. y cols. en 2005, muestra los factores de riesgo asociados con la infestación por el vector *Triatoma pallidipennis* en viviendas de Cuernavaca Morelos, la infestación de las casas fue mayor en aquellas ubicadas en los sectores de baja altura y menor ingreso económico, el análisis multivariado de regresión dio como resultado que los factores asociados fueron la baja altitud, áreas de jardines mayor a los 80 m<sup>2</sup>, perros dentro de la vivienda, presencia de ardillas y zarigüeyas alrededor de la casa, cerdos en el peridomicilio y lotes baldíos<sup>21</sup>.

La lucha antivectorial con insecticidas es eficaz y se ha comprobado que interrumpe la transmisión,

sin embargo, este método debe ir acompañado con otra medida de control sumamente importante como es el mejoramiento de la vivienda y la vigilancia epidemiológica, tanto de las autoridades de salud como de la comunidad<sup>22</sup>.

### **1.1.2 Antecedentes biológicos y de comportamiento de *Triatoma dimidiata***

Latreille en 1811, realizó el primer reporte para *Triatoma dimidiata*<sup>23</sup>.

En México, en 1928 Carlos Hoffmann, reportó por primera vez el hallazgo de *Conorrhinus dimidiatus* (Stål 1859) en San Andrés Tuxtla, Veracruz y lo asoció con la probable transmisión de la tripanosomiasis humana<sup>3</sup>.

Azurbe M. en 1966 realizó un estudio relacionado a la fuente alimenticia de *Triatoma dimidiata*, mediante la reacción de precipitina, prueba aplicada en la identificación de las proteínas sanguíneas ingeridas por los insectos hematófagos, en este trabajo evaluó los tipos de viviendas, costumbres de la población y de educación sanitaria<sup>24</sup>.

Quintal R. en 1977, evaluó la preferencia alimenticia de *Triatoma dimidiata*, en ejemplares colectados en 2 localidades del estado de Yucatán, infectados con *Trypanosoma cruzi*, la mayoría de los ejemplares se colectaron dentro del domicilio, mostrando como principal fuente la sangre de aves y de humanos<sup>25</sup>.

Guzmán E. y cols. (1992), hacen un estudio sobre los hábitos biológicos de *Triatoma dimidiata*, estudiando parámetros como tiempo de repleción, tiempo de defecación, cantidad de sangre ingerida, ciclo biológico y capacidad reproductiva<sup>26</sup>.

Martínez JA. en 2001, presenta datos sobre la biología de *Triatoma dimidiata* bajo condiciones de laboratorio<sup>27</sup>.

Calderón O. y cols. (2003), muestran las variaciones biológicas de *Trypanosoma cruzi* asociadas con la ingestión de diferentes tipos de sangre (gallina y ratón) por el vector *Triatoma dimidiata*. Las observaciones del estudio se basaron en niveles de parasitemia, concentración de formas gruesas y delgadas, supervivencia y mortalidad en ratones y gallinas infectados<sup>28</sup>.

Salazar-Schettino PM. y cols. (2005), presentan las observaciones sobre tres diferentes especies

de triatomíneos, *Triatoma barberi*, *Triatoma pallidipennis* y *Triatoma dimidiata*, considerados importantes en la transmisión de *Trypanosoma cruzi* en México. Esta investigación abarcó el estudio de ecotopos, capacidad vectorial, características biológicas, índices entomológicos y sitios de captura, señalando la importancia de la distribución geográfica de cada vector, llegando a la conclusión de que *Triatoma barberi* es el mejor transmisor de *Trypanosoma cruzi*, en México<sup>29</sup>.

### **1.1.3 Estudios realizados en el estado de San Luis Potosí.**

Garrocho C. y cols. (1991) reportan un estudio realizado en la zona huasteca, tomaron 240 muestras de sangre en papel filtro a 240 indígenas, de baja condición socioeconómica de 1 a 80 años. Las muestras se procesaron mediante la prueba de hemaglutinación indirecta, los autores concluyeron que el grupo de 61-70 años presentaba una mayor reactividad a la prueba<sup>30</sup>.

Baldomar L. y Juárez T., en 2002, presentaron un estudio de la Enfermedad de Chagas en diferentes localidades del estado de San Luis Potosí, este estudio se realizó entre los años 1990 y 2002, los resultados mostraron casos positivos diagnosticados por pruebas serológicas como HAI e IFI, sin embargo, la mayoría se detectó en fase aguda de la enfermedad, lo que se confirmó por medio de gota gruesa. Encontraron tres especies de transmisores: *T. dimidiata*, *T. gerstaeckeri*, y *T. mexicana*. Se calcularon los índices de infestación de diferentes localidades del estado<sup>31</sup>.

## **1.2. Enfermedad de Chagas.**

### 1.2.1 Agente etiológico.

*Trypanosoma cruzi* es un protozoo parásito, microscópico, hemoflagelado, caracterizado por la presencia de un flagelo, un cinetoplasto muy aparente, membrana ondulante, su tamaño varía de 16 a 20 micras de longitud, su morfología típica es de "C" o "S"<sup>32</sup>.



Figura 1. *Trypanosoma cruzi*

### 1.2.2 Clasificación taxonómica.

Reino: Protista.

Subreino: *Protozoa*.

Phylum: *Sarcomastigophora*.

Subphylum: *Mastigophora*.

Clase: *Zoomastigophora*.

Orden: *Kinetoplastida*.

Familia: *Trypanosomatidae*.

Género: *Trypanosoma*.

Especie: *Trypanosoma cruzi*.<sup>33</sup>

### 1.3 Estadios de desarrollo del parásito.

### 1.3.1 *Tripomastigote*.

Mide entre 18-25  $\mu\text{m}$  de longitud, tiene un gran núcleo vesiculoso situado en el centro del cuerpo del parásito y con citoplasma granuloso. Presenta un cinetoplasto subterminal, posterior al núcleo del cual emerge una membrana ondulante que recorre al parásito y está formado principalmente por DNA. A este estadio morfológico se le encuentra en la sangre de los mamíferos y se conoce como tripomastigote sanguíneo (figura 2). Se le da el nombre de tripomastigote metacíclico cuando se encuentra en el intestino posterior de los triatominos infectados y es la forma infectante para el hombre y otros mamíferos (figura 3)<sup>34</sup>

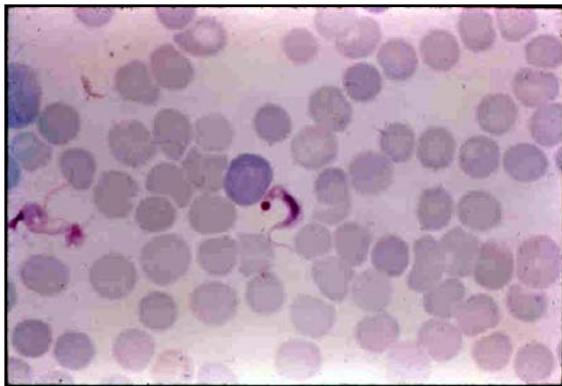


Figura 2. Tripomastigote sanguíneo

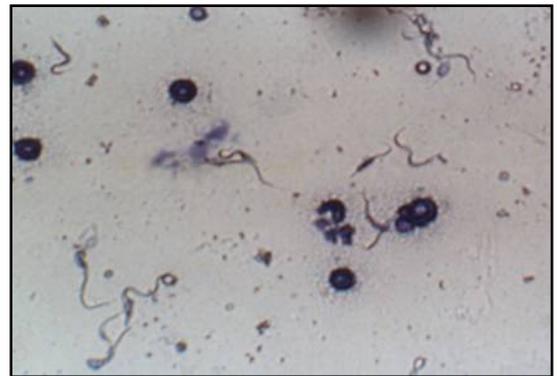


Figura 3. Tripomastigote metacíclico

### 1.3.2 *Epimastigote*

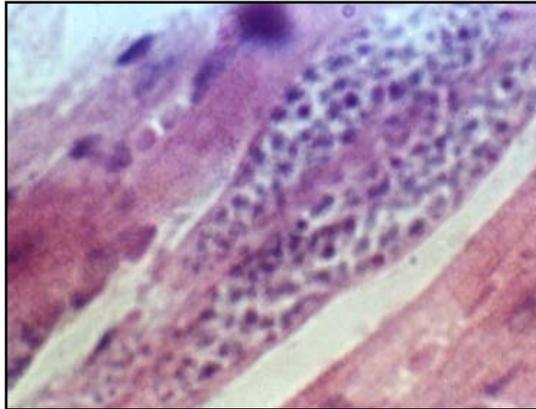
Mide de 16 a 20  $\mu\text{m}$  de longitud presenta un cinetoplasto localizado delante del núcleo, el flagelo forma una membrana ondulante. En este estadio el parásito se multiplica en el intestino del triatmino, esta fase es la predominante en medios de cultivo como son LIT, NNN, RPMI (figura 4)<sup>34</sup>



Figura 4 Epimastigotes en medio de cultivo. (Cortesía del Lab. Biología de Parásitos)

### 1.3.3 *Amastigote*.

Es de forma redondeada mide de 2-4  $\mu\text{m}$  de diámetro, sin flagelo libre, con gran núcleo y cinetoplasto. Se encuentra en las células reticuloendoteliales del bazo, hígado, ganglios linfáticos y en el miocardio. Se multiplica por fisión binaria formando conglomerados denominados “nidos de amastigotes” (figura 5)<sup>34</sup>.



**Figura 5.** Nido de amastigotes en corte histológico de corazón de ratón. (40X) (Cortesía Lab. Biología de Parásitos)

#### **1.4 Ciclo biológico**

El ciclo biológico da inicio cuando un triatomino pica a un mamífero infectado con *T. cruzi*, ingiere sangre que contiene tripomastigotes sanguíneos circulantes, éstos pasan al intestino del triatomino donde se transforman en epimastigotes, se multiplican por fisión binaria longitudinal y después de 8 a 12 días se transforman en tripomastigotes metacíclicos que salen posteriormente con las heces y son las formas infectantes para un nuevo huésped mamífero. Una vez en el mamífero y habiendo penetrado los tripomastigotes metacíclicos presentes en la materia fecal del transmisor, por la piel, mucosas o conjuntiva ocular, se introducen en las células del tejido celular cercano al sitio de la penetración, en donde adoptan la forma de amastigote, multiplicándose por fisión binaria; llenan la célula invadida y posteriormente la destruyen, liberando los parásitos que entran a la circulación sanguínea, se transforman en tripomastigotes sanguíneos, se diseminan a otros órganos<sup>32</sup>(figura 6)

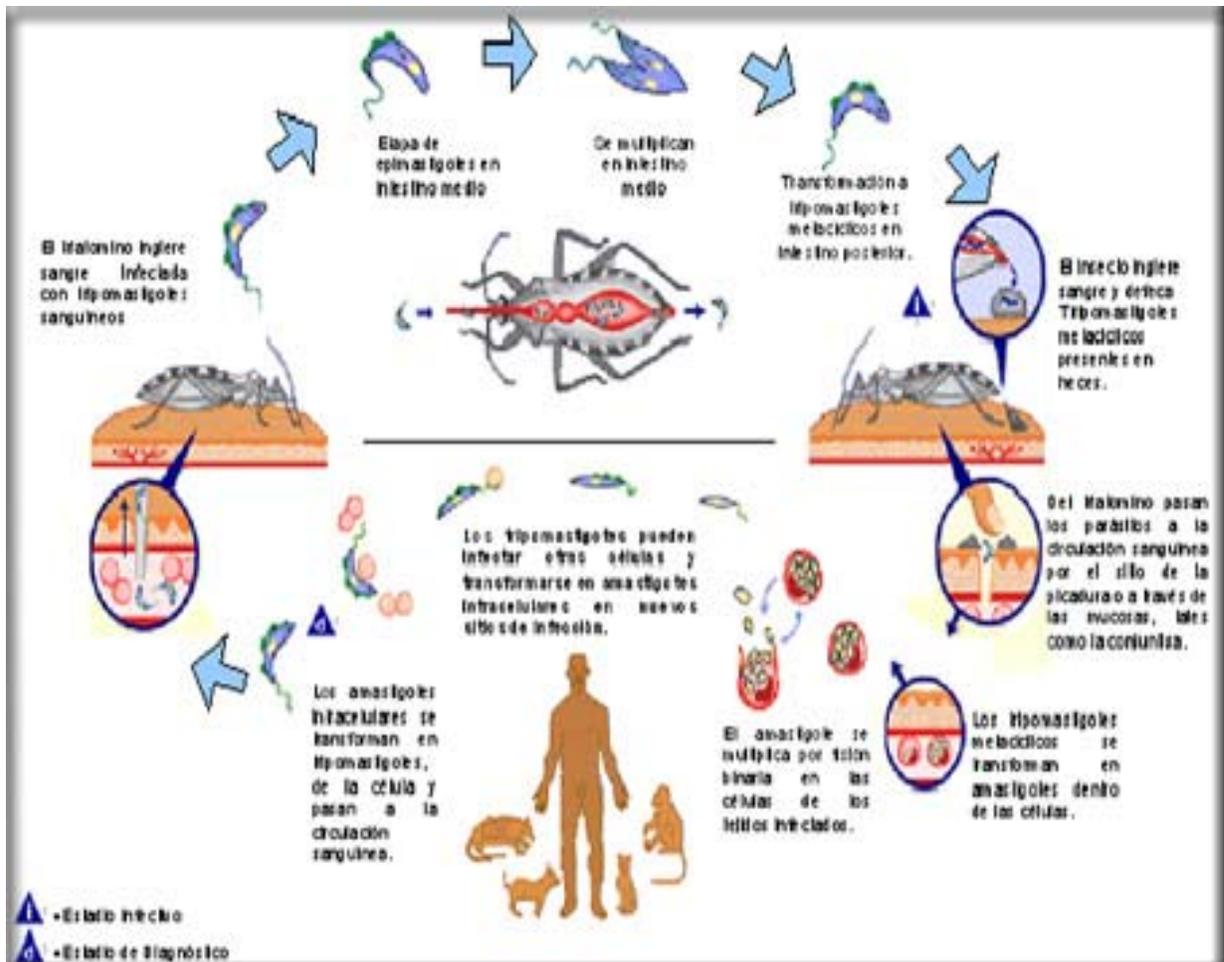


Figura 6. Ciclo de vida de *Trypanosoma cruzi* WHO/TDR<sup>35</sup>

## 1.5 Mecanismos de transmisión de *Trypanosoma cruzi*.

### 1.5.1 Natural

El mecanismo más importante para la transmisión de *T. cruzi* a los humanos y otros mamíferos es a través de las heces de triatominos infectados. Sucede cuando el triatomo defeca sobre su huésped y elimina en sus heces a los tripomastigotes metacíclicos, que penetran a través del sitio de la picadura o heridas en la piel y mucosas en el momento en que el individuo se rasca. Este mecanismo depende de varios factores: densidad de los transmisores, preferencia alimenticia, capacidad de defecar después de la ingesta de sangre, capacidad para eliminar junto con las heces gran número de formas infectantes (figura.7)<sup>34</sup>.



Figura 7. Deyección de un triatomo. (Cortesía de Lab. de Biología de Parásitos, UNAM).

### 1.5.2 Transfusión sanguínea

La transfusión sanguínea es el segundo mecanismo de transmisión de *T. cruzi*, la que se puede presentar si no existe vigilancia en cuanto al control de hemodonantes<sup>34</sup>.

### 1.5.3 Connatal

Este mecanismo ocurre a partir del quinto mes del embarazo, la ruta de contaminación involucra la colonización de la placenta por el parásito el cual es capaz de infectar al feto. Durante el parto también se puede presentar una infección de la madre al hijo. La ingestión de leche de las madres infectadas es otra forma de transmisión del parásito<sup>34</sup>.

### 1.5.4 Transplante de órganos.

Transplante de órganos infectados con amastigotes como hígado, corazón y páncreas, donde el receptor es seronegativo para la enfermedad de Chagas y después de un periodo de tiempo se presenta la patología provocada por la infección de *T. cruzi*. La susceptibilidad a la infección está dada por el estado de inmunosupresión del receptor<sup>34,62</sup>.

### 1.5.5 Ingestión de alimentos

Ingestión de carne cruda o semicruda de animales parasitados y de alimentos contaminados con materia fecal de triatomíneos<sup>36</sup>.

### 1.5.6 Accidentes de laboratorio

La infección en laboratorio se presenta al manipular accidentalmente medios de cultivo, animales de laboratorio infectados y heces de triatomíneos<sup>34</sup>.

### 1.5.7 Manipulación de animales infectados

Mecanismo que sucede sobre todo en individuos dedicados a la cacería y que al desollar a los animales, manipulan la carne cruda y en los rastros<sup>34</sup>.

## 1.6 Cuadro clínico

### 1.6.1 Fase aguda

Esta fase se presenta después de la penetración de *Trypanosoma cruzi* en humanos a través del sitio de la picadura del triatómino. Se caracteriza por la presencia del parásito en sangre; aún cuando en la mayoría de los casos no hay síntomas. Entre el 5 y el 10% de los pacientes desarrollan síntomas. Entre los signos y síntomas más sobresalientes se encuentra el signo de Romaña o complejo oftalmoganglionar (figura 8), que se caracteriza por edema bpalpebral unilateral indoloro, éste llega a durar 15 días. Chagoma de inoculación patología cutánea caracterizada por eritema y edema en el sitio de la picadura. También en esta fase se pueden presentar manifestaciones como adenopatía y fiebre. Esta fase dura entre 7 y 30 días<sup>34,36</sup>.



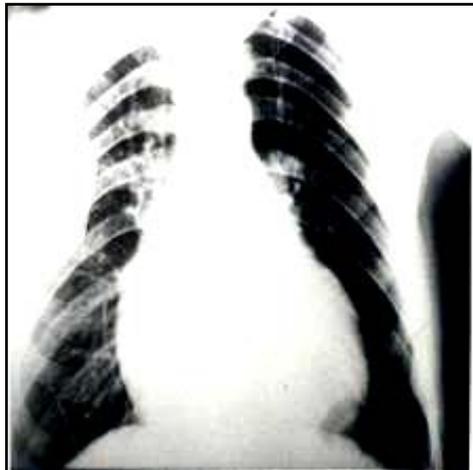
Figura 8. Signo de Romaña

### 1.6.2 Fase Indeterminada

Esta fase puede presentarse muchos años después de la fase aguda, se caracteriza por la lenta multiplicación de los parásitos dentro de las células. No existe sintomatología. La infección se detecta únicamente por serología, xenodiagnóstico o cultivo <sup>36</sup>.

### 1.6.3 Fase crónica

Puede aparecer 15 a 20 años después de la fase aguda, en la que puede haber o no síntomas, pero ya existe el daño al miocardio. Los pacientes con enfermedad de Chagas crónica, suelen presentar daño irreversible de corazón (figura. 9) u otros órganos (esófago, colon). Lo más sobresaliente en esta fase es la insuficiencia cardiaca o también presentarse la muerte súbita <sup>36</sup>.



**Figura 9.** Cardiopatía producida por *Trypanosoma cruzi* (Cortesía Dra. Paz María Salazar Schettino)

## **1.7. Diagnóstico de la Infección por *Trypanosoma cruzi***

El diagnóstico tiene como finalidad la detección y confirmación de individuos infectados y/o enfermos. Lo que permitirá establecer posteriormente las medidas terapéuticas y desde el punto de vista epidemiológico, el monitoreo y programas sanitarios para la detección, vigilancia y control del padecimiento. Los métodos de diagnóstico se clasifican en parasitológicos e inmunológicos <sup>37</sup>.

### **1.7.1 Métodos Parasitológicos**

Son de elección en la fase aguda, debido a que permiten demostrar la presencia del parásito en sangre, ya que en esta fase existe parasitemia. Los métodos más empleados son el examen directo, gota gruesa y frote sanguíneo para observar al microscopio tripomastigotes sanguíneos <sup>38</sup>.

Con el propósito de incrementar la sensibilidad diagnóstica, se pueden utilizar métodos de concentración como el Strout y microhematocrito. Otros métodos útiles con el fin de ampliar el número de microorganismos son el xenodiagnóstico, el hemocultivo y la inoculación en animales de laboratorio.

El estudio histopatológico será de utilidad para la búsqueda de nidos de amastigotes especialmente durante la fase crónica de la enfermedad.

### **1.7.2 Métodos Inmunológicos**

El serodiagnóstico se utiliza para demostrar la presencia de anticuerpos específicos generados por la infección con *T. cruzi*, los métodos de elección son empleados principalmente en las fases indeterminada y crónica.

Para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas, la OPS/OMS recomienda especialmente el uso de las siguientes pruebas:

1. Hemaglutinación indirecta
2. ELISA indirecta
3. Inmunofluorescencia indirecta

La OMS define que para la confirmación del diagnóstico se debe demostrar reactividad en dos pruebas serológicas de diferente principio. La positividad en una sola prueba no constituye un criterio de diagnóstico suficiente<sup>37</sup>

## 1.8 Características generales de los triatominos.

### 1.8.1 Clasificación taxonómica de los transmisores de *Trypanosoma cruzi*

Phylum Arthropoda.

Clase: Hexapoda.

Orden: Hemiptera.

Suborden: Heteroptera.

Familia: Reduviidae.

Subfamilia: Triatominae.

Géneros en México:

*Belminus*

*Dipetalogaster*

*Eratyrus*

*Paratriatoma*

*Pastrongylus*

*Rhodnius*

*Triatoma*<sup>39</sup>

*Meccus*

La subfamilia Triatominae contiene numerosas especies que actúan como vectores potenciales de *Trypanosoma cruzi*, todas ellas requieren de sangre de mamífero vertebrado para su desarrollo completo, la mayoría se alimenta sobre mamíferos terrestres o arbóreos como roedores, otras se encuentran asociadas con murciélagos y aves. Varias especies de la subfamilia Triatominae han colonizado casas habitación humanas, donde transmite esta enfermedad<sup>23</sup>.

Actualmente se reconocen 118 especies de triatominos, agrupados en 14 géneros y 5 tribus. En México se han identificado 7 de estos géneros, entre los que se destaca por su gran número de especies, el género *Triatoma* con 24 especies distribuidas en México, es el más representativo, ya que se incluye la mayoría de las especies que se han encontrado infectadas naturalmente por *T. cruzi*, además de que un gran número se presenta asociado con la vivienda humana<sup>40,41</sup>.

A finales de los 80's surgió una nueva propuesta sobre triatominos, basada principalmente en aspectos ecológicos y biogeográficos, defendiendo un origen polifilético de la subfamilia. A principios del siglo XXI, de un análisis cladístico utilizando DNA de 57 especies, surgió la hipótesis de que existía un origen monofilético y no polifilético. La clasificación actual reconoce 137 nombres válidos<sup>42</sup>.

**Tabla 1.** Clasificación sistemática actual de la subfamilia Triatominae, Galvao et al. (2003)<sup>42</sup>.

SUBFAMILIA	TRIBUS	GÉNEROS	Nº DE NOMBRES VÁLIDOS
<b>TRIATOMINAE</b>	Alberproseniini	Alberprosenia	2
	Bolboderini	Belminus	6
		Bolbodera	1
		Microtriatoma	2
		Parabelminus	2
	Cavernicolino	Cavernicola	2
		Torrealbaja(1)	1
	Linshcosesteini(2)	Linshcosteus	6
	Rhodniini (3)	Psammolestes	3
		Rhodnius	16
	<b>Triatomini</b>	Dipetalogaster	1
		Eratyrus	2
		Hermanlentia	1
		Meccus(4)	6
		Mepraia (5)	2
		Nesotriatoma	3
		Panstrongylus	13
		Paratriatoma	1
		<b>Triatoma</b>	67
<b>Total</b>			137

La capacidad de cualquier especie vectora para transmitir eficientemente a *Trypanosoma cruzi* es variable y depende de varias características importantes tanto biológicas como de comportamiento. Una de las características principales en cuanto a comportamiento es el de las preferencias alimenticias. Aunque generalmente la mayoría de los triatomíneos se alimentan fácilmente de cualquier tipo de huésped, algunas especies muestran una preferencia definida. En un estudio hecho por Zárate y Zárate en 1984 muestra que el hombre ocupa un segundo lugar como huésped de importancia en las preferencias alimenticias de estos insectos, siguiendo gatos, perros, bovinos, gallinas y guajolotes. Se ha demostrado la presencia de una feromona en materia fecal, depositada sobre el huésped, que no sólo sirve para atraer chinches, sino también asegura que las ya alimentadas permanezcan y continúen su proceso de defecación. Este comportamiento es importante en la transmisión vectorial ya que aumenta significativamente el riesgo del huésped para adquirir una infección <sup>43</sup>.

### **1.8.2 Aspectos morfológicos de los triatomíneos.**

La morfología de los triatomíneos se divide principalmente en tres partes: cabeza, tórax y abdomen. La cabeza es cilíndrica en la que se encuentran los ojos, antenas divididas en 4 segmentos y la probóscide. El tórax se encuentra dividido en tres segmentos: pro, meso y metatórax, en el que se encuentran las patas, escutelo y las alas. El abdomen es convexo o plano, y en los adultos tiene 7 segmentos visibles; el primer segmento está escondido y los últimos tres son parte de la genitalia en ambos sexos; el conectivo o parte lateral del abdomen muestra generalmente manchas de variados colores y formas en las diversas especies<sup>44</sup>.

### 1.8.3 Estadios de desarrollo.

**Huevo:** Son operculados, existe un rango muy amplio de dimensiones, formas y variaciones de tamaño que van de 0.96 mm a 4.09 mm. Se presentan cambios en la coloración a medida que se desarrolla el embrión (figura 10)<sup>39</sup>.

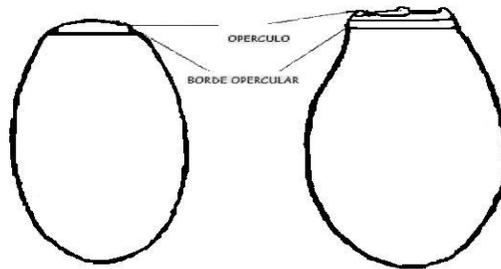


Figura 10. Huevo de Triatomo.

**Estadios ninfales:** Los insectos triatominos atraviesan por cinco estadios ninfales, desde la eclosión hasta adulto, las ninfas se caracterizan por la ausencia de ocelos, alas; apariencia rudimentaria de los hemielitros, ojos pequeños, en esta etapa de desarrollo de los triatominos es muy difícil hacer una diferenciación de sexo antes del 5° estadio, sin embargo, algunas veces se puede diferenciar el sexo desde el 4 ° estadio<sup>39</sup>.

Las ninfas de primer estadio, son pequeñas, el abdomen es de color rosado, carece de segmento, después del tercer estadio ninfal se empiezan a notar trazos en el pronoto y mesonoto, indicando el desarrollo de las futuras alas. De los estadios 2° al 5°, presentan mayor pigmentación en el cuerpo, se diferencian entre sí por el tamaño del tórax el ancho y largo de las patas, la aparición de los primordios alares se puede observar a partir del 4° estadio, siendo más aparente en el quinto estadio (figura 11) <sup>39</sup>.

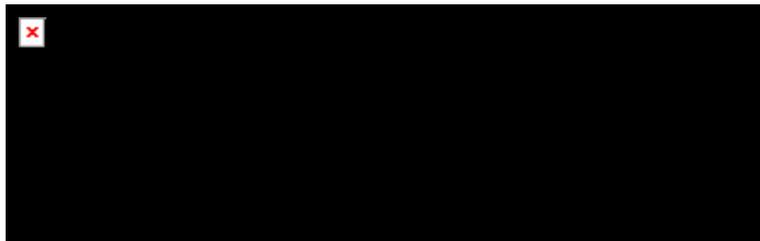
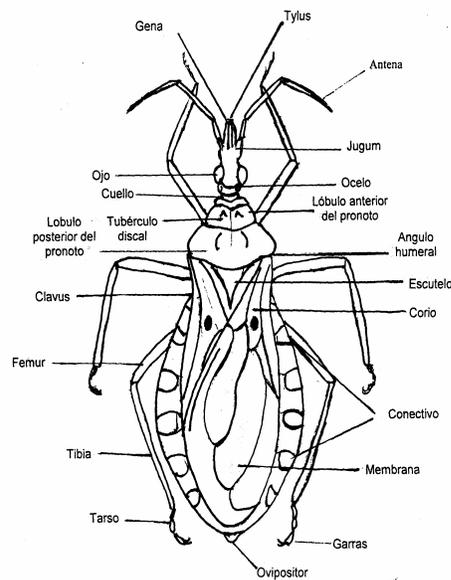


Figura 11. División morfológica en ninfas de *Triatoma dimidiata*.

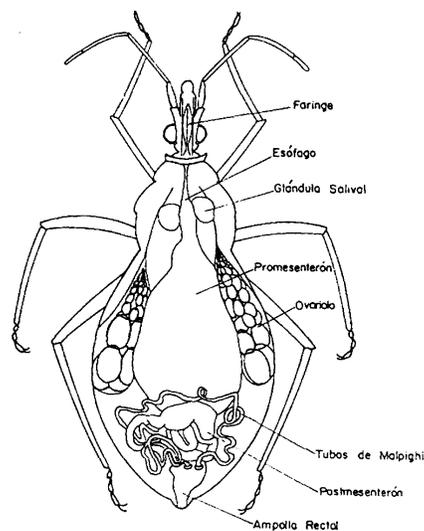
**Adultos:** Los adultos son alados, las alas anteriores son verdaderos hemiópteros con una porción dura y otra membranosa; las posteriores son delgadas, membranosas y se doblan debajo de las primeras. El canal chupador en los triatomíneos se continúa con la faringe; luego hay un esófago corto y un estómago distensible en donde la sangre se acumula para su digestión (figuras 12 y 13)

39

**Figura. 12.** Anatomía externa de un triatómino <sup>44</sup>



**Figura. 13** Anatomía interna de un triatómino <sup>44</sup>



### 1.9 *Triatoma dimidiata*. (Latreille, 1811)

Phylum Arthropoda

Clase Hexapoda (Insecta)

Orden Hemiptera

Familia Reduviidae

Subfamilia Triatominae

Género *Triatoma*

Especie *Triatoma dimidiata*

#### ***Triatoma dimidiata***



**Figura 14.** Adultos de *T. dimidiata* (cortesía del Lab. Biología de Parásitos, UNAM)

*Triatoma dimidiata* tiene una amplia distribución geográfica, se encuentra desde el norte de Perú en Sudamérica, Centroamérica y México, posee gran importancia epidemiológica, ya que a diferencia de otros triatominos presenta una alta colonización a zonas urbanas, así como su capacidad para transmitir *T. cruzi* a seres humanos. Otra peculiaridad es su presencia en los pisos de tierra de las casas, donde se cubre con el polvo para camuflarse <sup>29</sup>.

*Triatoma dimidiata* presenta un ciclo de vida aproximado de un año y medio (540 días) en condiciones naturales, en laboratorio a 26–30°C con 70% de humedad relativa alrededor de 521 días. La hembra tiene una oviposición de 684 huevos. El macho mide 24.5-32.0 mm y la hembra 24.5-35.0 mm<sup>44</sup>.



**Figura 15.** Ciclo de vida de *T. dimidiata*. (Cortesía del Lab. Biología de Parásitos, UNAM)

En México esta especie se localiza en climas húmedos, se ha encontrado en cuevas que albergan zarigüeyas y zorros. Ha sido capturada en el área de peridomicilio como establos, gallineros y montículos de piedra generalmente en escaso número<sup>44</sup>. Penetra a las habitaciones volando atraída por la luz; generalmente aparece en las partes bajas a una altura menor a un metro, se ha recolectado bajo las camas o en la unión de la pared de vara con el piso de tierra. En las casas desaseadas se recolectan huevos al igual que todos los estadios ninfales y adultos, en el piso y en el ángulo formado por el piso y el muro. Los adultos se localizan en la mitad del muro, en la cama, debajo del colchón<sup>29</sup>.

Es muy frecuente encontrarla en casas construidas con techos de palma y en otras zonas se adapta mejor a domicilios construidos con adobe y piedra<sup>44</sup>.

Esta especie presenta un comportamiento de protección llamado camuflaje que consigue echándose partículas de tierra, ya que está asociada a los pisos de tierra de las casas infestadas. Los adultos con frecuencia depositan o dejan caer sus huevos en el suelo de las casas, principalmente debajo de las camas, eso permite que las ninfas nazcan en este medio en donde ejercen su instinto protector que las hace pasar inadvertidas<sup>44</sup>.

En cuanto a la alimentación, *T. dimidiata* no presenta una preferencia alimenticia marcada por ningún animal de sangre caliente, por el contrario tanto en laboratorio como en la naturaleza se comporta como un insecto altamente ecléctico. En cuanto al tiempo de defecación después de la comida *T. dimidiata* en sus diversos estadios ninfales o en el estado adulto puede defecar antes de terminar la comida y se relaciona con las frecuentes interrupciones y la duración del periodo de comida, en el caso de los machos y de las ninfas de primer estadio son más lentos en defecar, pueden durar hasta una hora<sup>44</sup>.

En el Estado de San Luis Potosí se identifica a los triatominos con los siguientes nombres: chinche, pichis, besucona, chinche ahorcadora, chinche de árbol y chinche hocicona<sup>29</sup>.

Hasta el momento *Triatoma dimidiata* se encuentra distribuida en los estados de: Campeche, Chiapas, Guanajuato, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán<sup>29</sup> (figura 16).

### Distribución geográfica de *Triatoma dimidiata* en México



**Figura 16.** Mapa de la distribución de *T. dimidiata* en México. (Cortesía del Lab. Biología de Parásitos, UNAM)

## 2 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.

La vigilancia de la enfermedad de Chagas requiere del control de sus transmisores, por lo que un programa con este propósito requiere información del comportamiento y biología de los transmisores, ya que el éxito de estos programas debería basarse en información exacta considerando factores de riesgo para la transmisión vectorial.

Las acciones de control están dirigidas al uso de insecticidas, sin tener en cuenta que existen otros factores asociados, como la falta de higiene, el desorden (presencia de ropa u objetos amontonados) y la persistencia de animales dentro de la vivienda, que parecen ser responsables de la presencia de focos de triatominos en áreas rurales. A pesar de la importancia del conocimiento de estos factores asociados en áreas con mayor prevalencia de la enfermedad de Chagas, los estudios epidemiológicos revelan un conocimiento muy limitado de la enfermedad y de su transmisión. En San Luis Potosí *Triatoma dimidiata* se destaca por ser una especie de importancia epidemiológica por su amplia distribución y colonización del intradomicilio. Por lo que es importante tipificar viviendas infestadas y no infestadas, considerando características individuales y de la vivienda para correlacionarlas con la presencia de triatominos y así determinar la predisposición al riesgo de adquirir la infección por *T. cruzi*.

### 3 HIPÓTESIS

La presencia de los transmisores domiciliados de *Trypanosoma cruzi*, como *Triatoma dimidiata* debe estar asociada a características individuales de la población y de la vivienda.

### 4. OBJETIVOS

#### 4.1 Objetivo general

- Identificar los factores individuales y de la vivienda relacionados a la infestación vectorial en la comunidad de Totectitla, Municipio de Tamazunchale, San Luis Potosí.

#### 4.2 Objetivos específicos

- Determinar y describir los factores de riesgo para la infestación vectorial en el sitio de estudio.
- Detectar individuos seroreactivos a *T. cruzi* en las viviendas estudiadas.
- Asociar los factores de riesgo, individuales y de la vivienda con la seropositividad a *T. cruzi*.

## 5 MATERIAL Y MÉTODO.

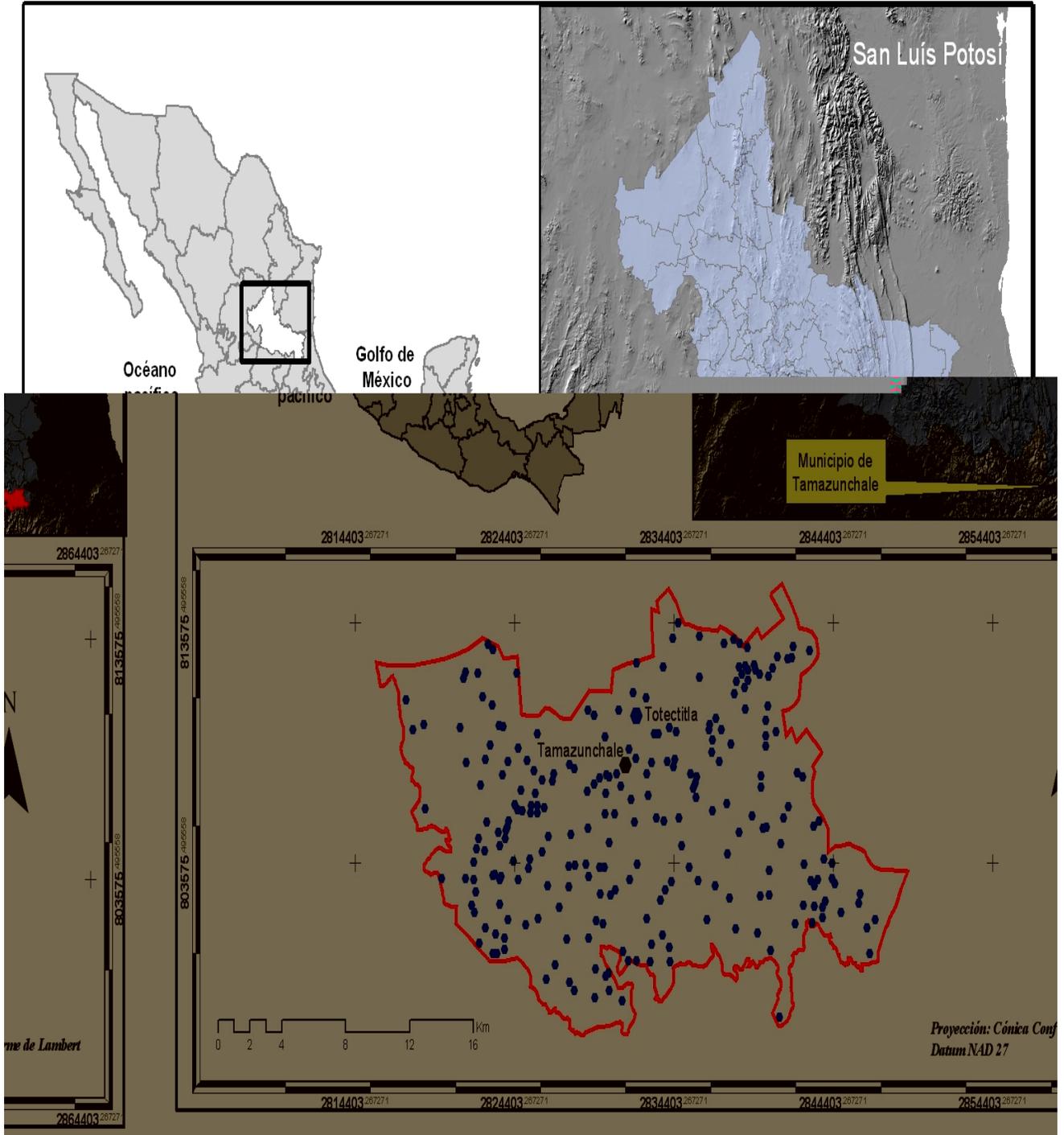
### 5.1 Área de estudio.

El estado de San Luis Potosí se encuentra ubicado geográficamente al norte del país: 24° 29', latitud sur; 21° 10' latitud norte; 98° 20' longitud este y 102° 10' longitud oeste. El estado representa el 3.1% de la superficie terrestre del país. Colinda al norte con Zacatecas, Nuevo León y Tamaulipas; al este con Tamaulipas y Veracruz; al sur con Hidalgo, Querétaro y Guanajuato; al oeste con Zacatecas. San Luis Potosí cuenta con 58 municipios<sup>45</sup> (figura 17).

El estudio se llevó a cabo en la localidad de Totectitla, municipio de Tamazunchale perteneciente a la Jurisdicción Sanitaria número 6 del estado de San Luis Potosí, ubicada a una latitud: 21°16'47'', longitud 98°47'04'', Altitud: 140 msnm. La localidad tiene un clima tipo Acf : semi-cálido húmedo con lluvia todo el año, la temperatura media anual es de 25.5°C con una máxima absoluta de 44°C. La precipitación pluvial anual es de 2,168.3 mm. La vegetación predominante es selva alta perennifolia<sup>45</sup>.

Figura 17. Mapa 1. Ubicación geográfica del área de estudio

Ubicación geográfica de la localidad Totectitla  
en el municipio de Tamazunchale, estado de San Luis Potosí



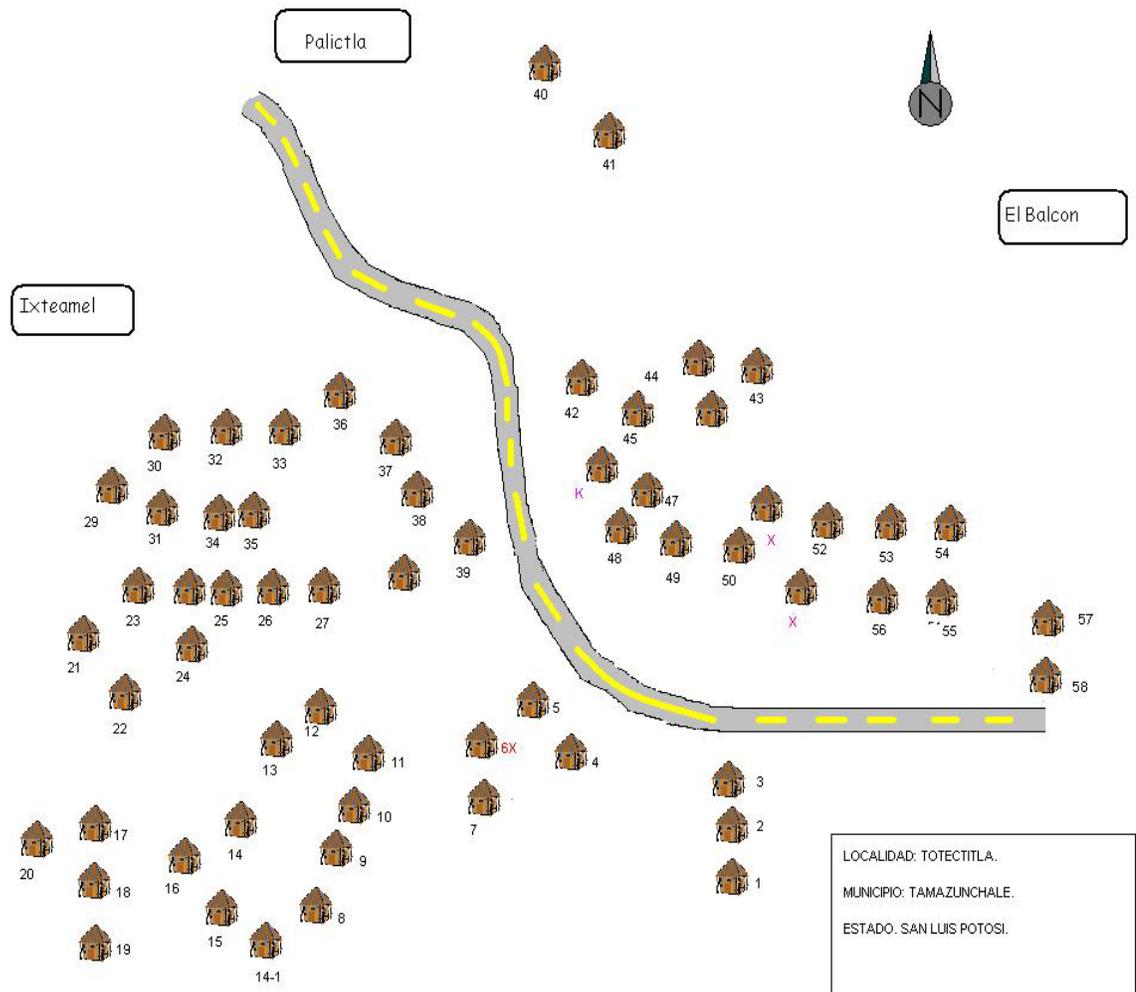


Figura 18. Croquis de la localidad, Totectitla, municipio de Tamazunchale, San Luis Potosí, junio del 2005

## 5.2 Obtención de información.

Se solicitó autorización del jefe de familia, mediante la firma de una carta de consentimiento informado, en la cual se describe en que consistía el estudio, las actividades a realizar y se mostró a los miembros de la familia un ciclo de vida de *T. dimidiata*. Así mismo se aplicó un cuestionario, el cual estuvo integrado por 46 preguntas, para conocer la información que tenían las personas acerca de los triatominos, datos sociodemográficos, así como la evaluación de las características de la vivienda (figura 19).

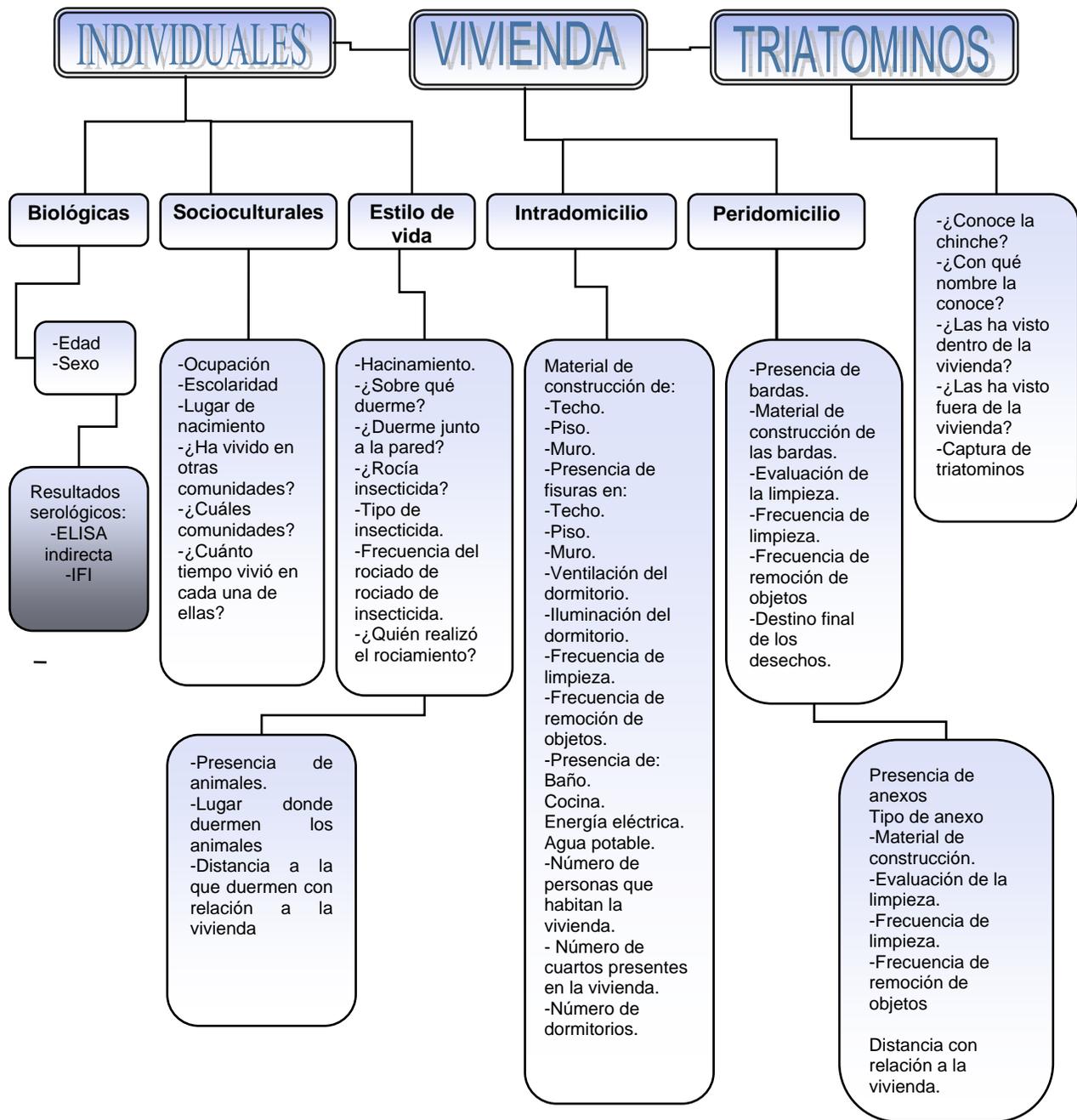


Figura 19. Variables evaluadas en la localidad de Totectitla, SLP. (cuestionarios)

Criterios de selección se incluyeron en el estudio todas las viviendas que cumplieran los siguientes criterios de selección :

**Tabla 2.** Criterios de selección de las viviendas en estudio.

<b>Inclusión</b>	Haber sido habitadas por lo menos durante los últimos seis meses
<b>Exclusión</b>	Que sus habitantes no quieran participar en el estudio
<b>Eliminación</b>	Información del cuestionario incompleta. No contar con muestra en papel filtro.

### 5.3. Búsqueda y captura de triatominos en el intradomicilio.

La búsqueda de ejemplares de *T. dimidiata* se hizo mediante el método hora/ hombre. Primero se realizó la aplicación insecticida piretroide al 3 %, dividiendo en dos mitades imaginarias los muros, se rociaron la mitad inferior de los muros, las orillas de los muebles, detrás de cuadros, calendarios, fotos, entre otros objetos, el rociamiento se hizo con la finalidad de provocar la irritación y salida de los triatominos de grietas y fisuras. Después de 15 minutos, con ayuda de lámparas sordas y pinzas, se procedió a la búsqueda y captura de triatominos. También se observaron evidencias indirectas como: huellas de materia fecal de los triatominos (que generalmente presentan una mezcla de color negro o pardo muy oscuro, tienen la apariencia de gotas) (figura 20).

Para considerar a una vivienda como positiva se considera la captura y haber visto en el intra y peridomicilio a los transmisores.

Los triatominos vivos y muertos, así como exuvias, se guardaron en contenedores de plástico, a temperatura ambiente, etiquetado con los siguientes datos: fecha, número de casa, nombre del jefe de familia, sitio de captura, número de ejemplares capturados y nombre del colector.



**Figura 20.** Búsqueda de triatominos en el intradomicilio.

#### **5.4 Estudio de los triatominos en el laboratorio.**

Los ejemplares colectados se trasladaron en contenedores de plástico al laboratorio de Biología de Parásitos de la Facultad de Medicina de la UNAM, en donde se les hizo un registro, asignándoles una clave a cada uno de ellos, se evaluaron las condiciones del insecto, la información se almacena en una hoja de registro de cada uno de los triatominos estudiados, con la finalidad de elaborar una base de datos.

A los triatominos vivos se les extrajo el contenido intestinal por compresión abdominal o por extracción del intestino, en el caso de los insectos muertos, la materia fecal fue diluida en una gota de solución salina al 0.85% y colocada entre porta y cubre objetos, para observarla al microscopio Carl Zeiss, a un aumento de 40X para determinar la infección por *Trypanosoma cruzi*.

## 5.5. Pruebas serológicas.

Se realizó tamizaje serológico de todos los miembros de la familia presentes en el momento de la entrevista, que fuesen mayores de un año, sin antecedentes transfusionales, mediante punción digital con lanceta desechable estéril en papel filtro Whatman No.1. (figura 21). Las muestras se identificaron y dejaron secar a temperatura ambiente, se conservaron a 4°C hasta su procesamiento en el laboratorio con la técnica de ELISA indirecta en microplaca. Se eliminaron todas aquellas muestras contaminadas, con errores en la ficha de identificación o con muestra insuficiente. Los títulos de corte fueron determinados previamente y se consideraron resultados reactivos en elúidos séricos con lecturas iguales o superiores a 0.140 (D.O.).

En todas las muestras con resultados reactivos, se solicitó suero obtenido por punción venosa de antebrazo para realizar la confirmación serológica correspondiente con las técnicas de ELISA e IFI. Las dos técnicas se realizaron con antígenos extraídos de una cepa de *Trypanosoma cruzi* de origen mexicano, previamente caracterizado<sup>46</sup>. La técnica de ELISA indirecta se realizó según el método descrito por Voller, A. (1975)<sup>47</sup>. El título de corte había sido determinado previamente siendo considerados resultados positivos aquellos con lecturas iguales o superiores a 0.180, negativos con lecturas inferiores a 0.160 (D.O.) y dudosos entre 0.160 y 0.179 (D.O.). La técnica IFI se realizó según la metodología descrita en el CDC de Atlanta, Georgia, modificado para su empleo en *T. cruzi* en el Laboratorio de Inmunoparasitología de la Facultad de Medicina de la UNAM. El título de corte se consideró positivo en dilución igual o mayor de 1:32<sup>48</sup>.



Figura 21. Toma de muestra en papel filtro

## 5.6. Índices entomológicos.

Los índices entomológicos se calcularon utilizando los indicadores entomológicos propuestos por Silveira (1984), se obtuvieron los índices de infestación (I.I.), colonización (I.C.) y de infección natural (I.I.N.)<sup>49</sup>.

$$\text{I.I.} = \frac{\text{No. de casas positivos a triatominos}}{\text{No de casas examinadas}} \times 100$$

$$\text{I.C} = \frac{\text{No de casas con ninfas}}{\text{No de casas positivos a triatominos}} \times 100$$

$$\text{I.I.N...} = \frac{\text{No de triatominos positivos a } T.cruzi}{\text{No de triatominos examinados}} \times 100$$

## 5.7. Análisis estadístico.

Toda la información obtenida de los cuestionarios se capturó y analizó en una base de datos, procesada en el programa estadístico SPSS v. 12.0, para realizar un análisis descriptivo porcentual de las características individuales, de la vivienda, datos serológicos y la presencia de triatominos.

### 5.8. Clasificación de los materiales de construcción de las viviendas.

En las variables correspondientes a la vivienda se evaluó el material de construcción para determinar el riesgo de infestación por los triatominos.

**Tabla 3.** Material de construcción de las viviendas con riesgo para transmisión vectorial de *Trypanosoma cruzi*<sup>50</sup>

<b>TECHO</b>	<b>MURO</b>	<b>PISO</b>
Madera/corteza	Adobe	Tierra
Carrizo/bambú	Barro	Madera
Palma/Zacate	Piedra	
Teja	Madera	
Lámina de cartón	Palma con tierra	
	Carrizo/Bambú	
	Lámina de cartón	
	Madera de pioche	

**Tabla 4.** Material de construcción de las viviendas sin riesgo para transmisión vectorial de *Trypanosoma cruzi*<sup>50</sup>.

<b>TECHO</b>	<b>MURO</b>	<b>PISO</b>
Cemento /concreto.	Cemento.	Mosaico.
Lámina de asbesto.	Ladrillo.	Cemento.
Lámina de zinc.	Block repellado.	
Lámina de fibra de vidrio.	Block.	
Lámina galvanizada.		

### 5.9. Hacinamiento.

Se definió como el número de personas que viven en la casa entre el número de cuartos que se usan para dormir. Por lo que se considera que existe hacinamiento cuando cuatro o más personas duermen en una habitación<sup>50</sup>.

## 6. RESULTADOS

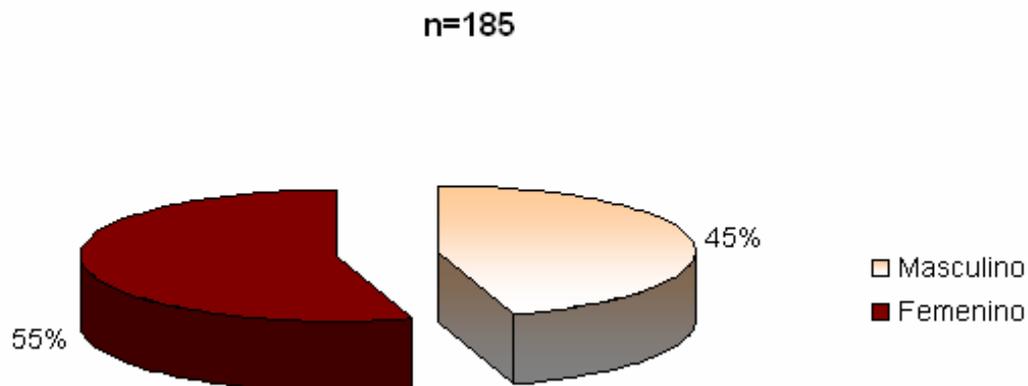
Se estudiaron 50 de un total de 58 viviendas que conforman la localidad de Totectitla. Se encontraron 3 casas positivas a la presencia de triatominos, la única especie encontrada en el intradomicilio fue *Triatoma dimidiata*, en total se colectaron 15 ejemplares en diferentes estadios de desarrollo. Se estudiaron 185 individuos, 84 del sexo masculino y 101 del sexo femenino, de los cuales se tomaron 185 muestras sanguíneas por punción digital en papel filtro, a los individuos mayores de 1 año.

### 6.1. Descripción porcentual de las variables individuales.

#### 6.1.1 Variables biológicas.

Se estudiaron un total de 185 individuos, de los cuales, el 55% (101/185) son del género femenino y 45% (84/185) pertenecen al género masculino, (gráfica 1). De acuerdo a la distribución por grupo de edad, en el caso del sexo masculino predominan las personas de 5 a 14 años con un 29.76% (25/84), seguidos del grupo de 35 a 64 años con 27.38% (23/84), en cuanto al género femenino el grupo predominante es el de 35 a 64 años 27.72% (28/101), seguido del comprendido entre los 5 a 14 años 25.74% (26/101) (tabla 2).

Gráfica 1. Distribución porcentual por sexo en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.



**Tabla 5. Distribución porcentual por grupo de edad, en la localidad de Totectitla,  
San Luis Potosí, junio 2005.**

GRUPO DE EDAD	SEXO				TOTAL	
	Masculino		Femenino		#	%
	#	%	#	%		
1 a 4	7	8.33	6	5.94	13	7.02
5 a 14	25	29.76	26	25.74	51	27.56
15 a 18	7	8.33	13	12.87	20	10.81
19 a 34	16	19.04	21	20.79	37	20
35 a 64	23	27.38	28	27.72	51	27.56
65 y más	6	7.14	7	6.93	13	7.02
<b>Total</b>	84	100	101	100	185	100

### 6.1.2. Variables socioculturales.

La escolaridad se evaluó a partir de los mayores de 11 años, ya que los menores se encuentran estudiando y por otro lado al tener su primaria incompleta o ser “analfabetas” no refleja su grado de escolaridad real, en lo que se refiere a la escolaridad, se observó que en el caso del sexo masculino el 35% (21/84) tiene primaria completa, seguida de secundaria completa 28% (17/84), en relación al sexo femenino el nivel de estudios predominante es el de la primaria completa con un 34% (29/101) y el de la primaria incompleta con un 32% (27/101), El 34% (50/145) de la población tiene primaria completa y el 7% (10/144) son analfabetas, 3 hombres y 7 mujeres (tabla 3).

**Tabla 6. Escolaridad por sexo en mayores de 11 años de edad en la localidad de estudio.**

ESCOLARIDAD	SEXO				TOTAL	
	Masculino		Femenino		#	%
	#	%	#	%		
Analfabeta	3	5	7	8	10	7
Primaria incompleta	14	23	27	32	41	28
Primaria completa	21	35	29	34	50	34
Secundaria Completa	17	28	13	15	30	21
Secundaria incompleta	0	0	1	1	1	1
Preparatoria	5	8	7	8	12	8
Técnico	0	0	1	1	1	1
<b>Total</b>	60	100	85	100	145	100

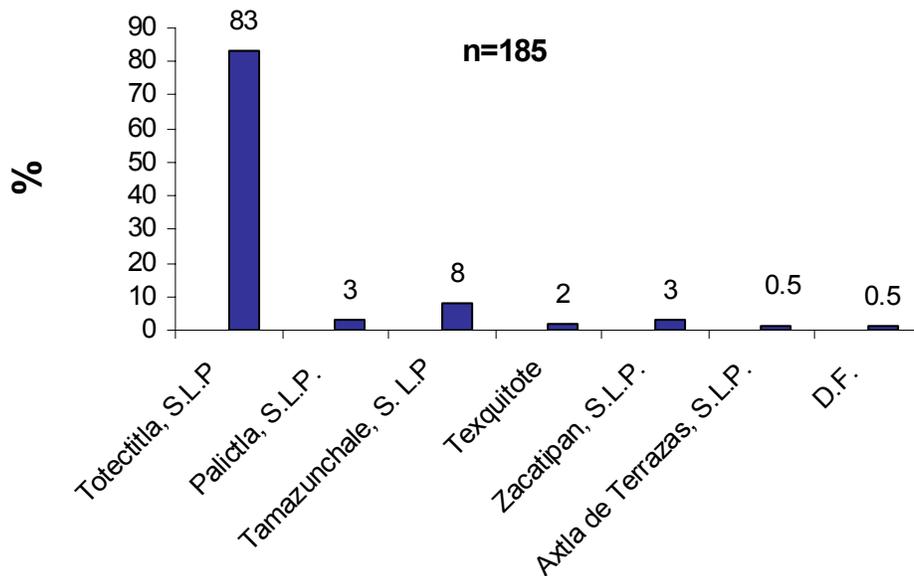
La ocupación en los hombres mayores de 15 años fue la agricultura con un 54% (28/52), seguida por las de estudiante y la de empleado 11% (6/52), mientras que en las mujeres fue la de hogar 67% (46/69) seguido también por la de estudiante 16% (11/69) (tabla 4).

**Tabla 7. Distribución de la ocupación por sexo en habitantes mayores de 15 años en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**

OCUPACIÓN	SEXO				TOTAL	
	Masculino		Femenino		#	%
	#	%	#	%		
Agricultura	28	54	0	0	28	23
Hogar	2	4	46	67	48	39
Comerciante	1	2	3	4	4	3
Estudiante	6	11	11	16	17	14
Obrero	2	4	3	4	5	4
Empleado	6	11	6	9	12	10
Albañil	2	4	0	0	2	2
Electricista	1	2	0	0	1	1
Policía	1	2	0	0	1	1
Jornalero	1	2	0	0	1	1
Desempleado	2	4	0	0	2	2
<b>Total</b>	52	100	69	100	121	100

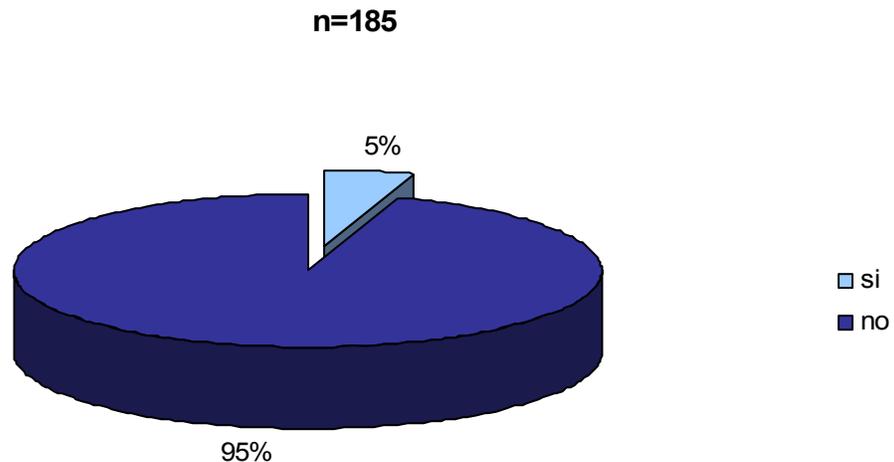
En lo referente al lugar de nacimiento de los habitantes de la localidad, se observó que la mayoría nació en la localidad de Totectitla, 83% (154/185), mientras que el 16.5% (25/185) nacieron en diferentes localidades del estado de San Luis Potosí y una persona nació en el Distrito Federal (gráfica 2)

**Gráfica 2. Lugar de nacimiento de los habitantes de la localidad de Totectitla, municipio de Tamazunchale, San Luis Potosí, junio del 2005.**



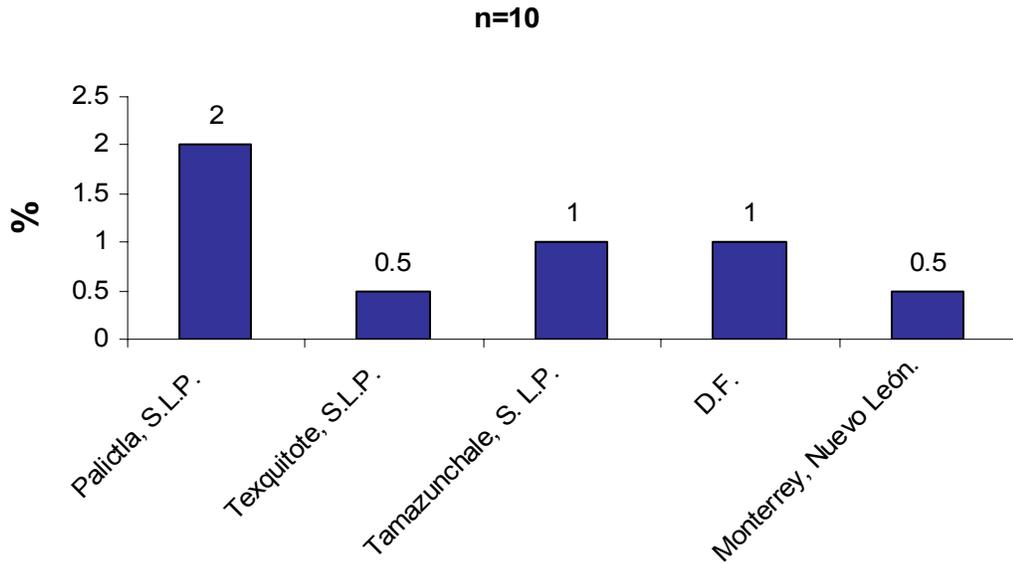
La distribución porcentual de los habitantes que han vivido en otras localidades muestra que sólo el 5% (10/185) han radicado fuera de Totectitla, como se muestra en la siguiente gráfica 3.

**Gráfica 3. Distribución porcentual de los habitantes de Totectitla que han vivido en otras localidades.**



La localidad predominante en la cual han radicado las personas fuera de Totectitla es, Palictla S.L.P. con un 2% (4/10) (gráfica 4).

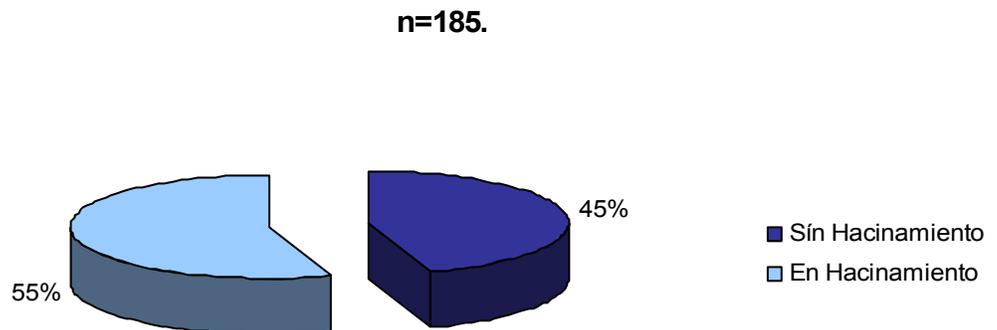
**Gráfica 4. Distribución porcentual de las comunidades en las que han vivido habitantes de la localidad de Totectitla.**



### 6.1.3. Estilo de vida.

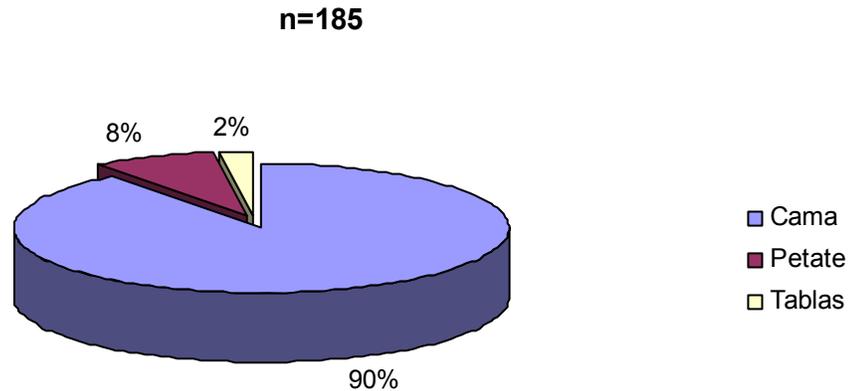
Esta variable incluyó hacinamiento, sobre que duermen los habitantes, si ésta se encuentra cerca o pegada a las paredes del dormitorio, si se rocía o no insecticida, con que frecuencia así como quién lo realizó y las variables relacionadas a los animales que cohabitan la vivienda. En relación a la variable de hacinamiento, se observó que el 55 % (101/185) viven en hacinamiento, esto quiere decir que en la mayoría de los dormitorios pernoctan, más de cuatro personas (gráfica 5).

**Gráfica 5. Personas que viven en hacinamiento en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



El 90% (167/185) de los habitantes duerme sobre cama, seguido por petate 8% (15/185) y por último en cama de tablas 2% (4/185) (gráfica 6) (figura 22).

**Gráfica 6. ¿Sobre que duermen los habitantes de la localidad de Totectitla?.**



La mayoría de los habitantes de la localidad de Totectitla duermen junto a la pared 83% (153/185) y sólo el 17% (31/185) no esta pegado a la pared (gráfica 7) (figura 23)

**Gráfica 7. ¿Duermen junto a la pared los habitantes en dormitorios de las viviendas de la localidad?**

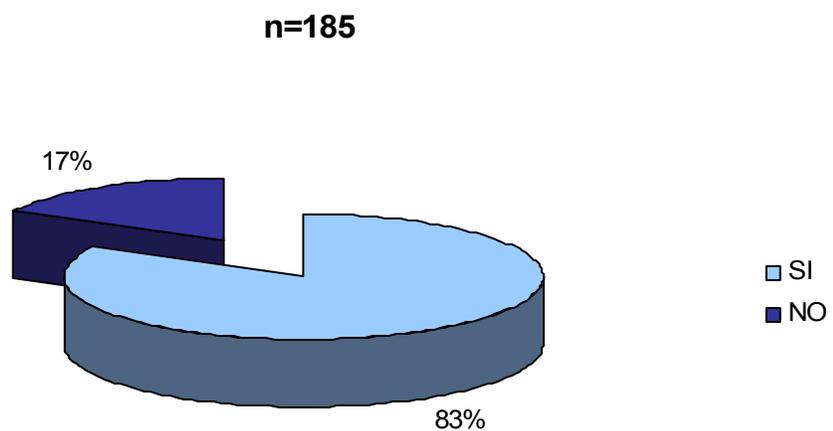




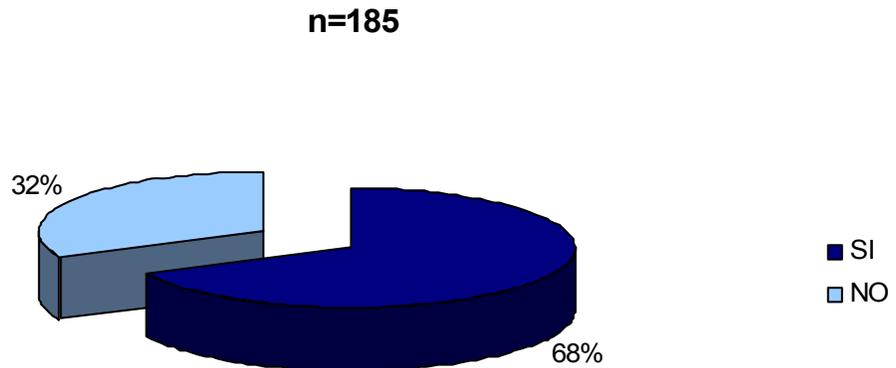
Figura 22. Tipo de cama sobre la que duermen habitantes de la localidad.



Figura 23. Cama pegada junto a la pared

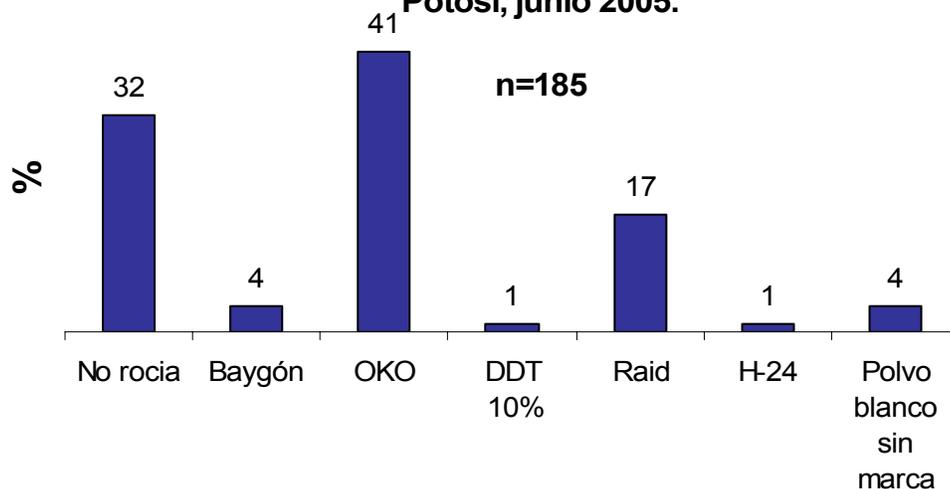
En cuanto al rociado de insecticida en viviendas de la localidad, el 68% (126/185) de las personas acostumbra a rociar insecticida, mientras que 32 % (59/185) no lo hace (gráfica 8).

**Gráfica 8. ¿Acostumbran a rociar insecticida habitantes de la localidad?**



En lo referente a la marca de insecticida que se acostumbra a rociar, se observó que el predominante es el piretroide OKO 41% (76/185) de las viviendas lo utilizan, seguido de Raid 17% (31/185), mientras que el 32% (59/185) de los habitantes de la localidad no acostumbra a rociar insecticida (gráfica 9).

**Gráfica 9. Tipo de insecticida que se acostumbra a rociar en las viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio 2005.**



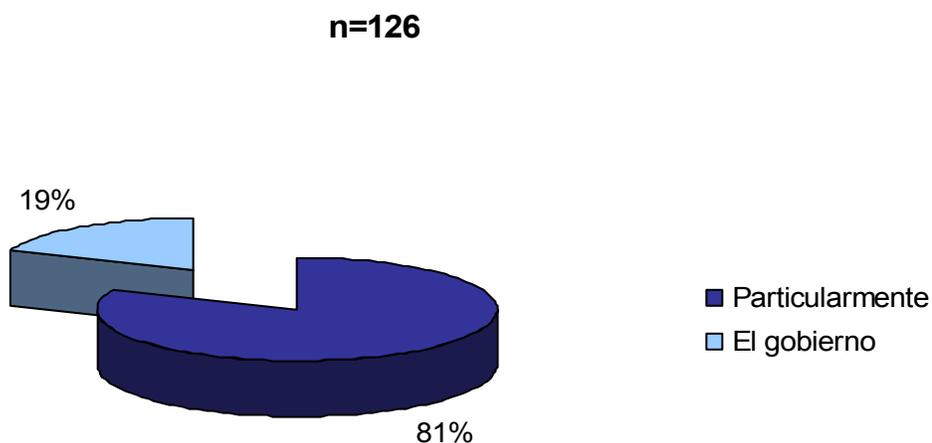
En cuanto a la frecuencia del rociado de insecticida, la mayoría de las personas acostumbran a rociar insecticida mensualmente 15% (28/185) y cuatrimestralmente 15% (27/185) y el 32% (59/185) no acostumbra a rociar insecticida (tabla 8).

**Tabla 8.** Frecuencia de rociado de insecticida en viviendas de la localidad Totectitla.

FRECUENCIA	TOTAL	
	#	%
Diario	4	2.2
Cada tercer día	7	3.8
Semanal	14	7.6
Quincenal	21	11.4
Mensual	28	15.1
Trimestral	19	10.3
Cuatrimstral	27	14.6
Semestral	6	3.2
Nunca	59	32
<b>Total</b>	185	100

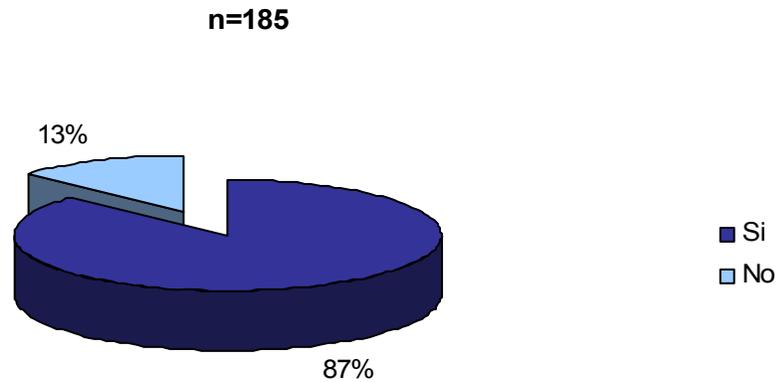
De los habitantes que acostumbran a rociar insecticida, la mayoría refiere haber hecho el rociamiento ellos mismos 81% (102/126), a diferencia del 19% (24/185) en que el encargado del rociamiento fue el gobierno (gráfica 10).

**Gráfica 10.** Quién realizó el rociamiento en viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio 2005



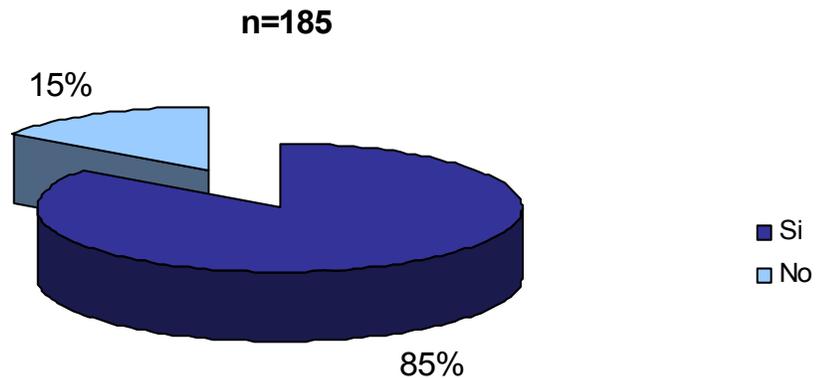
En la localidad el 87% (161/185) de los habitantes acostumbran a convivir con animales y solo el 13% (24/185) no acostumbra a tener animales en su domicilio (gráfica 11).

**Gráfica 11. Distribución porcentual de personas que conviven con animales en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



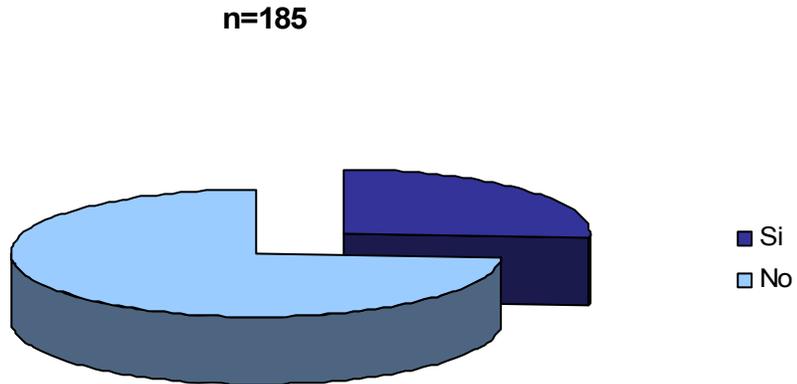
El 85% de los habitantes de la localidad tienen como animal doméstico al perro (157/185) (gráfica 12).

**Gráfica 12. Porcentaje de personas que en su domicilio cuentan con perro, en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



En la localidad el 26% (48/185) de los habitantes conviven con gatos (gráfica 13)

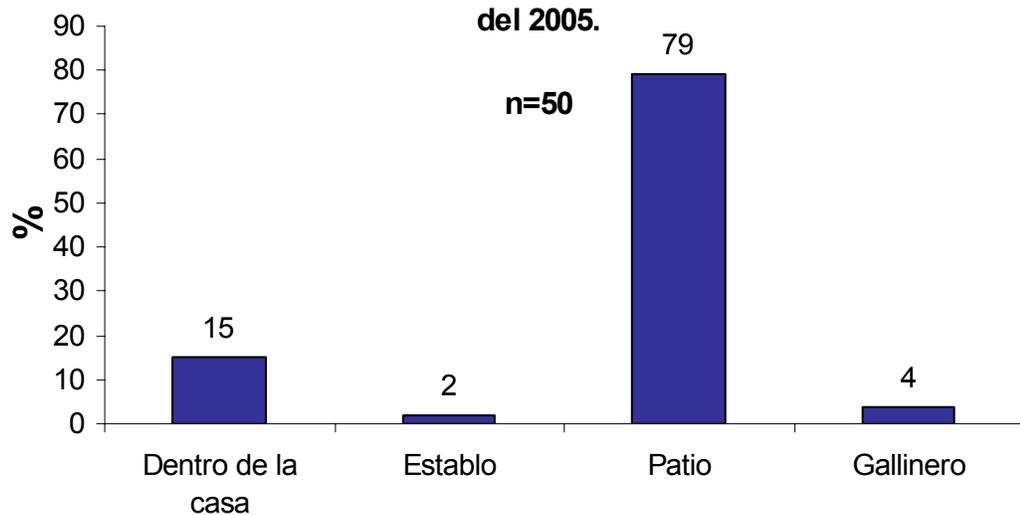
**Gráfica 13. Porcentaje de habitantes que conviven con gato en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



Se encontró además que 42 personas tienen cerdos, 125 tienen aves de corral y 14 personas tienen aves domésticas en sus viviendas.

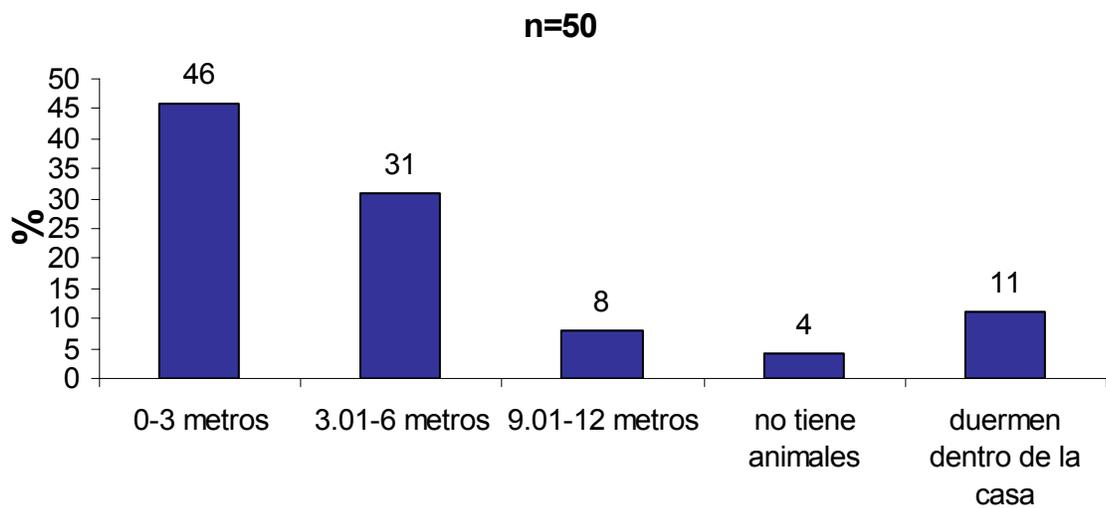
El 79% (39/50) de los animales presentes en las viviendas duermen en el patio, mientras que el 15% (8/50) de las viviendas alojan a los animales dentro de ellas para dormir, el 2% (1/50) duerme en establo y el 4% (2/50) en gallinero (gráfica 14).

**Gráfica 14. Lugar donde duermen los animales en las viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



En estos resultados se observó que en el mayor porcentaje de la viviendas 46% (23/50) los animales duermen de 0 a 3 metros de distancia de la vivienda, siguiendo el rango de 3.01 a 6 metros con 31% (15/50), esto nos demuestra que la mayoría de los animales duermen a una distancia no superior a los seis metros, mientras que en el 11% (5/50) los animales duermen dentro de la casa (gráfica 15).

**Gráfica 15. Distancia a la que duermen los animales con relación a la vivienda.**

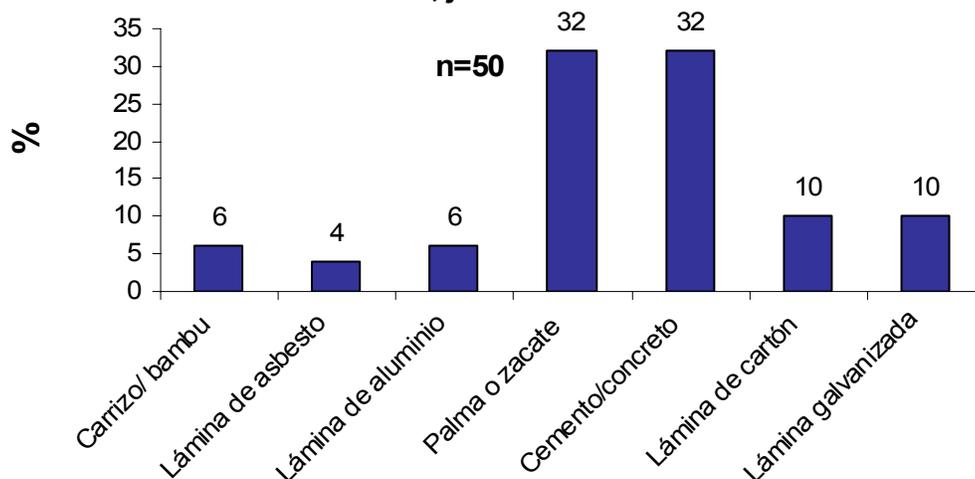


## 6.2. Descripción porcentual de las variables asociadas con la vivienda.

### 6.2.1. Variables del intradomicilio.

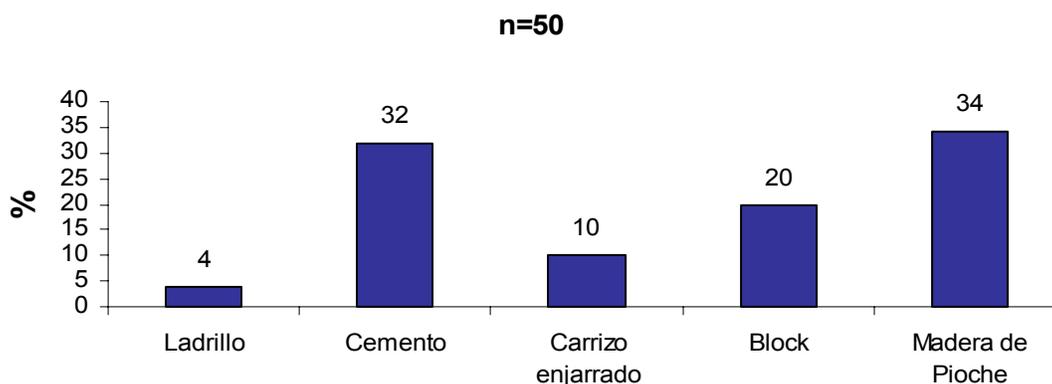
En lo referente a los materiales de construcción de las viviendas, el análisis de datos mostró que el techo del 32% (16/50) de las viviendas es de palma o zacate y en igual proporción de cemento, mientras que el de 10% (5/50) de las casas son de lámina de cartón y lámina galvanizada. De acuerdo a la tabla 3 el 32% (16/50) de las viviendas muestran como material de riesgo el techo de palma o zacate (gráfica 16).

**Gráfica 16. Porcentaje de tipo de material de construcción del techo de las viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio 2005.**



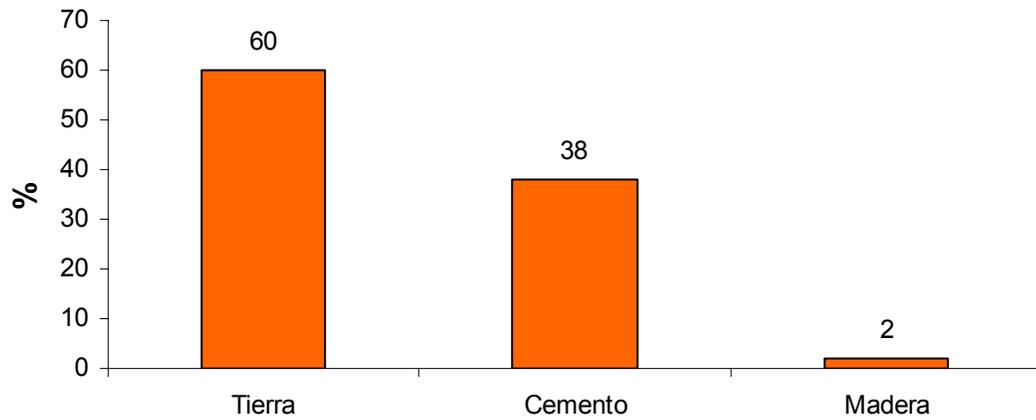
El muro del 34% (17/50) de las viviendas es de madera de pioche, mientras que el 32% (16/50) tienen paredes de cemento, este considerado como material sin riesgo (tabla 4). Se observó que el 34% (17/50) de las viviendas presentan muro con riesgo (tabla 3) (gráfica 17).

**Gráfica 17. Porcentaje de tipo de material de construcción del muro de las viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio 2005.**



El material del piso más frecuentemente encontrado fue la tierra 60% (30/50), seguido del piso de cemento 38% (19/50) y sólo el 2% (1/50) de las viviendas tenían el piso de madera (gráfica 18).

**Gráfica 18. Porcentaje de tipo de material de construcción del piso de las viviendas de la localidad de Totectitla, junio del 2005.**



Figuras 24 y 25. Viviendas típicas en la localidad de Totectitla



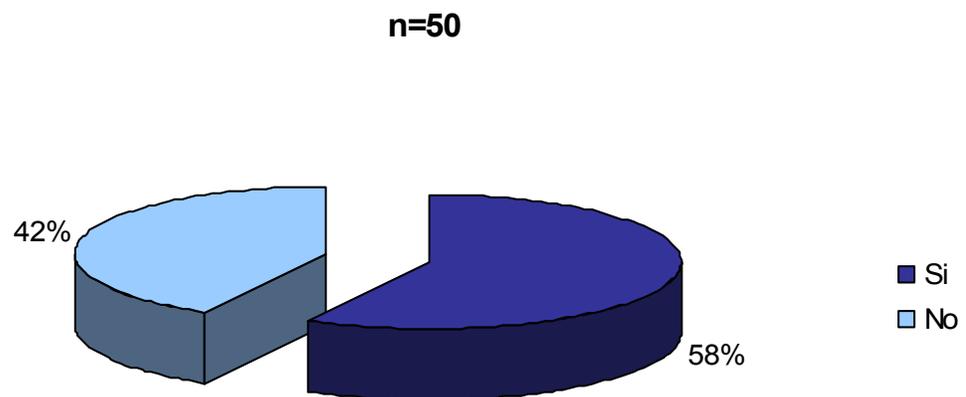
Figura 24.



Figura 25.

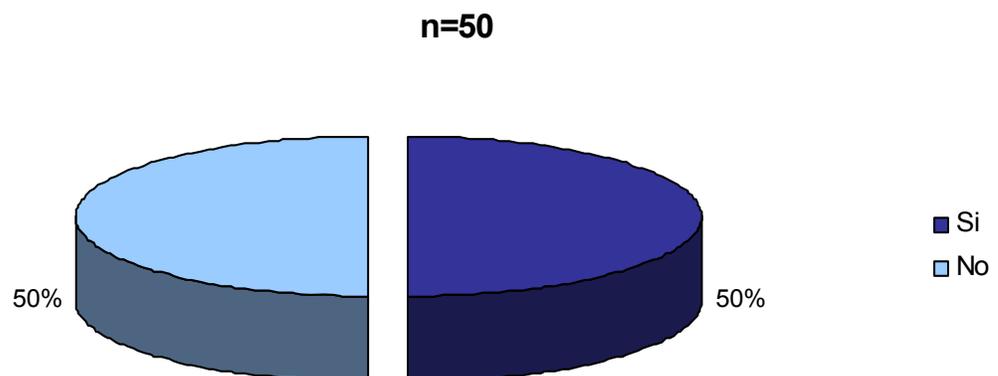
La presencia de fisuras en el material de construcción de las viviendas, representa un alto riesgo en la infestación por triatominos a las viviendas. Los resultados arrojan que en el 58% (29/50) de las viviendas existen fisuras en el techo (gráfica 19).

**Gráfica 19. Porcentaje de fisuras en el techo de las habitaciones de viviendas en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



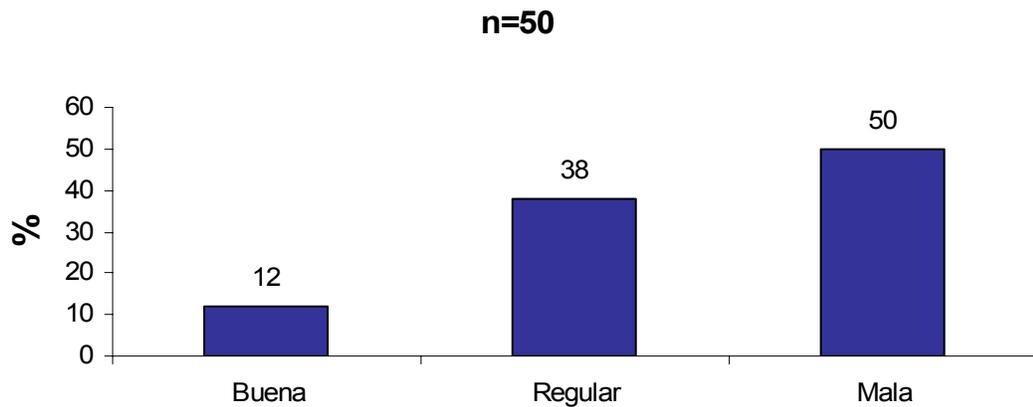
El 50% de las viviendas presentan de fisuras en el muro y en el piso (gráfica 20).

**Gráfica 20. Porcentaje de fisuras en el muro y piso de las habitaciones de viviendas en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**

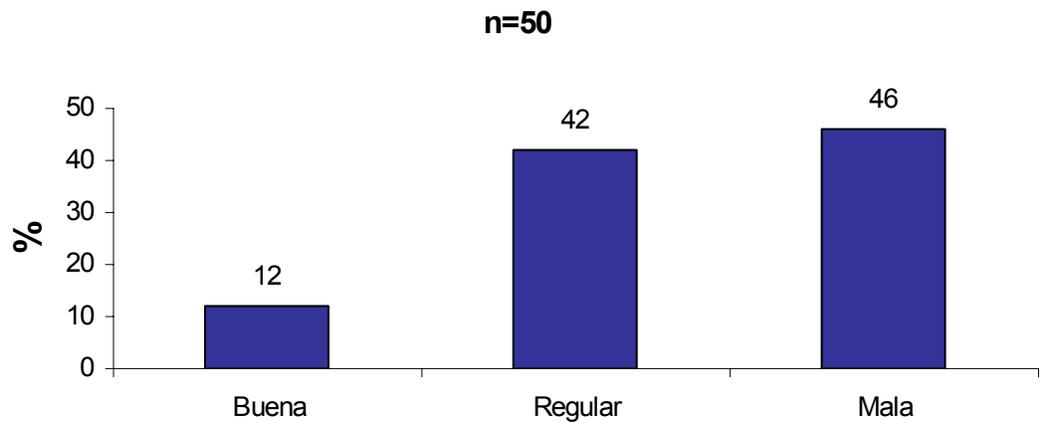


En el 50% (25/50) de las viviendas había una ventilación mala, en el 38% (19/50) era regular y sólo el 12% (6/50) tenía una buena ventilación (gráfica 21). Fueron clasificadas con iluminación entre regular 42% (21/50) y mala 46% (23/50) (gráfica 22). Ambos factores, representan características que permiten la colonización por parte del vector.

**Gráfica 21. Porcentaje de la ventilación de las habitaciones en las viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**

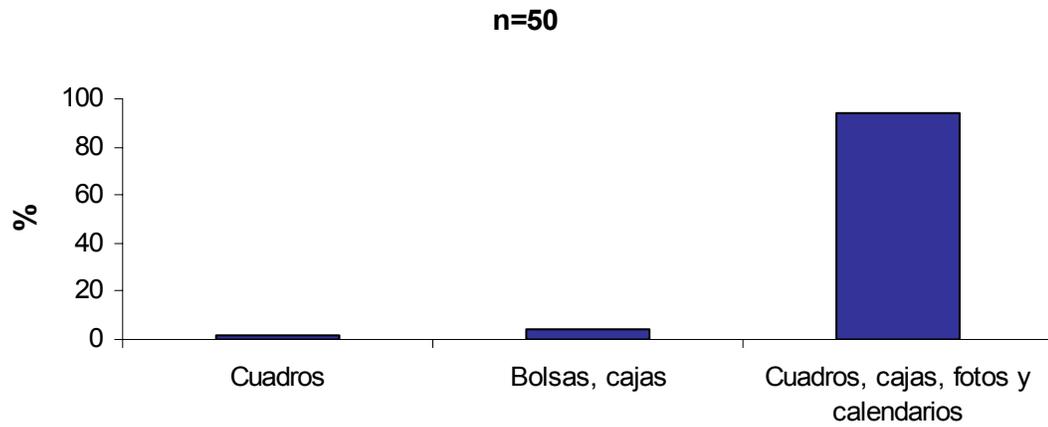


**Gráfica 22. Porcentaje de iluminación de las habitaciones en las viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



En 94% (47/50) de las viviendas, las personas acostumbran a tener objetos en el intradomicilio principalmente cuadros, cajas, fotos y calendarios estos se encontraron frecuentemente colgados sobre la pared (gráfica 23).

**Gráfica 23. Distribución porcentual de objetos en el intradomicilio en viviendas en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



Figuras 25 y 26. Objetos en el intradomicilio



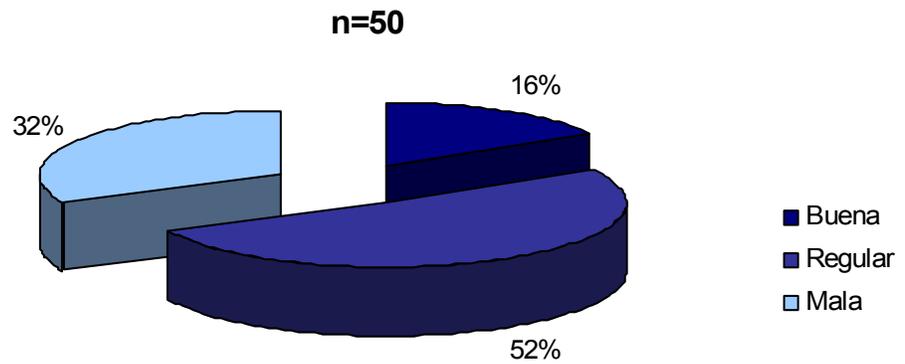
Figura 25



Figura 26.

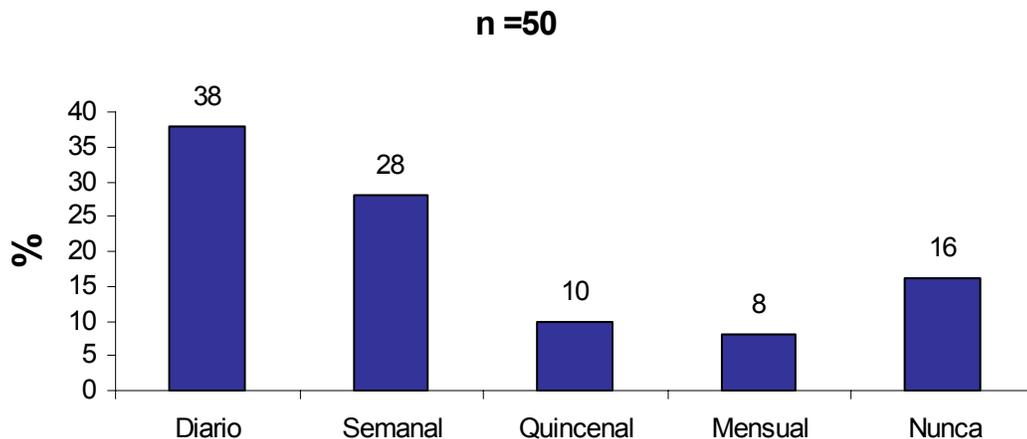
En los resultados de la evaluación de la limpieza se observa por parte del entrevistador que en la mayoría de las viviendas existe una limpieza de regular 52% (26/50) a mala 32 % (16/50), mientras que sólo el 16% (8/50) presentan una buena limpieza (gráfica 24).

**Gráfica 24. Porcentaje de la evaluación de la limpieza del intradomicilio de las viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



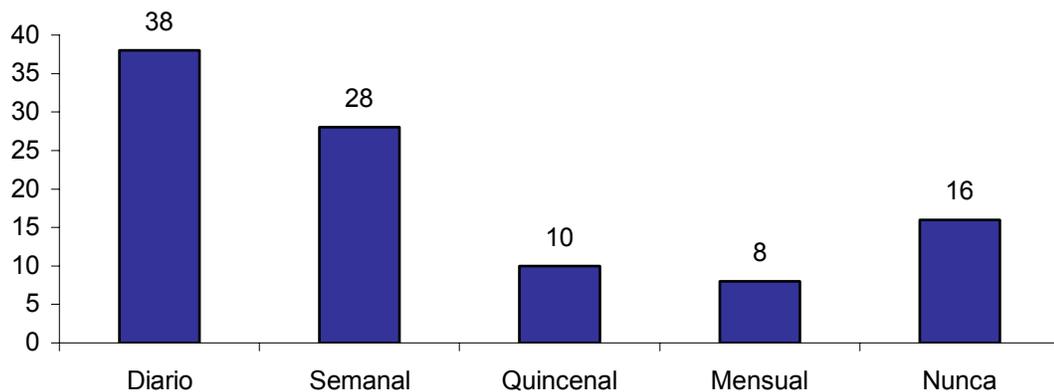
Los habitantes de la localidad refirieron realizar la limpieza del intradomicilio diariamente 38% (19/50), el 28% (14/50) semanalmente, el 10% (5/50) quincenalmente, mientras que el 16% (8/50) nunca realizan limpieza de la vivienda (gráfica 25).

**Gráfica 25. Porcentaje de la frecuencia de limpieza del intradomicilio en viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



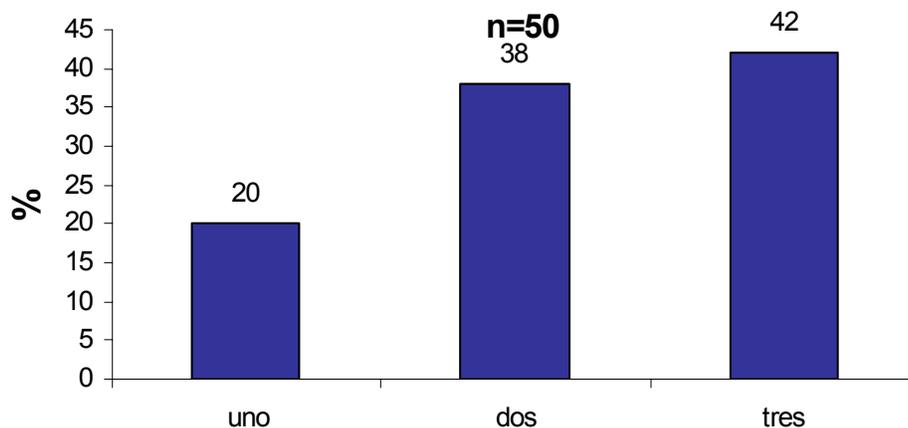
En el caso de la frecuencia de remoción de objetos dentro de las viviendas, en la mayoría de estas los habitantes lo realizan mensualmente 28% (14/50), el 24 % (12/50) lo hacían en forma quincenal, 20% (10/50) semanalmente, mientras el 22% (11/50) nunca remueve objetos en el intradomicilio (gráfica 26)

**Gráfica 26. Frecuencia con que remueven objetos en el intradomicilio en viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**  
n =50



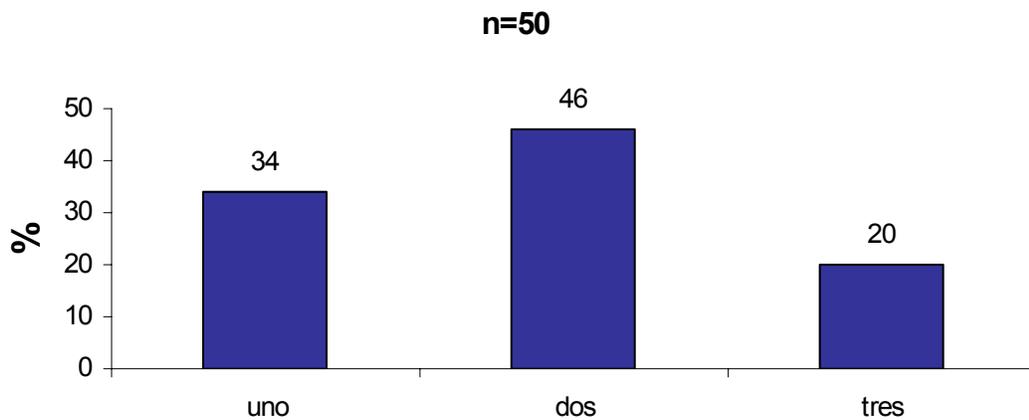
En las viviendas de la localidad se pudo observar que el 42% (21/50) de ellas presenta tres habitaciones, el 38% (19/50) dos y sólo el 20% (10/50) tiene una habitación (gráfica 27).

**Gráfica 27. Porcentaje del número de habitaciones que tienen las viviendas en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



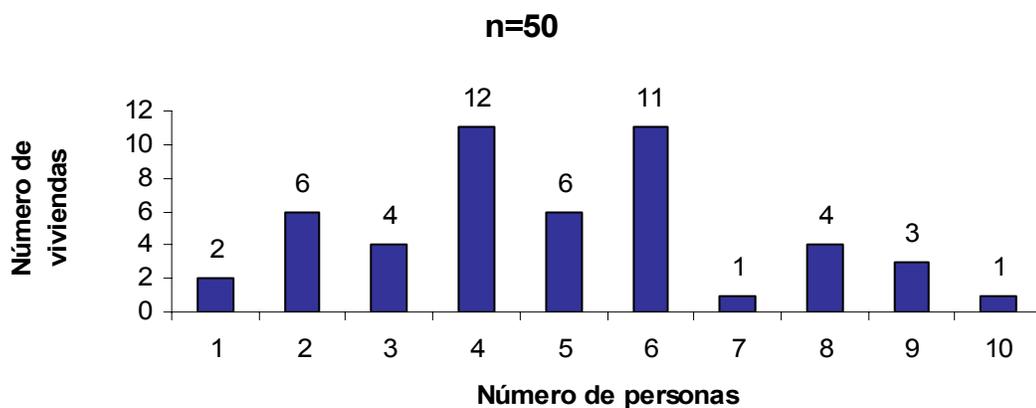
En relación a los cuartos utilizados para dormir, en el 46% (23/50) se las casas se usan dos habitaciones como dormitorio, en el 34% (17/50) uno, mientras que el 20% (10/50) ocupa tres habitaciones como dormitorio. Cabe señalar la importancia del número de dormitorios por vivienda relacionados con el número de habitantes, ya que si más de 3 personas duermen en una habitación, se considera que hay hacinamiento (gráfica 28).

**Gráfica 28. Porcentaje del número de cuartos que se utilizan como dormitorio en las viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



En cuanto al número de personas por vivienda, en la grafica 29 se puede observar que en 12 viviendas habitan 4 personas por vivienda, en 11 viviendas habitan 6 personas, mientras que en una vivienda habitan 10 personas (gráfica 29).

**Gráfica 29. Frecuencia del número de personas por vivienda, en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



**Figuras 27 y 28.** Intradomicilio de las viviendas de la localidad de Totectitla.



**Figura 27.**



**Figura 28.**

Con relación a los servicios con los que cuenta la localidad de Totectitla, se pudo observar que el 78% de las viviendas tienen baño (38/50), el 94% (47/50) tienen cocina, el 90% (45/50) cuenta con energía eléctrica, mientras que uno de los servicios importantes como es el agua potable aún no esta presente en esta localidad, los habitantes refirieron obtenerla por medio de pozos (tabla 9).

**Tabla 9.** Servicios evaluados en la comunidad.(n=50)

Servicios	Viviendas			
	Sí		No	
	#	%	#	%
Baño	39	78	11	22
Cocina	47	94	3	6
Energía Eléctrica	45	90	5	10
Agua Potable	0	0	50	100

Figuras 29 y 30. Cocinas de viviendas de la localidad



Figura 29

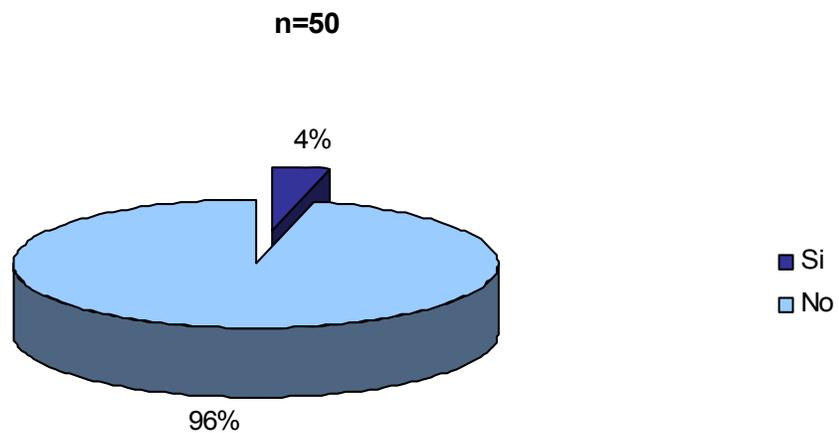


Figura 30.

### 6.2.2. Variables del peridomicilio.

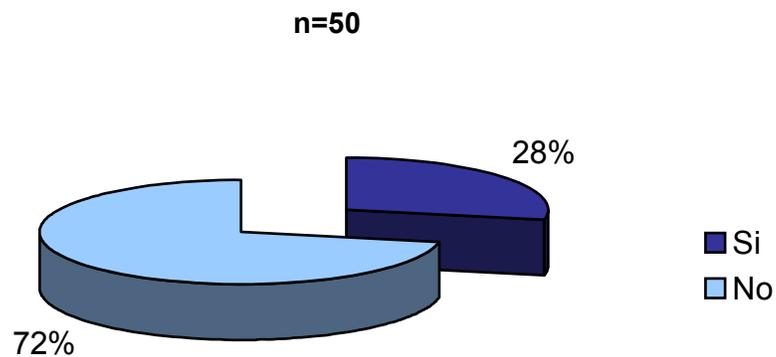
El 96% (48/50) de las viviendas cuentan con barda en el peridomicilio (gráfica30)

**Gráfica 30. Distribución porcentual de viviendas que cuentan con barda en el peridomicilio.**



El 28% (14/50) de las viviendas de la localidad tienen anexo, mientras que la mayor parte de ellas 72 % (36/50) no lo presentan (gráfica 31).

**Gráfica 31. Distribución porcentual de viviendas que cuentan con anexo en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



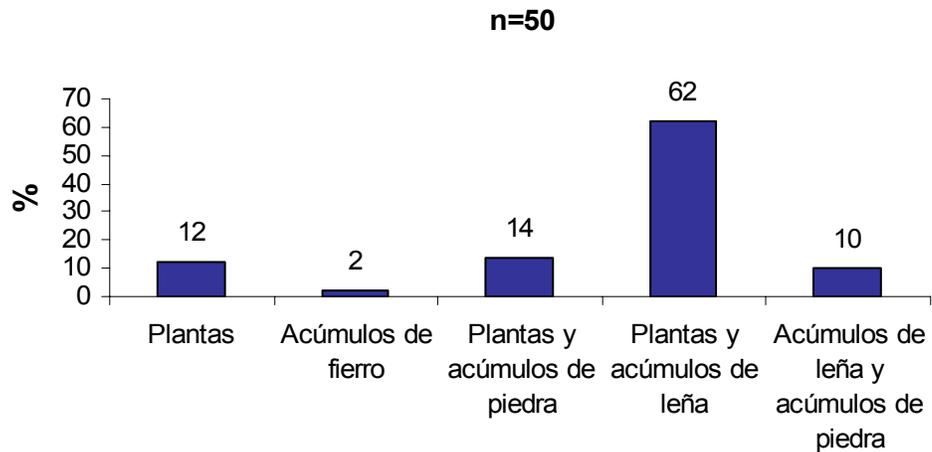
Se observó que en 4 viviendas de un total de 14 (28 %) ocupaban sus anexos como chiqueros, en 6 viviendas los anexos fueron gallineros, en 3 fueron cuartos y una bodega. El material de construcción mas frecuente utilizado es la madera. En cuanto a la distancia la mayoría se encuentran contruidos a no más de 3 metros de la vivienda (tabla 10)

**Tabla 10.** Presencia de anexos en las viviendas de la localidad. (n=14).

<b>Vivienda</b>	<b>Tipo de anexo</b>	<b>Material del anexo</b>	<b>Distancia con relación a la vivienda (metros)</b>
1	Chiquero	Madera	10
2	Bodega	Block	3
3	Gallinero	Tela	2
4	Cuarto	Block	1
5	Chiquero	Carrizo	10
6	Gallinero	Alambre	12
7	Gallinero	Madera	5
8	Cuarto	Madera	1
9	Chiquero	Madera	5
10	Chiquero	Madera	1.5
11	Gallinero	Carrizo	1
12	Cuarto	Block	Contiguo
13	Gallinero	Carrizo	10
14	Gallinero	Madera	5

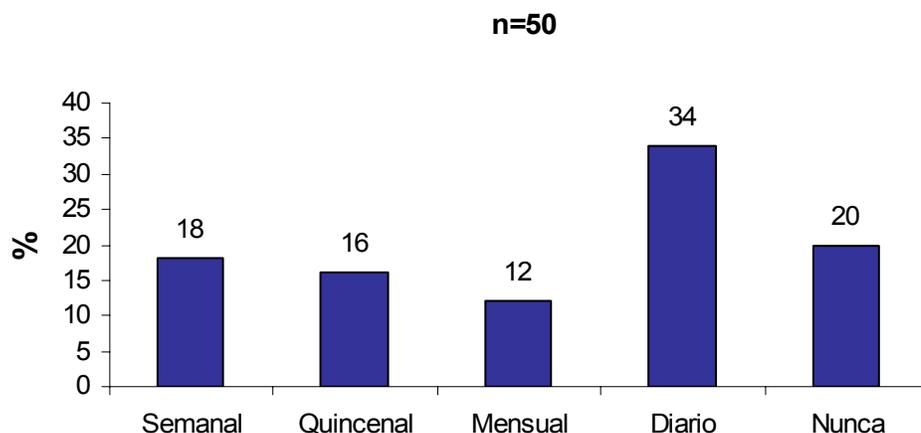
En el peridomicilio del 62%(31/50) de viviendas se observaron plantas y acúmulos de leña, en el 14% (7/50) plantas y acúmulos de fierro, un12%(6/50) plantas, el 10% (5/50) mostró acúmulos de leña y acúmulos de piedra (gráfica 32).

**Gráfica 32. Distribución porcentual de los objetos presentes en el peridomicilio de las viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



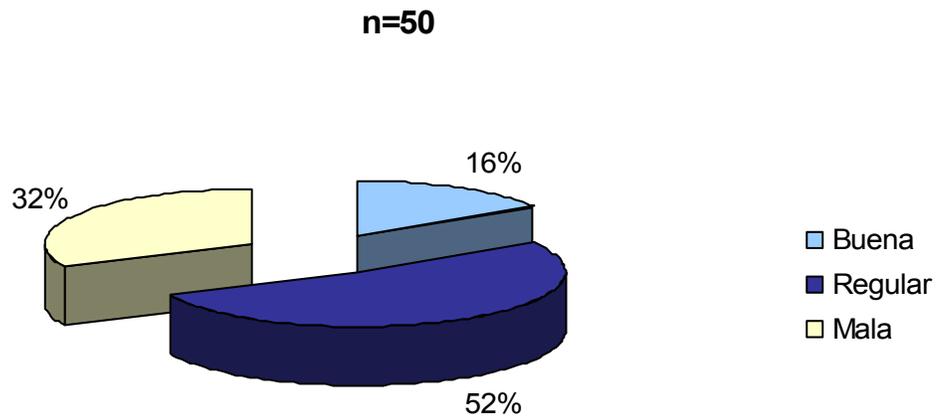
En la mayoría de las viviendas los habitantes refirieron realizar remoción de objetos en el peridomicilio de forma diaria 34% (17/50), el 18% (6/50) quincenalmente, un 16% (8/50) semanalmente, mientras que el 20% (10/50) nunca realiza remoción de objetos (gráfica 33).

**Grafica 33. Frecuencia de remoción de objetos en el peridomicilio de las viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



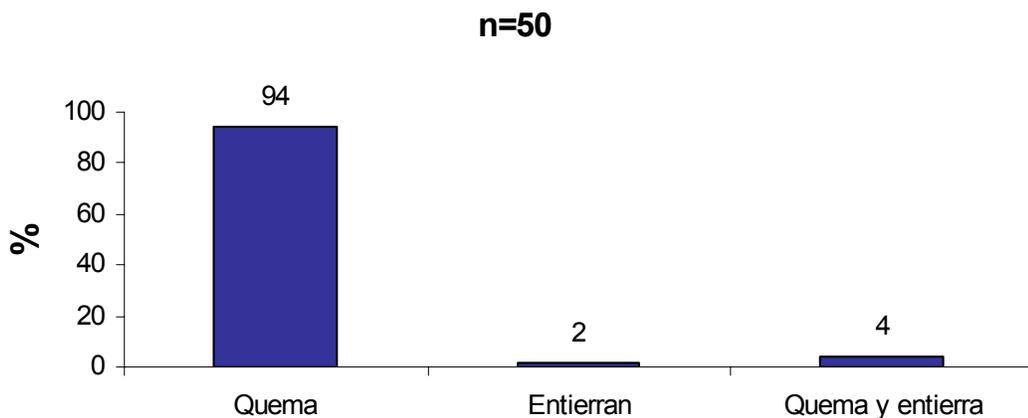
Con relación a la evaluación por parte de los entrevistadores de la limpieza realizada al peridomicilio, un 52% (26/50) presentó limpieza regular, el 32% (16/50) la limpieza fue mala, mientras que solo el 16% (8/50) de las viviendas tuvieron una buena limpieza del peridomicilio (gráfica 34)

**Gráfica 34. Porcentaje de la evaluación de la limpieza del peridomicilio en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



En cuanto al destino final de los desechos de las viviendas de la localidad, el 94% (47/50) de los habitantes acostumbran a quemar la basura, el 2% (1/50) los entierran y el 4%(2/50) los quema y entierra (gráfica 35)

**Gráfica 35. Destino final de los desechos de las viviendas de la localidad Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



**Figura 31 y 32.** Peridomicilio de las viviendas de la localidad.



**Figura 31.**

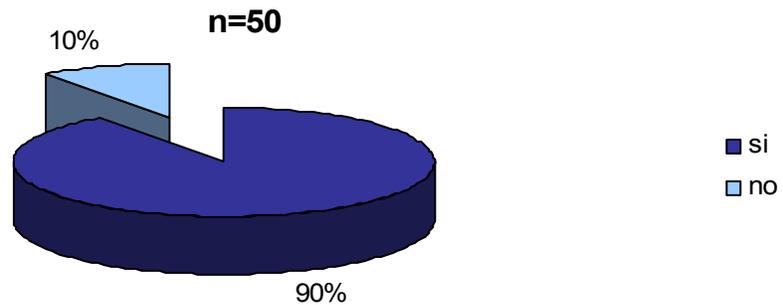


**Figura 32.**

### 6.3. Descripción porcentual de las variables asociadas a los vectores.

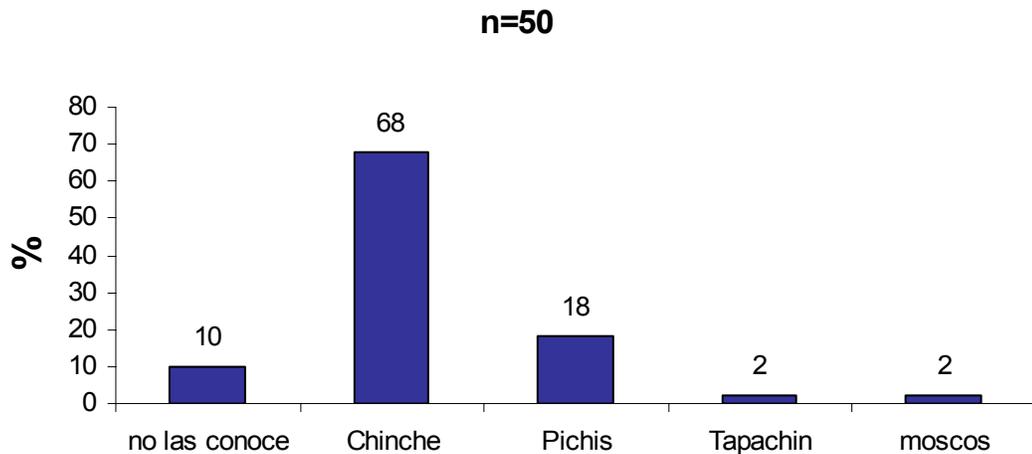
En lo referente al conocimiento del transmisor, se les mostró a los habitantes un ciclo de vida de *Triatoma dimidiata* y de acuerdo a esto los habitantes del 90% (45/50) de las viviendas refirieron conocerla, mientras que el 10% (5/50) no la conocían (gráfica 36).

**Gráfica 36. Porcentaje de habitantes que refieren conocer al transmisor en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



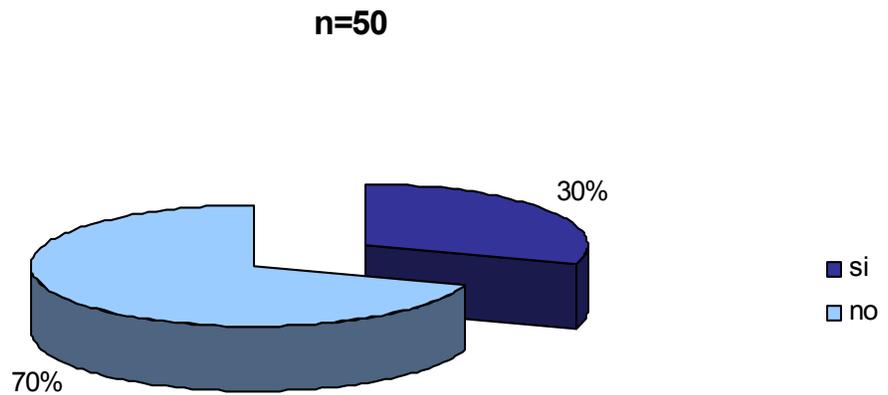
De las viviendas en donde los habitantes refirieron conocer la chinche, se les cuestionó el nombre por el cual las conocían, en la mayoría de las viviendas 68% (34/50) los habitantes mencionaron el nombre de chinche, en un 18% (9/50) se les conoce como pichis, 2% (1/50) como tapachin. (gráfica 37).

**Gráfica 37. Con que nombre conocen a los transmisores los habitantes de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



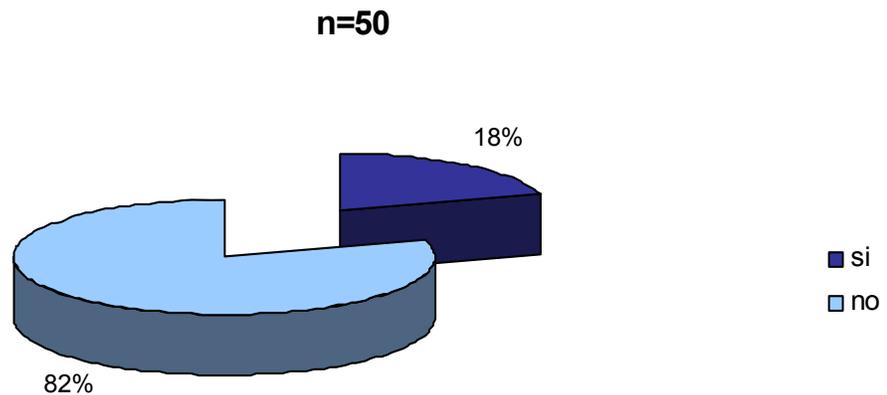
De las viviendas en donde refirieron conocer la chinche, se les preguntó si alguna vez habían visto a las chinches dentro de la casa, lo cual en un 30% (14/45) de las viviendas han encontrado chinches dentro de ellas y en el 70% (31/45) de las viviendas sus habitantes no observaron transmisores dentro de sus viviendas (gráfica 38).

**Gráfica 38. Han visto chinches dentro de viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



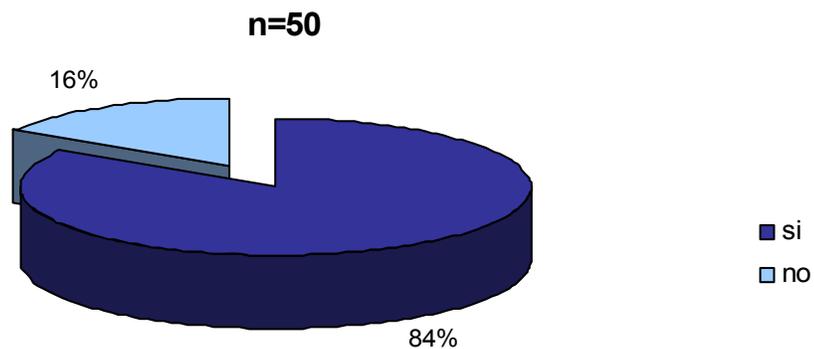
En 9 (18%) viviendas los habitantes han visto la chinche fuera de sus domicilios, mientras que en 36 (80%) viviendas no han visto triatomino fuera de ellas (gráfica 39)

**Gráfica 39. Han visto chinches fuera de las viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



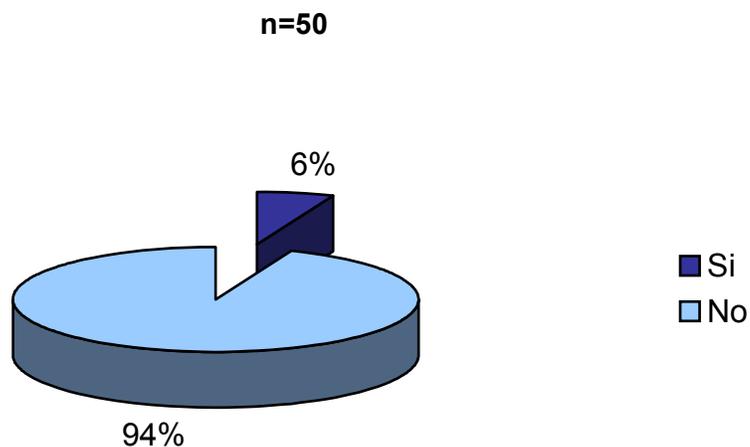
La presencia de chinches se muestra de acuerdo a los resultados de la presencia de triatominos dentro y fuera de la vivienda, además de haber capturado ejemplares y lo que se pudo observar es que en un 84% (42/50) de las viviendas hay presencia de transmisores.

**Gráfica 40. Distribución porcentual de la presencia de transmisores en viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



Durante el estudio se capturaron triatominos en 3 viviendas (6%), mediante la búsqueda intencionada (gráfica 41)

**Gráfica 41. Captura de triatominos en viviendas de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



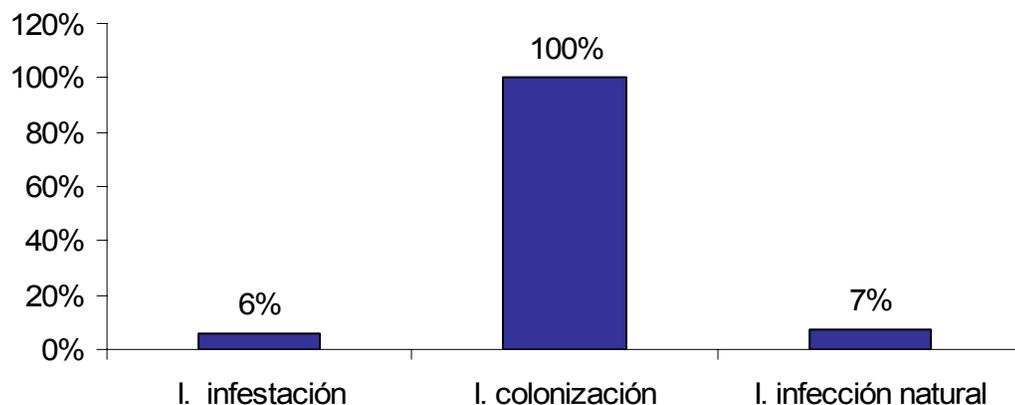
En la casa #4 se capturó sobre el muro una ninfa de 5° estadio, un macho y una hembra, todos negativos a *Trypanosoma cruzi* los adultos se capturaron bajo la cama, de la vivienda #7, se capturaron sobre el muro una n-5 y 3 hembras, al realizar el diagnóstico la n-5 resultó positiva a *Trypanosoma cruzi* y los adultos fueron negativos y por último en la casa # 16 se capturaron sobre la cama 3n-4 ,2n-5, 2 machos y 1 hembra, de las cuales sólo una n-4 y una n-5 fueron negativas, a las restantes no se les realizó el diagnóstico ya que estaban muertas. No se capturaron transmisores en el peridomicilio (tabla 11).

**Tabla 11.** Triatominos capturados en el intradomicilio de las viviendas.

Número de casa	Sitio de captura	Ninfas					Adultos		Total	%
		n1	n2	n3	n4	n5	♂	♀		
4	Bajo la cama y muro					1	1	1	3	20
7	Muro					1(+)		3	4	27
16	Sobre la cama				3	2	2	1	8	53
<b>Total</b>					<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

Los índices entomológicos se calcularon utilizando los indicadores entomológicos propuestos por Carlos Silveira, se obtuvieron los índices de infestación (I.I.), de colonización (I.C) y de Infección Natural (I.I.N) (gráfica 34)

**Gráfica 34. Índices entomológicos calculados en la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005.**



#### 6.4. Variables serológicas

De las 185 muestras sanguíneas obtenidas en papel filtro, resultaron 12 reactivas de las que se solicitaron los sueros obtenidos por punción venosa para realizar la confirmación correspondiente con las pruebas de ELISA e IFI; 11 sueros fueron positivos con ambas técnicas, con lo que se confirma la infección por *T. cruzi* en estos individuos y 1 con resultado discordante. (tabla 12).

**Tabla 12.** Resultados de las pruebas ELISA e IFI en suero realizadas para la detección de anticuerpos anti-*Trypanosoma cruzi* en sueros de habitantes de la localidad de Totectitla, San Luis Potosí, junio del 2005. .

Número de suero	Número de casa	Sexo	Edad	ELISA	IFI
1	7	♂	50	0.370	1:128
2	7	♀	57	0.195	1:32
3	7	♀	22	0.221	1:256
4	26	♀	39	0.180	1:64
5	34	♂	66	0.199	1:128
6	34	♂	25	0.113	1:64
7	34	♀	24	0.443	1:256
8	35	♂	22	0.193	1:64
9	37	♀	50	0.407	1:128
10	40	♂	36	0.222	1:64
11	41	♂	56	0.425	1:256
12	48	♀	54	0.367	1:64

## 7 DISCUSIÓN

La encuesta aplicada a la población estudiada indica que en esta localidad la mayoría de los habitantes ( $160/185=86\%$ ) son originarios del lugar y en ella han radicado toda su vida, esto significa que en caso de existir infección, se trataría de una infección adquirida en el lugar en el que habitan actualmente, este hecho es importante ya que se detectó que casi la mitad de la población es menor de 18 años ( $84/185=45\%$ ) y este rango de edad es considerado como grupo centinela para evaluar la transmisión activa de *Trypanosoma cruzi*, lo que indica que un alto porcentaje de la población vive en condiciones de riesgo a la transmisión del parásito, por lo tanto de padecer la enfermedad<sup>51,52,53</sup>.

Este riesgo para la infección se asoció a las características de la vivienda, se observó, de acuerdo a las tablas 3 y 4, que el 54% de los techos de las viviendas están contruidos con materiales considerados de riesgo, de éstos el 58% presentaban fisuras, lo que representa un riesgo a la infestación por la única especie capturada en el lugar de estudio, *Triatoma dimidiata* y aunque esta especie no se encuentra habitualmente en el techo, el cambio de hábitos y las costumbres de la población estarían favoreciendo su hallazgo en este lugar de la habitación.

Los materiales usados para la construcción de los muros también se encuentran entre los de riesgo, el 34% de las viviendas eran de madera de pioche y el 50% presentaron fisuras; las casas que presentaban este tipo de material estaban cubiertas (enjarradas) con barro por propia iniciativa de los habitantes, sin embargo la experiencia les indicó que el hecho de cubrir la madera, permitía que las chinches anidaran en estos sitios, ya que de acuerdo al comportamiento *T. dimidiata*, es un vector que se domicilia y prefiere los muros de adobe, como ha sido descrito en estudios realizados en Costa Rica, Hidalgo y Veracruz<sup>44,54,56</sup> y en esta investigación. En la localidad sólo el 10% (5/50) de las viviendas tenían muros de barro.

En la mayoría de las casas ( $30/59=60\%$ ) el piso era de tierra y el 50% presentaron fisuras, este es un factor de riesgo importante ya que la tierra permite que los transmisores se escondan (camuflaje) en ella como lo describen Zeledón y Rojas<sup>13,20</sup>.

Se observó que el 55% de los habitantes viven en hacinamiento (grafica. 5) mientras que en el 46% de las viviendas se utilizan 2 cuartos como dormitorio (grafica. 28), y el 34% sólo usa uno. En la mayoría de las casas habitan entre 4 y 6 personas y aunque duermen en cama, ésta se encuentra junto a la pared (83%), considerando éste un factor de riesgo importante, ya que *T. dimidiata* se reporta en los muros, hasta aproximadamente la mitad de la altura del piso al techo, de acuerdo con Zeledón y Rojas<sup>13,20</sup>, lo que estaría facilitando junto con el hacinamiento, la posibilidad de alimentación de los vectores, sólo el 17% de los habitantes no tienen su cama pegada a la pared o muro, sin embargo refirieron que lo hacían por el peligro que representan los alacranes en esta zona, más que asociarlo al peligro de que los triatomíneos pudieran alimentarse de ellos desconociendo que estos insectos forman parte de la fauna nociva .

La limpieza del intradomicilio es de regular a mala, como se ha observado en diferentes estudios realizados en diferentes zonas<sup>50,55</sup> en los dormitorios había gran cantidad de cuadros, cajas con ropa, fotos y calendarios, esta serie de artículos favorecen la anidación y representan riesgo de colonización de los triatomíneos, por otro lado se detectó que el uso de insecticidas no es frecuente y aunque el 68% de los habitantes afirmaron el uso de éstos, alrededor del 30 % lo hace cada mes o cada 4 meses, sin embargo existe un 32 % que nunca ha rociado su vivienda, siendo esta práctica uno de los factores de importancia para combatir al vector en las casas<sup>14,15,17,20</sup>. Cabe señalar que la localidad de Totectitla el 78% de las viviendas tienen baño, el 94% tiene cocina, el 90% cuenta con energía eléctrica y el 100% de las viviendas no tienen con agua potable, lo que sería una causa razonable para interpretar los resultados encontrados en relación a la limpieza de las viviendas.

En la localidad existe convivencia con los animales domésticos y de corral, como el perro, gato, gallinas, cerdos, ellos constituyen una fuente de alimentación para los triatomíneos dentro y alrededor de las casas, actuando como posibles reservorios de *T. cruzi*, coincidiendo con lo reportado por Ramsey y Salazar<sup>21,56</sup>, sin embargo la mayoría de ellos duermen en el patio, a pocos metros de la vivienda; en 23 de 50 casas (46%) la distancia a la que duermen los animales oscila entre los 0 y 3 metros, este es un factor importante en la transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas de acuerdo con lo descrito por Sanmartino<sup>59</sup>

En el peridomicilio se pudo observar la presencia de bardas de piedras y alambre así como acúmulos de piedras, plantas y leña, este último material usado como combustible es un refugio para los transmisores como lo ha señalado Zeledón<sup>44</sup>. La frecuencia de la limpieza y remoción de estos objetos en el peridomicilio, no es frecuente en la localidad y aunque los habitantes refieren que la remoción de objetos del peridomicilio es diaria o semanal, hay un 20% de viviendas en las que nunca se remueven los objetos, esto conlleva a que la limpieza del peridomicilio oscile entre regular (52%) y mala (32%) favoreciendo la colonización de los triatomíneos, como ha informado Espinoza-Gómez en el estado de Colima y Bautista en Morelos<sup>16,58</sup>

El 28% de las viviendas cuentan con anexos que en la mayoría de los casos son usados como gallineros y chiqueros, la distancia en promedio a la que se encuentran los gallineros es de 6 metros con relación a la casa y como se detectó en el intradomicilio, el principal material de construcción es considerado de riesgo ya que están contruidos de madera o carrizo. Las gallinas y en general todos los animales que viven en el peridomicilio representan una fuente de alimentación para los triatomíneos y por lo tanto la posible presencia de estos transmisores en el peridomicilio, con el consecuente riesgo de que se introduzcan al intradomicilio<sup>58</sup>.

Los estudios sobre la enfermedad de Chagas que se han realizado en el estado de San Luis Potosí, en su mayoría, están relacionados con el hallazgo de los transmisores: *T. dimidiata*, *T. gerstaeckeri*, *T. mexicana* y *T. protracta*<sup>40,43,60,61</sup>, la única especie capturada en la localidad fue *Triatoma dimidiata*, el 90% de los habitantes dijo conocerla, aunque ignoraban la capacidad de este insecto para transmitir la enfermedad, así como un total desconocimiento de los estadios ninfales de la especie y su participación en la transmisión de *T. cruzi*, esta falta de conocimiento aunado a las condiciones de la vivienda y al nivel de escolaridad de la población (el 34% tenía primaria completa, el 28% primaria incompleta y el 7% de analfabetismo) son factores de importancia en la transmisión de *T. cruzi*, como lo refiere Sanmartino y Crocco en Argentina y Salazar Schettino en Veracruz, México<sup>50,57</sup>. Es importante comentar que el hecho de mostrar una caja de Petri con el ciclo completo de *T. dimidiata*, en este caso, u otros transmisores es didáctico y facilita al entrevistador el acercamiento con los habitantes de la comunidad.

*Triatoma dimidiata* se capturó sólo en el intradomicilio, en total fueron 15 ejemplares de los cuales 8 eran adultos y 7 ninfas entre el 4° y 5° estadio, se observó que el 60% de los ejemplares se encontraron vivos; no se logró capturar el ciclo completo, a diferencia de los hallazgos registrados en el estado de Hidalgo, en cuyas localidades estudiadas fue posible encontrar desde el estado de huevo hasta el de adulto<sup>54</sup>, coinciden también con los datos reportados en el estado de Veracruz, en relación a los sitios de captura: bajo la cama, sobre la cama y en el muro de los dormitorios<sup>29</sup>.

El cálculo de los índices entomológicos mostró que hubo un 6% de índice de infestación lo que significa que en 3/50 se encontraron triatominos, observamos un índice de colonización de 100%, lo que indica que en la totalidad de los domicilios con triatominos había ninfas y 7% de infección natural, 1/15 estuvo infectado con *T. cruzi*. Vidal en 2000 informa el hallazgo de *T. dimidiata* en localidades del estado entre 1993 y 1999 reportando un 5.2% de infección natural; en 2002 Baldomar y Juárez, en la Jurisdicción Sanitaria VI, a la que pertenece la localidad de Totectitla también reportan un índice de infección natural de 5.3% durante el año de 1996 (Laboratorio Estatal de Salud Pública) así como la detección de casas infestadas y triatominos positivos a *Trypanosoma cruzi*<sup>31</sup>, .

El 7% (13/185) de la población resultó reactiva en el tamizaje efectuado con la técnica de ELISA. Sólo se obtuvieron 12 sueros para ser procesados con las técnicas de ELISA e IFI, ya que ambas son consideradas de alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de la infección por *T. cruzi*, de estos 12 sueros, se confirmaron 11 individuos infectados con el parásito (seropositivos) y uno seronegativo con resultados discordantes lo que ocurre por diversas razones como podría ser que el individuo haya adquirido una infección reciente por *T. cruzi* y por lo consiguiente los niveles de anticuerpos aún no sean detectables por todas las técnicas serológicas o por un manejo inadecuado de la muestra sanguínea. Se obtuvo 5.9% (11/185) de seropositividad a la infección por *T. cruzi*, coincidiendo con el 6.6% de seropositividad reportados por Juárez T, en 2005, en un estudio realizado en 10 localidades de la Jurisdicción Sanitaria 6 de Tamazunchale<sup>63</sup>. Los 11 individuos infectados fueron mayores de 18 años y su edad fluctuó entre los 22 y 66 años, no hubo diferencias entre el sexo femenino y el masculino, todos han vivido siempre en la localidad de Totectitla. Las características de la vivienda de los individuos infectados presentaron condiciones consideradas de riesgo ya que en el 55% (6/11) de ellas, el muro es de carrizo enjarrado con fisuras o de madera de pioche, en la madera se forman grietas que sirven como lugares de anidación a los vectores de *T. cruzi*; como ha sido reportado por Zeledón<sup>44</sup>, de manera importante

se detectó que el 91% (10/11) tenían piso de tierra, esto quiere decir que *T. dimidiata* tiene preferencia por este tipo de material como lo refiere Salazar, Zarate y Zeledón<sup>29,43,44</sup> y el 27% (3/11) el techo de la vivienda es de palma/zacate con fisuras, por otro lado en el 73% (8/11) la ventilación e iluminación es mala, 82% (9/11) de los infectados duermen en cama pegada a la pared, el 36% (4/11) vive en hacinamiento y 64% (7/11) no rocían insecticida.

En tres casas en las que se capturaron triatominos, los materiales de construcción del techo, muro y piso eran de riesgo. En una de estas tres casas se detectaron 3 individuos seropositivos a la infección por *T. cruzi* capturando una ninfa de 5º estado positiva al parásito. Los habitantes de esta vivienda refirieron haber visto el transmisor dentro de ella y haberlas visto salir de las fisuras del muro. No rociaban insecticida, tenían mala ventilación e iluminación, vivían en hacinamiento y su cama estaba junto a la pared

Este es primer estudio que se realiza en una localidad del estado de San Luis Potosí en la que se consideran los factores de riesgo de la vivienda y del individuo, que pudieran estar favoreciendo el contacto huésped-vector, en este caso, *Triatoma dimidiata*, así como la detección de personas seropositivas al parásito. Hasta la fecha los estudios sobre seroprevalencia en el estado de San Luis Potosí son escasos, en 1991, Garrocho y cols. reportaron 26 casos positivos con la técnica de hemaglutinación indirecta en muestras de sangre obtenidas en papel filtro, en 240 personas de la zona huasteca del estado. Velasco en 1992 reportó, para el estado, una seroprevalencia de 2.5%, con la técnica de Hemaglutinación indirecta y 0.2% con las técnicas de hemaglutinación indirecta e Inmunofluorescencia indirecta. En 2002, Baldomar y Juárez, informan el hallazgo de 33 personas positivas a *T. cruzi* detectadas por gota gruesa y serología (hemaglutinación indirecta e Inmunofluorescencia indirecta), así como de casas infestadas y triatominos positivos a *Trypanosoma cruzi*, la edad de las personas fluctuó entre los 2 y los 64 años de edad, llama la atención la detección de 21 individuos menores de 18 años. La diferencia de los resultados obtenidos en esta investigación con los citados anteriormente es que en este se asocian los factores de riesgo de la vivienda, la presencia de triatominos y la seropositividad de los individuos a *T. cruzi*.

## 8. CONCLUSIONES

El principal factor de riesgo de la vivienda fue el piso de tierra

Los muros de madera de pioche en combinación con adobe, están asociados a la presencia de triatominos.

El único transmisor encontrado en el intradomicilio fue *Triatoma dimidiata*, quien está colonizando la vivienda.

No se capturaron ejemplares en el peridomicilio

En la localidad de Totectitla existen personas seropositivas a *T. cruzi* aunque no hay transmisión activa.

Existe asociación de factores de riesgo individuales y de la vivienda para la presencia de transmisores e individuos seropositivos

## **9. PROPUESTA**

La población de la localidad de Totectitla esta expuesta al riesgo de contraer la enfermedad de Chagas por lo que es fundamental realizar las acciones necesarias para poder disminuir los factores de riesgo evaluados en esta investigación a través de medidas como el mejoramiento de la vivienda, especialmente cementación del piso, educación para la salud y rociamiento de insecticidas de acción residual, con la participación activa de las autoridades de salud y la comunidad.



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Schofield C J. 1994. **Triatominae Biología y control**. UK; Zeneca Public Health.
- 2.- Chagas C. 1909. **Nova tripanozomiazee humana. Estudos sobre a morfología e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen, sp., agente etiologico de nova entidade morbida do homem**. Mem. Inst. Oswaldo Cruz.1: 159-218.
- 3.- Hoffmann CC. 1928. **Nota acerca de un probable transmisor de la trypanosomiasis humana, en el estado de Veracruz**. Rev Mex Biol. 8: 12-18.
- 4.- Mazzotti L.1936. **Investigación sobre la existencia de la enfermedad de Chagas en el país. Demostración de los tripanosomas en los reduvídeos transmisores**. Medicina, Revista Mexicana. Tomo 16. Num. 282: 584-585.
- 5.- Mazzotti L.1937. **Infección natural de *Trypanosoma cruzi* de Chagas, en *Triatoma phyllosoma*, Burmeister y *Triatoma pallidipennis*, de la Costa del Pacífico de México**. Medicina, Revista Mexicana. Tomo 17.Num. 289: 161-166
- 6.- Mazzotti L.1937. **Infección natural de *Trypanosoma cruzi* de Chagas, en *Triatoma dimidiata* (Latreille) de los estados de Yucatán, Campeche, Chiapas, Veracruz y Jalisco**. Medicina, Revista Mexicana. Tomo 17. Num. 294: 284-286.
- 7.- Mazzotti L.1940. **Dos casos de enfermedad de Chagas en el estado de Oaxaca**. Gaceta Médica de México. 70(4):417-420
- 8.- Salazar Schettino PM, Castrejón J, Rodríguez HM, Tay J. 1979. **Miocarditis chagásica crónica en México. Tercer caso comprobado por exámenes parasitológicos**. Prensa Med. Mez. 44(5-6): 115-120.
- 9.- Salazar Schettino PM, De Haro A I, Jiménez M J, García C E. 1983 **Dos nuevas localizaciones de transmisores de la enfermedad de Chagas en la República Mexicana**. Salud Pública, México, 25:77-82.
- 10.- Schofield CJ. 2000. **Challenges of Chagas Disease Vector Control in Central America**.

WHO/WHOPES. 35 pp.

11.- Zeledón R, Solano G, Swartzwelder J. 1970. **Sources of Blood for *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae) in an Endemic Area of Chagas' Disease in Costa Rica.** The Journal of Parasitology. 56(1): 102.

12.- Pinto Dias J C, Borges DR. 1982. **Las viviendas y la lucha contra los vectores de la enfermedad de Chagas en el hombre, en el estado de Minas Gerais, Brasil.**93 :5, 453-465.

13.- Zeledón Rodrigo, Vargas L. 1984. **The role of dirt floors and of firewood in rural dwellings in the epidemiology of Chagas disease in Costa Rica.** American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 33(2): 232-235.

14.- Angulo VM, Michaels F, Aguilar N. 2000. **Mejoramiento de la vivienda como estrategia de control de la enfermedad de Chagas. El proceso en Colombia.** Academia Nacional de Medicina. 2:53.

15.- Tabaru Yulchiro, Monroy Carlota, Rodas A, Mejia M, Rosales R. 1998. **Chemical control of *Triatoma dimidiata* and *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae) the principal vectors of Chagas disease in Guatemala.** Med. Entomol. Zool. 49 (2): 87-92.

16.- Bautista Norma Leticia, Garcia T G S, De Haro I, Salazar S P M. 1999. **Importance of *Triatoma pallidipennis* (Hemiptera: Reduviidae) as a vector of *Trypanosoma cruzi* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) in the state of Morelos, Mexico, and posible Ecotopes.** Journal Med Entomol.36 (3):233-235.

17.- Acevedo F, Godoy E, Schofield C J. 2000. **Comparison of Intervention strategies for control of *Triatoma dimidiata* in Nicaragua.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 95 (6):867-871.

18.- Nakagawa J, Hashimoto K, Cordón- Rosales C, Juárez A, Trampe R, Marroquín Marroquín L. 2003. **The impact of vector control on *Triatoma dimidiata* in the Guatemalan department of Jutiapa.** Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 97 (3):288-297.

19.- Dumonteil E, Ruíz H, Rodríguez E, Barrera M, Ramírez M J, Rabinovich J E, Menu F.2004. **Re-**

**infestacion of houses by *Triatoma dimidiata* after intradomicile insecticide Application in the Yucatán Peninsula, Mexico.** Memorias Instituto Oswaldo Cruz, 99 (3): 253-256.

**20.-** Rojas-Wastavino G E, Cabrera M, García G, Vences M, Ruíz A, Bucio M, Guevara Y, Escobar A, Salazar PM. 2004. **Insecticide and community interventions to control *T. dimidiata* in localities of the estate Veracruz, Mexico.** Memorias Instituto Oswaldo Cruz, 99 (4):433-437.

**21.-** Ramsey J M, Alvear A L, Ordoñez R, Muñoz G, García A, López R, Leyva R. 2005. **Risk factors associated with house infestation by the Chagas disease vector *Triatoma pallidipennis* in Cuernavaca metropolitan area, Mexico.** Medical and Veterinary Entomology 19:219-228.

**22.- Organización Mundial de la Salud, Control de la Enfermedad de Chagas, Segundo Informe del comité de expertos de la OMS, Ginebra 2002:177.**

**23.-** Lent H, Wygodzinsky P. 1979. **Revision of the triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their signicance as vector of Chagas' disease.** Bull Amer Mus Nat History.163:125-520.

**24.-** Azurbe Rodríguez M, 1966. **Investigación de la fuente alimenticia del *T. dimidiata*, Latr. 1811 (Hemiptera: Reduviidae), mediante la reacción de precipitina.** Rev. Ecuat. Hig. Med. Trop., 23 (2): 137-152.

**25.-** Quintal Roberto, Polanco G. 1977. **Feending preferences of *Triatoma dimidiata maculipennis* in Yucatan Mexico,** The American Journal of tropical Medicine and Hygiene, 26 (1):176-178.

**26.-** Guzmán Marín E, Barrera M, Rodríguez M E, Zavala J. 1992.**Hábitos biológicos de *Triatoma dimidiata* en el estado de Yucatán México.** Rev. Biomed., 3 (3):125-131.

**27.-** Martínez Ibarra J A, Miguel A, Arredondo J, Rodríguez M. 2001. **Update on the Biology of *Triatoma dimidiata* Latreille (Hemiptera: Reduviidae) Under Laboratory. Conditions,** Journal of the American Mosquito Control Association. 17 (3):209-210.

**28.-** Calderón Olger, Chinchilla M, García F, Vargas M. 2003. **Variaciones Biológicas de**

***Trypanosoma cruzi* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) asociadas con la ingestión de diferentes tipos de sangre por el vector *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae),** Parasitol Latinoam., 58(1-2):3-10.

29.- Salazar-Schettino PM, De Haro A I, Cabrera B M. 2005. **Tres especies de triatomíneos y su importancia como vectores de *Trypanosoma cruzi* en México,** Medicina, 65: 63-69.

30.- Garrocho Sandoval C, Sánchez B M, Ladd J. 1991. **Anticuerpos contra enfermedad de Chagas en la huasteca Potosina.** Revista de Medicina, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 44-48.

31.- Baldomar L, Juárez T. 2003. Instituto Nacional de Salud Pública “**La enfermedad de Chagas en el Estado de San Luis Potosí**”, En: Ramsey J M, Tello A, Pohls J L, Editores. Iniciativa para la vigilancia y el control de la enfermedad de Chagas en la Republica Mexicana 217 pp.

32.- Beaver P Ch, Jung RC, Wayne-Cupp E. 2003. **Parasitología Clínica.** 3ª ed. México.

33.- Levine et al.1980. **A newly revised clasification of the protozoa.**J. Protozool.27 (1): 37-58.

34.- Wendel S, Brener Z, Camargo ME, Rassi A.(editores). 1992. **Chagas Disease (American Trypanosomiasis): Its Impact and Transfusion and Clinical Medicine.** Editoroial ISBT. Sao Paulo. Brazil. pp:271.

35.- Consulta electrónica , página CDC- Atlanta.

36. Tay Zavala J, coeditores: Gutierrez Quiroz M, Rodríguez Quintanilla MA, López Martínez R, Romero Cabello R, **Microbiología y Parasitología Medicas,** Ed. Mendez Editores, ed segunda, México 1994. 4198pp.

37.- UNAM, Secretaría de Salud. 2002. **Manual de laboratorio para el diagnóstico de la infección por *Trypanosoma cruzi.*** México.

38.- Haro De I, Salazar PM y Cabrera M. 1995. **Diagnóstico morfológico de las parasitosis.** 2º

edición . Ed. Mendez editores. México.289pp.

**39.-** Carcavallo U R. 1999. **Atlas of Chagas Disease Vectors in the Americas.** Ed. Fiocruz. Rio de Janeiro, Brasil. Vol. 3.

**40.-** Vidal-Acosta. V. Ibañez Bernal S, Martínez Campos C. **Infección Natural de chinches Triatominae con *Trypanosoma cruzi* asociadas a la vivienda humana en México.** 2000. Salud Pública de México. 42:496-503.

**41.-** Bautista Norma, Rojas Gloria, De Haro Irene, Bucio Martha, Salazar Schettino Paz Maria. 2001. **Comportamiento biológico de *Triatoma pallidipennis* (Hemiptera : Reduviidae) en el estado de Morelos, México.** Bol. Chileno de Parasitología, 57: 54-58.

**42.-** Galvao C, Carcavallo R, Da Silva D, Rocha, Jurberg. 2003. **A check list of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeanel, 1919 (Hemiptera, Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes 1.** Zootaxa 202: 1-36.

**43.-** Zarate LG.1984.**Comportamiento de los Triatomineos en relación a su potencial transmisor de la enfermedad de Chagas (Hemiptera, Reduviidae).**Folia Entomológica Mexicana. 61:257-271.

**44.-** Zeledón R. 1981. **El *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811) y su relación con la enfermedad de Chagas.** Ed Universidad estatal a Distancia, San José, Costa Rica. 164 pp.

**45.-** INEGI. **Anuario estadístico de San Luis Potosí,** Tomo I, Gobierno del Estado de San Luis Potosí, Edición 2005.

**46.-** Bucio MI, Cabrera, Segura E, Zenteno E, Salazar-Schettino PM. 1999. **Identification of Immunodominant antigens in mexican estrains of *Tripanosoma cruzi*.** Immunological Investigations. 28(4):257-268.

**47.-** Voller A, Draper C, Bidwell D, Bartlett A. **Microplate Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for Chagas Disease.** Lancet 1975 February; 22:426-428.

**48.-** Centers for disease control, U.S. Department of Health, education andwelfare. 1970 **A**

**procedural guide to performance of the indirect fluorescent antibody test for toxoplasmosis.**  
Atlanta (GA);24p

**49.-** Silveira A C, Fazito de Rezende D, Correia MH. 1984. **Risk measure of domestic transmission of Chagas disease, through a new entomological indicator.** Mem . Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil, 79:113-115.

**50.-** Salazar Schettino PM, Rojas G, Cabrera M, Bucio M, Guevara Y, García de la Torre G, Segura L, Escobar A. 2005. **Epidemiología de la enfermedad de Chagas en el estado de Veracruz.** Salud Pública Mex .; 47:201-208.

**51.-** Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. **Tratamiento de la Enfermedad de Chagas.** Conclusiones de una Consulta Técnica. Ginebra; 1999. (OPS/HCP/HCT/140/99).

**52.-** De Andrade AL, Zicker F, Luquetti AO, Oliveira RM, Silva SA, Souza JM, Martelli CM. 1992 **Surveillance of *Trypanosoma cruzi* transmission by serological screening of schoolchildren.** Bull World Health Organ.70:625-629.

**53.-** Carneiro M, Moreno EC, Antunes CMF. 2001 **Nested case-control study in a serological survey to evaluate the effectiveness of a Chagas disease control programme in Brazil.** Bull World Health Organ.79:409-414.

**54.-** Sánchez V. 2004. **Reducción de costos en la intervención con insecticida para el control de *Triatoma dimidiata* en seis localidades del estado de Hidalgo.** Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.

**55.-** Sosa-Jurado F, Zumaquero-Ríos JL, Reyes PA, Cruz-García A, Guzmán-Bracho C, Monteón VM. 2004. **Factores bióticos y abióticos que determinan la seroprevalencia de anticuerpos contra *Trypanosoma cruzi* en el municipio de Palmar de Bravo, Puebla, México.** Salud Pública Mex; 46:39-48.

- 56.- Salazar-Schettino PM, Bucio Torres MI, Cabrera Bravo M, Bautista J, 1997. **First Case of Natural infection in pigs. Review of *Trypanosoma cruzi* reservoirs in Mexico.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil, Vol 92(4): 499-502.
- 57.- Crocco L, Rodríguez C, Catalá S, Nattero J, 2005. **Enfermedad de Chagas en Argentina: herramientas para que los escolares vigilen y determinen la presencia de factores de riesgo en sus viviendas.** Saúde Pública, vol.21:(2)Rio de Janeiro.
- 58.- Espinoza Gómez F, Maldonado Rodríguez A, Coll Cárdenas R, Hernández Suárez CM, Fernández Salas I, 2002. **Presence of Triatominae (Hemiptera Reduviidae) and risk of transmisión of Chagas disease in Colima Mexico.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro Brasil. Vol 97 (1): 25-30.
- 59.- Sanmartino M, Crocco L. 2000. **Conocimientos sobre la enfermedad de Chagas y factores de riesgo en comunidades epidemiológicamente diferentes de Argentina.** Rev Panam Salud Publica, vol.7 (3).
- 60.- Salazar Schettino PM, de Haro I, Uribarren T.1988. **Chagas disease in Mexico.** Parasitology Today, vol 4:(12) 348-352.
- 61.- Tay Zavala J, Sánchez Vega JT, Robert Guerrero L, Alonso Guerrero T, Romero Cabello R. 1996. **Nuevas localidades con triatominos infectados por *Trypanosoma cruzi* en la Republica Mexicana.** Bol. Chil. Parasitol., 51:49-53.
62. CDC. **Chagas disease alter organ transplatation – Los Angeles California, 2006.** MMWR Weekly, july 28.2006/ 55(29); 798-800.
- 63.- Juárez S, Torres A, Carrera de la Torre B, Giraud C, Escobar A. **Seroprevalencia de tripanosomiasis americana en localidades indígenas de la huasteca potosina.** Congreso de la Sociedad Mexicana de Medicina Tropical. 3er. Congreso Nacional. 7-10 de Diciembre 2005. Acapulco, Guerrero: pag. 41.