



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Factores individuales y de la vivienda asociados a la
infestación por Triatomíneos en una comunidad del estado
de Morelos.

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:
ANY LAURA FLORES VILLEGAS



TUTORA: M. en C. MARGARITA CABRERA BRAVO

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

1. Datos del alumno

Flores
Villegas
Any Laura
56 10 55 90
Universidad Nacional Autonoma de Mexico
Facultad de Ciencias
Biologia
098041422

2. Datos del tutor

M en C
Margarita
Cabrera
Bravo

3. Datos del Sinodal 1

Dra
Paz Maria Silvia
Salazar
Schettino

4. Datos del sinodal 2

M en C
Gloria Elena
Rojas
Wastavino

5. Datos del sinodal 3

M en C
Guadalupe Silvia
Garcia de la torre

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 una comunidad del estado de Morelos
100 p
2006

DEDICATORIA

A la memoria de mi abuelita, por ser siempre un ejemplo de bondad, carisma y superación.

A la memoria de Ariel Barrera Villegas, por su cariño y momentos agradables.

A mi abuelito, por ser un ejemplo de superación y rectitud.

A mi madre por hacer realidad todos mis sueños, además de compartirlos, gracias por siempre tener una palabra de aliento en los momentos difíciles, éste pequeño esfuerzo es por ti y es tuyo. TE AMO.

A mis hermanos Brenda, Paola y David, no sólo no hubiera logrado mis objetivos sin su ayuda y apoyo, sino que además no hubiera sido tan divertida la vida día con día gracias a todo el cariño que me han brindado. Deseo que ésta etapa de mi vida sea un ejemplo a seguir para mis hermanos pequeños (Brenda y Paola), como fue para mí el ejemplo de mi hermano David, en ustedes tengo la mayor confianza.

A Iraiz Zamudio Escobar por todo el amor que ha otorgado a mi familia.

A la Dra. Catalina Villegas Díaz y Jazmin Soberanis Villegas, gracias por transitar juntas este camino tan difícil que es la vida, haciéndolo más liviano con su comprensión y cariño.

¡GRACIAS TOTALES!

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se ha logrado gracias al apoyo de las siguientes personas e instituciones a las que deseo expresar mi más sincero reconocimiento.

A mi Directora de Tesis: M. en C. Margarita Cabrera Bravo por su asesoría científica y estímulo para seguir creciendo intelectualmente, además de todo el tiempo dedicado a mi formación académica, por su constante interés y apoyo brindado en la realización de esta investigación.

A la Dra. Paz María Salazar Schettino por la valiosa oportunidad de permitirme llevar acabo esta investigación en su laboratorio, así como sus observaciones críticas en la redacción de la tesis.

A la M. en C. Gloria Rojas Wastavino por su predisposición permanente e incondicional en aclarar mis dudas y por sus substanciales sugerencias durante la redacción de la Tesis.

A los miembros del jurado por sus comentarios y observaciones que permitieron la corrección de este manuscrito de tesis: Dra. Guadalupe García de la Torre, por su orientación en el análisis estadístico de los datos y Dr. Guillermo Salgado Maldonado, por sus enseñanzas en parasitología.

A la Dra. Martha Irene Bucio por la colaboración en el análisis crítico de esta tesis.

M. en C. Yolanda Guevara Gómez, por sus enseñanzas de las técnicas de laboratorio y amistad.

Dra. Adela Ruiz Hernández, Dra. Martha Ponce Macotela y Mario Martínez Gordillo por fungir como mis maestros del taller, cultivando en mí un deseo de aprender cada vez más.

A la Bióloga Lety Ruiz, por su ayuda en el procesamiento de muestras con la técnica de IFI.

A Nelia Luna por su amistad, su valiosa colaboración y buena voluntad en las actividades de campo, pero sobre todo por haber acudido siempre en mi auxilio.

A mis destacados compañeros-amigos del Laboratorio de Biología de Parásitos: Elia Torres, Lorena González, Santiago Rosales, Citlalli Manjarrez, Alicia Zavala, Vicente Sánchez, Hugo Aguilar, Erick, Evita y Chave.

A Rocio Montiel, Roxana, Jose Luis Reyes, David Zaragoza y Gustavo con quienes pasamos tardes enriquecedoras durante nuestra estancia en el taller del INP.

A mis amigos de toda una vida en quienes tengo la mayor de las confianzas y que ocupan un lugar con mucho afecto: Aurea Llanos del Pilar, Tania Paredes Villegas, Emma Rangel Huerta, Israel López García y Carlos Iván Contreras Pérez.

A la mafia "El poder detrás del poder": Verónica Guerrero, Laura E. Robles, Nayeli Alvarado y Martha Hernández.

A el Licenciado en Geografía Julio César Preciado López quien solidariamente colaboró en la edición y mejoramiento de los mapas aquí presentados.

A todos y cada uno de mis tíos quienes siempre me han apoyado y a los que admiro, y respeto: Javier Villegas, Carmen Varela, María de Jesús Villegas, Ramón Barrera, Silvia Villegas, Germán González, Amalia Villegas, Salomón Flores, Adrián Villegas, Ángeles Labra, Hugo Flores, Adriana Barrera y Nelly Villegas.

A mis primitos con quienes hemos compartido agradables momentos: Yoaly, Jocelyn, Citlalli, Adriancito, Hugo, Lupita, Lolita, Germancito, Josué, Migdalia y Oscar.

De igual Forma a todos aquellos que me han brindado su amistad y hospitalidad: Merle Carrillo, Jorge Marmolejo, Karla Mújica, Ariana Romero, Jonathan Adrián Romero, Miguel Angel Cruz, Bryan Rangel, Donovan Solís, Leonardo González, Edgar Flores, Arturo Ávila, Edgardo Mendoza, Jorge Ordoñez, Juan José López, Israel Esquinca, Dorian Bautista, Ulises, Ramón, Fernando Bautista, Fredy Martínez, Horus Adolfo Ávila, "Los vecinos", Josué Villanueva, Ray Lozano y Enrique Ortiz.

A la localidad "El Plan" y personal del centro de salud de Tlayacapan por las facilidades y colaboración otorgadas, ya que de una u otra manera nos brindaron su ayuda durante esta investigación.

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México, por fomentar mi crecimiento intelectual y haber sido mi casa durante tanto tiempo, ahí he conocido a las personas que han formado parte esencial en mi vida: El "Orgullo Azul y Oro"

"Los sueños verdaderamente importantes son los que tienes cuando estás despierto, ya que cuando duermes no los controlas. A mí me gusta sumergirme en un mundo onírico que yo he construido o descubierto; un mundo que yo elijo".

David Lynch

Cruzamos el Luján, un río de tamaño considerable, aunque su curso hacia la costa del mar es conocida imperfectamente: es igual de dudoso pasar sobre las planicies. Dormimos en la villa de Luján, un lugar pequeño rodeado por jardines, que forman el distrito más cultivado del sur en la provincia de Mendoza; se encuentra a cinco leguas al sur de la capital. Por la noche experimenté un ataque (para este menester no hay nombre) de la Benchuca, una especie de Reduvius, la gran chinche negra de las Pampas. Es muy repugnante sentir estos insectos, de cerca de una pulgada de largo, reptando sobre el cuerpo de uno. Antes de succionar con delgadas, pero después son redondas e hinchadas con sangre y en este estado son fáciles de aplastar. Una que capturé en Iquique (Se encuentran en Chile y en Perú) estaba muy llena. Cuando la coloqué sobre una mesa, y aún rodeada por personas, si un dedo se le presentaba, el insecto audazmente cedía succionar, y si se le permitía bebía sangre. Ningún dolor causaba por la succión. Fue curioso observar su cuerpo durante el acto de la succión, además en poco tiempo había cambiado de ser plana como una hostia a ser globosa. Este fue un banquete, por el que la Benchuca debió estar agradecida con uno de los oficiales, preservándola gorda durante cuatro meses enteros, pero, después de los primeros quince días, estaba lista silenciosamente para realizar otra succión.

Descripción extraída del libro **“Charles Darwin’s Journal and Remarks”**, comúnmente conocido como el **Viaje del Beagle**; extraído de notas hechas por **Darwin** el 25 de Marzo de 1835.

ÍNDICE

1. Introducción.....	8
1.1 Antecedentes.....	8
1.2 Agente Etiológico.....	12
1.2.1 Fases morfológicas.....	13
1.2.2 Ciclo biológico de <i>T. cruzi</i>	15
1.2.3 Mecanismos de transmisión.....	17
1.3 Enfermedad de Chagas: Cuadro clínico.....	18
1.3.1 Diagnóstico de la infección por <i>T. cruzi</i>	21
1.4 Taxonomía de los transmisores.....	22
1.4.1 Características morfológicas de los Triatomíneos.....	24
1.4.2 Estadios de desarrollo.....	26
1.4.3 Biología y morfología de <i>M. pallidipennis</i>	28
1.4.4 Antecedentes de <i>M. pallidipennis</i> en Morelos.....	30
2. Justificación.....	32
3. Hipótesis.....	33
4. Objetivos.....	33
4.1 Objetivo general.....	33
4.2 Objetivos particulares.....	33
5. Metodología.....	34
5.1 Área de estudio.....	34
5.1.1 Municipio de Tlayacapan.....	34
5.1.2 Localidad: "El Plan".....	36
5.2 Obtención de información.....	37
5.3 Búsqueda y captura de ejemplares.....	38
5.4 Estudio de los triatóminos en el laboratorio.....	38
5.5 Índices entomológicos.....	39
5.6 Criterio de evaluación de las variables de estudio.....	40
5.7 Pruebas serológicas.....	41
5.8 Análisis estadístico.....	42

6. Resultados.....	43
6. 1 Descripción porcentual de las variables individuales.....	43
6. 1.1 Variables biológicas.....	43
6. 1.2 Variables socioculturales.....	44
6. 1.3 Variables de estilo de vida.....	48
6. 2 Descripción porcentual de las variables de la vivienda.....	54
6. 2.1 Variables del intradomicilio.....	54
6. 2.2 Variables del peridomicilio.....	65
6. 3 Descripción porcentual de las variables del vector.....	72
6. 3.1 Índices entomológicos.....	77
6. 4 Descripción porcentual de las variables serológicas.....	78
7. Discusión	80
8. Conclusiones.....	88
9. Propuestas.....	83
10. Bibliografía.....	91

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La enfermedad de Chagas, también conocida como Tripanosomiasis Americana fue descrita por primera vez en 1909, por el investigador brasileño, Dr. Carlos Ribeiro Justiniano Das Chagas ¹.

Es considerada una parasitosis zoonótica, causada por el protozooario flagelado *Trypanosoma cruzi* y transmitida principalmente por las heces de insectos hematófagos obligados de la subfamilia Triatominae, conocidas comúnmente como chinches besuconas ².

La enfermedad de Chagas es exclusiva del Continente Americano, y las zonas de riesgo para la transmisión de la enfermedad se ubican en áreas rurales donde existe una alta proporción de viviendas en condiciones precarias y una convivencia estrecha con el ambiente silvestre del vector ³.

Es un problema de salud pública en 17 países latinoamericanos, donde es endémica, con más de 16-18 millones de infectados y con una población en riesgo estimada en 100 millones de personas ⁴. Sin embargo, en los últimos 10 años, a través del control de transmisión vectorial, el tamizaje de donadores de sangre, detección y tratamiento de casos connótales, la prevalencia de la infección ha bajado progresivamente a 11 millones de infectados ⁵.

Los intentos por controlar la enfermedad de Chagas, comenzaron poco después de que Carlos Chagas describiera la enfermedad en la primera década del siglo pasado. Los primeros trabajos de control vectorial se hicieron con *Panstrongylus megistus* en Brasil, usando keroseno o agua hirviendo sobre las paredes de las casas infestadas.

Pero Chagas reconocía la importancia de las condiciones de las viviendas para el control doméstico de triatominos; si las chinches vivían en grietas de la vivienda, entonces éstas serían lugares de reposo y refugio para los triatominos. José Pellegrino y Emmanuel Dias, realizaron varios experimentos en áreas rurales, encaminados a la mejora de la vivienda, que hoy en día, es un elemento importante en el control de la enfermedad de Chagas ⁵.

Para combatir la enfermedad de Chagas en Sudamérica, en 1991 se realiza “La Iniciativa del Cono Sur” ⁶, con objetivos como eliminar las poblaciones del vector *Triatoma infestans*, dentro y fuera de la vivienda y el tamizaje en bancos de sangre. Se planteó que si las tasas de infestación de la vivienda se podían reducir a menos del 2%, las probabilidades de transmisión serían cada vez más bajas. Así, en 1997, miembros de la Iniciativa del Cono Sur introdujeron un nuevo objetivo: interrumpir la transmisión antes que eliminar el vector.

En Septiembre de 1997, Uruguay fue certificado por alcanzar esta meta. Chile se consideró que había interrumpido la transmisión en 1999 y algunas regiones de Brasil fueron certificadas libres de transmisión en el 2000 ⁷.

El éxito de los programas de control depende de información actual con respecto a factores de riesgo para la infestación por triatominos ⁸. Previos análisis de factores de riesgo se han llevado a cabo en Costa Rica, donde *T. dimidiata* es el principal vector de *T. cruzi*, un factor de riesgo fuertemente asociado con la infestación domiciliar es la presencia del techo de teja. Una posible explicación es que las reservas para la construcción de los techos de teja se almacenan en montones fuera de las viviendas, donde es posible encontrar todos los estadios del vector ⁹. Por otra parte la infestación intradomiciliada se ha controlado cubriendo los pisos de tierra con concreto ¹⁰.

Mott et. al en 1978, fue pionero en plantear un análisis entre la construcción de la vivienda y la presencia o ausencia de la infección por *T. cruzi* en el municipio de Castro Alves, Brasil, demostrando que la seroreactividad en niños se asociaba con viviendas de adobe y la presencia de *P. megistus* infectado ¹¹.

En la actualidad, en Brasil se ha reducido el número de municipios infestados hasta en un 86%, parte de este éxito es la continua evaluación de factores de riesgo potenciales para poblaciones de triatominos intradomiciliados. En el municipio de Goias, Brasil, el vector predominante es *T. infestans*; existe una fuerte asociación entre la presencia de ratas, almacenaje de la cosecha dentro del domicilio y la infestación de las viviendas, ya que *Rattus* sp. es una fuente de alimento para los vectores domiciliados y peridomésticos y la carencia de graneros contribuye a la acumulación de granos dentro de las viviendas, atrayendo roedores que sirven de reservorios para *T. cruzi*¹². Otro estudio en el mismo municipio (Goias, Brasil), demuestra que la infección por *T. cruzi* en niños está asociada con la presencia o evidencia de triatominos dentro de la vivienda, y padres seropositivos, por lo que la identificación de factores de riesgo asociados con la infección por *T. cruzi* contribuye a evaluar el impacto de las intervenciones y puede proveer información útil para planear actividades sanitarias públicas¹³.

En México la posibilidad de transmisión de la enfermedad ocurre frecuentemente por medio del vector (más del 85%), comúnmente denominados chinches picudas, besuconas³ y que según la región geográfica reciben distintos nombres, en Nuevo León “chinche palota”, Nayarit “Chinche compostela”, Yucatán “pick”, Estados del sureste “Chinchón” entre otros¹⁴.

En 1928 se reportó la existencia de triatominos (*T. dimidiata*) por Hoffmann, pero no fue hasta 1940 que la primera infección humana con *T. cruzi* fue diagnosticada por Mazzotti¹⁵.

En México se han identificado 7 géneros: *Belminus*, *Rhodnius*, *Dipetalogaster*, *Eratyrus*, *Panstrongylus*, *Paratriatoma* y *Triatoma*, este último el más abundante con 24 especies distribuidas ampliamente en todo el territorio nacional. Las especies de mayor importancia epidemiológica por su capacidad vectorial y por su distribución en México son: *T. barberi*, *T. dimidiata*, *T. pallidipennis*, *T. phyllosoma*, *T. longipennis*, *T. mazzottii*, *T. picturata*, *T. mexicana* y *T. gerstaeckeri*.^{3, 16, 17}.

Se estima que una población total de 71 120 043 en la República Mexicana está en riesgo constante para la transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas y otros 20 328 746 individuos están en riesgo por su residencia ocasional en zonas infestadas³.

La enfermedad de Chagas es una de las enfermedades parasitarias más importante en México, sin embargo se conocen pocas investigaciones que incluyan información sobre factores de riesgo para la infestación por triatominos ⁸.

En un estudio epidemiológico de tipo transversal realizado en la Jurisdicción Sanitaria II (Jojutla) del estado de Morelos, se observó a través de un análisis multivariado (regresión logística), que algunos de los factores más fuertemente asociados al riesgo de infección por *Trypanosoma cruzi*, estuvieron relacionados con las características propias de la vivienda, por ejemplo, la presencia de fisuras, la ausencia de fumigaciones, material del techo construido con cartón, palma, zacate o teja y el hacinamiento en la vivienda ¹⁸.

En el estado de Veracruz, se observó que los factores de riesgo asociados a la enfermedad de Chagas fueron la escolaridad (primaria incompleta o menos), el que duerman dentro de la vivienda los animales domésticos, la ventilación e iluminación inadecuadas, el conocer al vector y haberlo visto dentro de la vivienda saliendo de las fisuras ¹⁹.

En el estado de Morelos, se ha reportado que un factor que influye para la presencia de *T. pallidipennis* son las pilas de rocas, comúnmente llamados tecorrales ²⁰.

Dentro del contexto urbano, en el área metropolitana de Cuernavaca se evaluaron los factores de riesgo más significativos asociados con la infestación de *T. pallidipennis*, los cuales fueron: baja altitud (ligada con un status socioeconómico bajo), el área del jardín >80m², perros durmiendo dentro de las casas, presencia de ardillas y zarigüeyas alrededor de la casa y presencia de cerdos en el peridomicilio, así como la existencia de un lote baldío adyacente ²¹.

Análisis multivariado, similar a los realizados en Costa Rica y Brasil, se han realizado en Chalcatzingo, Morelos, para determinar la infestación por triatominos, resultando dos factores importantes: la presencia de amontonamientos de chatarra y el número de conejos, el número de gatos y la presencia de perros estuvo más asociado a la infestación peridomiciliada, otro factor de riesgo animal significativo fue la presencia de aves, tales como gallinas, pavos y pajaritos ⁸.

Estos estudios han identificado varios factores que parecen incrementar el riesgo de infestación en comunidades rurales y urbanas; Si se realizan más estudios, muchos de estos factores de riesgo pueden ser utilizados para desarrollar intervenciones simples con el objetivo de reducir la infestación vectorial en la región y a su vez reducir la incidencia de la enfermedad de Chagas.

1.2 Agente Etiológico: *Trypanosoma cruzi*

Trypanosoma cruzi pertenece a la familia Trypanosomatidae, dentro del orden Kinetoplastida, son organismos flagelados que poseen un cinetoplasto (estructura constituida por una red fibrosa de DNA localizada en la mitocondria de la célula).

La ubicación taxonómica de *T. cruzi* es la siguiente ²².

REINO: Protista

SUBREINO: Protozoa

PHYLUM: Sarcomastigophora

SUBPHYLUM: Mastigophora

CLASE: Zoomastigophora

ORDEN: Kinetoplastida

FAMILIA: Trypanosomatidae

GENERO: *Trypanosoma*

ESPECIE: *Trypanosoma cruzi*

1.2.1 Fases Morfológicas.

En el ciclo de vida de *Trypanosoma cruzi*, se encuentran principalmente tres estadios de importancia biológica: tripomastigote, epimastigote y amastigote, otras formas transicionales se pueden localizar en el tracto digestivo y en las deyecciones de los triatominos ^{23, 24}.

➤ Tripomastigote:

Es una forma no replicativa que mide aproximadamente 18-25 μ de largo, el núcleo se encuentra en la parte central y en el polo posterior se ubica el cinetoplasto, de donde surge un flagelo que se extiende a lo largo, formando una membrana ondulante ²⁵ (Fig. 1).

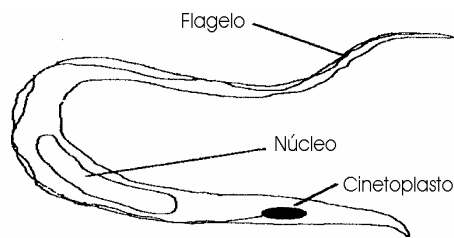


Fig. 1. Representación gráfica de un tripomastigote

En la sangre de mamíferos infectados, se conoce como tripomastigote sanguíneo, se presenta en forma de "C" ó "S" y principalmente durante la fase aguda.

En triatominos infectados se denominan tripomastigotes metacíclicos, se localizan en la luz del intestino posterior, poseen una forma más delgada y recta, esta forma es depositada en las heces del triatomino y constituye la forma infectante para el huésped vertebrado ²⁵ (Fig. 2).

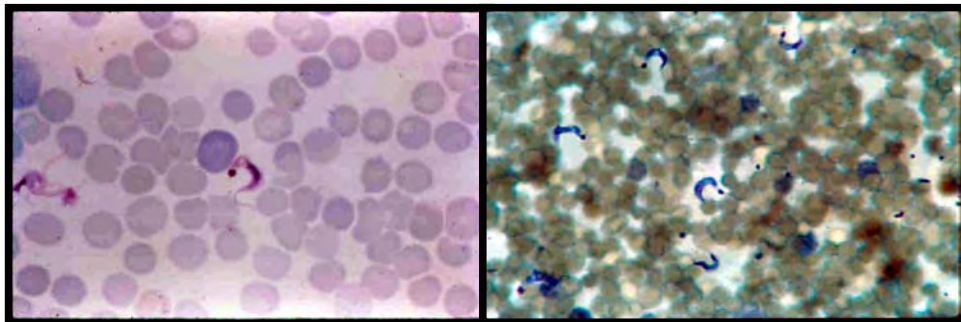


Fig. 2. Tripomastigotes sanguíneos y tripomastigotes metacíclicos
(Lab. de Biología de Parásitos)

➤ Epimastigote:

Es una forma alargada, que mide 16-20 μ de largo, cuyo cinetoplasto se encuentra situado cercano al núcleo, presenta una membrana ondulante y un flagelo libre ²⁵ (Fig. 3).

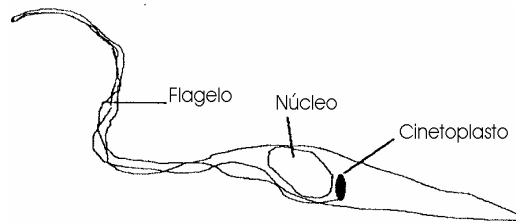


Fig. 3. Representación gráfica de un epimastigote

Los epimastigotes se localizan en el lumen del intestino medio de los triatominos, en donde se dividen por fisión binaria. También es la forma más común en medios de cultivo axénicos ²³.

➤ Amastigote:

Se presenta como una estructura esférica u ovoide, de 2-4 μ de diámetro, que tiene un flagelo libre muy corto (Fig. 4)

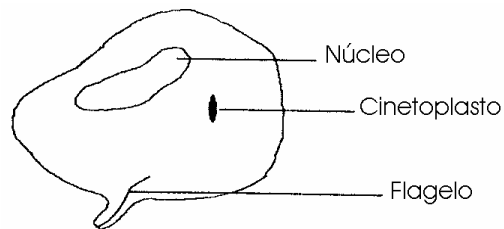


Fig. 4. Representación gráfica de un amastigote

Constituyen la fase intracelular de *T. cruzi* en el huésped vertebrado, se dividen por fisión binaria en un tiempo aproximado de 12 h, formando grupos de 4 a 60 parásitos denominados "nidos" en los tejidos de los mamíferos infectados²⁵ (Fig. 5).



Fig. 5. Amastigotes de *T. cruzi* en miocardio de ratón
(Lab. de Biología de Parásitos)

1.2.2 Ciclo biológico de *Trypanosoma cruzi*

El ciclo de vida de *Trypanosoma cruzi* requiere más de un hospedero para completar su desarrollo, se lleva a cabo en dos fases, una en el huésped vertebrado y otra en el vector invertebrado, por lo que se considera un ciclo de vida indirecto.

El ciclo biológico de *T. cruzi* inicia cuando un triatmino se alimenta con sangre de un mamífero infectado; los **tripomastigotes sanguíneos** ingeridos pasan a la luz del intestino medio del insecto y se transforman en **epimastigotes**, que se multiplican activamente por fisión binaria.

Algunos epimastigotes llegan al intestino posterior del triatmino, fijándose a la pared rectal en donde, además de dividirse, sufren cambios estructurales que dan origen a los **tripomastigotes metacíclicos**, que son la forma infectante ²⁶ (Fig. 6).

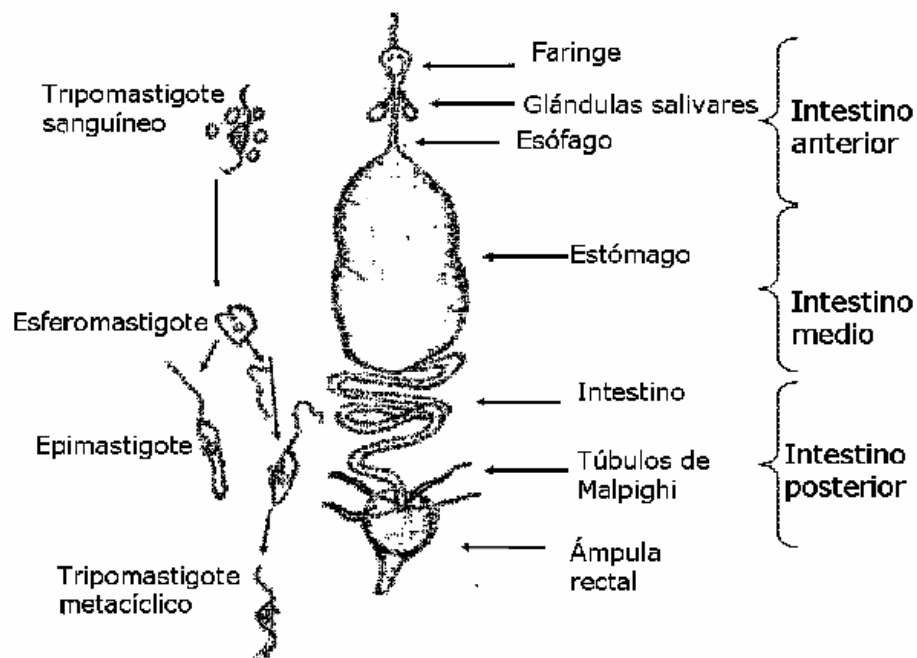


Fig. 6. Ciclo de vida de *Trypanosoma cruzi* en el vector invertebrado ²⁶.

Cuando el insecto infectado se alimenta del mamífero, emite deyecciones con **tripomastigotes metacíclicos**, que atraviesan la piel por el sitio de la picadura, por mucosas o heridas de la piel.

En el mamífero los tripomastigotes metacíclicos se introducen en las células y adquieren la forma de **amastigotes**. Los amastigotes se multiplican por fisión binaria, dada esta multiplicación, la célula se rompe, liberando los parásitos a la circulación como tripomastigotes sanguíneos y éstos penetran a nuevas células; este ciclo se repite en múltiples ocasiones ²⁶. El ciclo se completa cuando los **tripomastigotes sanguíneos** son ingeridos por los triatominos y vuelven a infectar con sus deyecciones al mamífero del que se alimenta (Fig. 7).

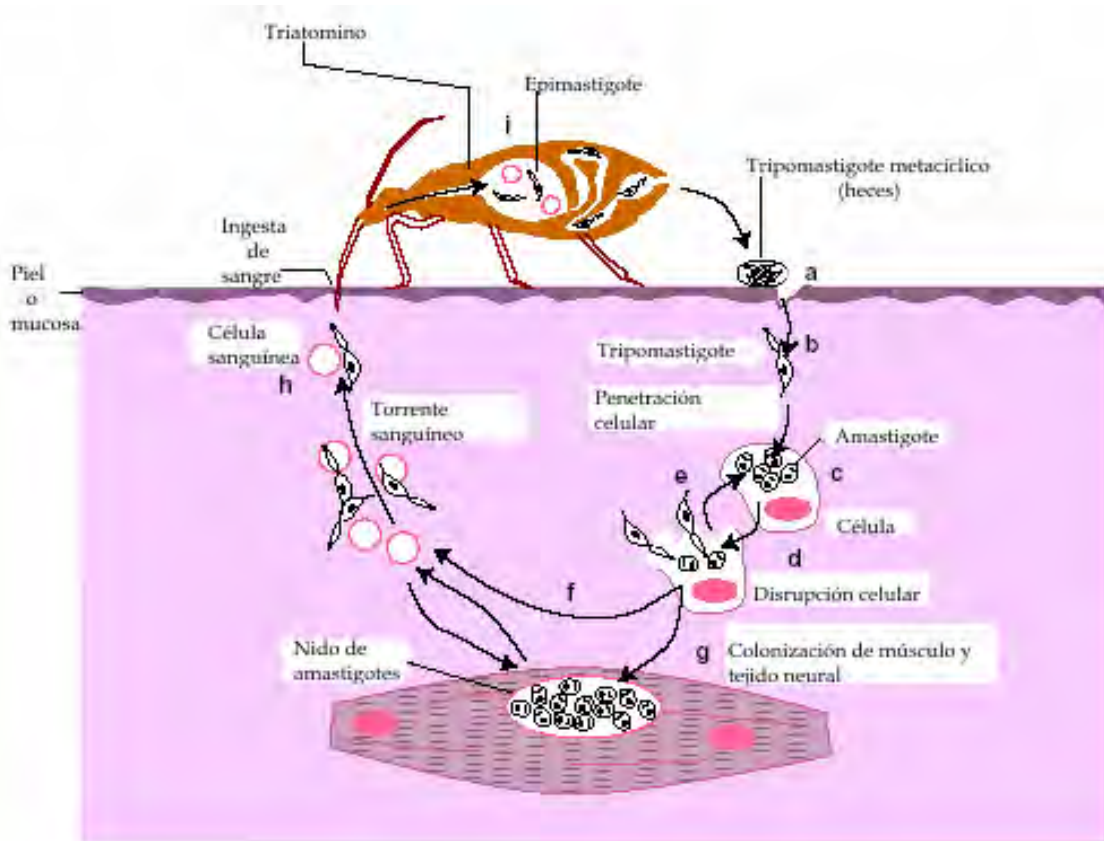


Fig. 7. Ciclo de vida de *T. cruzi* en el mamífero. **(a)** Durante la ingesta de sangre, el insecto defeca en la piel. **(b)** Los tripomastigotes metacíclicos son expulsados con las heces y penetran las células. **(c)** Los tripomastigotes dentro de las células se transforman en amastigotes **(d)** Una vez que las células mueren o se rompen los amastigotes y tripomastigotes son liberados **(e)** infectando nuevas células, **(f)** integrándose al torrente sanguíneo o **(g)** colonizando músculo y tejido neural como nidos de amastigotes. **(h)** Los triatominos se infectan cuando se alimentan de sangre con tripomastigotes sanguíneos. **(i)** En el intestino medio del vector, los tripomastigotes sanguíneos se transforman en epimastigotes, cuando llegan al recto, estas formas se diferencian en tripomastigotes metacíclicos, completando así el ciclo de vida ²⁷.

1.2.3 Mecanismos de Transmisión ^{28, 29}

■ Natural: Es el mecanismo más importante, ya que es el mecanismo de infección en áreas rurales (Chagas rural) y se presenta cuando un triatomo defeca sobre el huésped, depositando tripomastigotes metacíclicos, que penetran por el sitio de la picadura, mucosas o heridas.

Las principales características que determinan el potencial de transmisión de los triatomos son: adaptación a la vivienda, alto grado de antropofilia, capacidad de defecar durante o inmediatamente después de la alimentación, así como la relación entre tripomastigotes y epimastigotes encontrados en las heces (índice de metaciclogenia ¹⁴).

■ Transfusión sanguínea: es el segundo mecanismo de infección con *T. cruzi* (Chagas urbano), Mazza en Argentina, fue el primero en suponer la posibilidad éste tipo de transmisión ²⁹. En México en 1989 Salazar-Schettino reportó el 1er. Caso de transmisión por transfusión sanguínea. Desde 1978 se han realizado diversos estudios de seroprevalencia en hemodonadores con frecuencias que van del 0.28 al 17% ³⁰.

■ Connatal: Una madre infectada puede transmitir al producto este parásito vía transplacentaria, durante el parto y a través de la leche materna ²⁹.

Existen otros mecanismos menos frecuentes en la transmisión de *T. cruzi* al hombre como son la ingestión de alimentos contaminados con materia fecal de triatomos, accidentes de laboratorio, transplante de órganos y la manipulación e ingestión de animales infectados, entre otros.

1.3 Enfermedad de Chagas: Cuadro Clínico

Cuando *T. cruzi* penetra en el organismo, le sigue un período de incubación de 4 a 14 días, tiempo en el que se introduce a las células y se presentan los mecanismos patogénicos por la relación parásito-célula huésped. En la evolución clínica de la enfermedad se presentan tres fases:

➤ Fase Aguda:

Entre el 5 y 10% de los pacientes desarrollan la etapa aguda sintomática, que aún cuando se puede presentar en cualquier edad es más frecuente en niños.

El signo más connotado es el Signo de Romaña (Fig. 8) que se caracteriza por edema bipalpebral, unilateral, indoloro, hiperemia conjuntival, escasa secreción conjuntival, dacriocistitis del ojo infectado y cuando se adiciona adenopatía local, en la que están comprometidos los ganglios cercanos al sitio de penetración de *T. cruzi*, se le conoce como complejo oftalmoganglionar con desaparición espontánea en unos 15 días ³¹.

Durante esta fase de multiplicación las principales manifestaciones sistémicas son fiebre, taquicardia, linfadenopatía, esplenomegalia y edema de la cara o bajas extremidades. Los músculos, incluyendo el corazón, se encuentran altamente parasitados, y se desarrolla una severa miocarditis en menos del 1% en pacientes ³².

En esta fase, se demuestra principalmente la existencia del parásito por exámenes parasitológicos (examen directo, gota gruesa y frote sanguíneo). Sólo la fase aguda es curable y las manifestaciones clínicas desaparecen después de 2 a 4 meses, así, la enfermedad entra a un largo periodo de latencia ³¹.



Fig. 8. Signo de Romaña (Cortesía: Dra. Paz María Salazar Schettino)

➤ Fase Indeterminada:

Es asintomática, existe un bajo grado de parasitemia debido a la lenta multiplicación intracelular de los parásitos, en asociación con anticuerpos para muchos antígenos de *T. cruzi*. Muchas personas infectadas permanecen en esta fase, sin embargo, se debe asociar a la transmisión del parásito por transfusión sanguínea.

Los métodos de detección útiles en esta fase son los serológicos, hemocultivo o xenodiagnóstico (Fig. 9).



Fig. 9. Aplicación del método de Xenodiagnóstico (Cortesía: Dra. Paz María Salazar Schettino)

➤ Fase Crónica:

Puede aparecer muchos años después (10 o más), se desarrolla en un estimado del 10-30% de las personas infectadas. El corazón es el más comúnmente afectado, la patogenia incluye: crecimiento biventricular, adelgazamiento de las paredes ventriculares, aneurismas apicales, cardiomegalia (Fig. 10) con insuficiencia cardiaca de predominio derecho, alteraciones del ECG, que indican bloqueo incompleto de rama derecha del haz de His y hemibloqueo anterior izquierdo. La evolución de la miocarditis en ocasiones suele presentar accidentes cerebrales de tipo vascular ocasionados por trombos³².

Los llamados “megas”, frecuentemente megaesófago y megacolon están asociados con disfagia, regurgitaciones y dolor epigástrico ³².

Los electrocardiogramas o métodos radiológicos, son exámenes de gran utilidad, además de los métodos serológicos con las técnicas de ELISA, HAI e IFI ³¹.

La esperanza de vida para los casos crónicos se reduce entre 5 y 10 años de vida una vez que logran el diagnóstico clínico, manifestándose durante el período más productivo de la vida, entre los 35 y 55 años de edad y requiere del empleo de terapias de soporte costosas tales como el implante de marcapasos y el trasplante cardiaco en el caso de la cardiomiopatía dilatada ³.



Fig. 10. Cardiomegalia (Cortesía: Dra. Paz María Salazar Schettino)

1.3.1 Diagnóstico de la infección por *Trypanosoma cruzi*

El diagnóstico tiene como finalidad la detección y confirmación de individuos infectados o enfermos, así como de las medidas terapéuticas establecidas y desde el punto de vista epidemiológico, el monitoreo de programas sanitarios para la detección, vigilancia y control del padecimiento.

Los métodos de diagnóstico son clasificados en parasitológicos e inmunológicos.

Los 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 elevada (Tabla 1)³³.

Tabla 1. Métodos parasitológicos

Métodos	Utilidad
Examen directo, gota gruesa y frote sanguíneo.	Para observar al microscopio tripomastigotes sanguíneos.
(De concentración): Strout y microhematocrito.	Incrementan la sensibilidad diagnóstica.
Xenodiagnóstico, hemocultivo e inoculación en animales de laboratorio.	Amplian el número de microorganismos.
Estudio histopatológico	Búsqueda de amastigotes especialmente durante la fase crónica de la enfermedad.

En cuanto a métodos **Inmunológicos**, el serodiagnóstico se utiliza para demostrar la presencia de anticuerpos específicos generados por la infección con *T. cruzi*, los métodos utilizados son de elección principalmente en las fases indeterminada y crónica³⁴. 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 para la confirmación del diagnóstico demostrar reactividad en dos pruebas serológicas. La positividad en una sola prueba serológica no constituye un criterio de diagnóstico suficiente³⁴.

1.4 Taxonomía de los transmisores

El orden Hemiptera apareció entre el Pérmico tardío y el Triásico tardío (260-220 m. a.), se divide en dos subórdenes: Homoptera y Heteroptera, a este último pertenece la familia Reduviidae, con una amplia distribución mundial. La adaptación a la hematofagia marca la aparición de la subfamilia Triatominae, debido a la asociación con nidos de aves y madrigueras de pequeñas especies³⁵. La clasificación sistemática actual de la subfamilia Triatominae reconoce 19 géneros y 137 especies³⁶ (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación actual de la subfamilia Triatominae según Galvao Et. Al. (2003)³⁶ y géneros reportados para México (*)^{16,17}.

Subfamilia	Tribu	Género	No. de especies válidas
TRIATOMINAE	Alberproseniini (Martínez y Carcavallo, 1977)	Alberprosenia	2
		*Belminus	6
		Bolbodera	1
	Bolboderini (Usinger, 1944)	Microtriatoma	2
		Parabelminus	2
	Cavernicolini (Usinger, 1944)	Cavernicola	2
		Torrealbaia	1
	Linshcosteini (Carcavallo, Jurberg, Lent, Noireau y Galvao, 2000)	Linshcosteus	6
	Rhodniini (Pinto, 1926)	Psammolestes	3
		*Rhodnius	16
		*Dipetalogaster	1
		*Eratyrus	2
		Hermanlenticia	1
	Triatomini (Jeannel, 1919)	Meccus	6
		Mepraia	2
		Nesotriatoma	3
		*Panstrongylus	13
	*Paratriatoma	1	
	*Triatoma	67	
Total	6	19	137

La historia taxonómica más importante referente a *T. pallidipennis* se describe en la tabla 3.

Tabla 3. Historia Taxonómica de *T. pallidipennis* ³⁷.

Año	Autor	Trabajo
1872	Stål	Descripción de <i>T. pallidipennis</i> .
1927	Pinto	Transfiere a <i>T. pallidipennis</i> al género <i>Triatoma</i> .
1944	Usinger	Considera a <i>T. pallidipennis</i> como subespecie de <i>T. phyllosoma</i> integrando un complejo
1979	Lent y Wygodzinsky	Establecieron que <i>T. pallidipennis</i> es una especie válida y la descrita por Mazzotti corresponde al mismo triatomino

El estudio molecular, es ahora fundamental en la investigación sistemática, por lo que algunos taxa han sido revalidados, es el caso de *T. pallidipennis*, la cual recientemente fue reubicada por Carcavallo et. al. (2000) para especies mexicanas previamente ubicadas en el complejo *Phyllosoma* ³⁸, es confirmado por la cercana relación y características únicas de estas especies.

Los datos moleculares obtenidos por Hypsa et. al. (2002) confirman este cambio taxonómico ³⁹; su ubicación taxonómica actual es ³⁹:

PHYLUM: Arthropoda

CLASE: Hexapoda Insecta

ORDEN: Hemiptera

SUBORDEN: Heteroptera

FAMILIA: Reduviidae

SUBFAMILIA: Triatominae

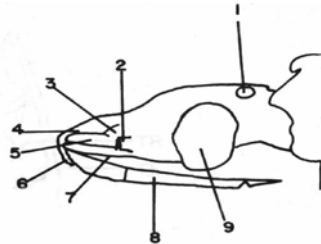
TRIBU: Triatomini (Jeannel, 1919)

GÉNERO: *Meccus* (Stal 1859)

ESPECIE: *Meccus pallidipennis* (Stål, 1872)

1.4.1 Características morfológicas de los triatominos

Los triatominos son insectos cuyo cuerpo está dividido en cabeza, tórax y abdomen. La cabeza es de forma cilíndrica, se localizan los ojos, antenas de cuatro segmentos de inserción lateral y la probóscis de tres segmentos (Fig. 11).



- 1- OCELO
- 2- TUBERCULO ANTENIFERO
- 3- JUGUM
- 4- CLIPEO
- 5- GENA
- 6- LABRO
- 7- DOBLE BARCA
- 8- ROSTRUM
- 9- OJO

Fig. 11. Estructura de la cabeza de los triatominos ².

El tórax se encuentra dividido en tres segmentos: pro, meso y metatórax, en el que se encuentran las patas, escutelo y alas ⁴⁰.

El abdomen es convexo o plano, formado por once segmentos donde se encuentra la genitalia externa del adulto y el conxivo (Fig. 12).

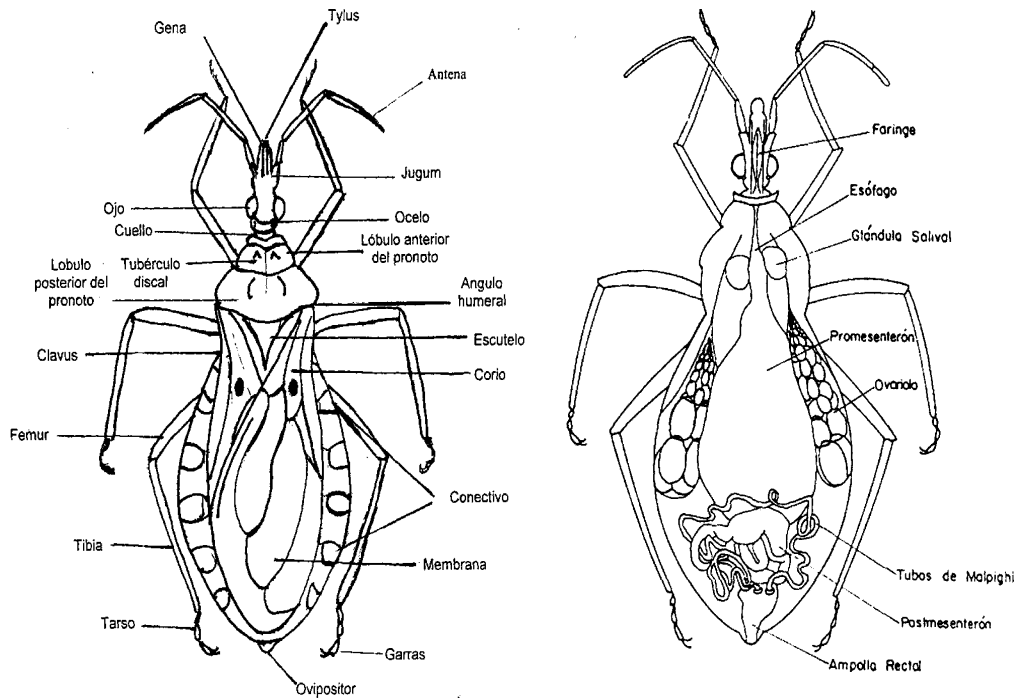


Fig. 12. Morfología interna y externa de un triatominio ^{2, 41}.

Su tamaño en estado adulto es variable ya que va desde los 5mm (*Belminus costaricensis*) hasta los 45 mm de largo (*Dipealogaster maxima*).

Generalmente su cuerpo es color marrón o negro, el conxivo presenta variedad cromática con valor taxonómico. Su característica principal es la probóscis dividida en tres segmentos de donde proviene su nombre: tri = tres, tomos = partes; esta estructura es recta y delgada, adaptada para perforar el tegumento de su fuente alimenticia, a diferencia de los demás miembros de la familia Reduviidae cuya proboscis presenta cuatro segmentos, es rígida y curva, adaptada para perforar tegumentos más duros ² (Fig. 13).

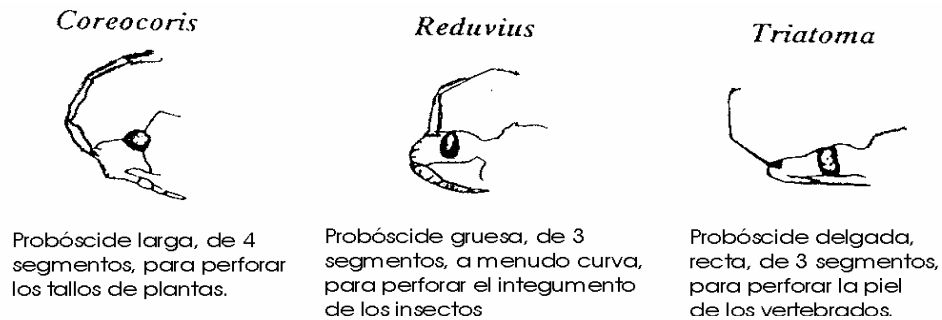


Fig. 13. Adaptación del aparato bucal (Probóscis) de diferentes hemípteros: fitófagos, predatorios y hematófagos ².

Los triatomínos habitan en lugares que los protegen del clima y que les asegure un acceso a una fuente permanente de alimento, como consecuencia de su hematofagia obligada, colonizan desde nidos de aves, madrigueras de pequeños roedores, montones de rocas, hasta, ambientes peridomésticos (gallineros y corrales), y algunos otros han realizado la transición para colonizar viviendas humanas (dormitorios) ⁴².

1.4.2 Estadios de Desarrollo

Los triatominos llevan a cabo una metamorfosis incompleta, pasan por cinco estados ninfales en la que presentan alas rudimentarias externas (exopterigotos) antes de alcanzar su estado adulto o imago.

➤ Huevo:

Son operculados, varían en forma y tamaño según la especie de la cual se trate (Fig. 14). La superficie tiene valor taxonómico, pues tienen diferente arquitectura en su pared. A medida que el embrión se desarrolla se tornan de color rosado o naranja hasta finalmente naranja. Eclosionan al cabo de 10-40 días después de su ovoposición, tiempo que depende de la temperatura ambiental y especie ⁴³.

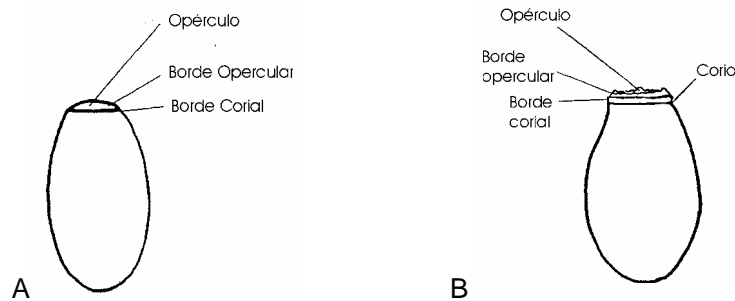


Fig. 14. Representación esquemática de los aspectos macroscópicos de huevos en dos especies de triatominos: A: *Triatoma infestans* y B: *Triatoma delponteí* ³⁹.

➤ Estadios ninfales:

Las ninfas de primer estadio recién eclosionadas son blandas de color rosado y se alimentan a los 2 o 3 días post-eclosión, una vez que su cutícula se ha endurecido pueden sobrevivir varias semanas sin alimento ².

Los estados ninfales sucesivos presentan más pigmentación en el cuerpo, se diferencian por detalles morfológicos, como el tamaño de la cabeza, el ancho de las patas, la forma del tórax, así como la aparición de los primordios alares en el 4º y 5º estadio, en este último son más aparentes (Fig. 15. A, B y C). La frecuencia con que se alimentan, así como la cantidad de sangre ingerida, son factores que determinan el tiempo de muda hacia el siguiente estadio ⁴².

➤ Adultos:

En esta fase los órganos genitales (Fig. 15. D y E) y las alas están bien desarrollados, también es notable la presencia de ocelos, estructuras similares a los ojos, situadas en la región anterolocular de la cabeza.

Por lo general, la hembra es más grande que el macho. Después de dos o tres días de convertirse en adultos están aptos para llevar a cabo el apareamiento, una sola cópula es necesaria para que la hembra quede provista de suficiente espermatozoides el cual es almacenado en la espermateca, el tiempo de cópula en la mayoría de los casos va de los 5 a los 15 minutos, y varía en condiciones experimentales. La oviposición inicia de 10 a 30 días después de la cópula y puede prolongarse por varios meses. El número de huevos va a depender de la especie y de factores externos como la disposición de alimento, temperatura y humedad. El ciclo de vida va en función de la especie y depende de la temperatura, humedad y disponibilidad del alimento, aunque la mayoría de las especies de triatominos lo completan entre 5-12 meses⁴².

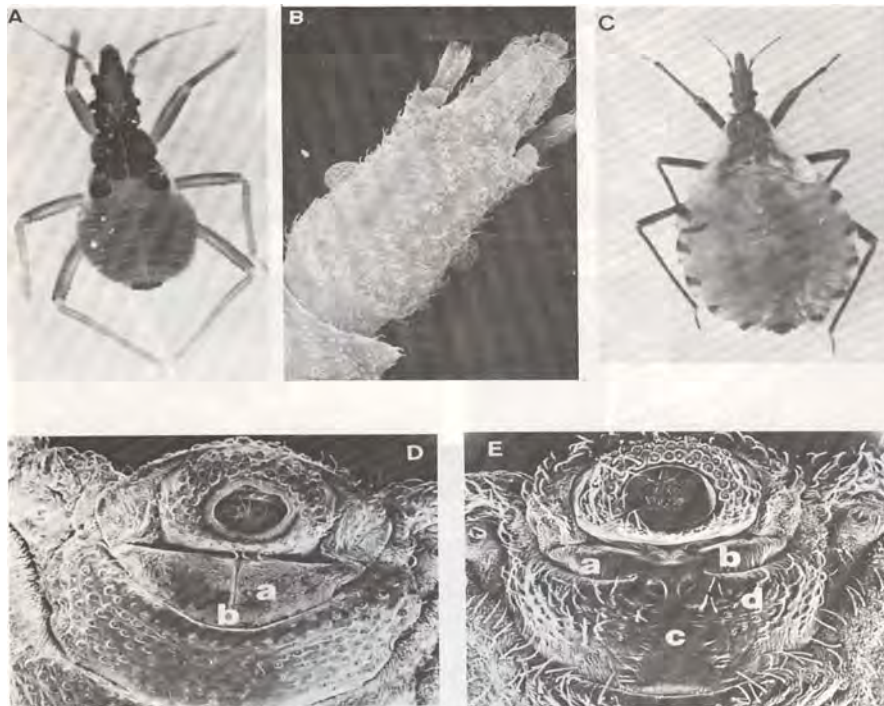


Fig. 15. *M. pallidipennis*. **A:** Ninfa del 1er. estadio, vista dorsal; **B:** Microscopia electrónica de la cabeza de ninfa de 1er estadio (100x); **C:** Ninfa de 5to.estadio, vista dorsal; **D:** Esternita terminal de ninfa de 5to estadio (♀) (a: esternita 9; b: surco) **E:** esternita terminal de ninfa de 5to estadio (♂) (a: esternita 9; b: sulco; c: estructura triangular; d: estructura en forma de pliegue)⁴⁴.

1.4.3 Biología y Morfología de *Meccus pallidipennis* (Stål, 1872)

Es uno de los vectores más importantes de la enfermedad de Chagas en México, la biología y comportamiento de esta especie ha sido ampliamente estudiada, debido a su contacto frecuente con el hombre como fuente de alimento y altas tasas de infección con *Trypanosoma cruzi*^{8, 20}.

Es una especie mexicana de gran tamaño, el adulto macho mide entre 31 y 34 mm de longitud y la hembra mide de 32 a 35mm (Fig.16); su cuerpo es bastante ancho, sobre todo en la región abdominal (♂12-13mm y ♀13-16mm).

Tiene un color que va del pardo oscuro al negro, con marcas características de color rojo-naranja en el conxivo; posee un par de alas de color blanco amarillento relativamente angostas, que no cubren la totalidad del conxivo. Su cabeza y sus patas son de color negro⁴⁵.



Fig. 16. Hembra y macho de *Meccus pallidipennis* (Stål, 1872) (Lab. Biología de Parásitos).

Bajo condiciones experimentales, la cantidad de sangre ingerida por estadio ninfal es de 2.8 ml. Los tiempos determinados para su desarrollo y sobrevivencia en condiciones de laboratorio son de acuerdo a la tabla 4⁴⁶:

Tabla 4. Tiempos determinados para el desarrollo y sobrevivencia de *M. pallidipennis*⁴⁶.

Característica	Tiempo
Periodo de incubación de los huevos	18 días
Desarrollo de huevo a adulto	169 días
Nivel de sobrevivencia del adulto ♂	27 a 620 días
Nivel de sobrevivencia del adulto ♀	34 a 570 días

Se distribuye en los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Guerrero, Michoacán, D. F., Puebla, Morelos, Zacatecas, Querétaro, Veracruz, Oaxaca (Fig. 17)^{47, 48}.

La especie se ubica en el peridomicilio y accidentalmente en el intradomicilio. En condiciones silváticas ha sido encontrada en madrigueras de rata de campo (*Neotoma hallen*) y armadillo (*Dacypus novemcinctus mexicanus*)⁴⁵.

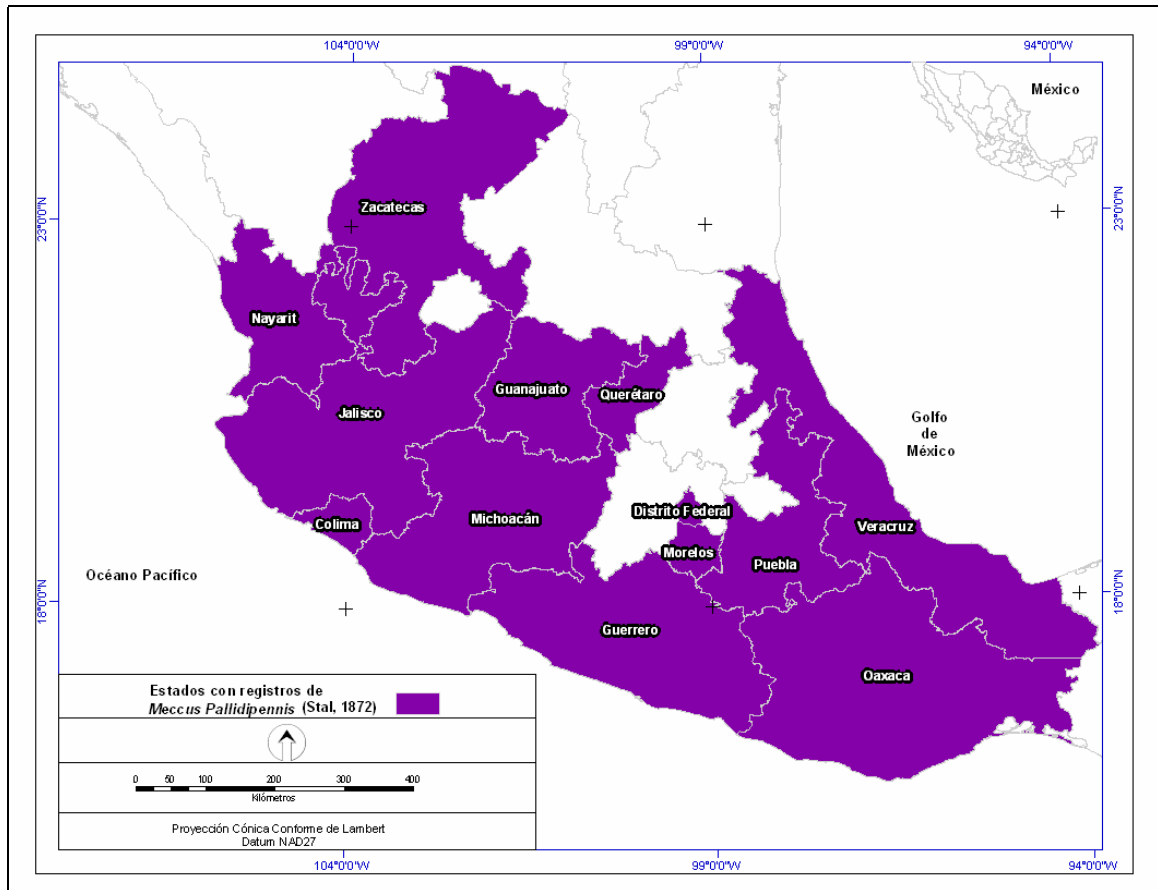


Fig. 17. Distribución de *Meccus pallidipennis* (Stål, 1872) en la República Mexicana.

1.4.4 Antecedentes de *Meccus pallidipennis* (Stal, 1872) en el Estado de Morelos.

Existe una fuerte evidencia de que *M. pallidipennis* es un vector competente para la transmisión de *T. cruzi* a los humanos ⁸.

Éste vector ha sido encontrado naturalmente infectado en al menos 12 de los 31 estados de México, predominantemente en la parte central sur y en regiones de la costa del pacífico ^{8,20}.

En Morelos se han determinado dos especies de triatomíneos: *Triatoma barberi* (Usinger, 1939) y *Meccus pallidipennis* (Stal, 1872) ⁴⁹, en algunas localidades se ha detectado infección natural con *T. cruzi* de algunos ejemplares de *M. pallidipennis* (Villa de Ayala, Zapotla, Las Higueras, Zacoalpan de Amilpas, Acatlipa, Chinoncuac) ⁵⁰.

Los estudios sobre la Enfermedad de Chagas en el estado de Morelos son diversos, ya que van desde considerar el índice de infección por *T. cruzi*, reservorios y factores de riesgo, la divergencia, entre los resultados obtenidos es manifiesta. Demostrando que la posición de *M. pallidipennis* en el estado de Morelos es la de un vector competente para la transmisión de *Trypanosoma cruzi* a los humanos, ya que por lo menos 151 comunidades se encuentran infestadas a lo largo del estado de Morelos (Fig. 18) ^{8,18,20,21,49,51,52,53,54,55,56,57,58}.

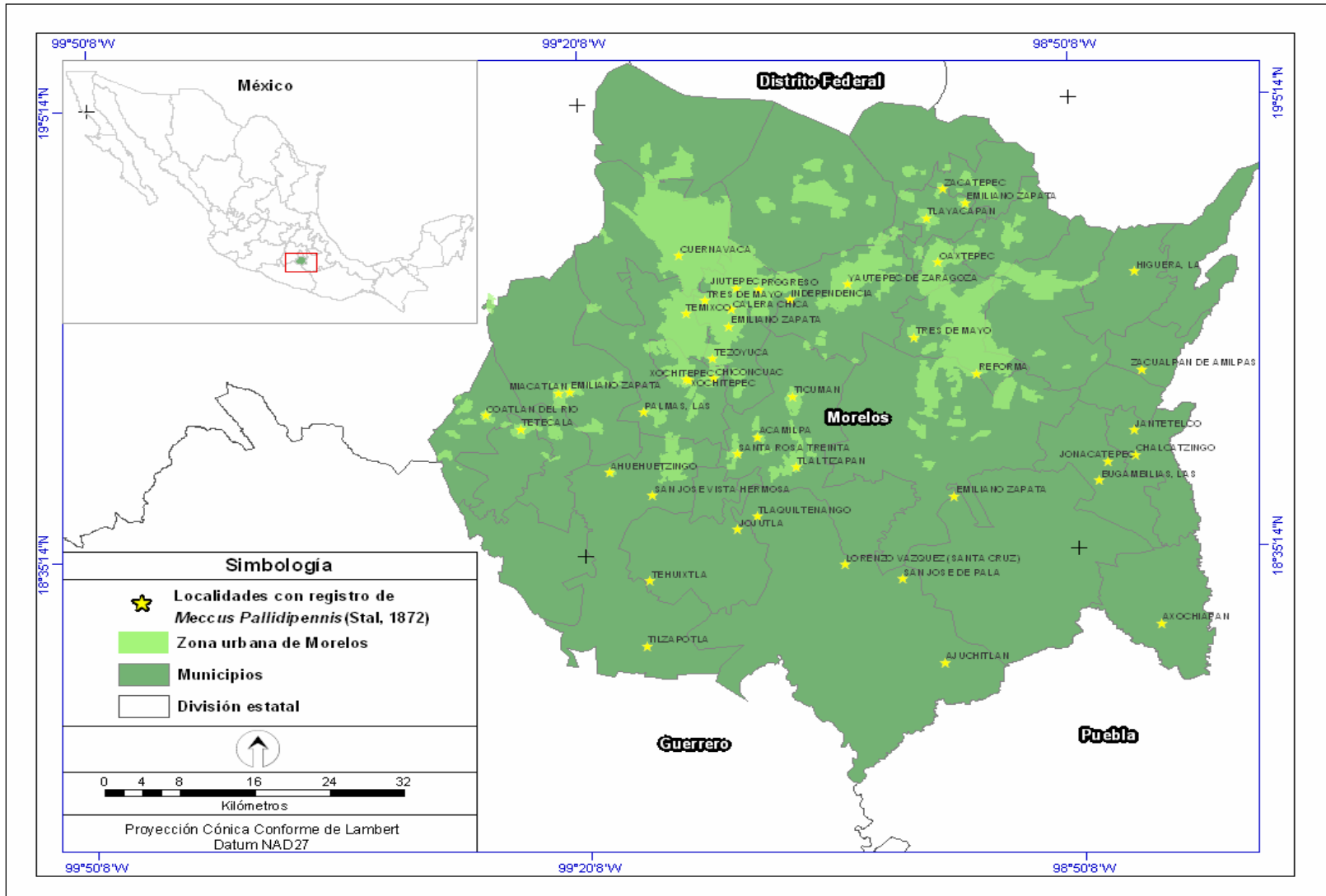


Fig. 18. Distribución de *Meccus pallidipennis* en el estado de Morelos.

2. JUSTIFICACIÓN

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

Las estrategias para el control de la enfermedad de Chagas tratan de disminuir la transmisión vectorial, por ser el mecanismo de transmisión más importante.

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 presencia de animales dentro de la vivienda, que parecen ser responsables de la persistencia de focos de triatominos en áreas rurales.

A pesar de la importancia del conocimiento de estos factores asociados en las áreas con mayor prevalencia de enfermedad de Chagas, los estudios epidemiológicos revelan un conocimiento muy limitado de la enfermedad y su transmisión. Aunado a esto existe una fuerte evidencia de que *Meccus pallidipennis* es una especie transmisora competente y con alta susceptibilidad a la infección por *T. cruzi* en el estado de Morelos.

Por lo que es importante tipificar viviendas infestadas y no infestadas, considerando características individuales (socio-económicas) y de la vivienda (material de construcción, ventilación e iluminación) para correlacionarlas con la presencia de triatominos y así determinar la predisposición al riesgo de adquirir la infección por *T. cruzi*.

Finalmente este aporte de conocimientos ayudará en el diseño de estrategias de control, vigilancia y prevención de la Enfermedad de Chagas y sus transmisores.

3.

HIPÓTESIS

Si las viviendas cuentan con condiciones inadecuadas (material de construcción, iluminación, ventilación, aunado a variables de los habitantes de las viviendas (biológicas, socioculturales, estilo de vida y serológicas), es posible encontrar factores de riesgo asociados a la presencia de insectos transmisores y la probabilidad del contacto huésped-vector.

4.

OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Describir los factores individuales y de la vivienda relacionados a la infestación vectorial en una localidad del estado de Morelos.

4.2 Objetivos específicos

- 1) Identificar y describir los factores de riesgo para la infestación vectorial
- 2) Determinar la existencia de interacciones entre los factores de riesgo individuales y de la vivienda para el riesgo de infestación.
- 3) Determinar los índices entomológicos y su interrelación como factor de riesgo para la infección chagásica
- 4) Identificar la asociación de los factores de riesgo individuales y de la vivienda, con la infección por *T. cruzi*.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

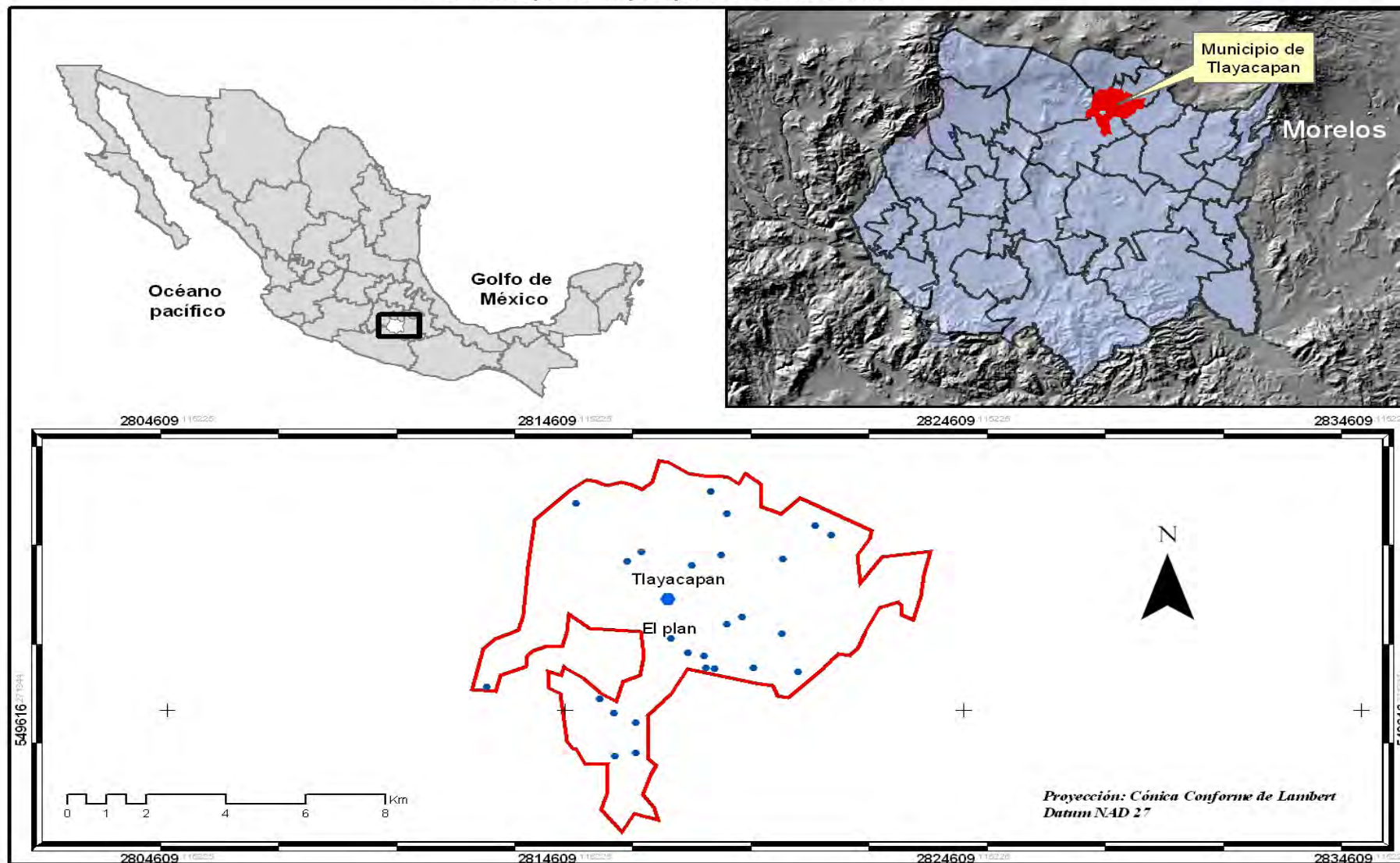
5.1 Área de estudio

El presente estudio se realizó en la localidad “El Plan”, municipio de Tlayacapan de la Jurisdicción Sanitaria III Cuautla, perteneciente al estado de Morelos, el cual se localiza en las siguientes coordenadas geográficas: 19° 08´, de la República Mexicana, colindando al norte con el Distrito Federal, al este con Puebla, al Sur con Guerrero y al oeste con Toluca ⁵⁹ (Fig. 19).

5.1.1 Municipio de Tlayacapan

Se ubica en la parte noreste del Estado de Morelos; entre los paralelos 18° 57´ latitud norte y 98° 59´ de longitud oeste. Posee una extensión territorial de 84,140 km². Colinda al norte con el municipio de Tlalnepantla y Totolapan; al sur con el municipio de Yautepec y Cuautla; al este con el municipio de Totolapan y Atlahuacan; al oeste con el municipio de Tepoztlán y Yautepec; la distancia aproximada hacia la capital del estado, es de 60 km ⁵⁹ (Fig. 19).

Fig. 19
Ubicación geográfica de la localidad El Plan
en el municipio de Tlayacapan, estado de Morelos



5.1.2 Localidad: “El Plan”

La localidad El Plan pertenece al municipio de Tlayacapan, Morelos. Se localiza a 1 km de distancia de la cabecera municipal; entre los paralelos $18^{\circ} 57' 121''$ latitud norte y $98^{\circ} 59' 393''$ longitud oeste del meridiano de Greenwich (Fig. 19)

Posee una población de 250 habitantes (Fig. 20). Sus colindancias son las siguientes: al norte, con la localidad Mixtepec; al sur con la colonia Pedregal Tlalli; al este con la Colonia Nacatongo y al oeste con la localidad Los Ciruelos.

Su temperatura media es de 19°C ; la máxima media es de 30°C , y se encuentra a una altura de 1602 m. s. n. m ⁵⁹.

El Plan se considera una localidad sin reconocimiento por parte del INEGI, ya que se conforma de asentamientos irregulares.



Fig. 20. Croquis de la localidad “El Plan”

5.2 Obtención de información

Se incluyeron en el estudio todas las viviendas de la localidad, a excepción de aquellas que estaban vacías, por lo que no hubo un muestreo y el estudio tuvo base poblacional. El tipo de estudio realizado fue transversal descriptivo.

Tabla 5. Criterios de Selección: Vivienda "Caso".

Criterio	Metodología
Criterios de inclusión	Haber sido habitadas por lo menos durante los últimos seis meses
Criterio de exclusión	Que sus habitantes no quieran participar en el estudio.
Criterio de eliminación	Información del cuestionario incompleto

Para tener acceso a las viviendas se solicitó la autorización del jefe de familia o de una persona adulta mediante la firma de una carta de consentimiento informado, en la cual se describía en que consistía el estudio y las actividades a realizar.

Se aplicó una entrevista directa mediante un cuestionario especialmente diseñado para conocer características individuales y de la vivienda (Fig. 21).



Fig. 21. Esquema de las variables de estudio (Modificado de estudios epidemiológicos¹⁸).

5.3 Búsqueda y captura de ejemplares

Con la finalidad de provocar la irritación y salida de los triatominos se aplicó insecticida comercial (piretroide al 3%) ⁶⁰, en el intradomicilio (espacio contenido dentro de las paredes principales de la vivienda, donde duermen los miembros de la familia) ²¹ se aplicó en la mitad inferior de los muros, orillas de muebles, detrás de cuadros y calendarios; en el peridomicilio (área fuera de las paredes principales de la vivienda que pertenecen o son usadas por los habitantes de la vivienda, a veces esta área está rodeada por una cerca) ²¹ el insecticida se aplicó principalmente en bardas y acúmulos de leña y piedra. Después de 15 minutos se procedió a la búsqueda intencionada de los insectos y evidencias indirectas (huellas de heces, cascarrones de huevos y exuvias), en el área doméstica y peridoméstica por el método hora/hombre ⁶¹

De cada casa, los triatominos colectados vivos y muertos (adultos y ninfas), exuvias y huevos fueron colocados en recipientes de plástico (por separado las muestras del intradomicilio y peridomicilio) numeradas con el número de casa, sitio de colecta y hora de captura.

Otro método de detección de infestación fue la colecta oportuna de triatominos por los habitantes de la casa. Después de la búsqueda manual, se les otorgó un recipiente, solicitando la colecta de triatominos que encontraran. Los recipientes contenían el número de casa, y se le solicitó a la familia anotar el día y lugar de captura.

5.4 Estudio de los triatominos en el laboratorio

El ejemplar recolectado fue trasladado en un contenedor de plástico previamente etiquetado al laboratorio Biología de Parásitos “Dr. Jorge Tay” de la Facultad de Medicina de la UNAM.

Fue examinado para conocer el estado en que llegó al laboratorio, asignándole una clave y los datos de la etiqueta se capturaron en hojas de registro para elaborar una base de datos.

La clasificación taxonómica se realizó con la ayuda de las claves de Lent & Wygodzinsky (1979) ⁴⁵.

Para confirmar la infección por *T. cruzi* se obtuvieron las heces por presión abdominal, se diluyeron en solución salina al 0.85 % y se colocó una muestra entre porta y cubre objetos, para observarla con microscopio óptico Carl Zeiss a un aumento de 40X.

5.5 Índices entomológicos

Se calcularon los índices de infestación (I. IF.), índice de infección natural (I. I. N.) y el índice de colonización (I. C.), de acuerdo a los indicadores entomológicos propuestos por Silveira, et. al. (1984)⁶².

$$\text{Índice de Infestación: } \frac{\text{No. de viviendas positivas a triatominos}}{\text{No. de viviendas examinadas}} \times 100$$

$$\text{Índice de Infección Natural: } \frac{\text{No. de triatominos positivos a } T. \text{ cruzi}}{\text{No. de triatominos examinados}} \times 100$$

$$\text{Índice de Colonización: } \frac{\text{No. de viviendas con ninfas}}{\text{No. de viviendas positivas a triatominos}} \times 100$$

5.6 Criterio de evaluación de las variables de estudio

En lo referente a la escolaridad, se evaluó únicamente a personas de doce años o mayores, ya que es factible que los menores se encuentren aún estudiando y así, no se refleje el grado de escolaridad real ^{63, 18} además a un menor de doce años no se le puede considerar analfabeta.

La ocupación se evaluó en personas de quince años o mayores, ya que representa la población económicamente activa ¹⁸.

Se clasificó el material de construcción de cada vivienda (techo, muro y piso) como de riesgo y sin riesgo, dependiendo de la facilidad que podría brindar dicho material de construcción para la presencia y colonización del vector; así, los materiales que fueron considerados como de riesgo o no para techo, muro y piso se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Clasificación del material de construcción de la vivienda ⁶³.

ESTRUCTURA	CON RIESGO	SIN RIESGO
Techo	Madera / Corteza	
	Carrizo / Bambú	Cemento / Concreto
	Palma / Zacate	Lámina de Asbesto
	Teja	Lámina de Zinc
	Lámina de Cartón	
Muro	Adobe	
	Barro	Cemento
	Piedra	Ladrillo
	Madera	Block
	Carrizo / Bambú Lámina de Cartón	
Piso	Tierra	
	Piedra	Mosaico
	Madera	Cemento / Concreto

Con ayuda del programa estadístico SPSS V. 12, se evaluó el nivel de hacinamiento en base a la siguiente razón:

$$\text{Hacinamiento} = \frac{\text{No. de habitantes}}{\text{No. de dormitorios}}$$

Se codificó el resultado obtenido como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Nivel de Hacinamiento ¹⁸.

Nivel	Razón
Sin Hacinamiento	\leq de tres por dormitorio
Hacinamiento	$>$ de cuatro por dormitorio

Para evaluar la presencia de triatominos se consideró como positivo lo siguiente:

$$\text{Presencia de triatominos} = \text{Captura real} + \text{Haberlas visto (intra y peridomicilio)}$$

5.7 Pruebas serológicas

Se realizó tamizaje serológico en los habitantes de las viviendas estudiadas, con muestras sanguíneas obtenidas por punción digital con lanceta desechable estéril en papel filtro (Whatman No.1) (Fig. 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.

A todos los individuos que resultaron reactivos en el tamizaje, se les solicitó suero obtenido por punción venosa de antebrazo para realizar la confirmación serológica correspondiente con las técnicas de ELISA e IFI indirectas.

Las dos técnicas se realizaron acorde con los procedimientos estandarizados para el diagnóstico de la infección por *T. cruzi* en el Laboratorio de Biología de Parásitos y en el Laboratorio de Inmunoparasitología, con antígenos extraídos de una cepa de *Trypanosoma cruzi* de origen mexicano, previamente caracterizado ⁶⁴. La técnica de ELISA indirecta, se realizó acorde con el método descrito originalmente por Voller A et al., (1975) ⁶⁵.

Los títulos de corte fueron determinados previamente y se consideraron positivos los eluidos séricos con lectura igual o superior a 0.140 (DO).

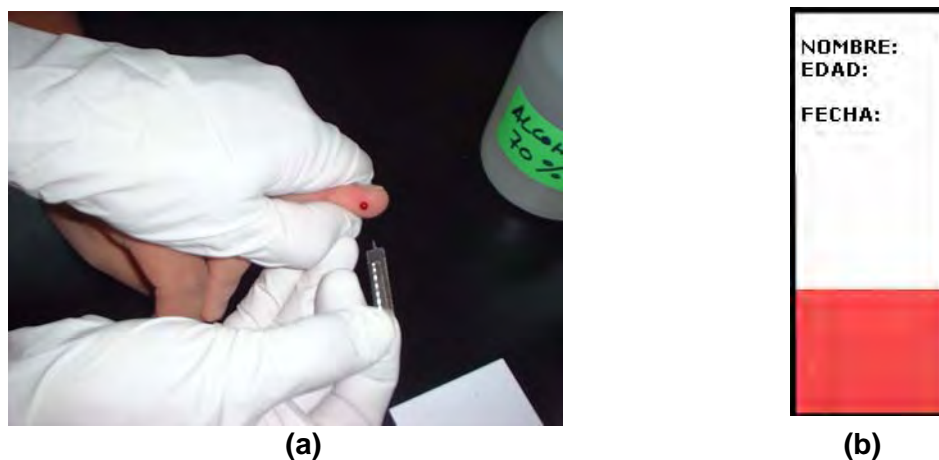


Fig. 22. (a) Obtención de muestra sanguínea por punción digital y (b) papel filtro Whatman No.1, debidamente etiquetado (Lab. Biología de Parásitos).

Los títulos de corte para la confirmación en suero fueron determinados previamente y se consideraron sueros positivos aquellos con lecturas iguales o superiores a 0.180 (D.O.), en zona gris entre 0.160 y 0.179 y negativos las inferiores a 0.160 (D.O.).

La técnica de IFI, se realizó modificada para *T. cruzi*, según el método descrito en el CDC de Atlanta, Georgia para el diagnóstico serológico de *Toxoplasma gondii* ⁶⁶.

Se consideraron resultados positivos aquellos superiores a la dilución 1:32.

5.8 Análisis estadístico

Todas las variables de estudio fueron incluídas (individuales, vivienda y triatominos) en una base de datos y procesadas con el programa estadístico SPSS V.12, para realizar un análisis descriptivo porcentual.

6. RESULTADOS

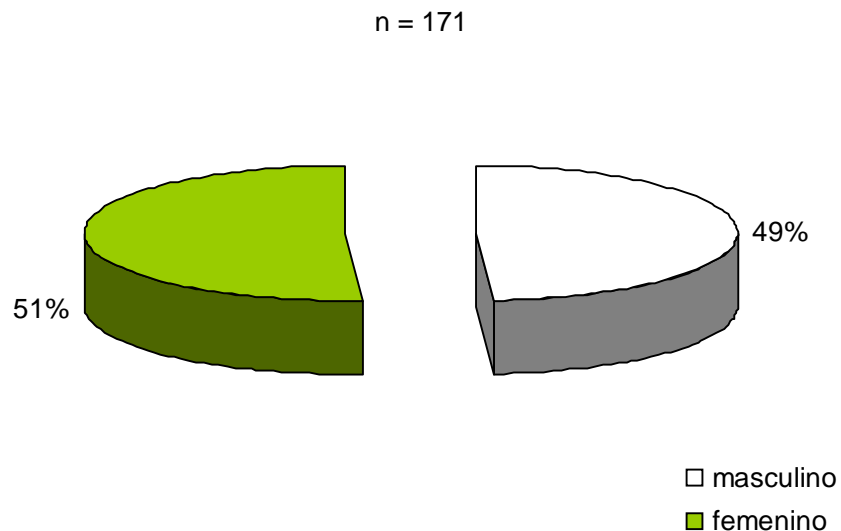
Se estudiaron 36 de un total de 55 viviendas en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan. En tres viviendas se capturaron triatominos y se consideraron como viviendas positivas a la presencia del vector, la única especie encontrada fue *Triatoma pallidipennis* y los ejemplares correspondían al estadio de desarrollo ninfal II, V y adultos, algunos positivos a la infección por *T. cruzi*.

6.1 Descripción porcentual de las variables individuales

6.1.1 Variables Biológicas

La población estudiada fue de 171 individuos, de 36 viviendas en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, de los cuales el 49% (83/171) pertenecieron al género masculino y el 51% (88/171) al género femenino (gráfica 1).

Gráfica 1. Distribución porcentual de la población por género en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio del 2005



En cuanto a la distribución etárea (cuadro 1), el grupo más frecuente de edad es el de 19-34 años en ambos sexos, le sigue el grupo de 35-64 años en ambos sexos y el grupo menos frecuente de edad es el de 65 - > años en ambos sexos.

Cuadro 1. Grupos etárea de la población según edad y género en la localidad “El Plan”, municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio del 2005.

GRUPO DE EDAD	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%
1 – 4	9	11	11	13	20	12
5 – 14	16	19	18	20	34	20
15 – 18	8	10	6	7	14	8
19 – 34	25	30	30	34	55	32
35 – 64	22	26	21	24	43	25
65 - >	3	4	2	2	5	3
TOTAL	83	100	88	100	171	100

6.1.2 Variables Socioculturales

El 85% (145/171) nació en Morelos y el 15% (26/171) en siete diferentes estados del país y Extranjero.

Cuadro 2. Lugar de nacimiento de la población en la localidad “El Plan”, municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio del 2005.

ESTADO	No.	%
Chiapas	1	1
Oaxaca	1	1
Veracruz	1	1
Estado de México	2	1
Estados Unidos	3	2
D. F.	6	3
Guerrero	6	3
Puebla	6	3
Morelos	145	85
TOTAL	171	100

El 85% (145/171) de la población oriunda de Morelos, refirió haber nacido en las siguientes localidades (cuadro 3).

Cuadro 3. Población de la localidad “El Plan” que nacieron en otras localidades del estado de Morelos

MUNICIPIO	LOCALIDAD	No.	%
Tlayacapan	Tlayacapan	112	77
	El plan	10	7
Cuautla	Zacualpan	1	1
	Cuautla	8	5
	San Miguel	1	1
	Cuatlixco	1	1
Tepoztlán	Tepoztlán	4	3
Tlalnepantla	Tlalnepantla	1	1
Cuernavaca	Cuernavaca	2	1
Ayala	Tenextepango, Cd. Ayala	1	1
Jojutla de Juárez	Jojutla	1	1
Amacuzac	Amacuzac	2	1
Yautepec	Itzamtitlán	1	1
TOTAL	13	145	100

La escolaridad en mayores de doce años se describe en el cuadro 4.

Cuadro 4. Escolaridad de la población en la localidad “El Plan”, municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio del 2005.

ESCOLARIDAD	No.	%
Analfabeta	8	6
Primaria incompleta	13	11
Primaria Completa	39	32
Secundaria Completa	28	23
Preparatoria	21	17
Universidad	1	1
Profesionista	13	11
TOTAL	123	100

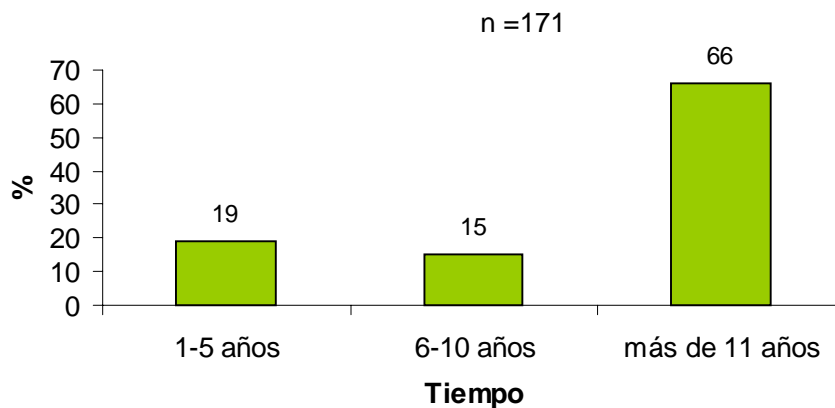
El género masculino en edad económicamente activa (quince años o mayores) eran principalmente agricultores en un 46% (27/59) y en cuanto al género femenino la ocupación predominante fue ama de casa en un 75% (44/59) (cuadro 5).

Cuadro 5. Distribución de la ocupación en mayores de 15 años, según género.

OCUPACIÓN	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%
Agricultor	27	46	0	0	27	23
Comerciante	3	5	2	3	5	4
Ama de casa	0	0	44	75	44	37
Estudiante	10	17	5	8	15	13
Profesionista	0	0	1	2	1	1
Técnico	3	5	0	0	3	2
Albañil	5	8	0	0	5	4
Maestro	0	0	1	2	1	1
Chofer	1	2	0	0	1	1
Empleado	3	5	6	10	9	8
Músico	1	2	0	0	1	1
Electricista	1	2	0	0	1	1
Jardinero	3	5	0	0	3	2
Pensionado	2	3	0	0	2	2
Total	59	100	59	100	118	100

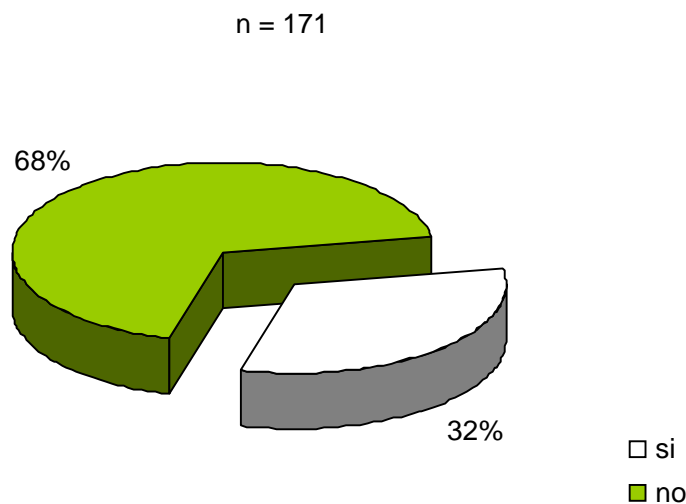
El 66% de la población refirió tener más de once años viviendo en la localidad (113/171), el 19% (32/171), de uno a cinco años y el 15% (26/171) de seis a diez años (gráfica 2)

Gráfica 2. Distribución porcentual de la población por tiempo de vivir en la localidad "El Plan" municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



El 68% (117/171) de la población no ha vivido en otras localidades, mientras que el 32% (54/171) ha vivido en otras localidades (gráfica 3).

Gráfica 3. Distribución porcentual de la población que ha vivido en otras localidades, en "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



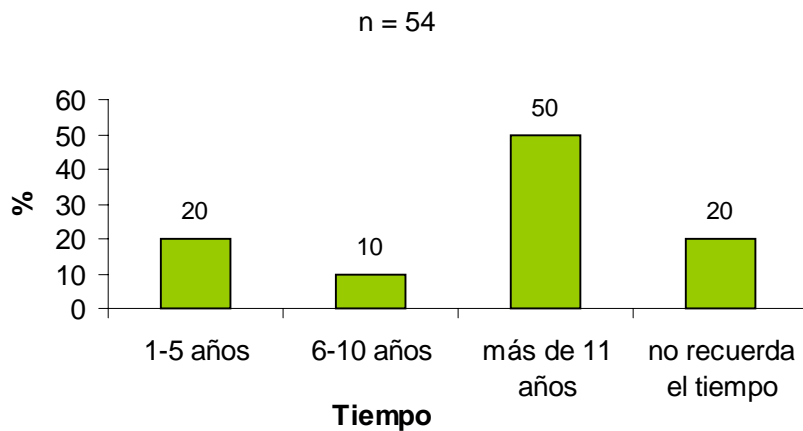
La población que ha vivido en otras localidades se describe en el cuadro 6.

Cuadro 6. Distribución porcentual de la población que ha vivido en otras localidades del estado de Morelos, República Mexicana y extranjero.

LOCALIDAD	No.	%
Centro Tlayacapan, Morelos	14	26
Itzamatitlán, Morelos	1	2
Lomas de Cocoyoc, Morelos	1	2
Tejalpa, Morelos	3	5
Tres de Mayo, Morelos	1	2
Tenextepango, Ciudad Ayala, Morelos	1	2
Zacualpan, Morelos	1	2
Chiapas	2	4
D. F.	1	2
Guerrero	11	20
Puebla	6	11
E. U.	2	4
No recuerda el nombre de la localidad	10	18
TOTAL	54	100

El 50% (27/54) refirió haber vivido más de once años en otra localidad, el 20% corresponde al intervalo de uno a cinco años (11/54), otro 20% (11/54) lo constituye la población que no recuerda cuánto tiempo vivió en otra localidad (11/54), y el 10% (5/54) corresponde al intervalo de seis a diez años de haber vivido en otra localidad (gráfica 4).

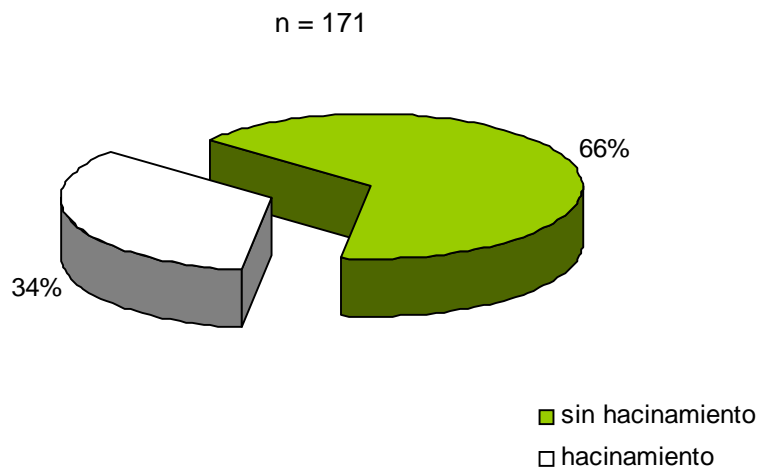
Gráfica 4. Distribución porcentual de la población por años que vivieron en otra localidad en "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



6.1.3 Variables de estilo de vida

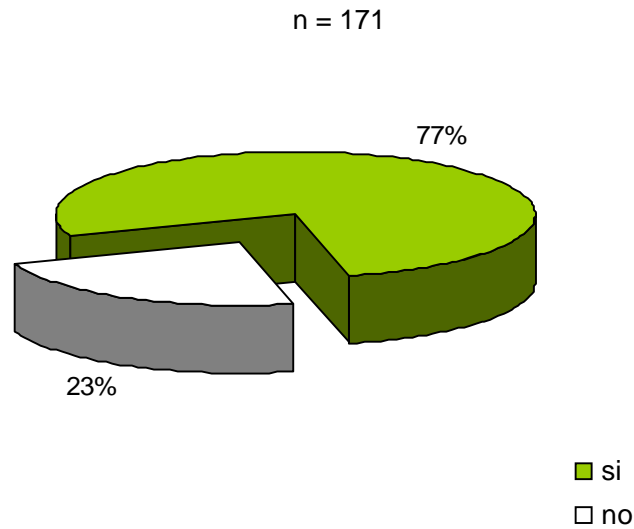
El 34% (58/171) de la población vivía en condiciones de hacinamiento (gráfica 5).

Gráfica 5. Distribución porcentual de la población con hacinamiento en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



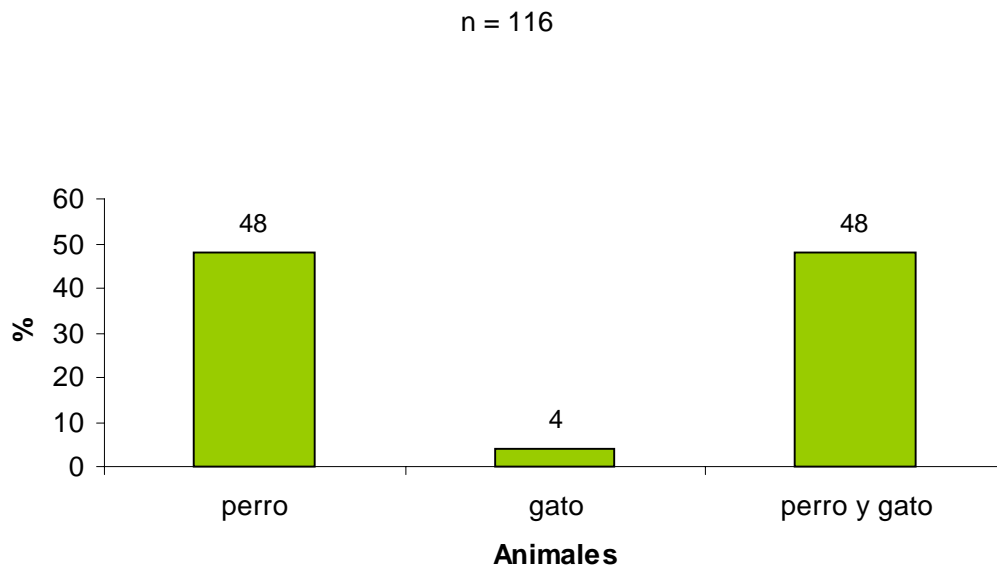
El 77% (131/171) de la población convivía con animales.

Gráfica. 6. Distribución porcentual de la población que convive con animales en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



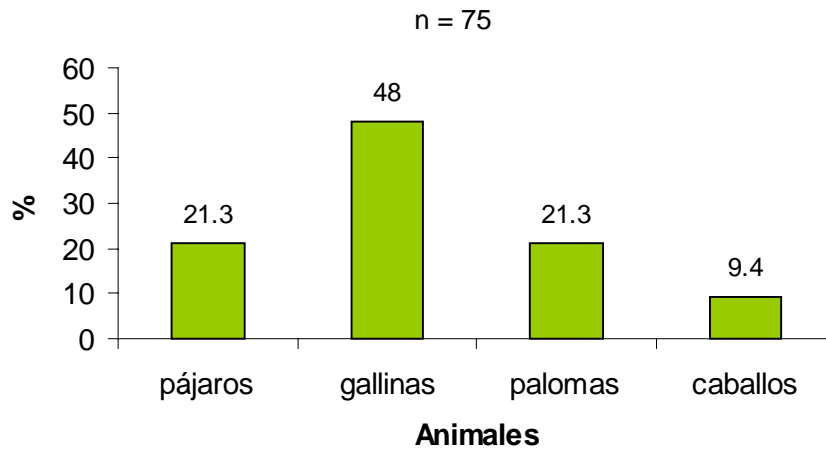
El 48% (56/116) tenía sólo perro como animal doméstico, otro 48% (56/116) perro y gato y un 4% (4/116) gato (gráfica 7).

Gráfica 7. Distribución porcentual de la población por presencia de animales domésticos en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



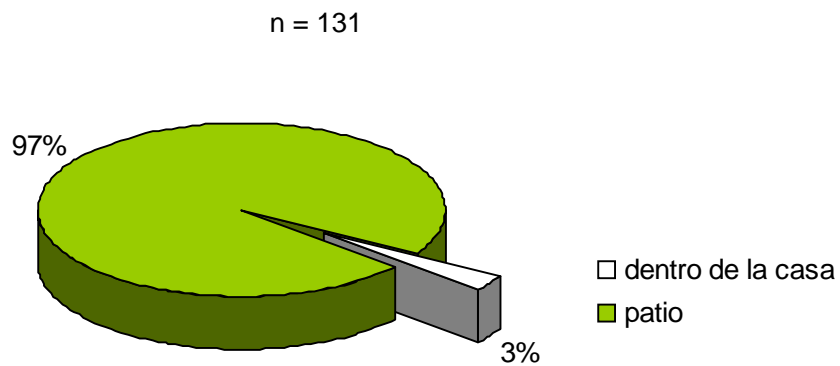
Respecto a la presencia de otros animales el 48% (36/75) tenía aves de corral como gallinas, el 21% (16/75) tenía aves domésticas como pájaros, otro 21% (16/75) aves de patio como las palomas y el 10% (9/75) tenía caballos (gráfica 8).

Gráfica 8. Distribución porcentual de la población por otros animales en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



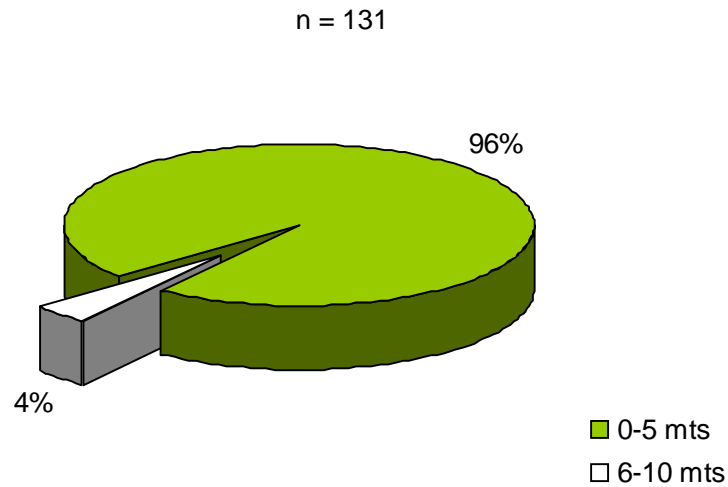
El 97% (127/131) refirió el patio como el lugar donde dormían sus animales domésticos y de corral, el 3% (4/131) refirió tener dentro de la casa sus animales domésticos y de patio (gráfica 9).

Gráfica 9. Distribución porcentual de la población por lugar donde duermen los animales en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



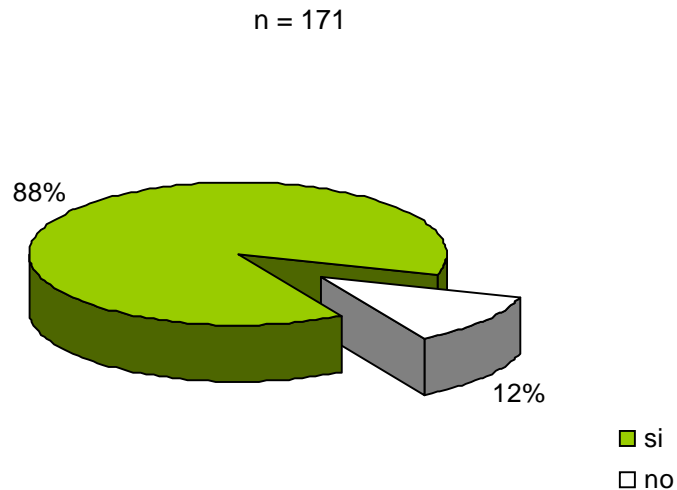
El 96% (125/131) refirió que la distancia a la que dormían sus animales domésticos y de corral era de 0-5 metros y el 4% (6/131) que dormían a un intervalo de entre 6-10 metros (gráfica 10).

Gráfica 10. Distribución porcentual de la población por distancia a la que duermen los animales en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



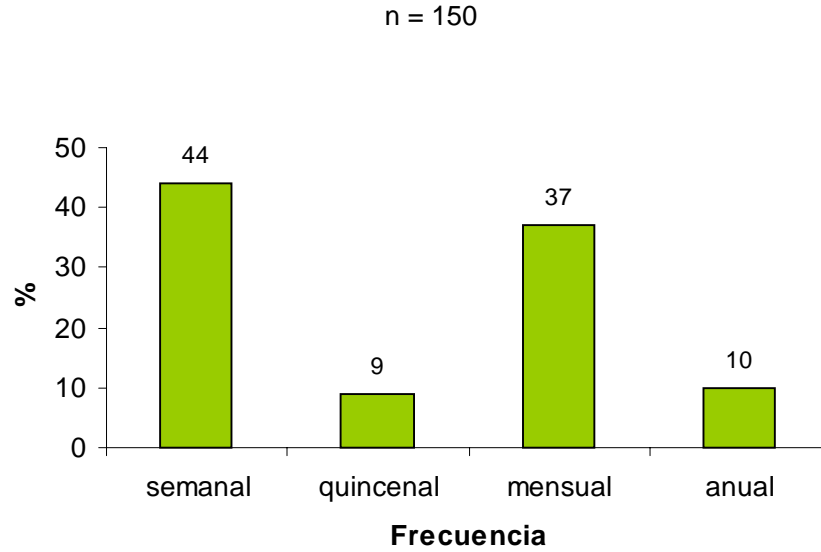
El 88% (150/171) de los habitantes de la vivienda acostumbraban rociar insecticida, mientras el 12% (21/171) no rociaba insecticida en la vivienda (gráfica 11).

Gráfica 11. Distribución porcentual de la población por rociado de insecticida en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



El 44% (66/150) usaba insecticida semanalmente, el 37% (56/150) mensualmente, el 10% (15/150) anualmente y el 9% (13/150) quincenalmente (gráfica 12).

Gráfica 12. Distribución porcentual de la población por frecuencia de uso de insecticida en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



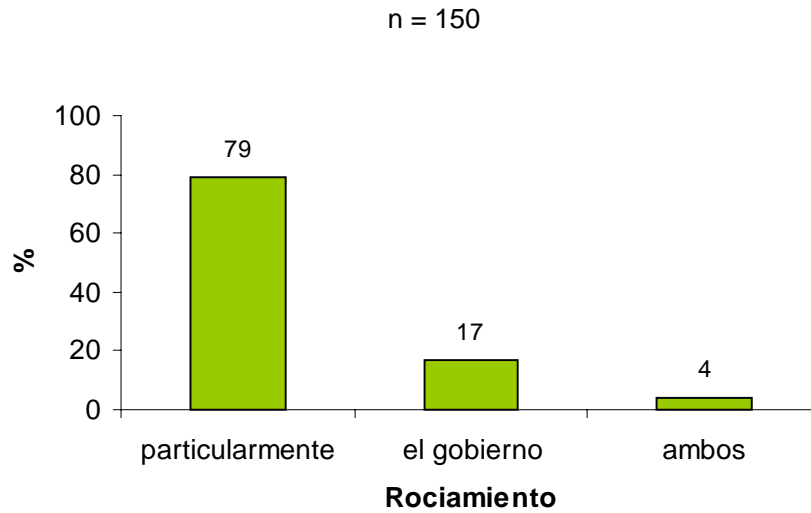
Los productos que acostumbraban para rociar se enlistan en el cuadro 7.

Cuadro 7. Productos con los que se acostumbraba rociar en las viviendas de la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.

PRODUCTO	No.	%
Raid	83	56
Baygon	24	16
H-24	23	15
Oko	6	4
No sabe la marca	8	5
Raidolitos	5	3
Rodasol	1	1
TOTAL	150	100

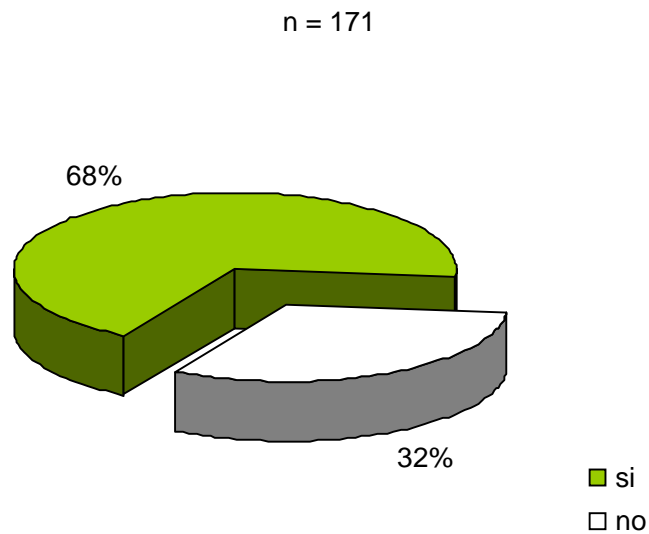
El 79% (119/150) realizaba el rociamiento particularmente, al 17% (25/150) le rociaba el gobierno y el 4% (6/150) particularmente en conjunto con el gobierno (gráfica 13).

Gráfica 13. Distribución porcentual de la población por quien realizaba el rociamiento en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



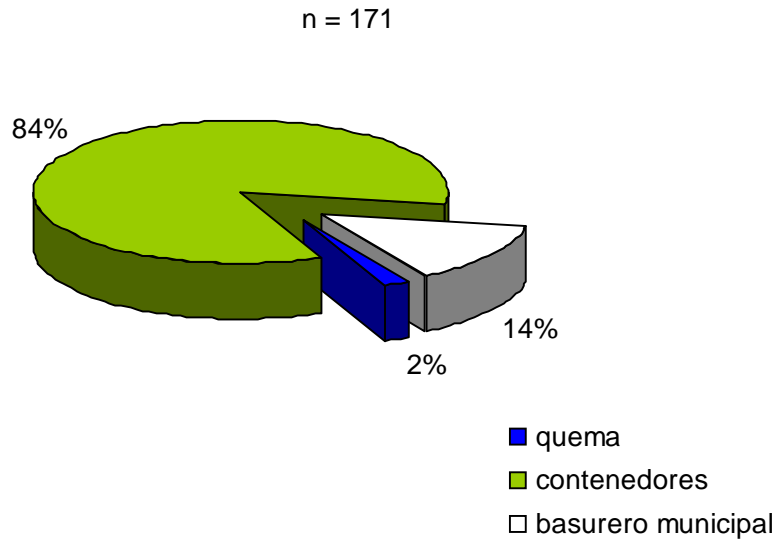
En el 100% (171/171) de la población se acostumbraba dormir sobre camas. En el 68% (117/171) las camas se encontraban junto a la pared y en el 32% (54/171) retirada de la pared (gráfica 14)

Gráfica 14. Distribución porcentual de la población por lugar donde duermen en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



El 84% (143/171) de la población, llevaba sus deshechos a los contenedores, el 14% (24/171) al basurero municipal y el 4% (4/171) los quema (gráfica 15)

Gráfica 15. Distribución porcentual de la población por destino final de los deshechos en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005

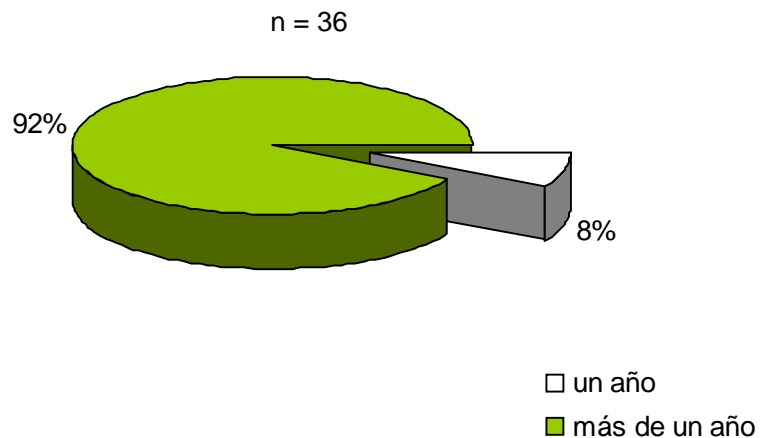


6.2 Descripción porcentual de las variables de la vivienda

6.2.1 Variables del Intradomicilio

De 36 viviendas de la localidad "El Plan", el 92% (33/36) tenían más de un año de ser habitadas y el 8% (3/36) tenían un año exactamente de ser habitadas (gráfica 16).

Gráfica 16. Distribución porcentual de las viviendas por tiempo de ocupación en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



El porcentaje y clasificación de riesgo de los materiales de construcción del techo, muro y piso de las viviendas se muestra en los cuadros 8, 9 y 10.

Cuadro 8. Material de construcción del techo de las viviendas estudiadas

MATERIAL	%	No.	RIESGO
Cemento / Concreto	45	16	Sin riesgo
Lámina de Asbesto	39	14	Sin riesgo
Lámina de Cartón	8	3	Con riesgo
Teja	8	3	Con riesgo
TOTAL	100	36	4

Cuadro 9. Material de construcción del muro de las viviendas estudiadas

MATERIAL	%	No.	RIESGO
Ladrillo	39	14	Sin riesgo
Cemento / Concreto	30	11	Sin riesgo
Adobe	14	5	Con riesgo
Block	11	4	Sin riesgo
Lámina de Cartón	3	1	Con riesgo
Lámina de Aluminio	3	1	Sin riesgo
TOTAL	100	36	6

Cuadro 10. Material de construcción del piso de las viviendas estudiadas

MATERIAL	%	No.	RIESGO
Cemento / Concreto	75	27	Sin riesgo
Tierra	17	6	Con riesgo
Mosaico	8	3	Sin riesgo
TOTAL	100	36	3

Los tipos de vivienda observados en la localidad se muestran a continuación:



Fig. 23. Vivienda con muros de adobe sin aplanado y techo de lámina de asbesto



Fig. 24. Vivienda con muros y techo de lámina de cartón.



Fig. 25. Vivienda con muros de madera y techo de lámina de cartón.



Fig. 26. Vivienda con muros aplanados y techo de cemento.

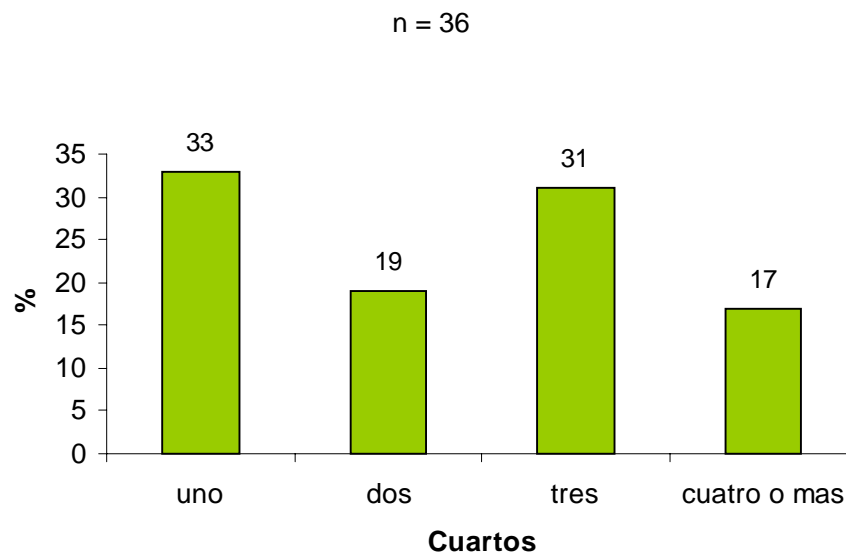
En el 33% (12/36) de las viviendas predominó el número de cuatro personas como se muestra en el cuadro 11.

Cuadro 11. Número de personas que habitan la vivienda

NO. DE PERSONAS	NO. DE VIVIENDAS	%
1	1	3
2	2	5
3	4	11
4	12	33
5	5	14
6	5	14
7	4	11
8	1	3
9	1	3
11	1	3
TOTAL	36	100

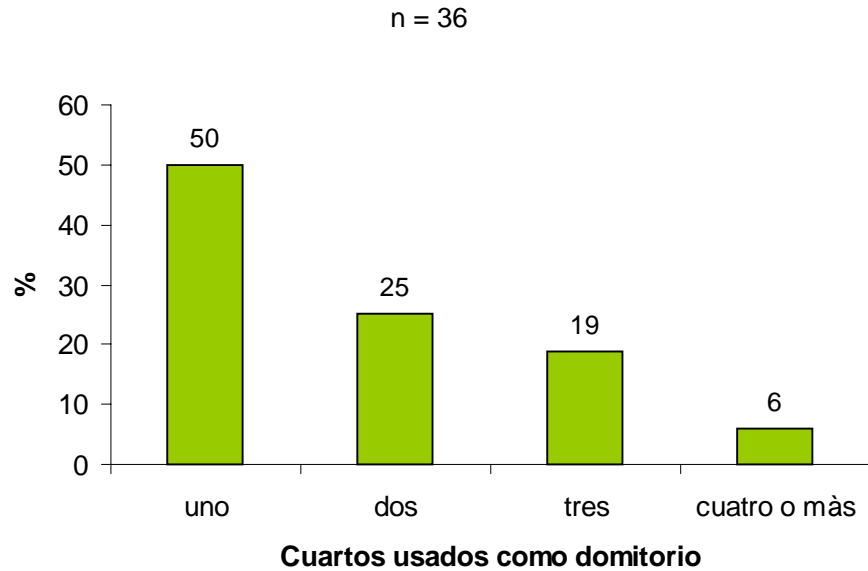
El número de cuartos por vivienda (sin contar cocina ni baño) que predominó fue el de uno en un 33% (12/36), el 31% (11/36) tenía tres, el 19% (7/36) tenía dos y el 17% (6/36) tenía cuatro o más cuartos (gráfica 17).

Gráfica 17. Distribución porcentual de las viviendas por número de cuartos en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



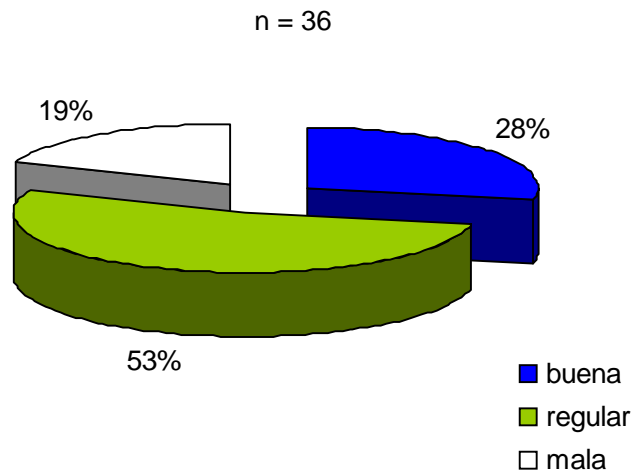
En las viviendas, el 50% (18/36) utiliza un solo cuarto para dormir, el 25% (9/36) dos cuartos, el 19% (7/36) tres cuartos y el 6% (2/36) utiliza cuatro cuartos o más (gráfica 18).

Gráfica 18. Distribución porcentual de las viviendas por número de cuartos usados como dormitorio en la localidad “El Plan”, municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



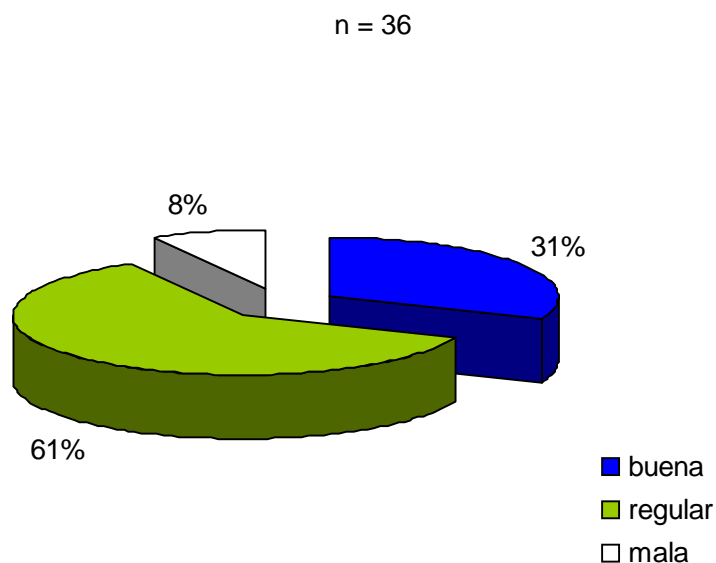
La ventilación en los dormitorios era regular en un 53% (19/36), buena en el 28% (10/36) y mala en el 19% (7/36) (gráfica 19).

Gráfica 19. Distribución porcentual de las viviendas por ventilación del dormitorio en la localidad “El Plan”, municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



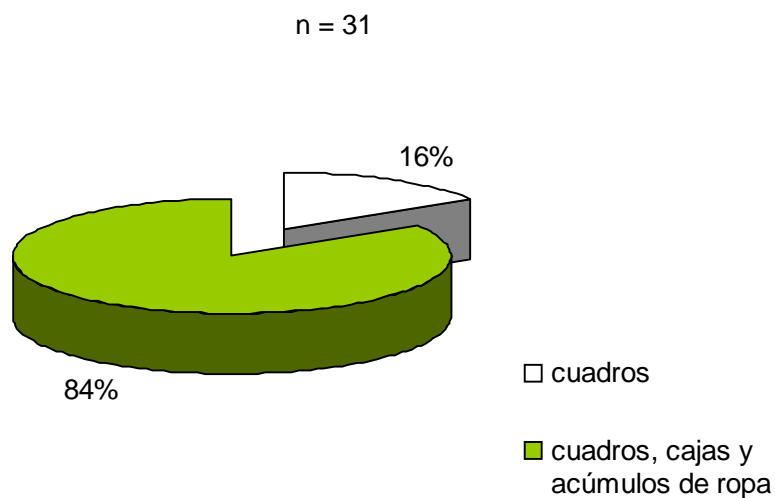
La iluminación en los dormitorios se consideró regular en un 61% (22/36), buena en un 31% (11/36) y mala en un 8% (3/36) (gráfica 20).

Gráfica 20. Distribución porcentual de las viviendas por iluminación del dormitorio en la localidad “El Plan”, municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



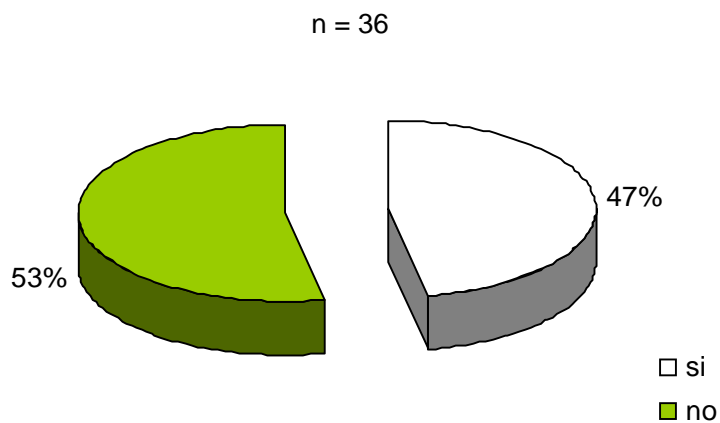
El 16% (5/31) de las viviendas, tenían cuadros en el dormitorio, el 84% (26/31) cuadros, cajas y acúmulos de ropa (gráfica 21).

Gráfica 21. Distribución porcentual de las viviendas por presencia de objetos en el dormitorio. Localidad “El Plan”, municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



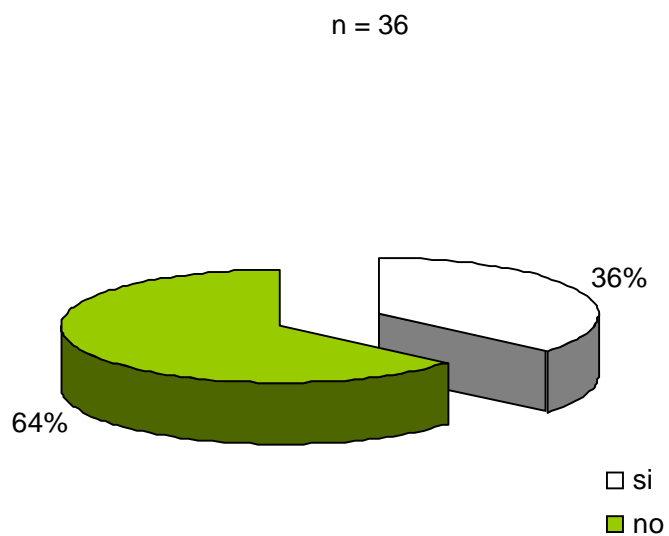
En el 47% (17/36) de las viviendas se observaron fisuras en el techo (gráfica 22).

Gráfica 22. Distribución porcentual de las viviendas por fisuras en el techo en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



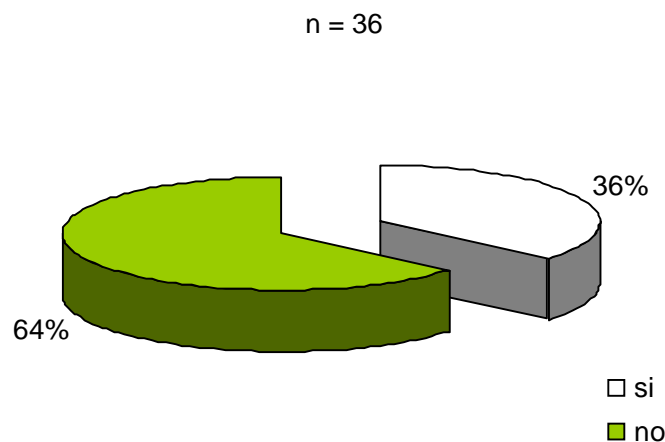
En el 36% (13/36) de las viviendas se observaron fisuras en el muro (gráfica 23).

Gráfica 23. Distribución porcentual de las viviendas por fisuras en el muro en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



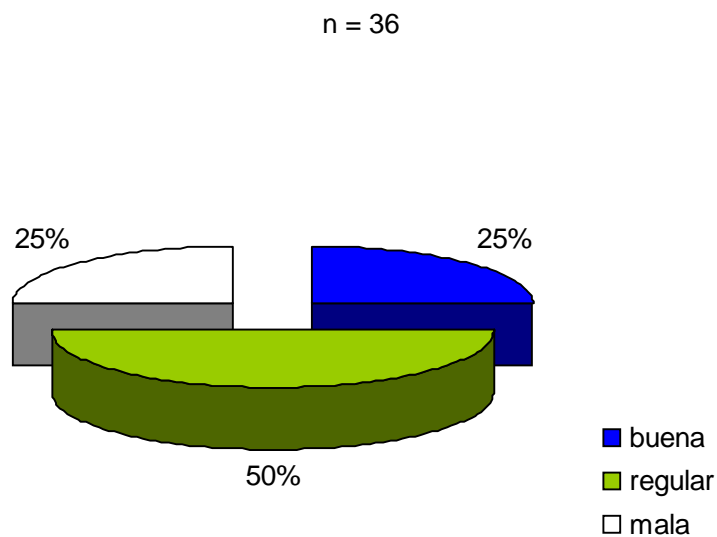
En el 36% (13/36) de las viviendas se observaron fisuras en el piso (gráfica 24).

Gráfica 24. Distribución porcentual de las viviendas por fisuras en el piso en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



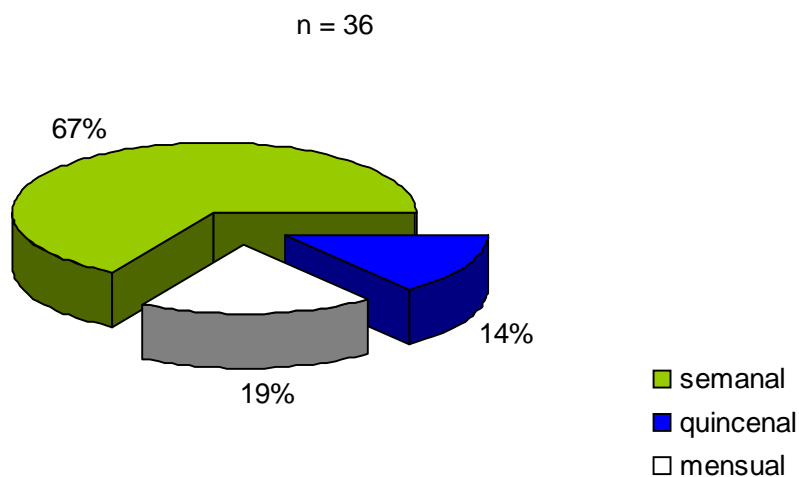
La limpieza en el intradomicilio es buena en un 25% (9/36) de las viviendas, regular en el 50% (18/36) y mala en un 25% (9/36) (gráfica 25).

Gráfica 25. Distribución porcentual de las viviendas por limpieza en el intradomicilio en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



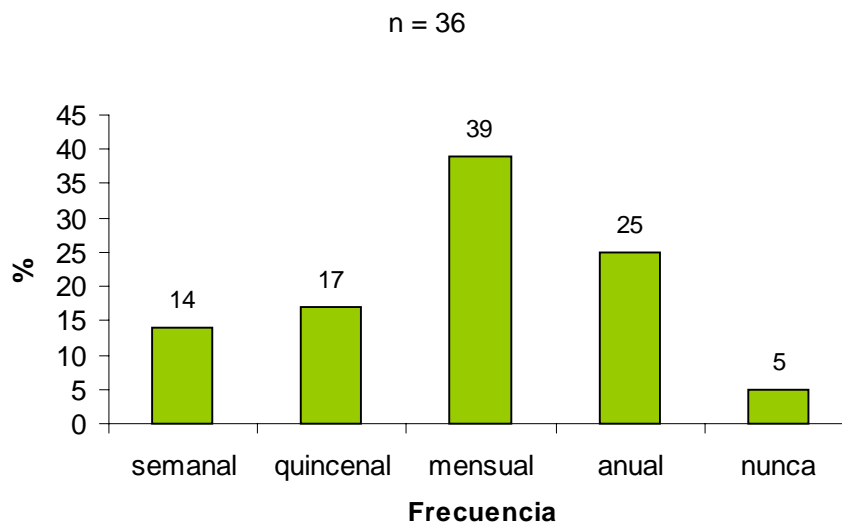
En el 67% (24/36) de las viviendas, la limpieza se realizaba semanalmente, en el 14% (5/36) quincenalmente y en el 19% (7/36) mensualmente (gráfica 26).

Gráfica 26. Distribución porcentual de las viviendas por limpieza en el intradomicilio en la localidad “El Plan”, municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



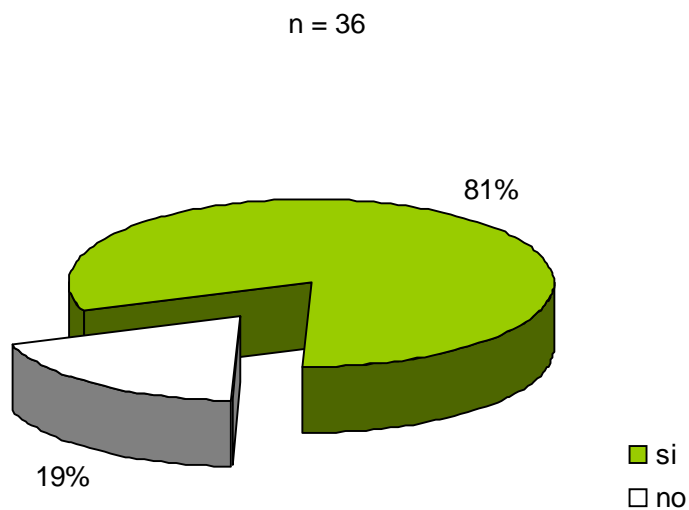
En el 39% (14/36) de las viviendas removían mensualmente los objetos, el 25% (9/36) anualmente, el 17% (6/36) quincenalmente, el 14% (5/36) semanalmente y el 5% (2/36) nunca (gráfica 27).

Gráfica 27. Distribución porcentual de las viviendas por frecuencia de remoción de objetos en el intradomicilio en la localidad “El Plan”, municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



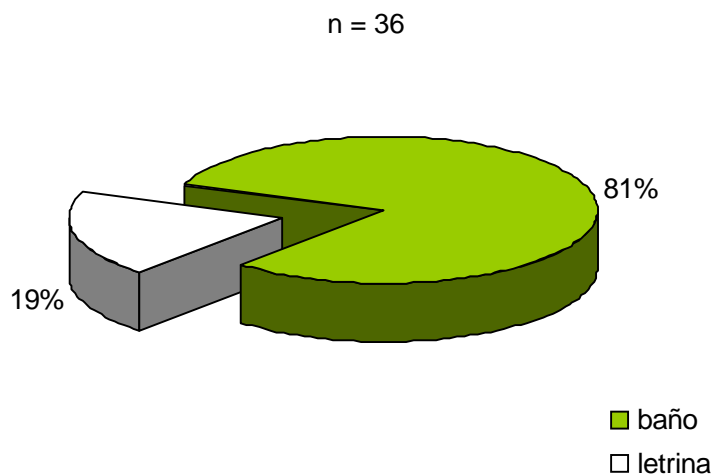
El 81% (29/36) de las viviendas tenían cocina (gráfica 28).

Gráfica 28. Distribución porcentual de las viviendas que tenían cocina en la localidad “El Plan”, municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.



El 81% (29/36) de las viviendas tenían un baño establecido, el 19% (7/36) utilizaba letrinas (gráfica 29)

Gráfica 29. Distribución porcentual de las viviendas que cuentan con baño en la localidad “El Plan”, municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005.

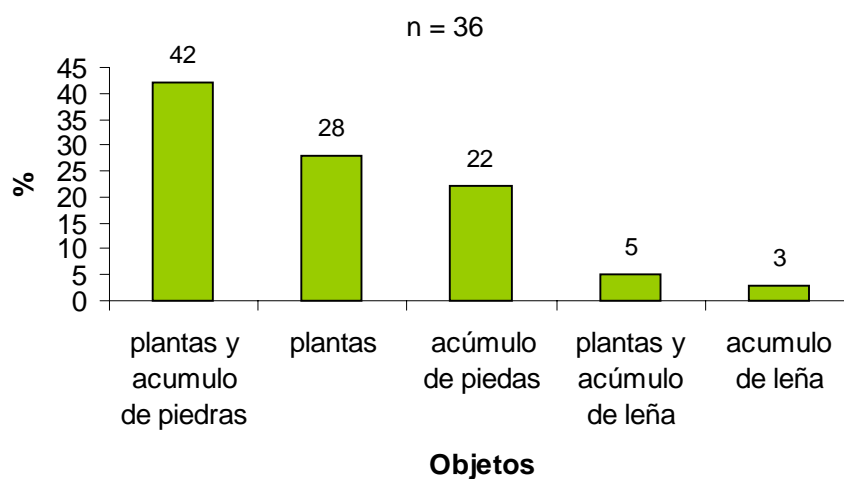


El 100% de las viviendas contaban con agua potable y energía eléctrica.

6.2.2 Variables del Peridomicilio

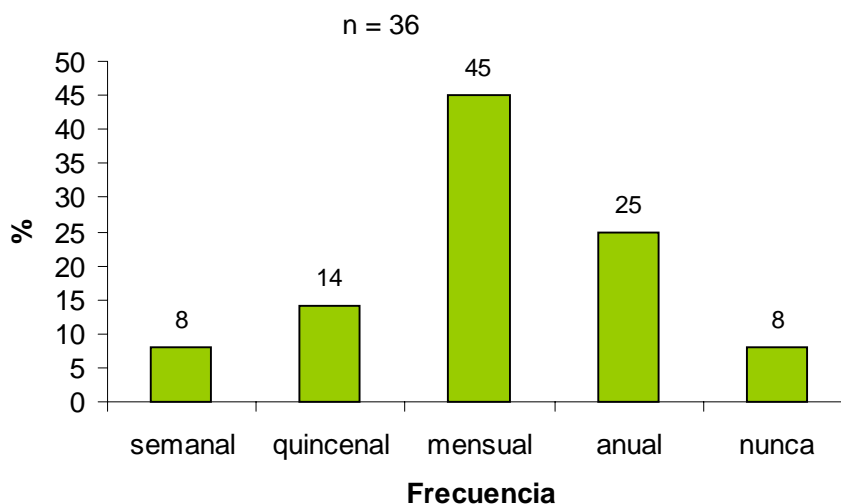
En el peridomicilio del 42% (15/36) de las viviendas se observaron plantas y acúmulos de piedras, en el 28% (10/36) plantas, en el 22% (8/36) acúmulos de piedras, en el 5% (2/36) plantas y acúmulos de leña y en el 3% (1/36) sólo acúmulos de leña (gráfica 30)

Gráfica 30. Distribución porcentual de las viviendas por objetos en el peridomicilio de la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



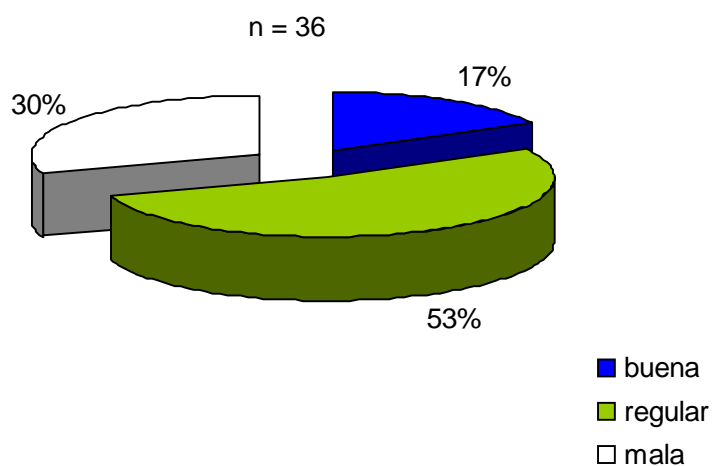
El 45% (16/36) removía los objetos en el peridomicilio mensualmente, el 25% (9/36) anualmente, el 14% (5/36) quincenalmente, el 8% (3/36) semanalmente y otro 8% (3/36) nunca (gráfica 31).

Gráfica 31. Distribución porcentual de las viviendas por frecuencia de remoción de objetos del peridomicilio en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



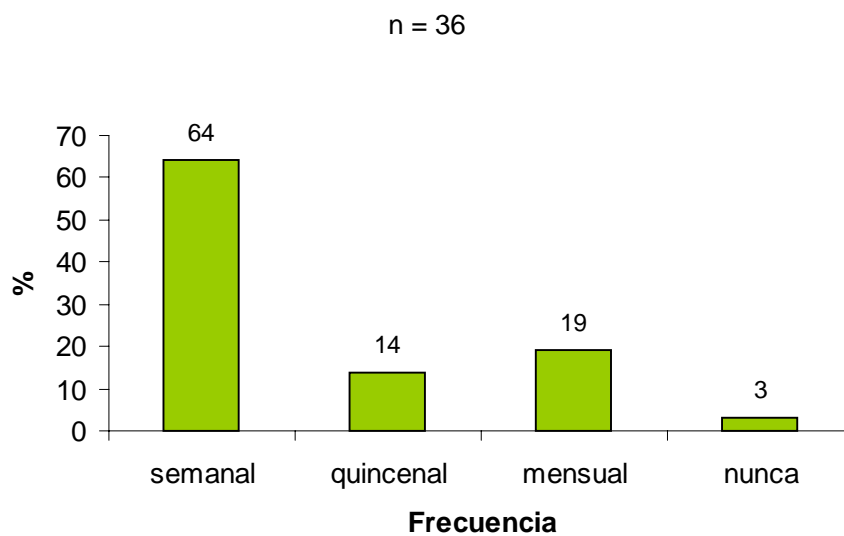
En el 53% (19/36) la limpieza del peridomicilio fue regular, el 30% (11/36) mala y el 17% (6/36) buena (gráfica 32).

Gráfica 32. Distribución porcentual de las viviendas por limpieza del peridomicilio en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



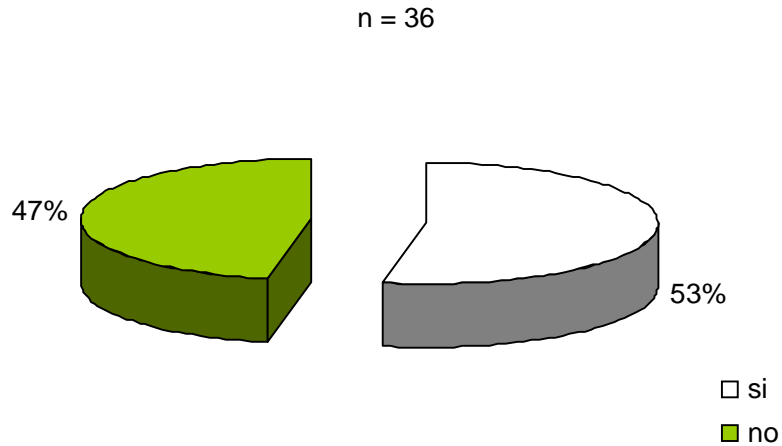
El 64% (23/36) limpiaba semanalmente el peridomicilio, el 14% (5/36) quincenalmente, el 19% (7/36) mensualmente y el 3% (1/36) nunca (gráfica 33)

Gráfica 33. Distribución porcentual de las viviendas por frecuencia de limpieza del peridomicilio en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



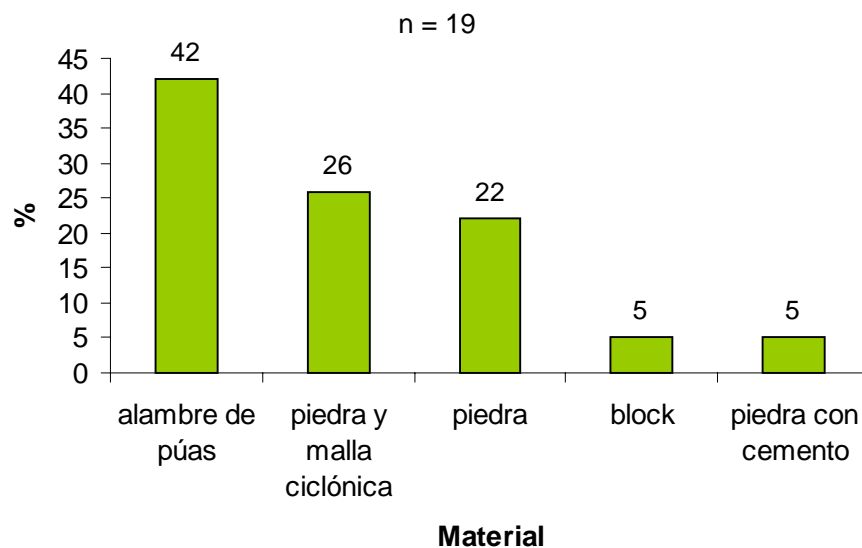
El 53% (19/36) de las viviendas tenían barda (gráfica 34).

Gráfica 34. Distribución porcentual de las viviendas por presencia de barda en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



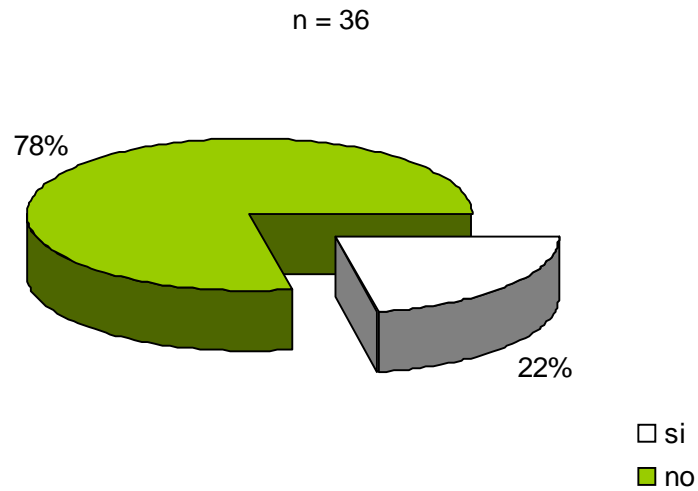
El 42% (8/19) construyó su barda de alambre de púas, el 26% (5/19) de piedra y malla ciclónica, el 22% (4/19) de piedra, el 5% (1/19) de block y otro 5% (1/19) de piedra con cemento (gráfica 35).

Gráfica 35. Distribución porcentual de las viviendas por material de construcción de las bardas en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



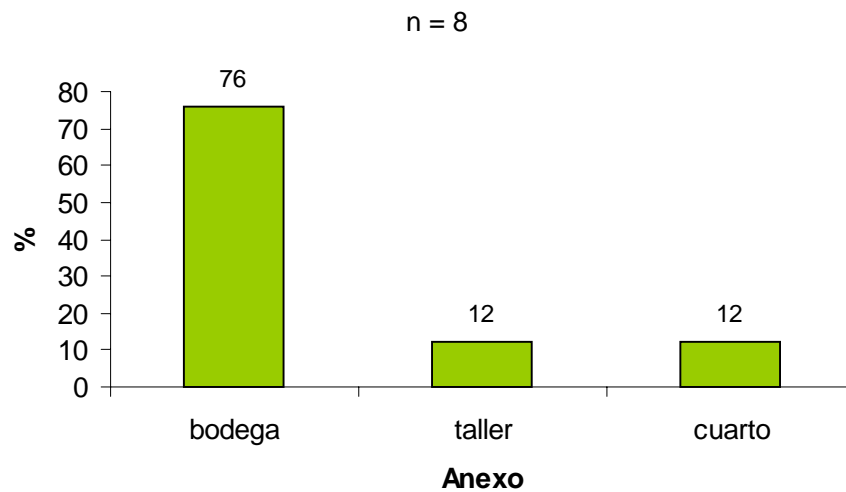
El 22%(8/36) de las viviendas contaban con un anexo (gráfica 36).

Gráfica 36. Distribución porcentual de las viviendas por anexo en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



El tipo de anexo en el 76% (6/8) fue bodega, 12% (1/8) taller y 12% (1/8) cuarto (gráfica 37)

Gráfica 37. Distribución porcentual de las viviendas por tipo de anexo en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



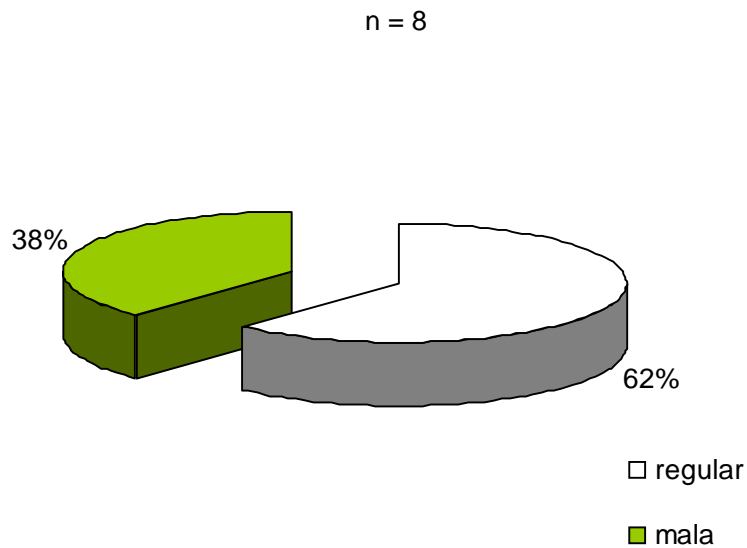
El porcentaje y clasificación de riesgo del material de construcción de los anexos se muestra en el cuadro 12.

Cuadro 12. Material de construcción de los anexos de la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos.

MATERIAL	%	No.	RIESGO
Lámina de Aluminio	38	3	Sin riesgo
Lámina de Cartón	26	2	Con riesgo
Carrizo	12	1	Con riesgo
Ladrillo	12	1	Sin riesgo
Block	12	1	Sin riesgo
TOTAL	100	8	5

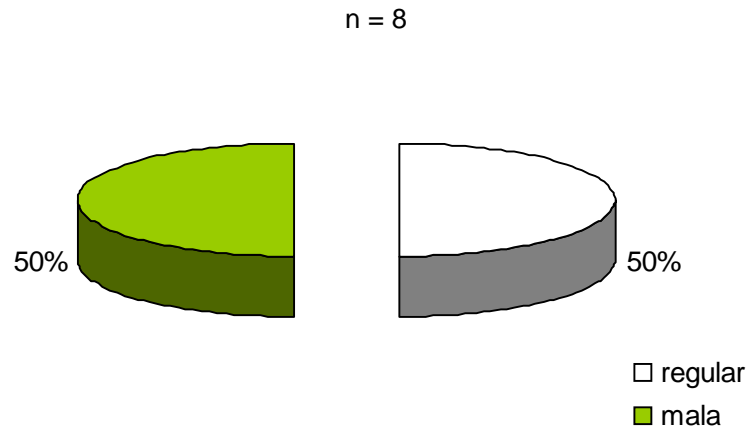
Se observó que la ventilación de los anexos fue regular en el 62% (5/8) y mala en el 38% (3/8) (gráfica 38).

Gráfica 38. Distribución porcentual de las viviendas por ventilación de los anexos en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



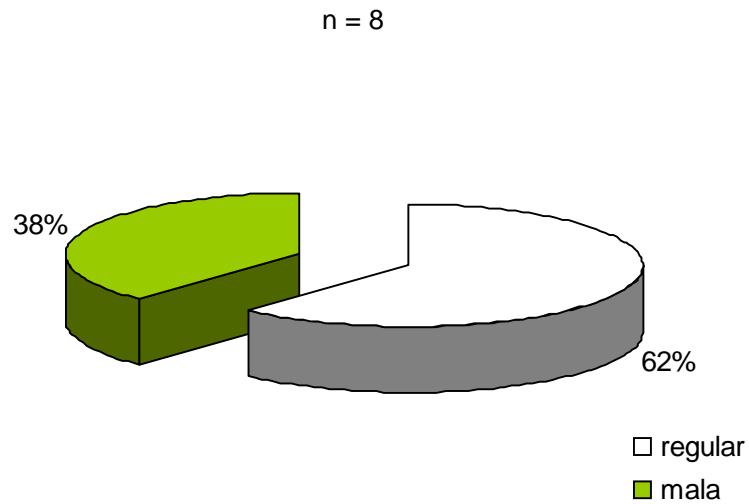
El 50% (4/8) de los anexos contaba con iluminación regular y el otro 50% (4/4) con iluminación mala (gráfica 39).

Gráfica 39. Distribución porcentual de las viviendas por iluminación de los anexos en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



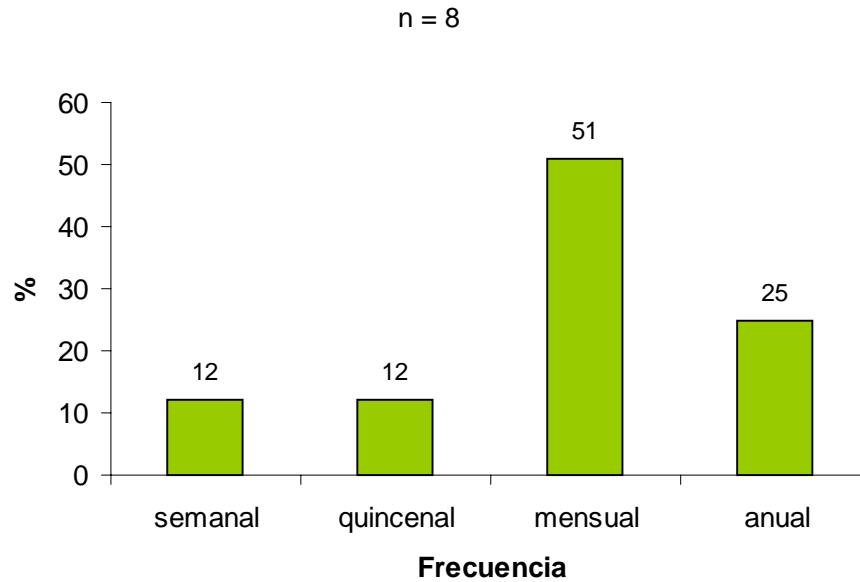
En el 62% (5/8) de los anexos la limpieza fue regular y en el 38% (3/8) la limpieza fue mala (gráfica 40).

Gráfica 40. Distribución porcentual de las viviendas por iluminación de los anexos en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



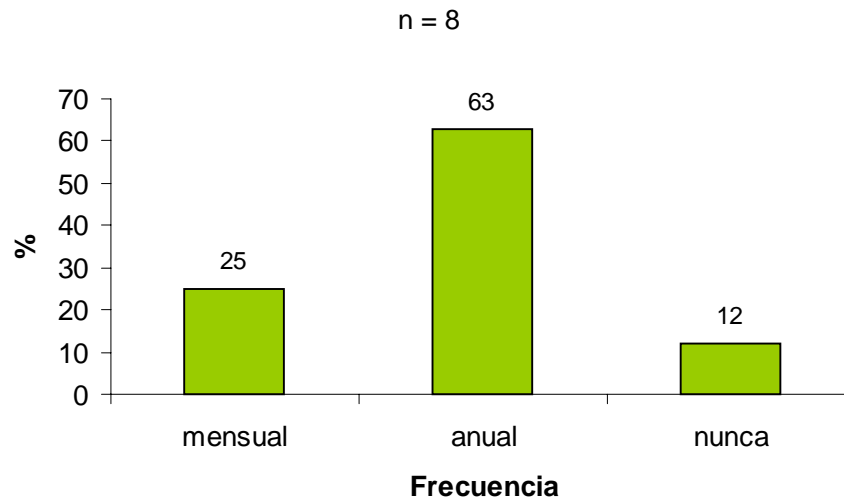
En el 51% (4/8) de los anexos, la frecuencia con que se realiza la limpieza es mensualmente, en el 25% (2/8) anualmente, en el 12% (1/8) semanalmente y en otro 12% (1/8) quincenalmente (gráfica 41).

Gráfica 41. Distribución porcentual de las viviendas por frecuencia de limpieza de los anexos en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



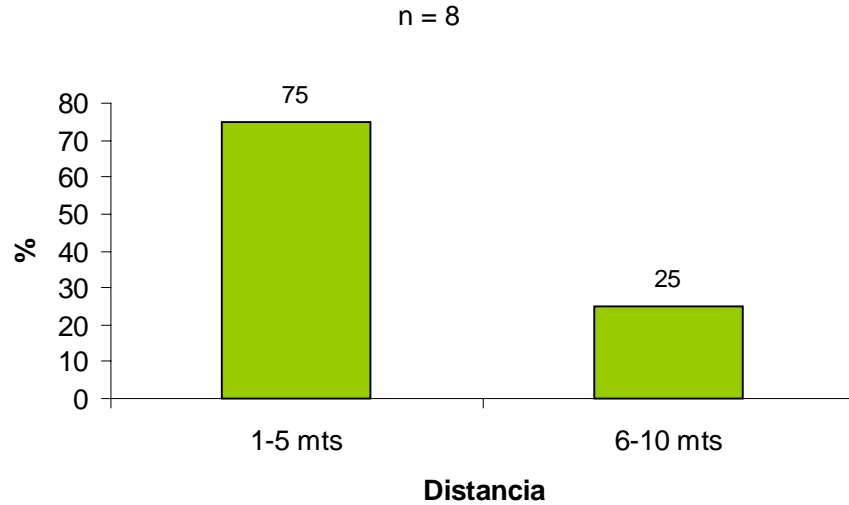
El 63% (5/8) removía los objetos de los anexos anualmente, el 24% (2/8) mensualmente y el 12% (1/8) nunca (gráfica 42).

Gráfica 42. Distribución porcentual de las viviendas por frecuencia de remoción de objetos en los anexos de la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



El 75% (6/8) construyó sus anexos a una distancia de uno a cinco metros con relación a la vivienda y el 25% (2/8) a una distancia de seis a diez metros (gráfica 43).

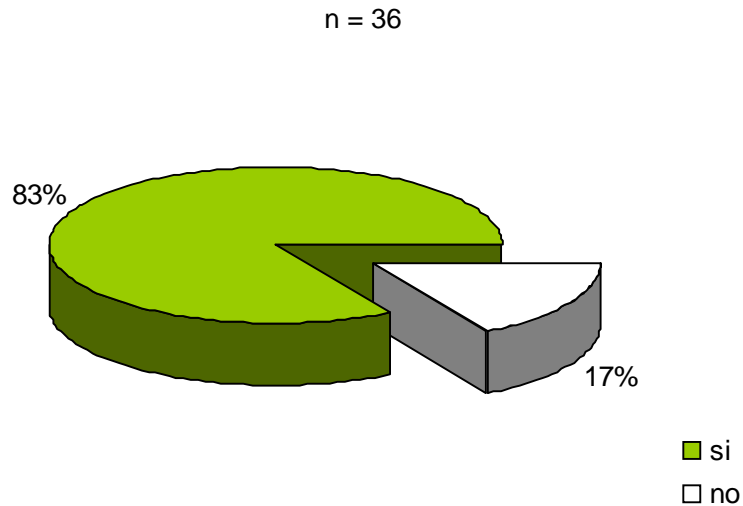
Gráfica 43. Distribución porcentual de las viviendas por distancia de los anexos en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



6.3 Descripción porcentual de las variables del vector

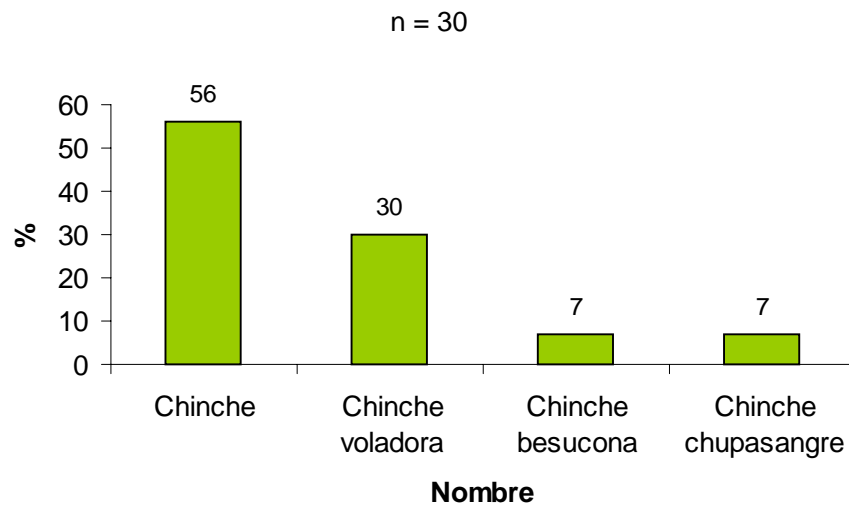
En el 83% (30/36) de las viviendas conocían al vector (gráfica 44).

Gráfica 44. Distribución porcentual de las viviendas por conocimiento del vector en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



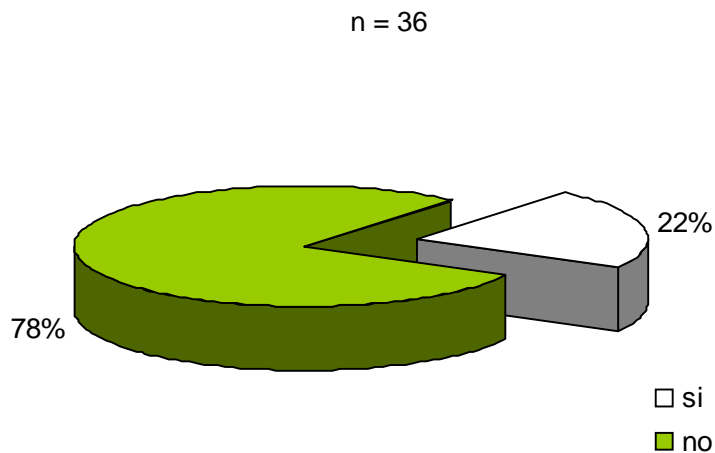
En el 56% (17/30) de las viviendas se conocía al vector como chinche, en el 30% (9/30) como chinche voladora, el 7% (2/30) las conocía como Chinche besucona y otro 7% (2/30) como Chinche chupasangre (gráfica 45).

Gráfica 45. Distribución porcentual de las viviendas por nombre con el que se conocía al vector en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



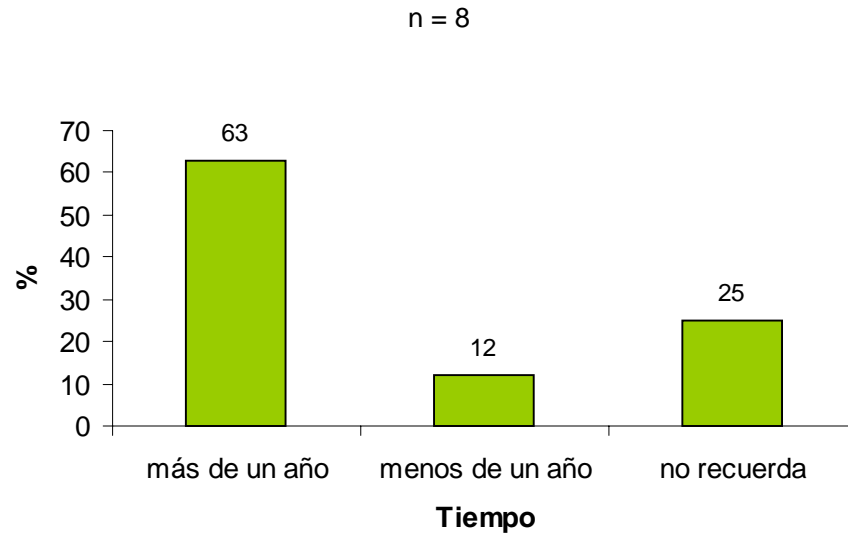
En el 22% (8/36) de las viviendas, sus habitantes refirieron haber sido picados por el vector (gráfica 46).

Gráfica 46. Distribución porcentual de las viviendas por picadura del vector en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



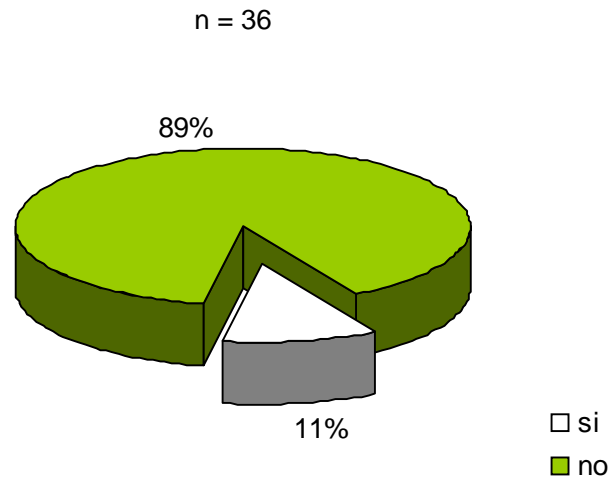
En el 63% (5/8) de las viviendas refirieron que el vector les ha picado hace más de un año, el 25% (2/8) no recuerda en cuanto tiempo y el 12% (1/8) refirió que en menos de un año (gráfica 47).

Gráfica 47. Distribución porcentual de las viviendas por picadura del vector en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



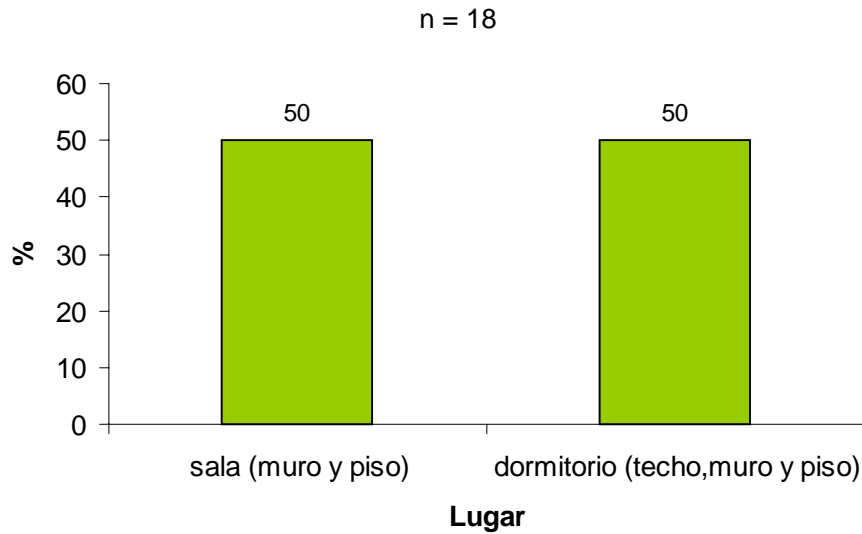
El 89% (32/36) refirió no haber visto salir al vector de las fisuras, el 11% (4/36) refirió haberlas visto salir de las fisuras (gráfica 48).

Gráfica 48. Distribución porcentual de las viviendas por haber visto salir al vector de las fisuras en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



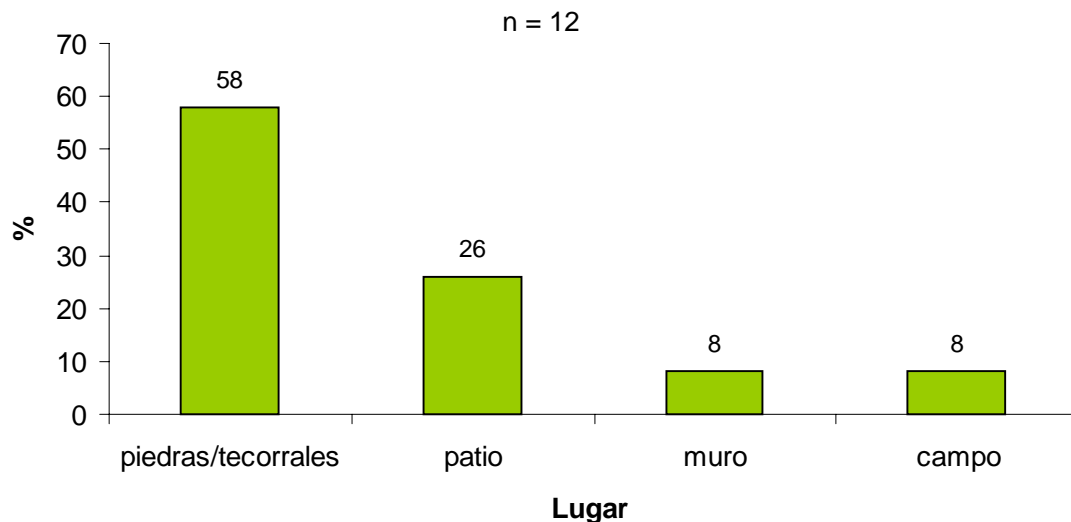
El 50% (9/18) de las viviendas refieren que el sitio donde las han visto dentro es la sala y otro 50% (9/18) el dormitorio (gráfica 49).

Gráfica 49. Distribución porcentual de las viviendas por haber visto al vector dentro de la vivienda en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



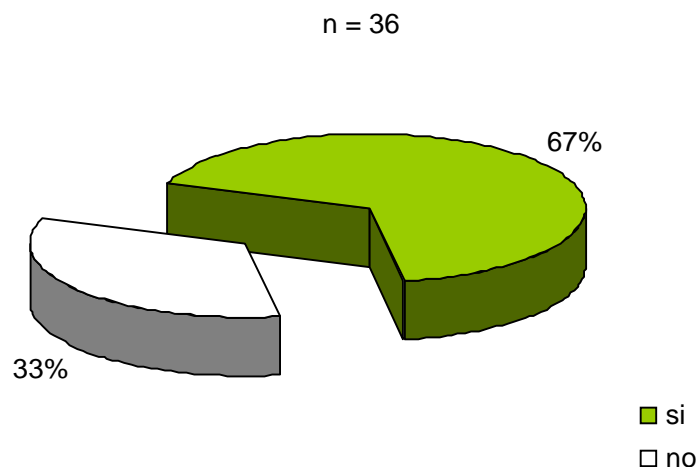
El 58% (7/12) de las viviendas refieren que el sitio donde las han visto fuera son las piedras/tecorrales, el 26% (3/12) en el patio, el 8% (1/12) en los muros y otro 8% (1/12) en el campo (gráfica 50).

Gráfica 50. Distribución porcentual de las viviendas por haber visto al vector de las fisuras en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



En el 67% (24/36) de las viviendas se obtuvo presencia de triatominos (gráfica 51).

Gráfica 51. Distribución porcentual de las viviendas con presencia del vector en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



En tres viviendas se capturaron triatominos, considerándose como positivas a la presencia del vector, los datos entomológicos se presentan en el cuadro 12.

Cuadro 12. Captura de triatominos en las viviendas de estudio: (1) material sin riesgo, (2) material con riesgo, (-) negativo (+) a la infección por *T. cruzi*

MATERIAL DE LA VIVIENDA		SITIO DE CAPTURA	ECOTOPO	NINFAS	ADULTOS	TOTAL	%
Techo	Lámina de Asbesto (1)	Intradomicilio	Piso del dormitorio		1• (-)	1	20
Muro	Lámina de Cartón (2)						
Piso	Cemento (1)						
Techo	Lámina de Asbesto (1)	Intradomicilio	Piso del dormitorio	1 n5 (+)		1	20
Muro	Block (1)						
Piso	Cemento (1)						
Techo	Lamina de Asbesto (1)	Intradomicilio	Piso del baño	1 n2 (-)		1	20
Muro	Adobe (2)			patio (piso y muro externo)	2• (+)	2	40
Piso	Cemento (1)		Peridomicilio				
TOTAL				2	3	5	100

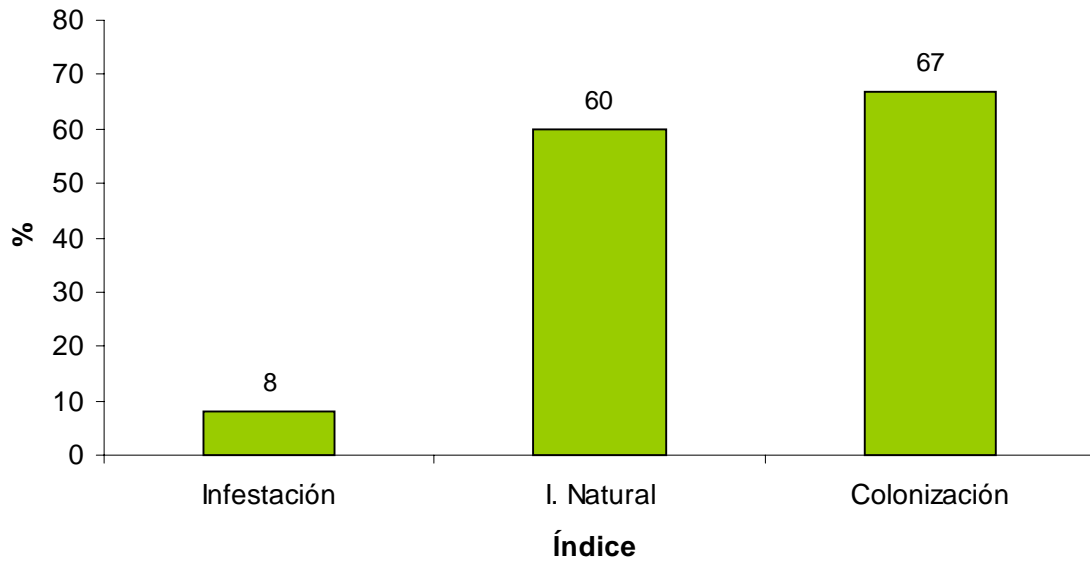
6.3.1 Índices Entomológicos

El índice de infestación en la localidad "El Plan" fue del 8% (3 domicilios positivos a triatominos/36 domicilios examinados X 100).

El índice de infección natural fue del 60% (3 triatominos positivos a *T. cruzi* / 5 triatominos examinados X 100).

El índice de colonización fue del 67% (2 domicilios con ninfas/3 domicilios positivos a triatominos X 100) (gráfica 52).

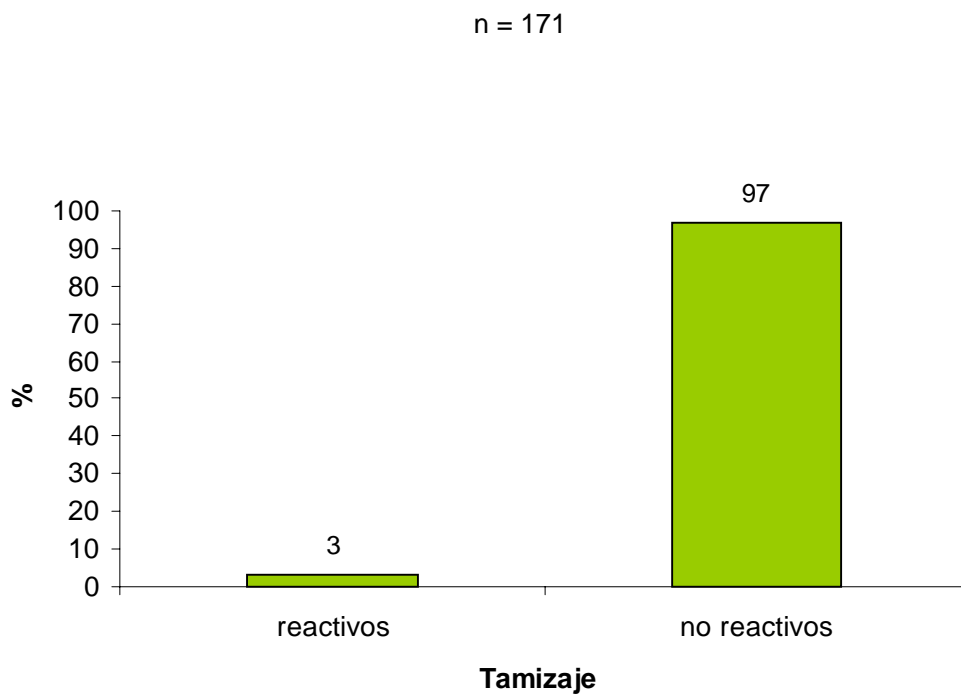
Gráfica 52. Índices entomológicos obtenidos a partir de la captura de triatominos en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



6.4 Descripción porcentual de las variables serológicas

Se obtuvieron 171 muestras en papel filtro para realizar el tamizaje, de los cuales el 97% (166/171) resultaron no reactivos y el 3% (5/171) resultó reactivo (gráfica 53).

Gráfica 52. Distribución porcentual de la población por tamizaje en papel filtro en la localidad "El Plan", municipio de Tlayacapan, Morelos. Junio 2005



Posteriormente, se tomaron las muestras de suero para las confirmaciones de la infección sólo en 4 individuos seroreactivos ya que la madre de un infante se negó a proporcionar la muestra.

Según se muestra en el cuadro cinco, únicamente dos individuos resultaron confirmados como **seropositivos** a la infección al presentar reactividad en dos técnicas diferentes lo que corresponde al 2% (2/171) de la población estudiada.

Cuadro 5. Diagnóstico Serológico en la población estudiada.

Individuo/ no. casa	Lugar de nacimiento	Sexo	Edad (años)	ELISA en eluido	ELISA en suero (D.O.)	IFI en suero
1/ 02	Cuautla, Morelos	♂	2	Reactivo	Sin muestra	Sin muestra
2/ 02	D. F.	♀	6	Reactivo	.185	1:64
3/ 02	Tlayacapan, Morelos	♀	25	Reactivo	.087	Negativo
4/ 09	Chiapas	♀	53	Reactivo	.080	Negativo
5/ 13	Itzamatitlán, Morelos	♂	69	Reactivo	.507	1:256

ELISA en eluido: Lecturas iguales o mayores a .140 (DO) se consideran reactivos

Lecturas inferiores a .140 (DO) se consideran no reactivos

ELISA en suero: Lecturas iguales o mayores a .180 (DO) se consideran positivos

Lecturas inferiores a .160 (DO) se consideran negativos.

IFI en suero: Resultados positivos aquellos superiores a la dilución 1:32.

En las viviendas positivas a triatomos mediante el tamizaje en papel filtro no se localizaron reactivos a la infección por *T. cruzi*, de igual forma no se encontraron triatomos en las viviendas de los individuos confirmados como seropositivos.

7. DISCUSIÓN

En la transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas, la vivienda y las costumbres de sus habitantes representan el principal foco de transmisión; convirtiendo las viviendas en un ambiente ideal para la transmisión ^{8, 9, 11, 12, 13}.

El grado en que una vivienda es infestada por triatominos depende de múltiples factores (biológicos, socioculturales, estilo de vida), pero muy especialmente de las características de la vivienda y del vector. Es por ello que en Latinoamérica se han realizado múltiples estudios que tratan de evaluar estos factores y asociarlos con la infestación por triatominos y serología positiva a *T. cruzi*. Tales países son Ecuador ⁶⁸, Argentina ^{69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76}, Brasil ^{10, 11, 12, 77, 78, 79}, Costa Rica ^{8, 9} y Paraguay ⁸⁰. Permitiendo proponer medidas de control y vigilancia, además de realizar modelos matemáticos de transmisión en el intradomicilio y peridomicilio ⁶⁷.

La situación en México, es diferente, se han realizado pocos estudios que evalúan los factores de riesgo ^{8, 18, 19, 21, 81, 82}, parte de estos se han realizado en el estado de Morelos, donde *M. pallidipennis* se encuentra distribuida ampliamente, para esta especie se han descrito su epidemiología ^{49, 50, 55, 56}, comportamiento biológico ^{37, 46, 57}, el porcentaje de infestación e Índices de infección natural ^{53, 54, 58}, reservorios ⁵⁷ y factores de riesgo que incrementan la presencia del vector y por lo tanto la predisposición a la enfermedad de Chagas.

En esta localidad predominó el género femenino en el rango de edad de 19-34 años, en cuanto al género masculino, también es predominante el mismo rango de edad. No se pudo realizar un análisis bivariado para conocer si el sexo es un factor asociado a la infección por *T. cruzi*, como se ha planteado en otros estudios ¹⁹.

Existe un porcentaje muy alto de población que ha nacido en el estado de Morelos, localidades cercanas a la localidad "El Plan", y algunas donde existen reportes de triatominos (Jojutla y Zacualpan) ^{50, 55}.

El nivel de escolaridad en mayores de 12 años es primaria completa, incluso existen personas con secundaria completa y profesionistas; por lo que el nivel de analfabetismo en la localidad es muy bajo, resultando útil en cuanto a la percepción que la población tenía de la enfermedad, lo que permitiría crear futuras medidas de control encaminadas a la educación en la salud. Teniendo en cuenta que el nivel de conocimientos de los habitantes sobre la enfermedad y sus vectores debería ser un elemento más para su prevención y control ⁷⁴.

La principal actividad del género femenino es ser ama de casa, mientras el género masculino se dedicaba a la agricultura, éstas actividades representan bajos salarios e incentivos que se puedan ver reflejados en servicios o en el mejoramiento de la vivienda; a menos de que exista un programa efectivo por parte de las autoridades correspondientes.

A través de la población que vive en la localidad se detectó que tiene más de 11 años de existencia y se ha ido llenando de asentamientos irregulares, por lo que no cuentan con un registro por parte del INEGI, dificultando su ubicación.

Los años de radicar en la localidad fueron un factor individual de tipo sociocultural determinante, ya que a más años de residencia, mayor riesgo de infección ⁸².

El nivel de inmigración es muy alto, permitiendo quizá la expansión de la enfermedad de Chagas a otras áreas rurales ²¹ ó hacia lugares que sean o no focos endémicos. En cuanto a la emigración, representa un nivel muy bajo, lo cuál no representa mayor riesgo.

Es importante considerar en encuestas epidemiológicas variables biológicas y socioculturales para poder incluirlas en análisis de riesgo, ya que como se ha mencionado resultan de vital importancia y se tiene conocimiento de pocos estudios que consideran el tiempo de vivir en la localidad, si ha habitado en otras y el tiempo que habitó cada una de ellas ^{4, 18, 19, 20}, de esta forma, futuros análisis podrían correlacionar el nivel de inmigración con la infección por *T. cruzi*.

El estilo de vida es una variable individual importante para evaluar las costumbres y condiciones de la población, por lo que es más relevante el impacto poblacional que el impacto que pueda brindar evaluarla con las viviendas.

Al analizar el número de individuos y el número de dormitorios por vivienda, se obtuvo un porcentaje bajo de hacinamiento (34%), algunos estudios han reportado la relación significativa entre el número de personas y el número de cuartos utilizados como dormitorios, como posibles factores que incrementan la densidad de triatominos ^{73, 82}.

La variable convivencia con animales resultó importante, ya que el 77% de la población refirió tener perro, gato, aves domésticas y de corral, permitiendo probablemente que los triatominos dependan de estos animales como fuente de alimento además de otros animales silvestres tales como *Mus musculus* y *Rattus norvegicus*, para poder mantener de alguna forma la población de triatominos; por lo que se podría hablar de riesgo de transmisión zoonótica ²¹.

El alto porcentaje de perros y gatos, confirma este hecho, ya que están en libertad y pueden transportar triatominos de casas infestadas a casas no infestadas. Un estudio hecho en Chalcatzingo, Morelos por Enger, K. et. al. (2004) ⁸, demuestra que el índice de infección en perros es del 11%, comparada con el 1.03% en niños de la misma localidad, sugiriendo que los perros pueden ser reservorios importantes de *T. cruzi*. Un modelo realizado por Cohen, E. et. al. (2001) ⁶⁷ también considera importante los perros en el mantenimiento de la transmisión.

Otro animal representativo resultaron ser las gallinas (48%), el permitir que las gallinas duerman en el interior de la vivienda incrementa la población de triatominos, pero puede decrecer la infección por *T. cruzi*, ya que las gallinas no se infectan y pueden resultar protectoras para la población ⁶⁷, representando una fuente de alimento para *Meccus pallidipennis*, más accesibles que la de los humanos.

El 97% refirió el patio como el lugar preferencial donde dormían los animales domésticos y de corral, señalando que esta área peridoméstica es un ecotopo distinto para *M. pallidipennis*, y que puede ser una liga potencial entre el ciclo silvestre y domiciliado, además el 96% de los habitantes refirió que la distancia a la que dormían los animales era reducida (menos de cinco metros).

En el estudio de Ramsey, J. (2003) ⁵⁴ se señala la importancia del rociado de piretroides, en Jantetelco, Morelos, beneficiando el decremento de la infestación por *M. pallidipennis*, cuando accidentalmente se encuentra en el intradomicilio, en este estudio, la mayor parte de la población acostumbraba el uso de insecticida (piretroide comercial) semanalmente, sin ninguna intervención reciente de rociado por parte del gobierno, por lo que pudo repercutir en el bajo número de triatominos encontrados en el intradomicilio, ésta acción frecuente señala a la población como agente controlador de las infestación por triatominos, sin embargo, es preciso señalar que *M. pallidipennis* coloniza principalmente el peridomicilio, y accidentalmente se localiza en el intradomicilio por lo que a pesar del importante impacto de los insecticidas, el potencial de reinfestación del área del peridomicilio permanece como un factor importante para *M. pallidipennis*, debido a su comportamiento biológico ^{20, 51}.

La población acostumbraba dormir sobre cama, sin embargo, la ubicación de la cama con respecto a la pared puede influir directamente en la facilidad con la que los triatominos puedan adquirir su alimento. No existen estudios que avalen este hecho, sin embargo *M. pallidipennis* se ha encontrado fuertemente asociada al muro cuando se encuentran dentro de la vivienda ¹⁸, lo que puede resultar un factor de riesgo colocar la cama pegada a la pared.

En la comunidad existía una alta variedad de tipos de construcción; tal factor está asociado con la infestación por triatominos en comunidades rurales, sin embargo, el material predominante del techo, muro y piso fue el cemento en esta área semi-urbanizada. En otros estudios realizados, algunas variables de la vivienda (Material de construcción del techo, muro y piso, ventilación, iluminación) parecen ser significativas, por lo que es necesario realizar análisis del tipo bivariado ²¹. El cuál no se pudo realizar en este estudio por el índice de infestación tan bajo.

En cuanto a la presencia del vector en materiales sin riesgo, existe un fuerte contraste con especies suramericanas, que tienen fuerte preferencia por viviendas rurales en condiciones de riesgo ^{11,12}, en esta localidad parece ser que el vector no depende ni de la condición de la construcción o el tipo de localidad (rural o urbana), similar a un estudio de Espinoza, F. et. al. (2002) ⁸¹ con la misma especie en el estado de Colima, este comportamiento del vector también está documentado en el artículo de Bautista, N. et. al. (1999) ²⁰ en el estado de Morelos.

El 100% de las viviendas tenían objetos en el dormitorio, predominando en un 84% cuadros, cajas y acúmulos de ropa, proporcionando un sitio de posible colonización por los triatomíneos e ideal para la búsqueda intradomicilio.

La calidad de iluminación, ventilación y limpieza de la vivienda fue regular, similar a lo descrito por García de la Torre (1996) ¹⁸ en un estudio realizado en Morelos.

Las fisuras en la vivienda no son un factor de riesgo asociado a la presencia de triatomíneos, ya que se encontró un porcentaje muy bajo en techo, muro y piso, en contraste con el estudio hecho por García de la Torre (1966) ¹⁸.

En el peridomicilio del 100% de las viviendas se localizaron objetos, en su mayoría plantas y acúmulos de piedras (42%), resultando posibles sitios de colonización de triatomíneos, al obtener su alimento de pequeños mamíferos que se pudieran esconder en tales objetos ⁸.

Por esta razón, se recomienda el control entomológico de la población peridoméstica de triatomíneos, sobre todo para evitar la invasión eventual de la vivienda y que *M. pallidipennis* inicie un probable proceso de colonización del intradomicilio.

Las construcciones del peridomicilio (anexos), no representan un sitio adecuado para la colonización por triatomíneos, tanto por el uso que tenía (bodega), como por el material de construcción sin riesgo que predominaba lámina de aluminio (38%), en otros países, los anexos representan un sitio ideal de colonización tales como corrales de enramada o gallineros de paredes de adobe, como reporta Sanmartino, 2000 ⁷⁴.

En el 83% de las viviendas conocían al vector, generalmente con el nombre de chinche, además en algunas viviendas habían recibido información por parte del centro de salud. Lo cual repercute positivamente en el control y vigilancia entomológica.

El índice de infección natural fue del 60%, otros autores como Bautista et. al. (1999) ²⁰ reporta el 29% para el área doméstica, 4% en el peridomicilio y 20% en el ambiente silvestre; Vidal Acosta, et.al (2000) ⁵⁸ reporta el 50% y Cortéz Jiménez (1999) ⁵³ el 88%, el contraste entre el porcentaje de infección se debe en gran parte al número de triatomíneos capturados y el manejo de datos, como ya se comentó, en el presente estudio se utilizaron los índices de Silveira (1984) ⁶². Esto confirma la alta susceptibilidad que tiene esta especie a la infección por *T. cruzi*.

El índice de infestación del 8%, fue bajo, en comparación con un estudio hecho por Ramsey, J. (2005) ²¹ en el área metropolitana de Cuernavaca, reportando hasta el 17% de índice de infestación, proporcional a la altitud, en el presente estudio no se evaluó la altitud en las viviendas de estudio, permaneciendo como una alternativa para futuros estudios.

La mayor parte de los triatominos colectados en este estudio fueron colectados por los habitantes de las viviendas. La sensibilidad del método hora / hombre como detección de infestación, resultó ineficiente en esta situación semi-urbanizada, sin embargo, resulta un complemento importante con la búsqueda de los habitantes de la vivienda, además de enseñar a los miembros de la comunidad los sitios donde se esconden los triatominos, ya sea en el intradomicilio o en el peridomicilio; en el estado de Morelos, los principales ecotopos de *M. pallidipennis* son las pilas de rocas, conocidas como tecorrales y de igual forma se ha encontrado fuertemente asociado con nidos de roedores (*Neotoma*, *Peromyscus*) ²¹.

Estudios sobre su comportamiento biológico, demuestran que *M. pallidipennis* es una especie heterótrofa, sin predilección de hospedero ²⁰, y que realiza su ciclo de vida en un corto periodo promedio de 168 días ⁴⁶.

En el presente estudio, se capturó el 60% (3/5) de los triatominos en el intradomicilio, un adulto macho y 2 ninfas (II y V), similar al estudio de Bautista, N. (1993) ⁵¹, donde se reportó el hallazgo de ninfas IV y V y adultos, principalmente en el piso y ropa, cuando se encuentran accidentalmente en el intradomicilio, es importante recalcar que el hecho de haber encontrado 2 ninfas dentro del intradomicilio, no implica que este triatolino se esté domiciliando, afirmando la idea de que generalmente esta especie es de hábitos peridomésticos ^{53, 57} ya que en las bardas de piedras o tecorrales es donde se lleva a cabo todo el ciclo de vida ¹⁴. Sin embargo es necesario realizar más estudios acerca de su comportamiento biológico y ecotopos preferenciales.

Indudablemente *M. pallidipennis*, es de importancia epidemiológica en el estado de Morelos para la transmisión de *T. cruzi*, demostrando que es un vector local importante de la enfermedad de Chagas, aunque si consideramos los parámetros que definen un vector eficiente, no se trata de una especie adaptada del todo a la vivienda humana ^{20, 37}, se encuentra asociada a un gran número de hospederos ⁵², el tiempo que tarda en defecar es prolongado, un factor reconocido como uno de los más importantes en el establecimiento de la capacidad vectorial, y se ha comprobado baja densidad de formas metacíclicas (tripomastigotes) en las heces ^{20, 51, 53}.

En comparación con especies intradomiciliarias como *T. barberi* y *T. dimidiata* no se considera un vector eficiente, pero de las especies peridomiciliarias como *T. mexicana* y *T. gerstaeckeri*, indudablemente es de las más importantes.

El bajo número de triatominos capturados en el trabajo de campo, se debe quizás a la época en que se realizó el estudio (Junio), los registros de laboratorio, indican que los meses de Marzo y Abril son los meses ideales para encontrar un gran porcentaje de triatominos. Así mismo, no fue posible realizar análisis de asociación.

Por otra parte la localidad se encuentra semi-urbanizada, y los materiales de la vivienda en su mayoría resultan ser sin riesgo para la presencia del vector.

No obstante el gran número de variables incluídas, sería interesante considerar el nivel socio-económico, tamaño del área del peridomicilio, área silvestre (ecotopos y reservorios) ⁵² e incluir la presencia de lotes vacíos adyacentes a la vivienda ²¹.

Si bien en el estado de Morelos se han evaluado factores de riesgo individuales y de la vivienda (Enger, K. 2004 ⁸ y Ramsey, J. 2005 ²¹), ninguno de estos ha considerado variables serológicas, a excepción del estudio realizado por García-de la Torre, G. (1996) ¹⁸.

En América del Sur se han realizado dos estudios notables que consideran la seroreactividad a *T. cruzi* (Mott, K. 1978) ¹¹ y más recientemente Sgambatti, A. (1995) ¹³ que considera la infección en niños. Subrayando que las altas tasas de seroreactividad en la población se asocian a características de la vivienda y la presencia de triatominos infectados. En el caso de este estudio la serología positiva no se asoció a las características de la vivienda ni a la presencia de triatominos infectados, por lo que debe considerarse una limitante propia del estudio, sin embargo, las personas con serología positiva si refirieron conocer la chinche y haberlas visto en el intradomicilio y peridomicilio, aunque en el momento del estudio no se localizaron triatominos en sus viviendas.

El tamizaje en papel filtro es un método efectivo con múltiples ventajas, ya que requiere de un volumen pequeño de muestra y permitió detectar la prevalencia de la infección en un porcentaje de la población.

El hecho de haber detectado a un menor de edad seropositivo, nos hace pensar que se está llevando a cabo una transmisión activa, sin embargo, también tenemos una infección crónica y que se pudo dar en cualquier punto donde el individuo hubiera habitado y que fuera foco endémico de la enfermedad de Chagas, como fue el caso de otra persona confirmada como seropositiva y que provenía del estado de Chiapas.

Es cuestionable que la enfermedad de Chagas se considere importante únicamente en el ámbito rural. Prueba de ello es la situación epidemiológica que prevalece en áreas semi-urbanizadas como "El Plan" y urbanas, Centro de Cuernavaca y que se está llevando a cabo en el estado de Morelos ²¹.

8. CONCLUSIONES

No obstante que no se pudo realizar un análisis bivariado, se presentan posibles variables consideradas como factores de riesgo en base a su descripción porcentual, y que de alguna forma pueden ser importantes en la red de causalidad de la enfermedad de Chagas, además de representar una base importante para la realización de intervenciones, conducentes al control y prevención de la misma.

Los factores de riesgo individuales de tipo sociocultural y que pueden estar asociados a la infestación por triatominos son la actividad económica (agricultor y ama de casa), por los bajos ingresos que representa y que puedan ser reflejados en mejoras a la vivienda, del tipo estilo de vida: convivencia con animales (perro, gato y gallinas), ya que pueden ser reservorios de *T. cruzi*, la distancia a la que duermen, por tratarse de un intervalo pequeño (0-5 metros) que ligue el peridomicilio con el intradomicilio.

El material de la vivienda no representa ningún riesgo, ya que predominó el cemento/concreto en techo, muro y piso. En cambio la presencia de objetos en el dormitorio podrían ser riesgos asociados a la presencia de triatominos.

En el peridomicilio, la presencia de plantas y acúmulos de piedras presentan un porcentaje de riesgo alto, al igual que la frecuencia con que se remueven los objetos, brindando sitios ideales para la colonización por triatominos o reservorios de *T. cruzi*.

En cuanto al vector *Meccus pallidipennis*, tiene como ecotopo preferencial las bardas de piedra/tecorrals, ya que en un alto porcentaje de las viviendas refirieron haberlas visto en este sitio, de igual forma se obtuvo alta presencia de triatominos, no así su captura real, reflejado en el bajo índice de infestación.

El índice de Infección Natural y de Colonización resultaron aparentemente altos, pero la escasa captura de triatominos no permite establecer una asociación significativa con los factores de riesgo para la infestación.

La localidad “El Plan” es un área que cuenta con las condiciones biológicas y sociales para que se realice la transmisión de *T. cruzi*, teniendo en cuenta los posibles factores de riesgo mencionados, el índice de infección natural y la presencia de personas seropositivas, de mayor importancia, la detección de un niño seropositivo a la infección por *T. cruzi*.

9. PROPUESTAS

Actualmente se han desarrollado nuevas estrategias para combatir la enfermedad de Chagas. Este estudio sugiere que en las áreas donde se encuentre *Meccus pallidipennis*, las estrategias de control vectorial consideren lo siguiente:

- Examinar todas las localidades donde se colecten triatominos, para tener un registro más amplio de la especie y la localidad.
- Inspeccionar los tecorrales o acúmulos de piedras cercanos a la vivienda y removerlos.
- Mejoramiento de vivienda y hábitos en la misma.
- Promoción de aspectos relacionados con educación para la salud y organización comunitaria.

Tales acciones de participación comunitaria han resultado de gran éxito en países Latinos como: Brasil, Venezuela y Bolivia⁸³. Aunque la mayor parte de sus triatominos son intradomiciliados, el mayor conocimiento del comportamiento de *M. pallidipennis* es importante para diseñar medidas de control adecuadas, ya que se trata de un vector peridomiciliado.

Identificar y estratificar localidades de riesgo en el estado de Morelos, utilizando estudios preliminares de infestación, permitiendo la realización de programas de control vectorial estatal. La utilidad de la evaluación de los factores de riesgo en cada localidad, se puede utilizar para desarrollar simples intervenciones con el objetivo de reducir la infestación por triatominos y por lo tanto el decremento de la enfermedad de Chagas, ya que en la misma inciden múltiples factores.

Desarrollar un programa de información constante a la comunidad, desarrollando trípticos que expliquen de manera coloquial la enfermedad de Chagas, como lo han hecho los estados de Guerrero y Querétaro, asegurándose una amplia distribución en los centros de Salud, así como el diseño de carteles explicativos, como es el caso del estado de Morelos. Además de asegurar que los médicos en las localidades conozcan y puedan hablar de la enfermedad a la comunidad. Estas estrategias simples de intervención, repercuten en la percepción que pueda tener la localidad de la enfermedad, vía concientización y comunicación social.

Recientemente, Segura, E. (2002) ⁸⁴ propuso un nuevo concepto de vigilancia para la transmisión de *T. cruzi*: “**redes sociales**”, significa una profundización de la estrategia de la participación comunitaria para la prevención y la vigilancia dentro de programas que pretendan evitar nuevos casos y avanzar hacia el control de la enfermedad. Estos sistemas suponen un constante cambio, porque se trata de la comunidad que potencia sus recursos para satisfacer sus necesidades y lograr una mejor calidad de vida.

10. Bibliografía

1. Chagas, C. 1909. **Nova tripanozomíaze humana. Estudos sobre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbida do homen.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz., 1:159-218.
2. Schofield, C. J. 1994. **Triatominae, Biología y control.** UK; Zeneca Public Health. 77 pp.
3. Ramsey, J. M., R. Ordoñez, A. Tello-López, J. L. Pohls, V. Sánchez y A. T. Peterson. 2003. **Actualidades sobre la epidemiología de la Enfermedad de Chagas en México.** pp. 85-105. En: Ramsey, J. M., A. Tello-López y J. L. Pohls (Eds). Iniciativa para la vigilancia y control de la Enfermedad de Chagas en México. Instituto Nacional de Salud pública. México.
4. Schofield, C. J. 2000. **Global Collaboration for Development of Pesticides for Public Health. Challenges of Chagas Disease Vector Control in Central America.** World Health Organization; 35 pp.
5. Dias, J. C. P., A. C. Silveira y C. J. Schofield. 2002. **The impact of Chagas disease control in Latin America.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 97(5): 603-612.
6. WHO-World Health Organization. 1991. **Control of Chagas disease**, Technical Report Series, 811. Geneva, 91 pp.
7. Moncayo, A. 1997 **Progress Towards the elimination of transmission of Chagas disease in Latin America.** Rapp.trimest. statist. Sanit. Mond.; 50:195-198.
8. Enger, K. S., R. Ordoñez, M. L. Wilson y J. M. Ramsey. 2004. **Evaluation of Risk Factors for Rural Infestation by *T. pallidipennis* (Hemiptera:Triatominae), a Mexican Vector of Chagas Disease.** Journal of Medical Entomology; 41(4):760-767.

9. Starr, M. D., J. C. Rojas, R. Zeledón, D. W. Hird y T. E. Carpenter. 1991. **Chagas Disease: Risk Factors for House Infestation by *Triatoma dimidiata*, the Major Vector of *Trypanosoma cruzi* in Costa Rica.** Am. J. Epidemiol., 133(7):740-747.
10. Zeledón, R. y L. G. Vargas. 1984. **The role of dirt floors and of firewood in rural dwellings in the epidemiology of Chagas disease in Costa Rica.** Am. J. Trop. Med Hyg., 33(2):232-235.
11. Mott. K. E., T. M. Muniz, J. S. Lehman, JR; R. Hoff, R. H. Morrow, JR; T. S. Oliveira, I. Sherlock y C. C. Draper. 1978. **House construction, triatomine distribution, and household distribution of seroreactivity to *trypanosoma cruzi* in a rural community in Northeast Brazil.** Am. J. Trop. Med. Hyg., 27(6):1116-1118.
12. Sgambatti De Andrade, A. L. S., F. Zicker, R. M. De Oliveira, I. G. Da Silva, S. A. Silva, S. Sgambatti y C. M. Martelli. 1995. **Evaluation of Risk Factors for house infestation by *Triatoma infestans* in Brazil.** Am J. Trop. Med. Hyg., 53(5): 443-447.
13. Sgambatti De Andrade, A. L. S., F. Zicker, I. G. Da Silva, J. M. P. Souza y C. M. T. Martelli. 1995. **Risk factors for *Trypanosoma cruzi* infection among children in central Brazil: a case-control study in vector control settings.** Am J. Trop. Med. Hyg. 52(2): 183-187.
14. Salazar-Schettino, P. M., I. De Haro-Arteaga y M. Cabrera Bravo. 2005. **Tres especies de Triatomíneos y su importancia como vectores de *Trypanosoma cruzi* en México.** Medicina (Buenos Aires), 65: 63-69.
15. Mazzotti L. 1940. **Dos Casos de Enfermedad de Chagas en el Estado de Oaxaca.** Gac. Med. México; 70(4): 417-420.
16. Carcavallo, R. I. Galíndez Girón, J. Jurberg y H. Lent. 1999. **Bibliographic Checklist of the American triatominae (Hemiptera Reduviidae).** pp. 15-52. En: Carcavallo, R. U., I. Galíndez-Girón, J. Jurberg, H. Lent (Eds). Atlas of Chagas Disease vectors in the Americas Vol. I. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro.

17. Salazar-Schettino, P. M., I. de Haro y T. Uribarren-Berrueta. 1988. **Chagas Disease** in Mexico. *Parasitology Today*, 4(12): 348-352.
18. García de la Torre, G. S. 1996. **Tripanosomiasis Americana en el estado de Morelos**. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 211 pp.
19. Salazar-Schettino, P. M., G. E. Rojas Wastavino, M. Cabrera-Bravo, M. I. Bucio-Torres, Y. Guevara-Gómez, G. S. García de la Torre, E. L. Segura y A. Escobar-Mesa. 2005. **Epidemiología de la enfermedad de Chagas en el estado de Veracruz**. *Salud Pública de México*, 47(3): 201-208.
20. Bautista, N. L., G. S. García de la Torre, I. de Haro-Arteaga y P. M. Salazar-Schettino. 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 of Medical Entomology*., 36(3): 233-235.
21. Ramsey, J. M. et. al., 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. Levine N. D.; Corliss O., Valdespino J. L., Tapia-Conyer R., Salvatierra B., Guzmán Bracho C., Et. Al. 1980. **A newly revised classification of the protozoo**. *J. Protozool.* 27:1-37.
23. Kollien, A. H. Y G. A. Schaub. 2000. **The development of *Trypanosoma cruzi* in triatominae**. *Parasitology Today*., 16(9): 381-387.
24. Schaub, G. A. 1989. ***Trypanosoma cruzi*: Quantitative studies of development of two strains in small intestine and rectum of the vector *Triatoma Infestans***. *Exp. Parasitol.* 68: 260-273.
25. Brener, Z. 1972. **A new aspect of *Trypanosoma cruzi* life cycle in the invertebrate host**. *J. Protozool.*, 19: 23-27.

26. De Souza, W. 2002. **Basic cell biology of *Trypanosoma cruzi***. Current Pharmaceutical Design., 8: 269-285.
27. Macedo, A., R. P. Oliveira y S. D. J. Pena. 2002. **Chagas disease: role of parasite genetic variation in patogénesis**. Expert reviews in molecular medicine. En: <http://www-ermm.cbcu.cam.ac.uk>
28. Tay-Zavala, J. y J. T. Sánchez. 2003. **Trypanosomosis Americana**. pp. 516-533. En: Tay-Zavala, J., M. Gutiérrez-Quiroz, R. López-Martínez, M. E. Manjarrez- Zavala y J. Molina-López (Eds). Microbiología y Parasitología Médicas. Méndez Editores. México, D. F. 843 pp.
29. Wendel S, M. E. Brener, A. Camargo y A. Rassi. 1992. **Chagas Disease (American Trypanosomiasis): its impact on transfusion and clinical medicine**. ISBT Brazil'92: 256 pp.
30. Cabrera, M., M. Bucio, J. Rojo, R. Bonifaz, Y. Guevara y P. M. Salazar-Schettino. 2004. **Detection of antibodies against *Trypanosoma cruzi* in blood donors in the General Hospital of Mexico city**. Revista de Patología Tropical., 33(1): 71-80.
31. Prata, A. 1994. **Chagas Disease**. Infectious Disease Clinics of North America, 8(1): 61-76.
32. Kirchhoff, L. V. 1993. **American trypanosomiasis (Chagas Disease)**. The New England Journal of Medicine., 329 (9): 639-644.
33. De Haro-Arteaga, I., P. M. Salazar-Schettino y M. Cabrera-Bravo. 1995. **Diagnóstico morfológico de las parasitosis**. Méndez Editores. México, D. F. 288 pp.
34. Salazar-Schettino, P. M., M. Bucio-Torres, M. Cabrera-Bravo, Y. Guevara-Gómez, G. Rojas-Wastavino y A. Ruiz-Hernández. 2002. **Manual de laboratorio para el diagnóstico de la infección por *Trypanosoma cruzi***. SSA y UNAM. 50 pp.
35. Dujardin, J. P., C. J. Schofield y F. Panzera. 2000. **Les vecteurs de la maladie de Chagas Recherches taxonomiques, biologiques et génétiques**. Academie Royale Des Sciences D´ Outre-Mer. Bruxelles, Belgique. 162 pp.

36. Galvao, C., R. Carcavallo, D. Da Silva-Rocha y J. Jurberg. 2003. **A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera, Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes.** Zootaxa., 202:1-36.
37. Candil-Ruiz, A. E., 1991. **Algunos aspectos de la biología de *Triatoma pallidipennis* (Stal, 1872).** Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 84 pp.
38. Carcavallo, R. U., Jurberg, J., Lent, H. Noireau, F. Y Galvao, C. 2000. **Phylogeny of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae). Proposals for taxonomic arrangements.** Entomologia y Vectores., 7(1), 1-99.
39. Hypsa, V., D. Tietz, J. Zrzavy, R. O. Rego, C. Galvao y J. Jurberg. 2002. **Phylogeny and biogeography of Triatominae (Hemiptera Reduviidae): molecular evidence of a New World origin of the asiatic clade.** Molecular Phylogenetics and Evolution., 23: 447-457.
40. De Haro-Arteaga, I., G. Rojas-Wastavino, M. Cabrera-Bravo y P. M. Salazar-Schettino. 1999. **Triatóminos transmisores de *Trypanosoma cruzi* en México.** pp. 119-137. En: Memorias del Primer Encuentro Internacional sobre Enfermedad de Chagas en México. Universidad Simón Bolívar, México, D. F. 158 pp.
41. Zeledón, R. 1981. **El *Triatoma dimidiata*.** Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José Costa Rica. 146 pp.
42. Schofield, C. J. Y W. R. Dolling. 1993. **Bedbugs and Kissing bugs.** pp 483-516. En: Lane, R. P. Y R. W. Crosskey (Eds). Medical insects and arachnids. . Chapman and Hall. Londres. 706 pp.
43. Carcavallo, R., I. Galíndez-Girón, J. Jurberg, C. Galvao y H. Lent. 1999. **Macroscopic and exochorial structures of triatominae eggs (Hemiptera, Reduviidae)** pp 409-448. En: Carcavallo, R. U., I. Galíndez-Girón, J. Jurberg, H. Lent (Eds). Atlas of Chagas Disease vectors in the Americas Vol. II. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro.

44. Carcavallo, R., J. Galíndez-Girón, J. Jurberg, C. Galvao y H. Lent. 1999. **Nymphal stages**. 449-536. En: Carcavallo, R. U., I. Galíndez-Girón, J. Jurberg, H. Lent (Eds). Atlas of Chagas Disease vectors in the Americas Vol. II. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro.
45. Lent, H. Y P. Wygodzinsky. 1979. **Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae and their significance as vectors of Chagas disease**. Bulletin of the American museum of Natural History., 163:125-520.
46. Martínez-Ibarra, J. A. Y G. Katthain-Duchateau. 1999. **Biology of *Triatoma pallidipennis* Stal 1945 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) under laboratory conditions**. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro., 94(6):837-839.
47. Carcavallo, R., J. Galíndez-Girón, J. Jurberg, C. Galvao y H. Lent. 1999. **Geographical distribution and alti-latitudinal dispersion**. pp 747-792. En: Carcavallo, R. U., I. Galíndez-Girón, J. Jurberg, H. Lent (Eds). Atlas of Chagas Disease vectors in the Americas Vol. III. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro.
48. Ramsey, J. M., R. Ordoñez, A. Cruz-Celis, A. L. Alvear, V. Chavez, R. López, J. R. Pintor, F. Gamma y S. Carrillo. 2000. **Distribution of domestic Triatominae and stratification of Chagas disease transmission in Oaxaca, Mexico**. Med. Vet. Entomol. 14: 19-30.
49. Tay, J., F. Biagi y A. M. de B. de Biagi. 1966. **Estado actual de conocimientos sobre triatomas del estado de Morelos, México**. Rev. Fac. Med. Méx. 8:451-461.
50. Zárate, L. G. y R. J. Zárate. 1985. **A checklist of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) of Mexico**. International Journal of Entomology., 27(1-2):102-127.
51. Bautista-López, N. 1993. **Estudio de transmisores de *Trypanosoma cruzi* en el estado de Morelos**. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 98 pp.
52. Villegas-García, J. C. Y S. Santillán-Alarcón. 2001. **Sylvatic focus of American Trypanosomiasis in the state of Morelos, Mexico**. Rev. Biol. Trop., 49(2): 685-688.

53. Cortés-Jiménez, M., B. Noguera-Torres, R. Alexandre-Aguilar, L. Isita-Torneli, y E. Ramírez-Moreno. 1996. **Frequency of triatomines infected with *Trypanosoma cruzi* collected in Cuernavaca city, Morelos, México.** Rev. Latinoam. Microbiol. 38:115-119.
54. Ramsey, J. M., A. Cruz-Celis, L. Salgado, L. Espinosa, R. Ordoñez, R. López y C. J. Schofield. 2003. **Efficacy of Pyrethroid insecticides against domestic and Peridomestic populations of *Triatoma pallidipennis* and *Triatoma barberi* (Reduviidae: Triatominae) vectors of Chagas Disease in Mexico.** Journal of Medical Entomology., 40(6):912-920.
55. Tay-Zavala, J., Et. Al. 1980. **La Enfermedad de Chagas en la República Mexicana.** Salud pública de México. 22(4):409-450.
56. Tay-Zavala, J., Et. Al. 1996. **Nuevas localidades con triatominos infectados por *Trypanosoma cruzi* en la República Mexicana.** Bol. Chil. Parasitol., 51:49-53
57. Bautista, N., G. Rojas, I. De Haro, M. Bucio y P. M. Salazar-Schettino. 2001. **Comportamiento biológico de *Triatoma pallidipennis* (Hemiptera: Reduviidae) en el estado de Morelos, México.** Bol. Chil. Parasitol., 57(3-4): 22-27
58. Vidal, V. et al., 2000. **Infección Natural de chinches Triatominae con *Trypanosoma cruzi* asociadas a la vivienda humana en México.** Salud Pública. México., 42(6):496 – 503.
59. INEGI. 1997. **Anuario Estadístico del Estado de Morelos.** Edición 200. México. 599 pp.
60. Pinchin, R., A. M. Oliveira-Filho y A. C. B. Pereira. 1980. **The flushing-out activity of pyrethrum and synthetic pyrethroids on *Panstrongylus megistus*, a vector of Chagas disease.** Trans. R. Soc. Trop. Med. Hygiene. 74: 801-803.
61. Schofield, C. J. 1978. **A comparison of sampling techniques for domestic populations of triatominae.** Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 72: 949-955.

62. Silveira, A. C., D. F. de Rezende y M. H. Correia-Máximo. 1984. **Risk measure of domestic transmisión of Chagas Disease, trough a new entomological indicator.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 79: 113-115.
63. Salazar-Schettino, P. M., M. I. Bucio-Torres, M. Cabrera-Bravo, Et. Al. 2003. **Informe: “Importancia de la Enfermedad de Chagas en Veracruz”.** UNAM, LBP y SSA del estado de Veracruz, México D. F. 90 pp.
64. Bucio MI, Cabrera M, Segura E, Zenteno E, Salazar-Schettino PM. 1999. **Identification of Immunodominat Antigens in Mexican strains of *Trypanosoma cruzi*.** Immunological Investigations. 28(4):257-268).
65. Voller A, Draper C, Bidwell D, Bartlett A. Microplate **Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for Chagas’ Disease.** Lancet February 1975; 22: 426-428.
66. Centers for Disease Control, U. S. Department of Health, Education and Welfare. 1970. **A procedural guide to performance of the indirect fluorescent Antibody test for toxoplasmosis.** Atlanta (GA): CDC. 24 pp.
- 67 Cohen, E. J y R. R. Gurtler. 2001. **Modelling Household Transmission of American Trypanosomiasis.** Science., 293: 694-698.
68. Grijalva, M. J., F. S. Palomeque, J. A. Costales, S. Davila y L. Arcos. 2005. **High Household Infestation Rates by Synanthropic Vectors of Chagas Disease in Southern Ecuador.** J. Med. Entomol. 42(1):68-74.
69. Gurtler, R. E., C. Wisnivesky, N. Solarz, M. Lauricella y M. Bujas. 1987. **Dynamics of transmission of *Trypanosoma cruzi* in a rural area of Argentina: II Household infection patterns among children and dogs relative to the density of infected *Triatoma infestans*.** PAHO Bulletin. 21(3): 280-290.
70. Gurtler, R. E., M. Ria, C. Cecere, D. Rubel y N. Schwigmann. 1992. **Determinants of the domiciliary density of *Triatoma infestans*, vector of Chagas Disease.** Medical and Veterinary Entomology. 6: 75-83.

71. Gurtler, R. E., J. Cohen, M. Cecere, M. Lauricella, R. Chuit y E. Segura. 1998. **Influence of Humans and domestic animal son the household prevalence of *Trypanosoma cruzi* in *Triatoma infestans* populations in Northwest Argentina.** Am. J. Trop. Med. Hyg., 58(6):748-758.
72. Gurtler, R. E. R. Chuit, M. Cecere, M. Castañera, J. Cohen y E. Segura. 1998. **Household prevalence of seropositivity for *Trypanosoma cruzi* in three rural villages in Northwest Argentina: environmental, demographic and entomological associations.** Am. J. Trop. Med. Hyg., 59(5):741-749.
73. Cecere, M. C., R. E. Gurtler, R. Chuit y J. E. Cohen. 1998. **Factors limiting the domestic density of *Triatoma infestans* in North-West Argentina : a longitudinal study.** Bulletin of the World Health Organization; 76(4):373-384.
74. Sanmartino, M y L. Crocco. 2000. **Conocimientos sobre la enfermedad de Chagas y factores de riesgo en comunidades epidemiológicamente diferentes de Argentina.** Pan. Am. J. Public Health. 7(3):173-178.
75. Bar, M. E., M. Damborsky, E. Oscherov, A. Milano, G. Avalos, C. Wisnivesky. 2002. **Triatomines involved in domestic and wild *Trypanosoma cruzi* transmission in Concepcion, Corrientes, Argentina.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 97(1): 43-46.
76. Catalá, S., L. Crocco, A. Muñoz, G. Morales, I. Paulone, E. Giradles, C. Candiotti y C. Ripol. **Entomological aspects of Chagas Disease transmission in the domestic habitat Argentina.** Rev. Saúde Pública. 38(2):216-222.
77. Pinto-Dias, J. C. y R. Borges-Dias. 1982. **Las viviendas y la lucha contra los vestores de la enfermedad de Chagas en el hombre, en el estado de Minas, Gerais, Brasil.** Bol. Of Sanit. Panam. 93(5): 453-465.
78. Sarquis, O., J. Borges, J. Mac-Cord, T. Ferreira, P. Hernán y Marli Lima. 2004. **Epidemiology of Chagas Disease in Jaguaruana, Ceará, Brazil. I. Presence of Triatomines and index of *Trypanosoma cruzi* infection in four localities of a rural area.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 99(3):263-270.

79. Walter, A., I. Pojo do Rego, A. J. Ferreira y C. Rogier. 2005. **Risk factors of human dwellings by silvatic triatomines in northern Bahia state, Brazil.** Cad. Saude Pública, Río de Janeiro. 21(3):974-978.
80. Rojas de Arias, A. 2001. **Chagas disease prevention trough improved housing using an ecosystem approach to health.** Cad. Saude Pública, Río de Janeiro. 17:89-97.
81. Espinoza-Gómez, F., A. Malodnado, R. Coll, C. M. Hernández, I. Fernández Salas. 2002. **Presence of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and risk of transmisión of Chagas Disease in Colima, México.** Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 97(1): 25-30.
82. Sosa, F., J. L. Zumaquero, P. Reyes, A. Cruz, C. Guzmán y V. M. Monteón. 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 de México. 46(1): 39-48.
83. Bryan, R. T., F. Valderrama, R. J. Tonn y J. C. Pinto-Dias. 1994. **Comunity participation in vector control lessons from Chagas Disease.** Am. J. Trop. Med. Hyg., 50(6): 61-71.
84. Segura, E. L.. 2002. **Redes sociales para la vigilancia de la transmision del *Trypanosoma cruzi*: (Chagas).** Ministerio de salud y ambiente de la nación. Comisión nacional de programas de investigacion sanitaria CONAPRIS. 131 pp.