

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**  
**ESCUELA DE BIOLOGÍA**



Universidad de El Salvador

**“Índice de infección por *Trypanosoma cruzi* en *Triatoma dimidiata*  
recolectados en el municipio La Laguna, Chalatenango, El Salvador”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO POR:**

**PAOLA MARÍA RAMÍREZ REYES**

**INGRID LISBETH GUTIÉRREZ SUNCIN**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE 2023**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA  
ESCUELA DE BIOLOGÍA

“Índice de infección por *Trypanosoma cruzi* en *Triatoma dimidiata*  
recolectados en el municipio La Laguna, Chalatenango, El Salvador”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO POR:

**PAOLA MARÍA RAMÍREZ REYES**  
**INGRID LISBETH GUTIÉRREZ SUNCIN**

PARA OPTAR AL GRADO DE:  
**LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

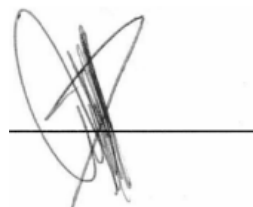
DOCENTE ASESORA DE LA INVESTIGACIÓN:

**Mstra. ÁNGELA GUDELIA PORTILLO DE PÉREZ**



ASESOR EXTERNO DE LA INVESTIGACIÓN:

**Dr. CARLOS ALEXANDER ORTEGA**



CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE 2023

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA  
ESCUELA DE BIOLOGÍA

“Índice de infección por *Trypanosoma cruzi* en *Triatoma dimidiata*  
recolectados en el municipio La Laguna, Chalatenango, El Salvador”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO POR:

**PAOLA MARÍA RAMÍREZ REYES**  
**INGRID LISBETH GUTIÉRREZ SUNCIN**

PARA OPTAR AL GRADO DE:  
**LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

TRIBUNAL CALIFICADOR:

**Mstra. ÁNGELA GUDELIA PORTILLO DE PÉREZ**

**Lic. JOSÉ RODRIGO BELLOSO ORELLANA**

**Lic. RAFAEL OSWALDO ÁNGEL BELLOSO**



CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE 2023

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

**MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

VICERRECTOR ACADÉMICO

**Phd. RAÚL AZCÚNAGA**

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

**ING. JUAN ROSA QUINTANILLA**

SECRETARIO/A GENERAL

**ING. FRANCISCO ALARCÓN**

FISCAL GENERAL

**LIC. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN**

DECANO INTERINO

**Lic. ERNESTO AMÉRICO HIDALGO CASTELLANOS**

DIRECTORA INTERINA DE LA ESCUELA DE BIOLOGÍA

**LICDA. MILAGRO ELIZABETH SALINAS DELGADO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE 2023

## **DEDICATORIA**

A mi papi, que siempre estuvo orgulloso de mí y me alentó a luchar por mis sueños. Todos los esfuerzos para llegar hasta aquí son para vos y aunque no puedas verme cumplir lo que un día soñamos sé que estás siempre conmigo y te sientes orgulloso de la mujer en la que me he convertido, te extraño infinitamente y te amaré por siempre.

Paola María Ramírez Reyes

A mis padres Reina Guadalupe Suncin y Guillermo Gutiérrez, por ser mi mayor motivación, por su amor y por el apoyo que me brindaron a lo largo de toda mi carrera. Fueron ellos quienes hicieron que este proyecto fuera posible.

Ingrid Lisbeth Gutiérrez Suncin

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, a la Virgen Santísima, al Espíritu Santo y a mí angelito de la guarda por darme fortaleza, protección y guía en todo momento, gracias por darme el don de apreciar, admirar y amar tu creación de esta forma.

A mi papi, a pesar de que solo estuviste en mi primer ciclo sé que me has acompañado todos estos años y sin ti no hubiese sido capaz de lograrlo, te amo papi.

A mi mami, por apoyarme y amarme siempre, por toda tu dulzura y comprensión en mis miles de enojos, por todos tus consejos y oraciones, te amo mami.

A mis hermanos Francisco y José Andrés, que han sido parte de mi formación personal y profesional, los quiero.

A mi familia que siempre me desearon lo mejor y están pendientes de nosotros.

A Gabriel Bustamante, llegaste a mi vida en el momento que más te necesitaba y te convertiste en mi apoyo incondicional, gracias por todos tus consejos, por tu cariño, por quererme tal cual soy, por escucharme por horas, por la paz que me transmitís, por todos los Mcflurrys y las pláticas en el carro o en el parque porque con eso me reiniciaba la vida y todo lo malo desaparecía, te adoro y te quiero muchísimo.

A Joselyn Guerrero la mejor amiga que se puede tener, gracias por escucharme siempre, por todos tus consejos, apoyo y aliento en los momentos tan difíciles que hemos vivido juntas, has sido una parte muy importante para poder lograrlo, te quiero muchísimo.

A mi compañera de tesis y amiga Ingrid Gutiérrez, gracias por ser parte de esta tesis que al inicio dudamos, pero lo hemos logrado con éxito, también por tu amistad y acompañarme siempre a todos lados, te quiero mucho.

A mi Nala y mi Lilo, por ser mis compañeras de desvelos y me daban apoyo con esas miradas dulces que tienen, las amo.

A mis amigos/as: Kathy Bruno, Paty Reyes, Fernanda Ramos, Fátima Romero, Andrea Zamora, Marielos Alas, Alexander Guerrero, Yamileth Alvanés y Edward Martínez, por todo su apoyo y palabras de aliento durante estos años, los quiero mucho.

A mis profesores y compañeros de Kickboxing: Francisco Valle, Tania Valle, Carlos Belloso, Rodrigo López, Carlos Cerna y Neto Rivas, que me han animado y ayudado a distraerme en cada uno de los entrenos.

A nuestra asesora de tesis y maravillosa docente Gudelia Portillo, por todo su apoyo en momentos complicados desde que era estudiante y seguirme apoyando en mi tesis, ha sido una parte muy importante para poder terminar la carrera.

A nuestro asesor externo Dr. Carlos Ortega, por su apoyo y tiempo dedicado en los muestreos y análisis de laboratorio, además de sus conocimientos aportados.

A la Facultad de Medicina, en especial a Lic. Josefa Morán por todos sus conocimientos proporcionados al realizar mis horas sociales con usted y su apoyo en estos años; al Lic. Belloso, Lic. Marlene, Dr. Noé Rivera y demás personal de la facultad por acompañarnos a los muestreos, proporcionarnos todos los materiales necesarios para los análisis y hacernos sentir parte de esa facultad.

Al personal de la unidad de salud del municipio La Laguna por su hospitalidad y acompañarnos en todos los muestreos, y a los habitantes del municipio que nos permitieron hacer búsquedas en sus viviendas.

Paola María Ramírez Reyes

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por su comprensión y apoyo incondicional en todo momento.

A la Lic. Ángela Gudelia Portillo Zelaya por asesorar nuestro proyecto, por guiarnos y apoyarnos en cada paso en todo el proceso de elaboración de nuestro trabajo de graduación.

Al Dr. Carlos Alexander Ortega Pérez por darnos la oportunidad de desarrollar este tema de investigación, y por su apoyo a lo largo de todo el proyecto.

A mi amiga y compañera de tesis Paola Ramírez, por su apoyo, amistad, paciencia y por confiar en mí para la realización de este proyecto.

Al personal de la unidad de salud del municipio La Laguna, quienes nos acompañaron y facilitaron la comunicación con las personas de la zona, y a las personas que nos permitieron el acceso a sus viviendas para la realización de nuestros muestreos.

A todos los que nos acompañaron y apoyaron durante nuestro trabajo de campo.

Al Lic. Rafael Oswaldo Ángel Belloso y a la Lic. Marlene Ayala, por su ayuda en la observación de muestras en el laboratorio.

A la Facultad de Medicina por abrirnos sus puertas y brindarnos los materiales y el equipo necesario para realizar esta investigación.

A la escuela de Biología y a todos los docentes que participaron a lo largo de los años en mi formación académica.

Y finalmente a todos los que me apoyaron y animaron para que finalizara este proyecto

Ingrid Lisbeth Gutiérrez Suncin

## TABLA DE CONTENIDOS

1.	RESUMEN .....	1
2.	INTRODUCCIÓN .....	2
3.	OBJETIVOS .....	4
3.1	Objetivo general: .....	4
3.2	Objetivos específicos .....	4
4.	MARCO TEÓRICO .....	5
4.1	Antecedentes .....	5
4.1.1	Taxonomía .....	6
4.1.2	Morfología .....	6
4.1.3	Ciclo de vida .....	8
4.1.4	Comportamiento y alimentación .....	9
4.1.5	Distribución y hábitat .....	10
4.1.6	Factores asociados con la presencia de Triatóminos en viviendas humanas..	10
4.2	Parásito <i>Trypanosoma cruzi</i> .....	12
4.2.1	Taxonomía .....	12
4.2.2	Morfología .....	12
4.2.3	Ciclo de vida .....	13
4.3	Enfermedad de Chagas .....	14
4.3.1	Sintomatología de la Enfermedad.....	15
5.	METODOLOGÍA.....	16
5.1	Descripción del área de estudio .....	16
5.2	Metodología de campo.....	17
5.2.1	Sitios de muestreo.....	17
5.2.2	Viviendas seleccionadas .....	17
5.2.3	Toma de datos de las viviendas evaluadas .....	17
5.2.4	Recolección del vector <i>Triatoma dimidiata</i> .....	18
5.3	Metodología de laboratorio.....	20
5.3.1	Obtención de muestras del contenido fecal e intestinal de <i>T. dimidiata</i> y observación microscópica de <i>T. cruzi</i> .....	21
5.4	Análisis de datos .....	24
5.4.1	Índices entomológicos con referencia al vector: .....	24

5.4.2	Caracterización de las viviendas.....	25
6.	RESULTADOS .....	26
6.1	Presencia de <i>T. dimidiata</i> en las zonas intradomiciliares y peridomiciliares .....	26
6.1.1	Índice de infestación de vivienda: .....	26
6.1.2	Índice de colonización:.....	27
6.1.3	Índice de densidad de triatóminos: .....	28
6.1.4	Índice de infestación intradomiciliar: .....	29
6.1.5	Índice de infestación peridomiciliar: .....	30
6.1.6	Ambientes con presencia de triatóminos .....	31
6.2	Infección de <i>T. cruzi</i> en <i>T. dimidiata</i> .....	32
6.2.1	Índice de infección por <i>T. cruzi</i> :.....	32
6.3	Factores intradomiciliares y peridomiciliares asociados a la presencia de <i>T. dimidiata</i> .....	33
6.3.1	Características de la vivienda con presencia de triatóminos: .....	33
6.3.2	Condición de la vivienda con presencia de triatóminos: .....	34
6.3.3	Presencia de animales en las viviendas positivas a <i>T. dimidiata</i> :.....	36
7.	DISCUSIÓN.....	37
8.	CONCLUSIONES.....	42
9.	RECOMENDACIONES .....	44
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45
11.	ANEXOS.....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Morfología de <i>Triatoma dimidiata</i> . (Elaboración: I. Gutiérrez)	7
Figura 2: Ciclo de vida de <i>Triatoma dimidiata</i> . (Secretaría de Salud, República de Honduras s.f.).	9
Figura 3: Morfología de <i>T. cruzi</i> (Elaboración: P. Ramírez).	13
Figura 4: Ciclo de vida del parásito <i>T. cruzi</i> (Elaboración: P. Ramírez)	14
Figura 5: Ubicación del municipio La Laguna, Chalatenango (Elaboración: P. Ramírez).	16
Figura 6: Ubicación de los sitios de muestreo (Elaboración: P. Ramírez).	17
Figura 7: Recolección del vector. A. Área peridomiciliar. B. Área intradomiciliar. C-D Búsquedas activas de <i>T. dimidiata</i> .	18
Figura 8: Individuos de <i>T. dimidiata</i> recolectados.	19
Figura 9: Morfología de <i>T. dimidiata</i> . <b>A.</b> 1. Antena, 2. Clípeo, 3. Ojo, 4. Ocelo, 5. Patas, 6. Hemielitros, 7. Conexivo, 8. Scutelum, 9. Pronotum, 10. Tarso, 11. Tibia, 12. Fémur. <b>B.</b> Vista ventral de la cabeza de <i>T. dimidiata</i> : 1. Tubérculo antenífero, 2. Ojo, 3. Rostrum	20
Figura 10: Vista dorsal de los estadios ninfales de II al V y especímenes adultos (macho y hembra) de <i>T. dimidiata</i> .	21
Figura 11: Análisis de laboratorio. A. Manipulación de <i>T. dimidiata</i> . B. Obtención de muestras de contenido fecal e intestinal. C-D. Preparación de la muestra. E. Observación de la muestra en el microscopio.	22
Figura 12: Tripomastigotes metacíclicos de <i>T. cruzi</i> en heces de Triatóminos (100x, tinción Giemsa).	23

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Índice de infestación de vivienda .....	26
Tabla 2. Índice de colonización .....	27
Tabla 3. Índice de densidad de triatóminos .....	28
Tabla 4. Índice de infestación intradomiciliar .....	29
Tabla 5. Índice de infestación peridomiciliar .....	30
Tabla 6. Ambientes con presencia de triatóminos .....	31
Tabla 7. Índice de infección por <i>T. cruzi</i> .....	32
Tabla 8. Características de las viviendas con presencia de Triatóminos .....	33
Tabla 9. Condición de la vivienda con presencia de triatóminos .....	34
Tabla 10. Presencia de animales en las viviendas positivas a <i>T. dimidiata</i> .....	36

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Índice de infestación de vivienda.....	26
Gráfico 2: Índice de colonización.....	27
Gráfico 3: Índice de densidad de triatóminos.....	28
Gráfico 4: Índice de infestación intradomiciliar.....	29
Gráfico 5: Índice de infestación peridomiciliar.....	30
Gráfico 6: Ambientes con presencia del vector en el Barrio Las Victorias.....	31
Gráfico 7: Ambientes con presencia del vector en el Cantón La Cuchilla.....	31
Gráfico 8: Índice de infección por <i>T. cruzi</i> .....	32
Gráfico 9: Características de la vivienda con presencia de triatóminos.....	33
Gráfico 10: Condición de la vivienda con presencia de triatóminos.....	35

## 1. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en 3 zonas del municipio La Laguna (Cantón Pacayas, Cantón La Cuchilla y Barrio Las Victorias), departamento de Chalatenango; el cual tuvo por finalidad determinar el índice de infección por *Trypanosoma cruzi* presente en los individuos de *Triatoma dimidiata* encontrados en la zona. Los muestreos se realizaron de manera aleatoria en las viviendas seleccionadas, por medio de capturas activas. Las “chinchas” encontradas se recolectaron vivas y se trasladaron al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador para su posterior análisis, que consistió en la identificación de los individuos como *T. dimidiata*, obtención del contenido fecal e intestinal de los triatóminos y su observación en el microscopio óptico para verificar la presencia o ausencia del parásito *T. cruzi*; con las muestras positivas se realizó un frotis y tinción de Wright para la identificación y confirmación de la morfología del parásito. Los datos obtenidos confirman la presencia del vector *T. dimidiata* en el Barrio Las Victorias y en el Cantón La Cuchilla mostrando un alto riesgo entomológico de acuerdo a la Norma técnica para enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis del Ministerio de Salud, en cambio el Cantón Pacayas tiene un bajo riesgo entomológico ya que no se encontró presencia del vector; esta diferencia puede ser consecuencia que en 2016 se realizaron fumigaciones en la zona, además que han mejorado las condiciones de las viviendas. El vector se encontró tanto en las zonas peridomiciliares e intradomiciliares, además de estar en estadios ninfales y adultos, corroborando que estas viviendas tienen características determinantes que favorecen la alimentación y desarrollo adecuado del vector. El parásito *T. cruzi* se evidenció únicamente en el Barrio Las Victorias, siendo un indicativo de reservorios en las viviendas, sin embargo, la migración tanto de personas como animales infectados puede llegar a dispersar el parásito y provocar un aumento de la enfermedad de Chagas en el municipio. Es importante la realización de este tipo de estudio en más zonas del municipio y zonas aledañas para que de esa manera se pueda elaborar y ejecutar un plan para disminuir la presencia del vector, además para que se realice un estudio seroepidemiológico en la población para conocer la distribución y alcance de la enfermedad de Chagas y brindarles a las personas afectadas seguimiento y medicamentos adecuados.

## 2. INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas es una enfermedad parasitaria causada por el protozoo *T. cruzi* y transmitida muchas veces por insectos de la familia Reduviidae, conocidos comúnmente como “chinchas”. Esta enfermedad es conocida por la Organización Mundial de la Salud como la “enfermedad de la pobreza” ya que afecta principalmente a la población rural de los países de América Latina.

Según Morán Rodríguez (2013), la especie *Triatoma dimidiata* conocida como “chinche picuda”, está distribuida en varios países de Latinoamérica en los que se incluye El Salvador. Se puede encontrar en ambientes domiciliarios y peridomiciliarios, en grietas de paredes de adobe o bahareque, lugares de cría de animales domésticos y de granja, en almacenamientos de madera o leña y en lugares de acumulación de objetos domésticos.

En los últimos años se ha notado una significativa reducción en los casos de personas con enfermedad de Chagas, esto puede deberse a la mejora en las condiciones de vida, mejor acceso a los sistemas de salud y la implementación de programas de control vectorial, Carrada-Bravo (2004) expresa que la enfermedad tiene mayor presencia en las regiones rurales más pobres de América Latina y su importancia radica en su elevada prevalencia, incurabilidad, grandes pérdidas económicas por incapacidad laboral y muerte repentina de personas aparentemente sanas.

La implementación de programas para el control de vectores es la mejor estrategia de prevención del Chagas, para esto es necesario tener un amplio conocimiento tanto de los vectores como del protozoario *T. cruzi*, y además de mantener una constante vigilancia en las zonas con mayores incidencias de la enfermedad. Esta investigación se realizó con el fin de ampliar y actualizar la información sobre la prevalencia de la enfermedad de Chagas en el municipio La Laguna, Chalatenango, y dar paso a que se realicen más investigaciones sobre el tema, además, de brindar conciencia de la importancia de este tipo de estudios en zonas donde la enfermedad aún ataca a poblaciones de escasos recursos y que las autoridades pertinentes y la sociedad en general pueda llevar a cabo acciones encaminadas a la erradicación de la enfermedad de Chagas.

En Chalatenango, los últimos datos registrados sobre la enfermedad de Chagas fueron por encuestas entomológicas realizadas por el Ministerio de Salud (MINSAL) en el periodo de 2003-2008, quienes reportaron que el índice de infestación de vivienda en este departamento es de 4.6%. El único estudio en el municipio La laguna fue el realizado por López y Salguero (2016), quienes calcularon el índice de infestación global de las viviendas con un 25.8%. Además, reportaron que 70 de las 178 personas encuestadas, presentaban síntomas asociados a la enfermedad de Chagas.

Para este estudio se tomaron en cuenta 3 zonas del municipio: Cantón La Cuchilla, Cantón Pacayas y Barrio Las Victorias donde se realizó capturas activas del vector. Por medio de una preparación al fresco y tinción de Wright del contenido fecal e intestinal de cada uno de los triatóminos recolectados se observó la presencia o ausencia del parásito *T. cruzi*. Además, se realizó una cuantificación de los índices entomológicos, y se analizaron las características de las casas que tenían la presencia del vector.

Los resultados de la investigación mostraron que dos de los tres sitios muestreados presentan un alto riesgo entomológico debido a que el índice de infestación de vivienda en ambos sitios es mayor a 5.0%. De estos sitios únicamente en el Barrio Las Victorias se encontró la presencia del parásito, sin embargo, la migración de personas y animales infectados y el traslado de triatóminos portadores del parásito por medio de leña y artículos de hogar puede ser un factor determinante para la dispersión de *T. cruzi*.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general:**

Determinar el índice de infección por *Trypanosoma cruzi* presente en *Triatoma dimidiata* en tres localidades del municipio La Laguna, Chalatenango, El Salvador.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Comprobar la presencia de *Triatoma dimidiata* en las zonas intradomiciliares y peridomiciliares de la población en estudio.
- Identificar los factores intradomiciliares y peridomiciliares asociados a la presencia del vector transmisor de la enfermedad de Chagas.
- Calcular la presencia de *Trypanosoma cruzi* en *Triatoma dimidiata*.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Antecedentes

El primer estudio epidemiológico de la enfermedad de Chagas en El Salvador fue realizado por Peñalver et al. (1955), quienes reportaron un índice promedio de infestación de casas por triatóminos de 26.3% en 137 localidades rurales encuestadas en los 14 departamentos del país. Se colectaron 4,871 triatóminos, de los cuales 2,525 (51,8%) correspondieron a *T. dimidiata*, de estos el 30.2% estaba infectado por *T. cruzi*; y 2,346 (48,2%) correspondieron a *Rhodnius prolixus*, con un 13.6% infectados por *T. cruzi* (Organización Panamericana de la Salud 2011).

Según Cedillos (1975), los resultados de varios estudios epidemiológicos publicados de 1957 a 1967, mostraron un incremento del porcentaje de *R. prolixus* capturados (58.5%) sobre el porcentaje de *T. dimidiata* (41.5%), y una amplia distribución de ambos vectores a nivel nacional. Este autor informó que, de 1,102 casas examinadas en 137 comunidades de El Salvador, un 26.3% estaban infectados con vectores de tripanosomas. En este estudio la presencia de *T. dimidiata* predominó en sitios de más de 600 metros de altura y *R. prolixus* en sitios que están por debajo de los 600 metros.

Ochoa y Salazar (1993), en un estudio realizado en diferentes municipios de Santa Ana, únicamente reportaron la presencia de *T. dimidiata*, con un índice de positividad al *T. cruzi* de 51.6%. En 1995, el Departamento de Control de Vectores del Ministerio de Salud reportó índices de infestación de casas por sólo *T. dimidiata*, variables de 1,9 a 47,0% en localidades encuestadas en los 14 departamentos del país (Organización Panamericana de la Salud 2011). En 1997 el Departamento de Control de Vectores del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) reportó solamente *T. dimidiata* en lugares explorados de los 14 departamentos (Organización panamericana de la Salud 2003).

La Organización Mundial de la Salud (2002), menciona que en los años 1999-2000 se realizó el “Estudio epidemiológico de la infección por *T. cruzi* en El Salvador”, En el que se encontró que el 64.8% de las localidades investigadas a nivel nacional tienen infestación por *T. dimidiata*, principalmente en condición intradomiciliar en todos los departamentos del país. El índice de colonización intradomiciliar encontrado para este vector fue de

47.1%, y el índice de dispersión de *T. dimidiata*, 64.8%. En este estudio no se encontró la presencia de *R. prolixus*, pero se encontró que *T. dimidiata* ha aumentado su dispersión e infestación ya que ha ocupado los nichos que antes eran ocupados por *R. prolixus*.

Cedillos et al. (2012), menciona que *R. prolixus* no ha sido encontrado en El Salvador desde 1995, por lo que, en el año 2010 El Salvador fue declarado formalmente libre de transmisión de la enfermedad de Chagas por este vector por la XII Reunión de la iniciativa Centroamericana de la Enfermedad de Chagas.

López y Salguero (2016), realizaron un estudio en el municipio La Laguna, Chalatenango, y encontraron un índice global de infestación de triatóminos del 25.8%, una baja prevalencia de la enfermedad dado que únicamente se reportaron 3 casos de personas diagnosticadas con la enfermedad de Chagas, no obstante, 70 de las 178 personas encuestadas fueron casos sospechosos que presentaba los síntomas de cardiopatía chagásica.

#### 4.1.1 Taxonomía

Clase:	Insecta
Orden:	Hemiptera
Suborden:	Gynocerata
Familia:	Reduviidae
Subfamilia:	Triatominae
Tribu:	Triatomini
Complejo:	Phyllosoma
Subgrupo:	Rubrofasciata
Género:	<i>Triatoma</i>
Especie:	<i>Triatoma dimidiata</i>

(Lent y Wygodzinsky 1979)

#### 4.1.2 Morfología

Los triatóminos son insectos pertenecientes al orden Hemiptera, es decir, que tienen el primer par de alas convertido en hemiélitros mientras que el segundo es enteramente

membranoso. Su cabeza consta de una probóscide que utiliza para succionar la sangre de sus víctimas. La cabeza presenta además un par de antenas de función sensorial ubicadas cada una sobre un tubérculo antenífero cuya inserción en la cabeza permite distinguir los tres principales géneros de triatóminos (Calderón 2008).

Los miembros del grupo tienen un aparato bucal adaptado para perforar y chupar, esta es una estructura cuticular denominada gula que separa las piezas bucales del protórax, y que permite al grupo mover con facilidad el rostrum hacia adelante y succionar líquidos (Cazorla 2016).

El tórax, de manera característica en los insectos, tiene tres segmentos: pro, meso y metatórax donde se insertan los tres pares de patas y los dos pares de alas, las primeras como hemiélitros. El abdomen es deprimido con una banda perimetral llamada conexivo donde se alternan patrones de coloración que en algunos casos permiten la identificación de la especie (Calderón 2008).

*T. dimidiata* es una especie altamente variada en cuanto a su talla, pero generalmente los machos miden de 24.5 -32.0 mm y las hembras 24.5 – 35.0 mm. El corión de los hemiélitros es en su mayor parte amarillo o amarillo anaranjado, con una mancha apical y otra central oscura. Conexivo anaranjado con manchas transversales oscuras; hemiélitros con mancha clara en la base, pronoto y patas de color negro uniforme (Fig. 1) (Lent y Wygodzinsky 1979).

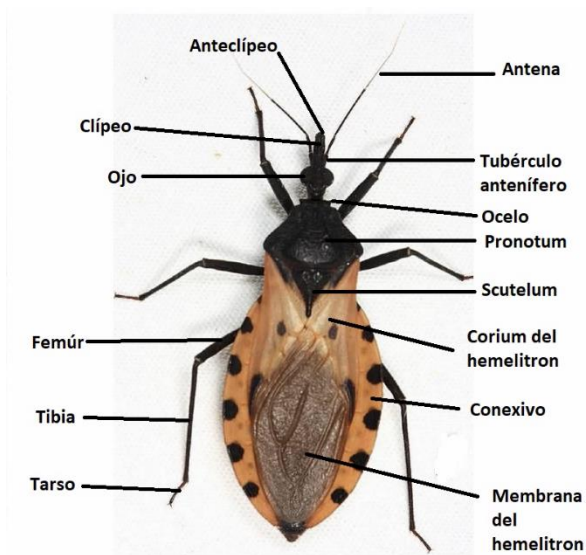


Figura 1: Morfología de *Triatoma dimidiata*. (Elaboración: I. Gutiérrez)

### 4.1.3 Ciclo de vida

Tienen un ciclo de vida exopterigoto hemimetábólico típico, pasando desde el huevo por 5 estadios ninfales hasta llegar a la fase adulta (Fig. 2). Los huevos operculados suelen ser blancos o rosados, a menudo tornándose más oscuros a medida que el embrión se desarrolla y tienen una arquitectura superficial compleja con características taxonómicas útiles. Por lo general suelen depositar sus huevos sueltos, uno o dos a la vez (De Fuentes-Vicente et al. 2016).

De acuerdo a estudios realizados por Zeledón et al. (1970) y Reyes-Novelo et al. (2011), se descubrió que la cantidad de huevos depositados por las hembras de *T. dimidiata* está correlacionada con la cantidad de sangre ingerida. El apareamiento genera que la hembra comience la ovipostura, sin embargo, la alimentación es determinante para que la hembra busque aparearse. Según Zeledón et al. (1970), una vez que la hembra tiene alimentación y cópula, puede llegar a poner 1,300 huevos en toda su vida reproductiva.

El período de incubación depende de la temperatura o el ambiente, pero oscila entre 24 y 30 días. Luego de la eclosión, experimentan una serie de transformaciones que tienen una duración variable en relación con la temperatura, la humedad y la alimentación (Reyes y Angulo 2009).

Según el estudio realizado por Zeledón et al. (1970), con una cepa centroamericana, determinó que el tiempo medio de duración del ciclo de vida fue de 10 a 11 meses, en cambio, Reyes y Angulo (2009), con una cepa colombiana de *T. dimidiata*, estableció que la media de tiempo de paso de huevo a adulto fue de 9 meses, concluyendo que esto puede deberse a las condiciones previas al ensayo, a variaciones de las condiciones del laboratorio o a diferencias de taxonomía numéricas y genéticas de la población.

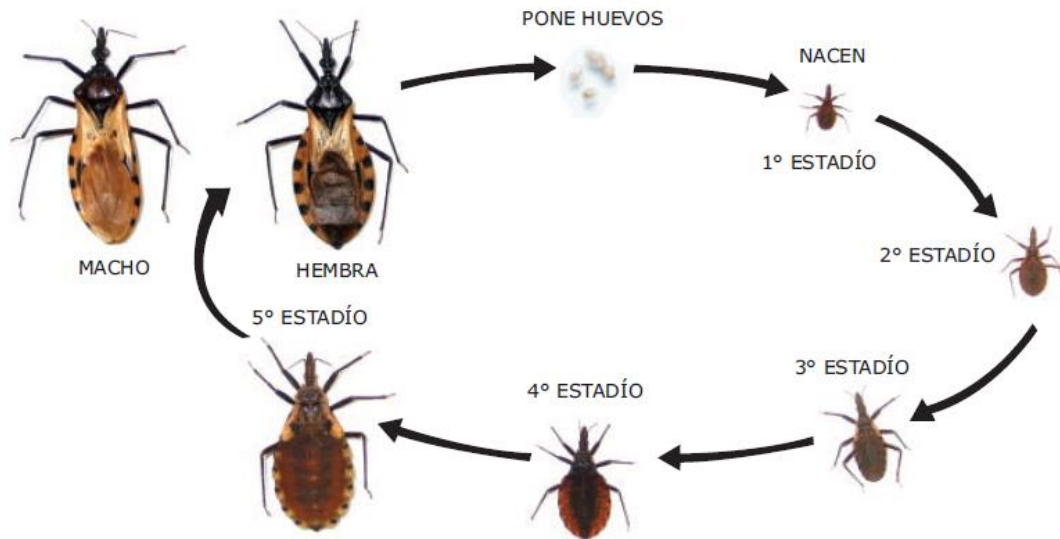


Figura 2: Ciclo de vida de *Triatoma dimidiata*. (Secretaría de Salud, República de Honduras s.f.).

#### 4.1.4 Comportamiento y alimentación

Zeledón y Rabinovich (1981), documentaron que *T. dimidiata* es una especie generalista en sus hábitos alimenticios, utiliza un amplio rango de hospederos, los cuales incluyen desde especies silvestres y domésticas hasta el hombre, lo que ha demostrado que la fuente de alimento parece no influir en el desarrollo de esta especie.

La cantidad de sangre ingerida por *T. dimidiata* varía de acuerdo con la etapa de desarrollo, en la etapa adulta, la cantidad de alimento ingerido también varía de acuerdo con el sexo, pues los machos consumen aproximadamente 220 mg de sangre mientras que las hembras consumen 282.6 mg en promedio, el hecho de que las hembras consuman más alimento esta probablemente ligado a factores reproductivos, ya que las hembras necesitan alimentarse para la producción de huevos (Reyes-Novelo et al. 2011).

La especie ocupa ecotopos tanto naturales como artificiales, con éxito parcial o completo. Si las condiciones del refugio lo permiten, los perros y las gallinas son sus huéspedes más frecuentes, aunque un factor importante en la visita de los adultos silvestres a los domicilios humanos es la atracción hacia la luz artificial (Zeledón et al. 1973).

#### **4.1.5 Distribución y hábitat**

La especie *T. dimidiata* se distribuye ampliamente en México, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Ecuador, Venezuela y Perú (Lent y Wygodzinsky 1979; Guhl et al. 2009). Además, Calderón (2008) indica que su distribución altitudinal va desde los 0 a los 2000 msnm.

La distribución en El Salvador es sumamente amplia, abarcando la mayoría del territorio y siendo las zonas más afectadas los lugares de clima cálido o templado y seco, pero su presencia cubre con el grado de adaptación a la presencia humana (Organización Panamericana de la Salud 2011).

Lent y Wygodzinsky (1979), señalan que la especie se puede encontrar en hábitats silvestres, en el peridomicilio y en el intradomicilio, además hay reportes de su presencia en el área urbana en diferentes países de Centroamérica, así como en Colombia y Ecuador. Las poblaciones raramente son numerosas; no obstante, la especie se considera el vector más importante de la enfermedad en Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Nicaragua y un importante vector secundario en Colombia y Honduras (Bustamante et al. 2009).

En ambientes selváticos vive en nidos de aves, madrigueras de mamíferos, cuevas, agujeros, debajo de rocas, raíces de árboles y en hojas de palmeras. En los ambientes domiciliarios y peridomiciliarios se les puede encontrar en grietas de paredes de adobe o bahareque, en los sitios de almacenamiento de madera o leña, en donde duermen y se crían los animales domésticos y de granja, detrás de objetos que están en la pared, techos, muebles, camas y en donde se acumulan, ropa, caja o sacos (Lent y Wygodzinsky 1979).

#### **4.1.6 Factores asociados con la presencia de Triatóminos en viviendas humanas**

Según Pinto Dias y Schofield (2010), la aparición de la enfermedad en América Latina está fuertemente ligada al escenario económico y social de la colonización latinoamericana que involucra factores antrópicos complejos y diferentes, como la migración y formas de vida inestables y precarias. Más adelante otros factores, como la ausencia total de planificación para los asentamientos humanos, principalmente en términos de salud pública, educación pública y política ambiental, también estuvieron involucrados en la propagación de la enfermedad.

Las condiciones socioeconómicas son determinantes para la infestación domiciliaria; Bustamante et al. (2009), indicó que la probabilidad de encontrar individuos de *T. dimidiata* es de 4.3 a 10 veces más bajas en casas con un buen estado socioeconómico que en casas de personas de bajos recursos económicos, especialmente en casas desordenadas e inadecuadamente construidas.

Algunas de las características de la vivienda asociadas con la presencia de *T. dimidiata* incluyen las paredes no revocadas o de revocado incompleto (Bustamante et al. 2009) paredes de bahareque, paredes de adobe, el piso de tierra, tener tres o más habitaciones, techos de lámina de cartón, teja y palma, y la acumulación de rocas. Pacheco-Tucuch et al. (2012), realizaron un estudio en el que concluían que la luz artificial también es un factor asociado con la infestación domiciliaria.

De acuerdo a Bustamante et al. (2009), las condiciones climáticas también inciden en el número de insectos capturados, el cual aumenta en las temporadas secas, ellos evidenciaron que la temperatura más alta encontrada en un año se asoció significativamente con la presencia de *T. dimidiata*.

## **4.2 Parásito *Trypanosoma cruzi***

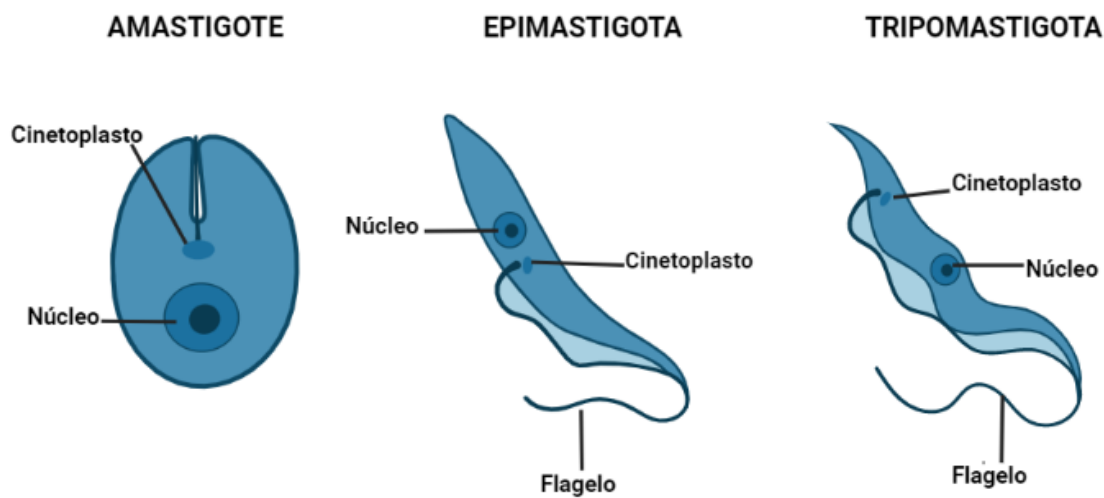
### **4.2.1 Taxonomía**

Según la Organización Mundial de la Salud (2002), la especie *T. cruzi* es un parásito hemoflagelado que pertenece al subfilo Mastigophora, del filo Sarcomastigophora, orden Kinetoplastida y la familia Trypanosomatidae, que se caracteriza por ser un organismo flagelado con cinetoplasto, que es un orgánulo situado en la mitocondria de la célula que contiene una red fibrosa de ADN. Además, de acuerdo con su desarrollo en el vector se ha clasificado en el grupo Stercoraria, que consiste que los estadios infectivos se desarrollan en el tubo digestivo del vector e infecta a los hospederos mamíferos a través de las heces.

### **4.2.2 Morfología**

López et al. (2006), mencionan que en el ciclo de vida de las especies del género *Trypanosoma* tienen tres etapas (Fig. 3):

- Amastigotes: tienen un solo núcleo grande, redondo y excéntrico, el cinetoplasto es muy notorio y son de formas ovoides o fusiformes y achatados que pueden medir entre 3 a 4  $\mu\text{m}$ .
- Epimastigotes: son de forma lanceolada y llegan a medir hasta 20  $\mu\text{m}$ ; el cinetoplasto se encuentra cerca del núcleo y el flagelo emerge cerca de la mitad del cuerpo del parásito.
- Tripomastigotes: poseen el núcleo céntrico, el cinetoplasto se encuentra en la región subterminal de la parte posterior y el flagelo recorre externamente toda la extensión del cuerpo celular adosado a la membrana ondulante regular; son de forma fusiforme y aproximadamente miden 20  $\mu\text{m}$ .



Created in BioRender.com 

Figura 3: Morfología de *T. cruzi* (Elaboración: P. Ramírez).

#### 4.2.3 Ciclo de vida

Coalición Chagas (s.f.), expone que el ciclo de vida del parásito empieza cuando un mamífero que ya presenta la forma tripomastigote del parásito en la sangre, es picado por la chinche vector y se alimenta de su sangre infectada, provocando que los parásitos ingeridos sufran una transformación madurativa en el intestino (Epimastigote) que se multiplican por fisión binaria, que serán eliminados en las heces; luego al picar a un nuevo mamífero, la chinche defeca cerca de la picadura y los tripomastigotes presentes en las heces pueden entrar al nuevo huésped a través de la picadura o la conjuntiva ocular. Posteriormente en el nuevo mamífero infectado el parásito invade las células cercanas al sitio de inoculación y adquieren la forma intracelular (amastigotes) que llegará a provocar daño directo e indirecto en los tejidos; después al multiplicarse los amastigotes, genera tripomastigotes que se liberan a la sangre y continúa infectando más células de diferentes tejidos (Fig. 4).

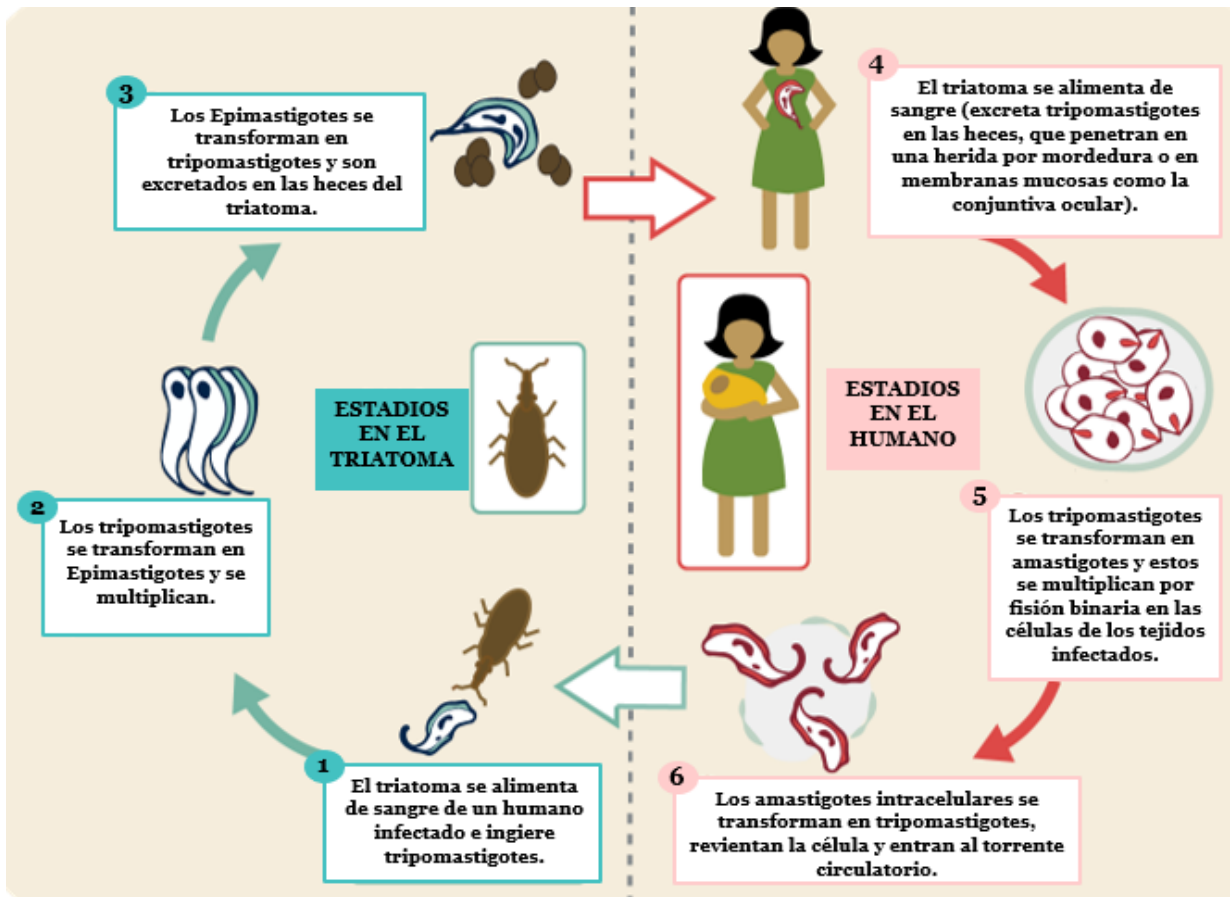


Figura 4: Ciclo de vida del parásito *T. cruzi* (Modificada por: P. Ramírez)

### 4.3 Enfermedad de Chagas

La Organización Panamericana de la Salud (2020), define al Chagas como una enfermedad parasitaria transmitida por insectos triatómicos llamados “chinchés”. Esta enfermedad puede ser asintomática durante años, pero puede dejar secuelas graves en el colon y corazón.

Esta enfermedad fue descrita en 1909 por el investigador brasileño, Carlos Chagas, quien describió una enfermedad causada por un protozoario, transmitida por triatómicos, tales como *R. prolixus* y *T. dimidiata*. Siendo Centroamérica una región con economías básicamente agrícolas, clima cálido y condiciones precarias de vivienda, ofrece el hábitat propicio para la reproducción del vector (Aguilar et al. 2021).

La enfermedad de Chagas es endémica de América Latina, sin embargo, de acuerdo con Molina et al. (2016), como consecuencia de los crecientes flujos migratorios, se han

reportado pacientes con esta enfermedad en todos los continentes, exceptuando África. En los países de América sigue siendo un problema regional a pesar de que su frecuencia ha disminuido gracias a importantes avances en salud ambiental (Aguilar et al. 2021).

Según las estimaciones de la Organización panamericana de la Salud (2021), casi 6 millones de personas están infectadas por *T. cruzi* en los 21 países de América Latina. Molina et al. (2016), menciona que Argentina, Brasil, México y Bolivia son los países con más casos estimados en valores absolutos; siendo Bolivia, Argentina y Paraguay los países con mayor número de casos adquiridos por transmisión de vectores. De manera global, el 13% de toda la población latinoamericana está en condiciones de riesgo de adquirir la enfermedad de Chagas.

#### **4.3.1 Sintomatología de la Enfermedad**

La Organización Mundial de la Salud (1991), reconoce tres fases en la enfermedad de Chagas: una fase aguda corta y una fase crónica de larga duración, separadas por una fase clínicamente asintomática llamada fase indeterminada.

La fase aguda se presenta 1-2 semanas después de la infección. En la mayoría de los casos es asintomática, pero en algunos casos se presentan síntomas leves, como por ejemplo un nódulo cutáneo local, llamado chagoma, además puede presentarse fiebre, agrandamiento del hígado y del bazo, edema generalizado y adenomegalia, puede presentarse también anorexia, diarrea y vómitos; un 30% de los casos presenta anormalidades electrocardiográficas debidas a miocarditis aguda (Riera 2013).

La fase indeterminada comienza unas 8 a 10 semanas después de la fase aguda y puede durar varios años o indefinidamente, se caracteriza por la ausencia de síntomas. La fase crónica puede presentarse de diversa formas, la forma cardíaca es la más estudiada y fácil de diagnosticar. Los síntomas más frecuentes son palpitaciones, mareos, disnea, edema y dolor pectoral. La forma digestiva afecta más comúnmente al esófago y el colon. En la fase crónica también pueden presentarse síntomas neurológicos, que afectan el sistema nervioso central, el sistema periférico y el sistema autónomo (Organización Mundial de la Salud 1991).

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 Descripción del área de estudio

Según Bonilla et al. (2009), el municipio La Laguna, Chalatenango tiene una extensión territorial de 25.82 km<sup>2</sup>, con una altitud promedio de 890 msnm, se encuentra en la falda de una montaña conocida como la Montañona, ubicada al norte del departamento de Chalatenango; se divide en 5 cantones los cuales son Cantón La Cuchilla, Cantón Los Prados, Cantón San José, Cantón Plan Verde y Cantón Pacayas, que contienen 13 caseríos y el área urbana se divide en 4 barrios; la población estimada para el año 2008 fue de 4,406 habitantes (Fig. 5).

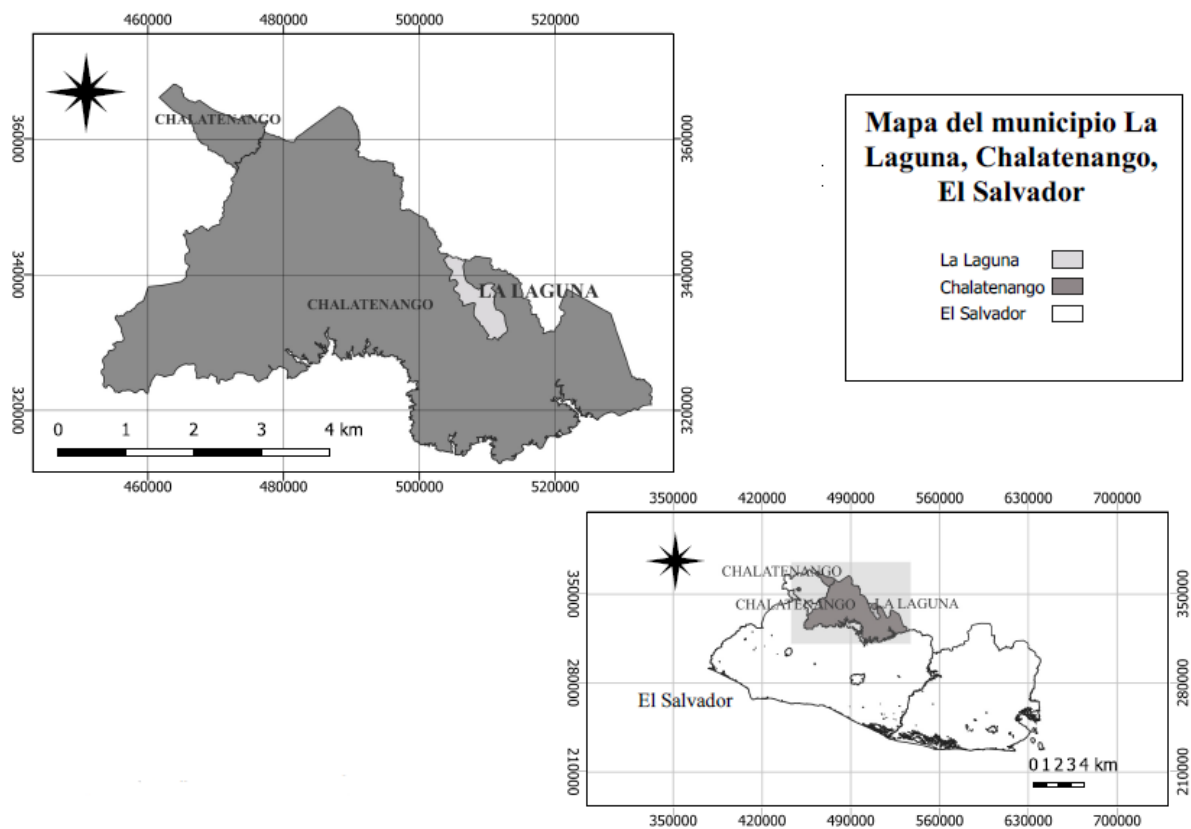


Figura 5: Ubicación del municipio La Laguna, Chalatenango (Elaboración: P. Ramírez).

## 5.2 Metodología de campo

### 5.2.1 Sitios de muestreo

Para la investigación se realizaron 3 visitas, 2 en Junio y 1 en Julio de 2022. Se utilizó un muestreo dirigido o intencional en el Cantón La Cuchilla, Cantón Pacayas y el Barrio Las Victorias del municipio La Laguna, Chalatenango (Fig. 6).

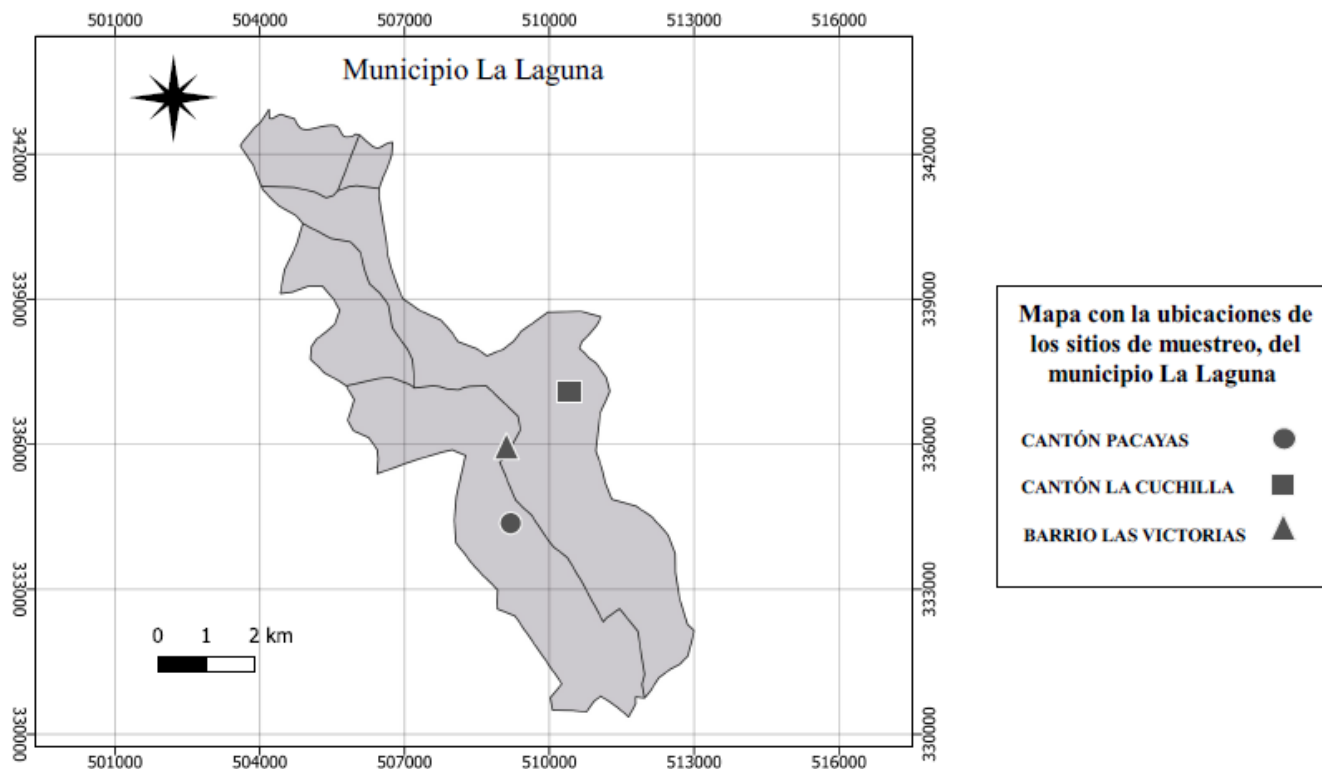


Figura 6: Ubicación de los sitios de muestreo (Elaboración: P. Ramírez).

### 5.2.2 Viviendas seleccionadas

Las viviendas seleccionadas en los sitios de muestreo fueron las que cumplieron con las siguientes condiciones: viviendas habitadas, dueños dispuestos a participar y viviendas sin antecedentes de fumigaciones en los seis meses anteriores.

### 5.2.3 Toma de datos de las viviendas evaluadas

De cada una de las viviendas seleccionadas se llenó una hoja de recolección de datos que contenía información relevante para la evaluación de los factores intradomiciliares y

peridomiciliares asociados a la presencia del vector, conteo de las muestras obtenidas y demás características que brindaron información descriptiva del hábitat donde se encontró el vector (Anexo 1).

#### 5.2.4 Recolección del vector *Triatoma dimidiata*

Se realizó la recolección del vector, tanto individuos adultos como ninfas, en áreas intradomiciliares y peridomiciliares en las viviendas seleccionadas durante 20 a 30 minutos, por medio de capturas activas; para ello se verificaron colchones, guardarropas, muebles, marcos de maderas, objetos en la pared, grietas en la pared, nidos de aves de corral, donde duermen o se alimentan animales domésticos y depósitos de materia orgánica como leña, palma, etc. (Fig. 7).



Figura 7: Recolección del vector. A. Área peridomiciliar. B. Área intradomiciliar. C-D Búsquedas activas de *T. dimidiata*.

Al encontrarnos con una “chinche” se procedió con la ayuda de pinzas y guantes de látex a recolectarlas vivas y depositarlas en un frasco de plástico con papel bond en el interior, debidamente rotulado con el código de la vivienda (Fig. 8). Al terminar la jornada del sitio,

las muestras fueron trasladadas al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador.



Figura 8: Individuos de *T. dimidiata* recolectados.

### 5.3 Metodología de laboratorio

En el laboratorio, la primera acción que se realizó fue registrar la cantidad de “chinchas” capturadas por sitio de muestreo. Luego se identificó a los individuos de *T. dimidiata* con base a diferencias morfológicas, especialmente, la posición de las antenas, la forma y tamaño del rostrum y la coloración (Fig. 9), utilizando las guías especializadas: de Lent y Wygodzinsky (1979) y el Manual de identificación de triatóminos del Perú (Cáceres 2005).

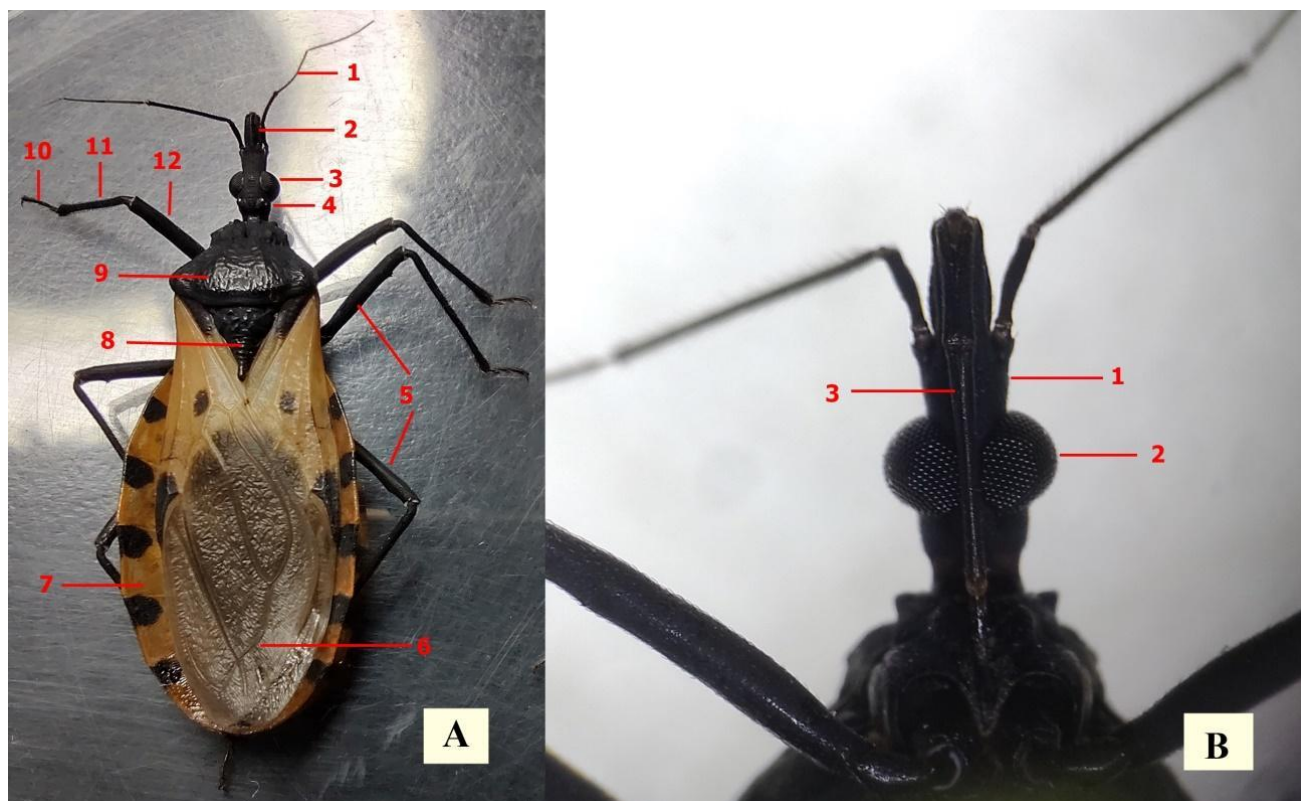


Figura 9: Morfología de *T. dimidiata*. **A.** 1. Antena, 2. Clípeo, 3. Ojo, 4. Ocelo, 5. Patas, 6. Hemielitros, 7. Conexivo, 8. Scutelum, 9. Pronotum, 10. Tarso, 11. Tibia, 12. Fémur. **B.** Vista ventral de la cabeza de *T. dimidiata*: 1. Tubérculo antenífero, 2. Ojo, 3. Rostrum

Además, se identificaron los estadios de ninfa-adulto (Fig. 10) utilizando el estudio de Mello et al. (2009) y Lent y Wygodzinsky (1979).

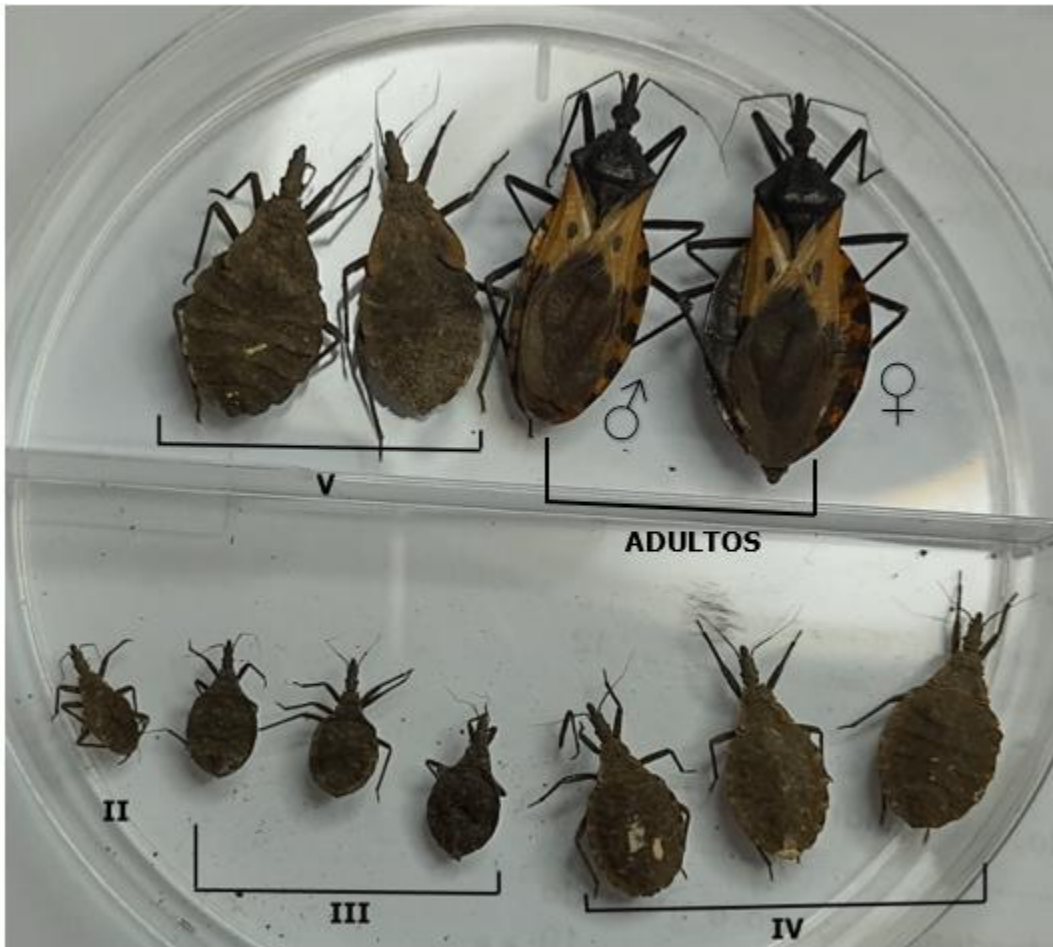


Figura 10: Vista dorsal de los estadios ninfales de II al V y especímenes adultos (macho y hembra) de *T. dimidiata*.

### 5.3.1 Obtención de muestras del contenido fecal e intestinal de *T. dimidiata* y observación microscópica de *T. cruzi*

Las muestras del contenido fecal e intestinal de los triatóminos adultos y ninfas capturadas, se obtuvieron por medio de compresión abdominal utilizando una pinza sin garra y un palillo de madera, luego se depositó lo extraído en un portaobjetos y se mezcló con una gota de solución salina isotónica 0.85% y se colocó una laminilla sobre el portaobjetos, por último, se observó la muestra en el microscopio óptico, donde se verificó la presencia o ausencia del parásito *T. cruzi* (Fig. 11).

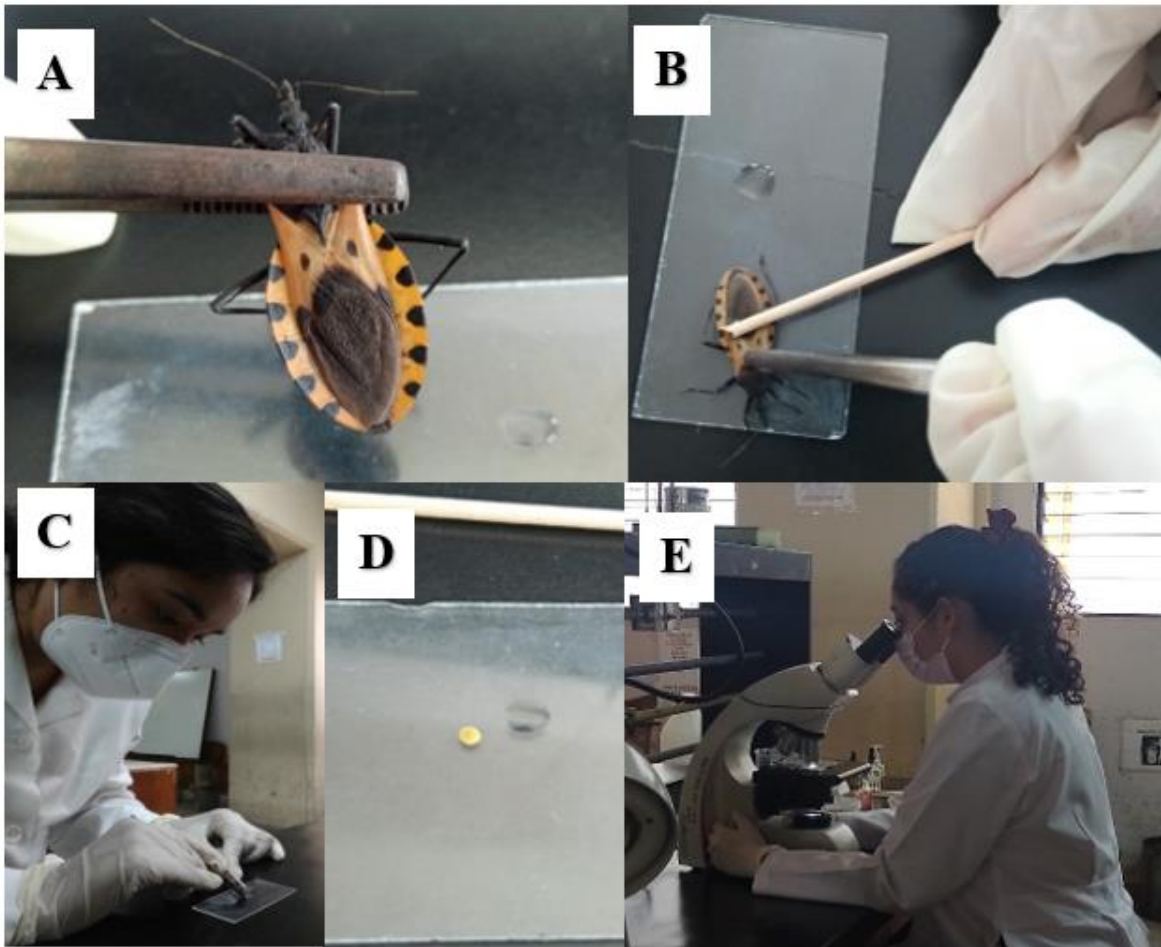


Figura 11: Análisis de laboratorio. **A.** Manipulación de *T. dimidiata*. **B.** Obtención de muestras de contenido fecal e intestinal. **C-D.** Preparación de la muestra. **E.** Observación de la muestra en el microscopio.

Con las muestras positivas se realizó un frotis y posteriormente la tinción de Wright (anexo 2) y luego nuevamente la observación del parásito para su confirmación e identificación de su morfología en el microscopio óptico. Entre las características morfológicas más significativas se encontraron un núcleo central rojo, flagelo libre y cinetoplasto grande y redondeado color rojo purpura que se encuentra en la región subterminal de la parte posterior del parásito (Fig. 12) (Girard de Kaminsky 2014); además se diferenció de *T. rangeli*, otro tripanosoma no patógeno para el hombre que también se puede encontrar en los triatóminos, en que sus formas tripomastigotes son más grandes, el cinetoplasto es pequeño y la membrana ondulante visible (Riera 2013).

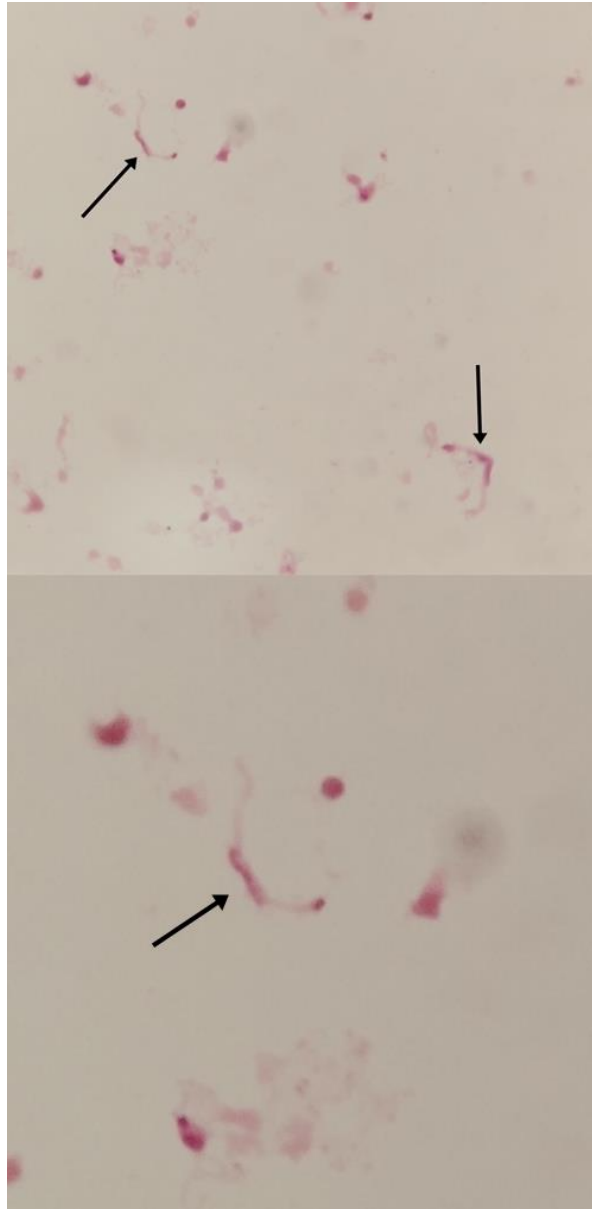


Figura 12: Tripomastigotes metacíclicos de *T. cruzi* en heces de Triatóminos (100x, tinción Giemsa).

## 5.4 Análisis de datos

Para analizar los resultados obtenidos, se utilizaron los siguientes métodos:

### 5.4.1 Índices entomológicos con referencia al vector:

Se obtuvieron los índices entomológicos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) según el MINSAL (2011):

- Índice de infestación de vivienda: determina el nivel de infestación de triatóminos en las localidades investigadas.

$$\frac{\text{No. de viviendas infectadas con triatóminos}}{\text{No. total de viviendas inspeccionadas}} \times 100$$

- Índice de infección por *T. cruzi*: consiste en el porcentaje de triatóminos positivos a *T. cruzi*.

$$\frac{\text{No. de triatóminos positivos a } T. \text{ cruzi}}{\text{No. de triatóminos examinados}} \times 100$$

- Índice de colonización: es el porcentaje de viviendas con ninfas de triatóminos en una localidad; se separará en intradomiciliar y peridomiciliar.

$$\frac{\text{No. de viviendas con ninfas de triatóminos}}{\text{No. de viviendas inspeccionadas}} \times 100$$

- Índice de densidad de triatóminos: consiste en la proporción de triatóminos capturados por viviendas inspeccionadas.

$$\frac{\text{No. de triatóminos capturados}}{\text{No. de viviendas inspeccionadas}} \times 100$$

- Índice de infestación intradomiciliar: es el porcentaje de viviendas que tienen al vector en el área intradomiciliar.

$$\frac{\text{No. de viviendas con presencia de triatóminos en el área intradomiciliar}}{\text{No. de viviendas inspeccionadas en el área intradomiciliar}} \times 100$$

- Índice de infestación peridomiciliar: consiste en el porcentaje de viviendas que tienen al vector en el área peridomiciliar.

$$\frac{\text{No. de viviendas con presencia de triatóminos en el área peridomiciliar}}{\text{No. de viviendas inspeccionadas en el área peridomiciliar}} \times 100$$

#### **5.4.2 Caracterización de las viviendas**

Los datos obtenidos de las características de las viviendas fueron ingresados a una base de datos en Microsoft Excel, y posteriormente con los datos de las viviendas positivas al vector, se elaboraron gráficos de barra y pastel.

## 6. RESULTADOS

Se recolectaron un total de 36 triatóminos, todos de la especie *T. dimidiata*. En el Barrio las Victorias se encontraron 17 individuos, 8 adultas y 9 ninfas, en el Cantón La Cuchilla un total de 19 triatóminos, 5 adultos y 14 ninfas y en el Cantón Pacayas no se encontró la presencia del vector. El parásito *T. cruzi* causante de la enfermedad de Chagas se encontró únicamente en los triatóminos recolectados en el Barrio Las Victorias.

### 6.1 Presencia de *T. dimidiata* en las zonas intradomiciliares y peridomiciliares

#### 6.1.1 Índice de infestación de vivienda:

$$\frac{\text{No. de viviendas infectadas con triatóminos}}{\text{No. total de viviendas inspeccionadas}} \times 100$$

Tabla 1. Índice de infestación de vivienda

	Barrio Las Victorias, área urbana	Cantón La Cuchilla	Cantón Pacayas
No. de viviendas infectadas con triatóminos	3	2	0
No. total de viviendas inspeccionadas	4	8	4

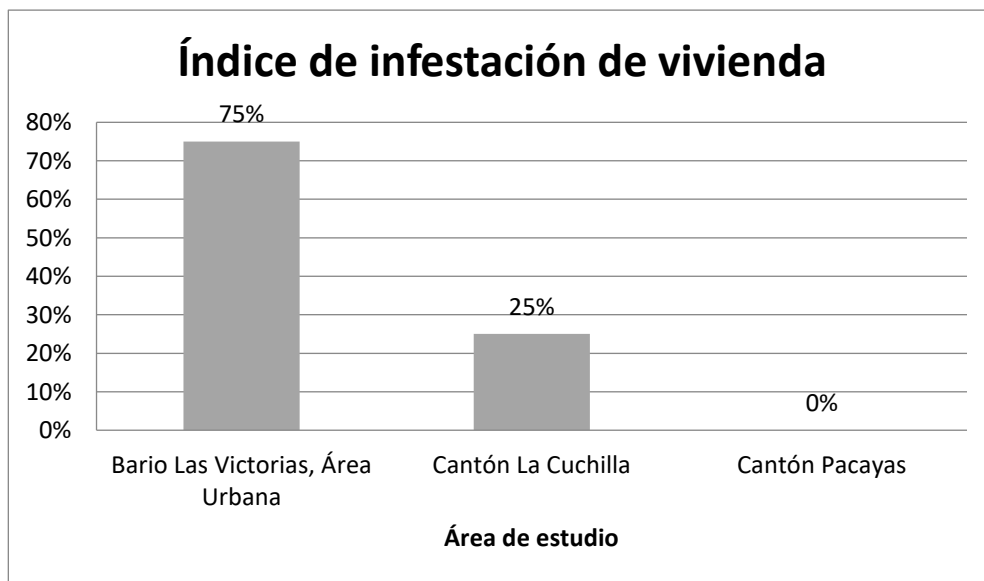


Gráfico 1: Índice de infestación de vivienda.

El índice de infestación de vivienda obtenido en el Barrio Las Victorias, Cantón La Cuchilla y Cantón Pacayas de acuerdo a los datos observados en la tabla 1 corresponden al 75%, 25% y 0% respectivamente, al inspeccionar zonas intradomiciliarias y peridomiciliarias de las viviendas de la zona (Gráfico. 1).

### 6.1.2 Índice de colonización:

$$\frac{\text{No. de viviendas con ninfas de triatóminos}}{\text{No. total de viviendas inspeccionadas}} \times 100$$

Tabla 2. Índice de colonización

	Barrio Las Victorias, área urbana		Cantón La Cuchilla		Cantón Pacayas	
	Id	Pd	Id	Pd	Id	Pd
No. de viviendas con ninfas de triatóminos	2	1	1	1	0	0
No. total de viviendas inspeccionadas	4	4	8	8	4	4

\*Id. Intradomiciliar; Pd. Peridomiciliar

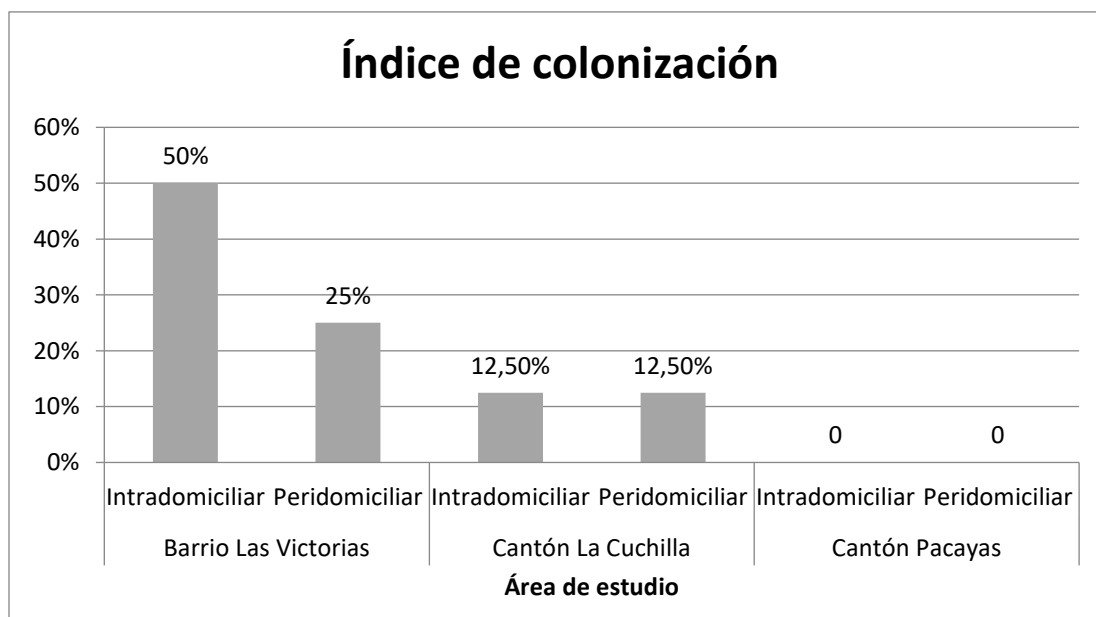


Gráfico 2: Índice de colonización.

El índice de colonización que consiste en el porcentaje de viviendas con ninfas de triatóminos para la zona intradomiciliar del Barrio Las Victorias, Cantón La Cuchilla y

Cantón Pacayas, calculados a partir de los datos de la tabla 2, son del 50%, 12.5% y 0%; y para la zona peridomiciliar es de 25%, 12.5% y 0% respectivamente (Gráfico. 2).

### 6.1.3 Índice de densidad de triatóminos:

$$\frac{\text{No. de triatóminos capturados}}{\text{No. de viviendas inspeccionadas}} \times 100$$

Tabla 3. Índice de densidad de triatóminos

	Barrio Las Victorias, área urbana	Cantón La Cuchilla	Cantón Pacayas
No. de triatóminos capturados	17	19	0
No. total de viviendas inspeccionadas	4	8	4

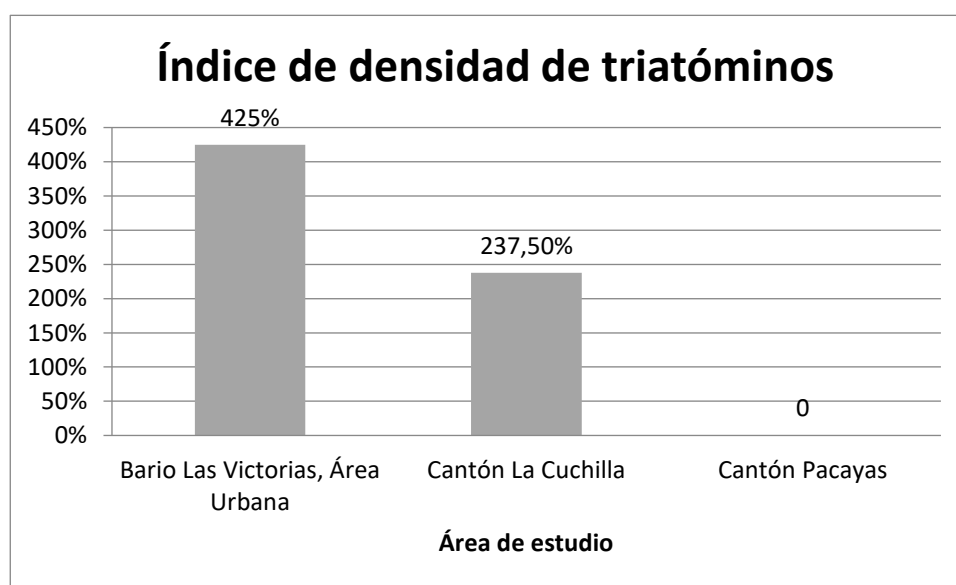


Gráfico 3: Índice de densidad de triatóminos.

El índice de densidad de triatóminos que representa la proporción de triatóminos capturados por vivienda inspeccionada en el Barrio Las Victorias, Cantón La Cuchilla y Cantón Pacaya, calculado de acuerdo a los datos de la tabla 3, es de 425%, 237.5% y 0% respectivamente (Gráfico. 3).

#### 6.1.4 Índice de infestación intradomiciliar:

$$\frac{\text{No. de viviendas con presencia de triatóminos en el área intradomiciliar}}{\text{No. de viviendas inspeccionadas en el área intradomiciliar}} \times 100$$

Tabla 4. Índice de infestación intradomiciliar

	Barrio Las Victorias, área urbana	Cantón La Cuchilla	Cantón Pacayas
No. de viviendas con presencia de triatóminos en el área intradomiciliar	2	1	0
No. total de viviendas inspeccionadas en el área intradomiciliar	4	8	4

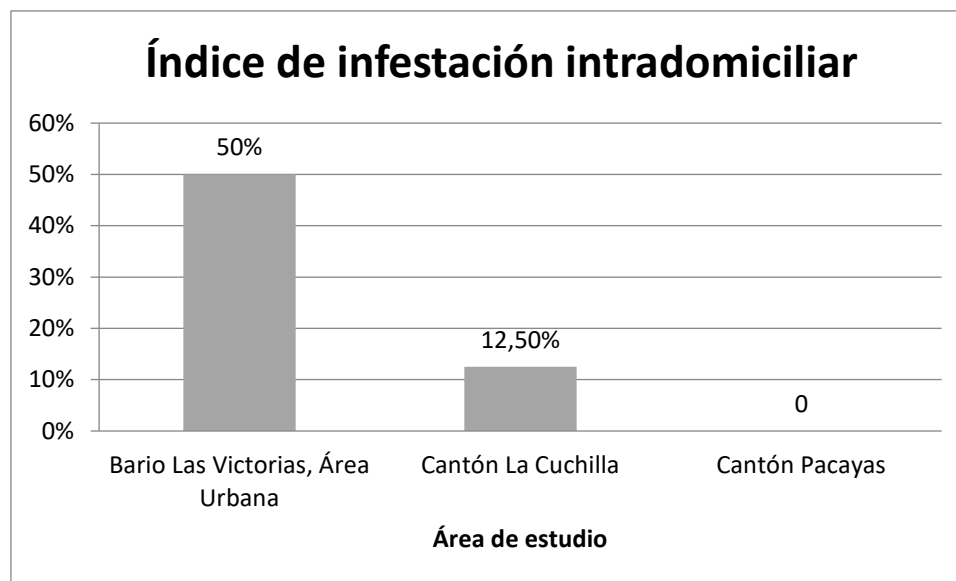


Gráfico 4: Índice de infestación intradomiciliar.

El índice de infestación intradomiciliar que representa el porcentaje de viviendas que tienen el vector en la zona intradomiciliar, en las casas evaluadas en el Barrio Las Victorias, Cantón La Cuchilla y Cantón Pacayas, de acuerdo a los datos mostrados en la tabla 4, es de 50%, 12.5% y 0% respectivamente (Gráfico. 4).

### 6.1.5 Índice de infestación peridomiciliar:

$$\frac{\text{No. de viviendas con presencia de triatóminos en el área peridomiciliar}}{\text{No. de viviendas inspeccionadas en el área intradomiciliar}} \times 100$$

Tabla 5. Índice de infestación peridomiciliar

	Barrio Las Victorias, área urbana	Cantón La Cuchilla	Cantón Pacayas
No. de viviendas con presencia de triatóminos en el área peridomiciliar	1	1	0
No. total de viviendas inspeccionadas en el área peridomiciliar	4	8	4

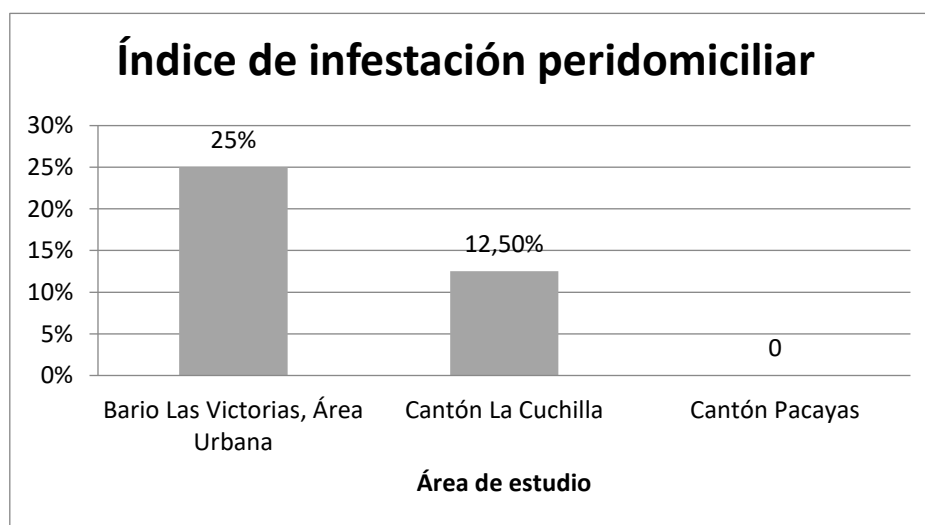


Gráfico 5: Índice de infestación peridomiciliar.

El índice de infestación peridomiciliar que representa el porcentaje de viviendas que tienen el vector en la zona peridomiciliar en las casas evaluadas del Barrio Las Victorias, Cantón La Cuchilla y Cantón Pacayas, de acuerdo a los datos de la tabla 5, es de 25%, 12.5% y 0% respectivamente (Gráfico. 5).

### 6.1.6 Ambientes con presencia de triatóminos

Tabla 6. Ambientes con presencia de triatóminos

	Ambientes con presencia de triatóminos		
	Camas	Basura	Leña
No. de viviendas con presencia de triatóminos en el Barrio Las Victorias	2	1	0
No. de viviendas con presencia de triatóminos en el Cantón La Cuchilla	1	0	1

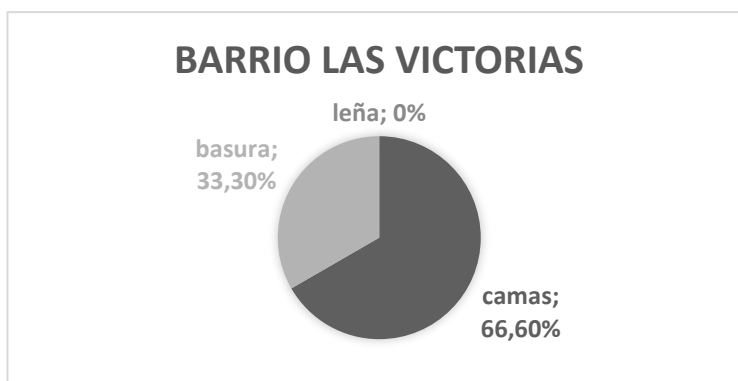


Gráfico 6: Ambientes con presencia del vector en el Barrio Las Victorias.

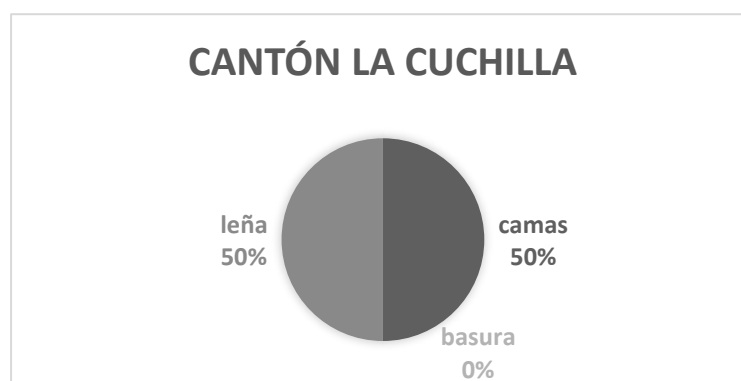


Gráfico 7: Ambientes con presencia del vector en el Cantón La Cuchilla.

El vector se encontró principalmente en 3 ambientes; en el Barrio Las Victorias (Tabla 6 y Gráfico. 6) en un 66.60% de las viviendas se encontró en camas, en la basura un 33.30% de las viviendas y en leña un 0%; en cambio en el Cantón La Cuchilla en un 50% de las viviendas se encontró en camas, 50% en leña y 0% en basura (Tabla 6 y Gráfico.7).

## 6.2 Infección de *T. cruzi* en *T. dimidiata*

### 6.2.1 Índice de infección por *T. cruzi*:

$$\frac{\text{No. de triatóminos positivos a } T. \text{ cruzi}}{\text{No. de triatóminos examinados}} \times 100$$

Tabla 7. Índice de infección por *T. cruzi*

	Barrio Las Victorias, área urbana	Cantón La Cuchilla	Cantón Pacayas
No. de triatóminos positivos a <i>T. cruzi</i>	9	0	0
No. de triatóminos negativos a <i>T. cruzi</i>	8	19	0
No. de triatóminos examinados	17	19	0

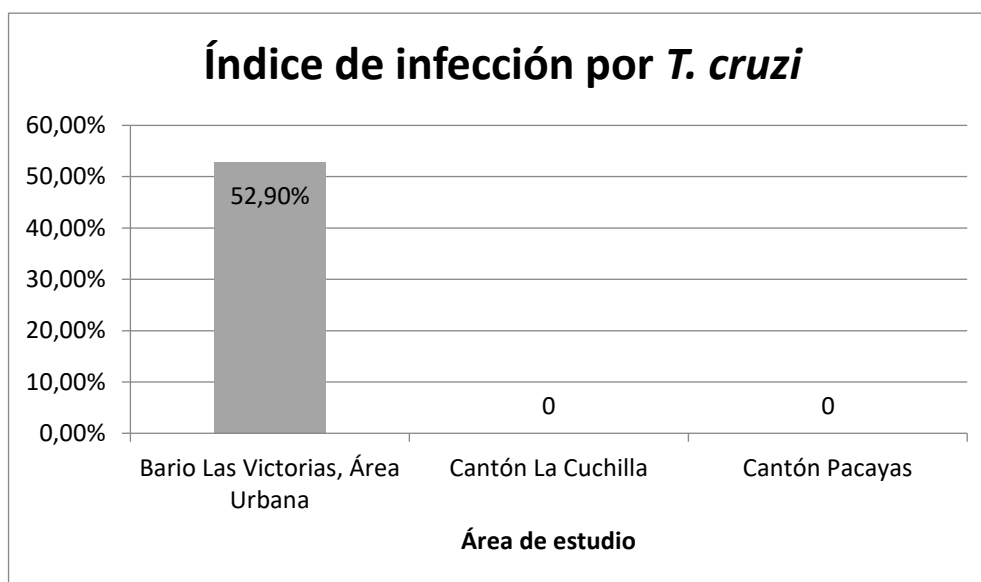


Gráfico 8: Índice de infección por *T. cruzi*.

El índice de infección por *T. cruzi* que representa el porcentaje de triatóminos positivos al parásito, en el Barrio Las Victorias, Cantón La Cuchilla y Cantón Pacayas, calculado a partir de la tabla 7, es de 52.9%, 0% y 0% respectivamente (Gráfico. 8).

### 6.3 Factores intradomiciliarios y peridomiciliarios asociados a la presencia de *T. dimidiata*

#### 6.3.1 Características de la vivienda con presencia de triatóminos:

Tabla 8. Características de las viviendas con presencia de Triatóminos

	Infraestructura de la vivienda							
	Techo			Paredes		Piso		
	Lámina	Teja	Teja y lámina	Adobe	Ladrillo y adobe	Tierra	Cemento	Ladrillo
No. de viviendas con presencia de triatóminos en el Barrio Las Victorias	1	0	2	0	3	0	2	1
No. de viviendas con presencia de triatóminos en el Cantón La Cuchilla	1	1	0	1	1	1	1	0

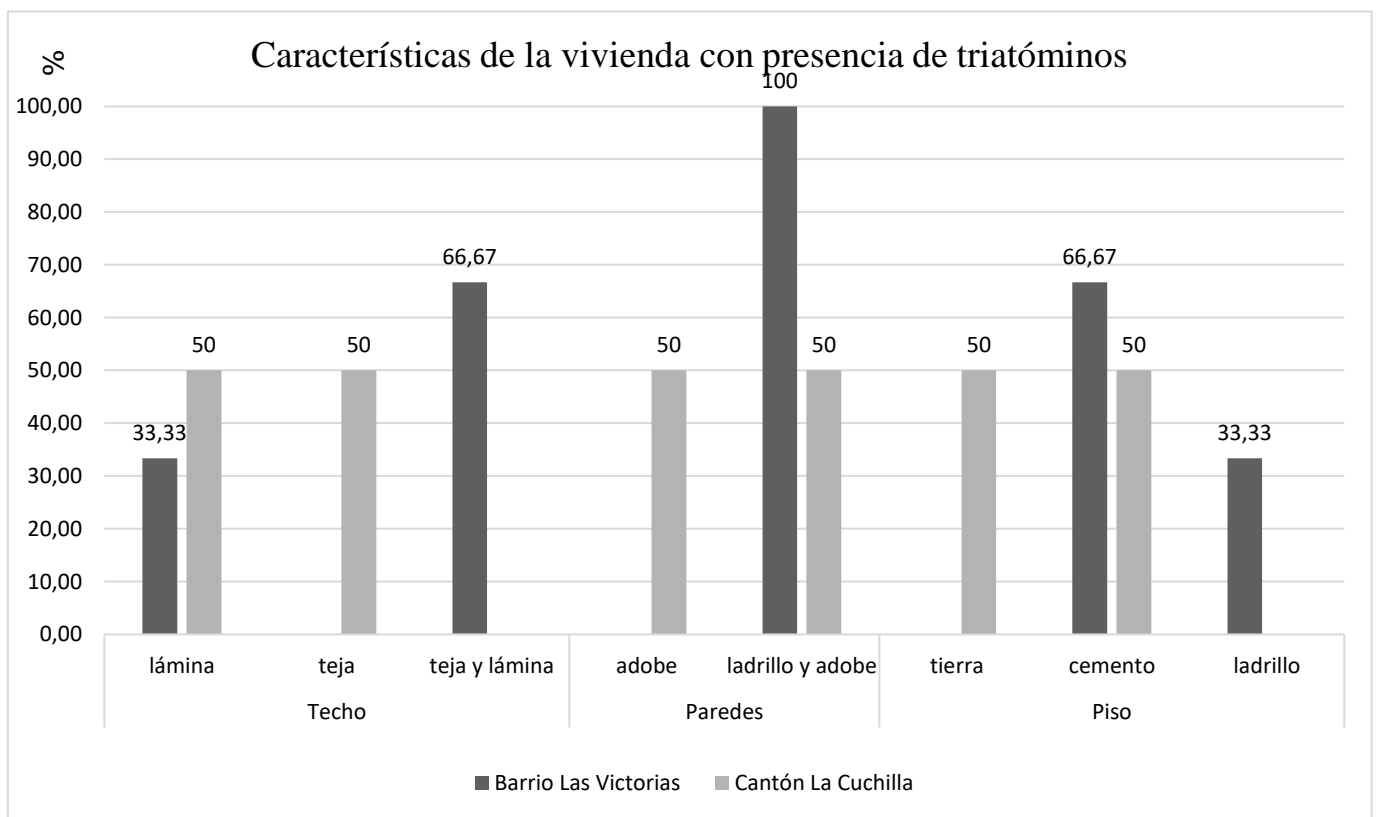


Gráfico 9: Características de la vivienda con presencia de triatóminos.

Las principales características de las viviendas asociadas a la presencia del vector *T. dimidiata* se muestran en la tabla 8. El tipo de techo predominante en las viviendas positivas al vector en el Barrio Las Victorias fue la combinación de teja y lámina (66.67%), en cambio en el Cantón La Cuchilla el 50% se encontró en techos de lámina y el otro 50% en techos de teja. En el tipo de pared, la predominante en el Barrio Las Victorias con un 100% fue la combinación de ladrillo y adobe; y en el Cantón La Cuchilla fue 50% en adobe y 50% en combinación de ladrillo y adobe. Respecto al piso en el Barrio Las Victorias el predominante fue el cemento con 66.67%; en cambio en el Cantón La Cuchilla fue 50% de tierra y 50% de cemento (Grafico 9).

### 6.3.2 Condición de la vivienda con presencia de triatóminos:

Tabla 9. Condición de la vivienda con presencia de triatóminos

	Distribución		Desechos Solidos		Acumulación de Madera		Iluminación Y Ventilación		
	Ordenada	Desordenada	Basurero	Inadecuada	Si	No	Luz elec y Ventanas	Luz elec, sin Ventanas	Sin Luz elec y sin Ventanas
No. de viviendas en el Barrio Las Victorias	0	3	0	3	3	0	0	3	0
No. de viviendas en el Cantón La Cuchilla	0	2	1	1	2	0	0	2	0

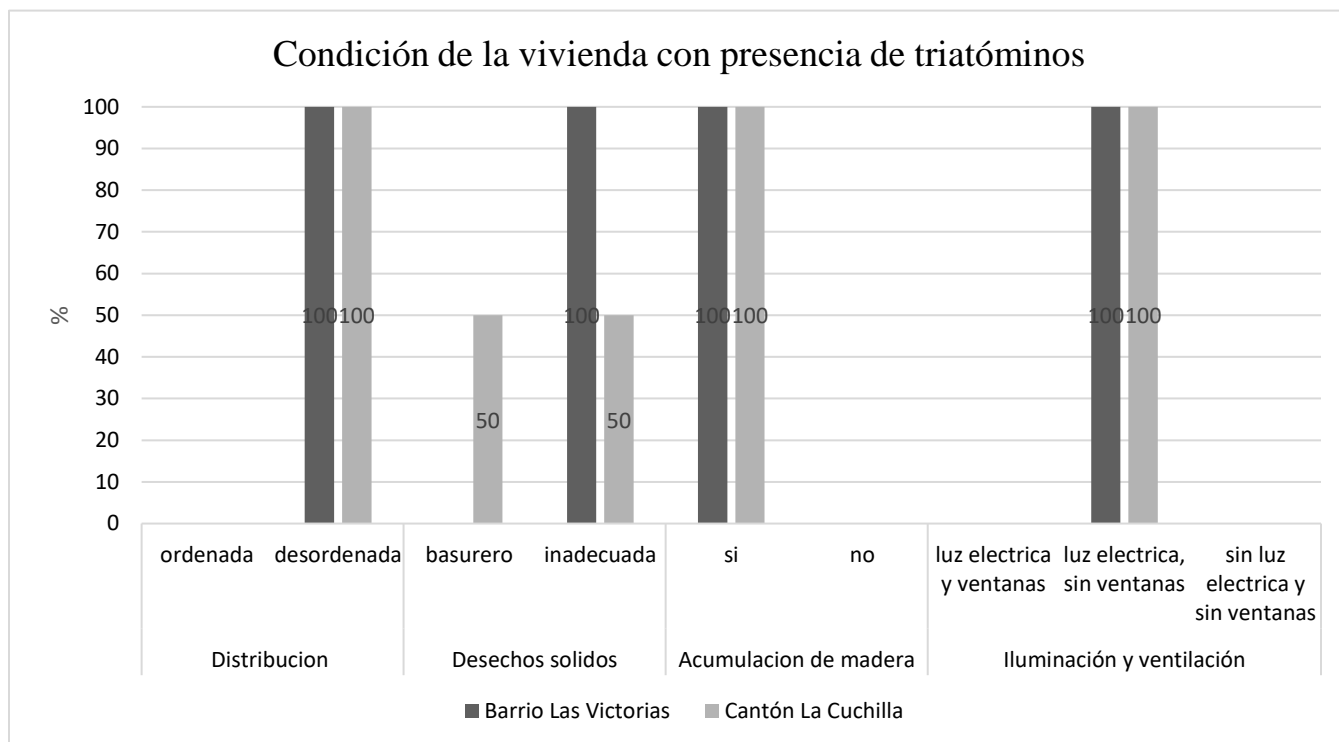


Gráfico 10: Condición de la vivienda con presencia de triatóminos.

De acuerdo con la distribución de la vivienda, el 100% tanto en el Barrio Las Victorias como en el Cantón La Cuchilla presentaban una distribución desordenada y acumulación de madera; en cambio, con el manejo de los desechos sólidos en el Barrio Las Victorias un 100% era inadecuada, sin embargo, en el Cantón La Cuchilla el 50% tenían presencia de basurero y un 50% tenía un manejo inadecuado. En cuanto a la iluminación y ventilación en ambos sitios el 100% de las viviendas muestreadas contaban con luz eléctrica y ausencia de ventanas (Tabla 9 y Gráfico. 10).

### 6.3.3 Presencia de animales en las viviendas positivas a *T. dimidiata*:

Tabla 10. Presencia de animales en las viviendas positivas a *T. dimidiata*.

	Aves de corral y perros	Perros	Aves de corral y murciélagos	Aves de corral, perros y gatos
No. de viviendas en el Barrio Las Victorias	1	2	0	0
No. de viviendas en el Cantón La Cuchilla	0	0	1	1

En las viviendas muestreadas con presencia del vector, tanto en el Barrio Las Victorias como en el Cantón La Cuchilla se encontraron los siguientes animales, aves de corral, perros, gatos y murciélagos (tabla 10).

## 7. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio con respecto al índice de infestación de vivienda para los 3 sitios seleccionados mostraron que el Barrio Las Victorias y el Cantón La Cuchilla presentan un alto riesgo entomológico, al contrario del Cantón Pacayas que tiene un bajo riesgo entomológico, de acuerdo a la Norma técnica para enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis del Ministerio de Salud (2011), que establece los parámetros entomológicos de riesgo para este índice, como alto si es mayor a 5% y bajo si es menor a 5%; en el estudio realizado por López y Salguero (2016), también reportan un alto riesgo entomológico en el Cantón La Cuchilla, asimismo evidenciaron la presencia del vector en la zona urbana del municipio; a diferencia del Cantón Pacayas que reportaron un alto riesgo entomológico.

La ausencia del vector en el Cantón Pacayas puede ser consecuencia a que posteriormente al estudio realizado por López y Salguero (2016) se realizó una fumigación con el insecticida Fendona® 6 SC (Promotores de salud del municipio La Laguna 2022), además que se han mejorado las condiciones de las viviendas, disminuyendo los ambientes propicios para el desarrollo y propagación del vector; concordando con la Organización Mundial de la Salud (2002), que expresa que las únicas formas viables de reducir la interacción de los seres humanos y los vectores es la lucha contra la transmisión vectorial, utilizando insecticidas para matar a los triatóminos de la zona peridomiciliar e intradomiciliar y el mejoramiento de las casas para que al vector se le dificulte colonizar las zonas.

El índice de colonización tanto en el Barrio Las Victorias como el Cantón La Cuchilla fue alto, evidenciando la reproducción del vector tanto en la zona peridomiciliar como intradomiciliar; Zeledón et al. (1970) y Reyes-Novelo et al. (2011) mencionan que la cantidad de huevos depositados y la búsqueda de la hembra para aparearse, está correlacionada con la alimentación de la hembra, corroborando que los triatóminos encontrados en los sitios de estudio se alimentan exitosamente en esas zonas y tienen ambientes propicios para su desarrollo hasta estadios adultos.

El índice de densidad de triatóminos en las áreas de estudio muestran un porcentaje alto en el Barrio Las Victorias y el Cantón La Cuchilla, al igual que en el estudio realizado por

Montilla et al. (2011), en Valledupar, Colombia, que también obtuvieron un resultado mayor al cien por ciento en este índice, estos datos obtenidos expresan que en las viviendas evaluadas hay una alta probabilidad de encontrar al vector.

Al evaluar el intradomicilio y peridomicilio de las viviendas se determinó que en el Barrio Las Victorias se recolectó un mayor porcentaje de triatóminos en el área intradomiciliar, por otro lado, en el Cantón La Cuchilla no se registró diferencia entre la cantidad de triatóminos encontrados en el peridomicilio y el intradomicilio. La cantidad de vectores recolectados en la zona, pudo estar influenciada por las condiciones ambientales, Reyes-Novelo et al. (2011), menciona que los patrones de reinfestación de *T. dimidiata* pueden estar determinados por la estacionalidad, el número de insectos capturados aumenta en las temporadas secas, según este autor, esto podría indicar que durante esta temporada se dé la dispersión de adultos en búsqueda de alimento para la reproducción, además el estrés hídrico podría generar la necesidad de alimentarse.

Las camas fue el principal escondite en el que se encontró triatóminos en el Barrio Las Victorias, en cambio en el Cantón La Cuchilla se encontró de igual forma en leña acumulada y camas; esto demuestra que los triatóminos buscan esconderse durante el día dentro de las viviendas en lugares oscuros, pero cercanos a su fuente de alimentación; además según Zeledón y Vargas (1984), la leña almacenada es un excelente refugio para los insectos al aire libre, este autor menciona que existe una relación inversa entre la distancia de las pilas de leña a la casa y la presencia de chinches, se supone que una colonia de insectos comienza con frecuencia en la leña almacenada y luego se muda a la casa si hay un piso de tierra.

El tipo de techo predominante en las viviendas positivas al vector tanto en el Barrio Las Victorias como en el Cantón La Cuchilla fue teja y lámina, se muestra una tendencia similar en el estudio realizado en el mismo municipio por López y Salguero (2016), asimismo estos datos concuerdan con Starr et al. (1991), quien identificó la presencia de tejas como un factor de riesgo en la infestación de las viviendas, este estudio menciona que las casas con techo de teja eran 2.4% más probables de tener el vector que aquellas con metal galvanizado.

El tipo de pared predominante en las viviendas en el Barrio Las Victorias fue la combinación de ladrillo y adobe, en el Cantón La Cuchilla se encontró tanto la combinación de ladrillo y adobe como solamente adobe; al igual que López y Salguero (2016), quienes reportan que los triatóminos se encontraron principalmente en las casas con paredes de adobe, seguido por las paredes de bloque; sin embargo, Starr et al. (1991), en su estudio determinó que el tipo de pared no era un factor significativo para la presencia del vector en las viviendas, en cambio, Bustamante et al. (2009), menciona que la presencia del vector tiende a ocurrir más a menudo en viviendas con paredes de adobe, que en aquellas con paredes de bloques.

El tipo de piso predominante en el Barrio las Victorias fue el de cemento, en cambio en el Cantón La Cuchilla se observaron pisos de cemento y de tierra en igual medida; Zeledón y Vargas (1984), en Costa Rica, mencionan que las colonias de triatóminos dentro de las viviendas se ven favorecidas por la presencia de un piso de tierra y que al reemplazar los pisos de tierra por cemento se eliminó la infestación de triatóminos dentro de las viviendas; esta relación entre la disminución del vector y el piso de cemento no se ve evidenciada en este estudio, sin embargo Bustamante et al. (2009), en un estudio realizado en Jutiapa, Guatemala, no clasifica el tipo de piso como un factor de riesgo para *T. dimidiata*.

De acuerdo con la condición de la vivienda, tanto en el Barrio Las Victorias como en el Cantón La Cuchilla, las viviendas presentaban una distribución desordenada y acumulación de madera; en cuanto al manejo de los desechos sólidos, en todas las viviendas del Barrio Las Victorias el manejo era inadecuado y no se observó la presencia de basureros; en cambio en algunas viviendas del Cantón La Cuchilla si había un manejo adecuado y existía la presencia de basureros, respecto a esto Zeledón y Rojas (2006), establece que las viviendas con condiciones higiénicas adecuadas dificultan la proliferación del vector en su interior, por otro lado, los numerosos ecotopos hechos por el hombre al aire libre, bajo las casas o alrededor de ellas, proporcionan excelentes refugios para el insecto y animales huéspedes, mostrando congruencia con los datos obtenidos ya que las viviendas positivas al vector presentaban numerosos escondites para el desarrollo adecuado de la chinche.

En cuanto a la iluminación y ventilación en ambos sitios todas las viviendas muestreadas contaban con luz eléctrica y ausencia de ventanas, concordando con Bustamante et al.

(2009), que establece que hay un menor riesgo de presencia del vector en casas con dos o más ventanas; esto puede estar relacionado con el hecho que *T. dimidiata* tiene preferencia por esconderse en lugares oscuros y las ventanas permiten la entrada de luz en las habitaciones, lo que disuadiría a los vectores de establecer colonias dentro de las casas, además Pacheco-Tucuch et al. (2012), realizó un estudio sobre la influencia que tiene la luz artificial en la infestación de *T. dimidiata* en las viviendas, de acuerdo a este estudio, estos insectos están atraídos significativamente por la luz blanca, no así por la luz amarilla, también es interesante el papel específico de las luces de la calle y no el de luces en el peridomicilio o las del intradomicilio, estableciendo que la presencia o ausencia de luz eléctrica dentro de las viviendas no cumple un factor determinante en la presencia del vector.

Otro factor determinante para encontrar al vector *T. dimidiata* es la presencia de animales domésticos, en el Barrio Las Victorias y el Cantón La Cuchilla los animales encontrados fueron aves de corral, perros, gatos y murciélagos, similarmente a lo establecido en el estudio realizado por López y Salguero (2016), donde reportan que la mayoría de las viviendas con presencia del vector poseían gallinas y perros; esto se relaciona con las fuentes alimenticias del vector como establece Castillo-Ayala et al. (2019), el vector *T. dimidiata* en ambientes domiciliarios y peridomiciliarios se alimenta principalmente de sangre de ave, seguido por la de perro y fuentes mixtas en la que está incluida la sangre humana; coincidiendo con lo mencionado por Reyes-Novelo et al. (2011), que el vector no tiene preferencias específicas en su fuente de alimentación, por lo tanto puede alimentarse de cualquier mamífero o ave al que tenga acceso.

Con respecto al índice de infección por *T. cruzi*, únicamente el Barrio Las Victorias fue positivo, evidenciando la presencia del parásito en el municipio, según López y Salguero (2016), hay 3 casos reportados de personas con la enfermedad de Chagas en las dos Unidades Comunitarias de Salud Familiar (UCSF) del municipio, 1 caso en el Barrio Las Delicias, 1 caso en el Cantón Pacayas y 1 caso en el Barrio Central del municipio; actualmente no hay información actualizada sobre los casos de la enfermedad de Chagas en la zona, esto posiblemente se deba a que no se realizan pruebas para el diagnóstico de la

enfermedad, pero probablemente hay más casos ya que se confirmó la presencia del parásito *T. cruzi*.

La elevada cantidad de triatóminos portadores del parásito en el Barrio Las Victorias es indicativo de la presencia de reservorios en los domicilios humanos, en cambio en el Cantón La Cuchilla a pesar de que se encontró la presencia del vector, ninguno de los individuos analizados fue positivo a *T. cruzi*, esto podría deberse a que no hay reservorios animales o personas infectadas que puedan propagar el parásito. La migración de personas y animales infectados, además el traslado de triatóminos portadores del parásito por medio de leña y artículos de hogar puede ser un factor determinante para la dispersión de *T. cruzi* y de esa manera provocar un aumento de las personas con la enfermedad de Chagas.

## 8. CONCLUSIONES

Al realizar el análisis de la investigación y con base a nuestros objetivos planteados, llegamos a las siguientes conclusiones:

- Según la Norma Técnica para enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis del Ministerio de Salud, el Barrio Las Victorias y el Cantón La Cuchilla presentan un alto riesgo entomológico debido a que el índice de infestación de vivienda en ambos sitios es mayor a 5.0 %.
- No se muestran diferencias significativas en las zonas donde habita el vector *T. dimidiata*, ya que se encontraron de forma semejante en zonas peridomiciliares como en zonas intradomiciliares.
- El índice de colonización indicó que en todas las viviendas positivas a *T. dimidiata*, el vector estaba presente tanto en su forma adulta como de ninfa en diferentes estadios, lo que indicaría que hay reproducción tanto en la zona intradomiciliar como en la peridomiciliar.
- Se evidenció la presencia del parásito *T. cruzi* únicamente en triatóminos obtenidos en el Barrio Las Victorias, que forma parte de la zona urbana del municipio; en el Cantón La Cuchilla los triatóminos recolectados no estaban infectados con el parásito, estas diferencias pueden deberse a la presencia o ausencia de reservorios en ambos sitios, sin embargo, esta situación puede cambiar fácilmente por migraciones de animales, personas y triatóminos infectados dentro del municipio.
- La presencia de animales domésticos en el intradomicilio y peridomicilio, es uno de los principales factores de riesgo al ser estos una fuente de alimento para los triatóminos y reservorios del parásito *T. cruzi*, por lo que contribuyen al mantenimiento del ciclo de transmisión doméstica del parásito.
- Las características más significativas para la presencia del vector en las viviendas son las paredes de adobe, prensas de leña y la presencia de animales domésticos. Los pisos de tierra y el techo de teja no parecen ser factores que influyan en la presencia del vector, ya que este también se encontró en casas con piso de cemento y techo de lámina.
- Las condiciones higiénicas no adecuadas de las viviendas como la acumulación de basura, prensas de leña, camas desordenadas, ropa amontonada, objetos viejos y sin uso, influyen en la presencia y prevalencia del vector al crear ambientes propicios para que el vector se refugie, se alimente y se reproduzca dentro y fuera de las viviendas.

- Debido al alto índice de densidad de triatóminos obtenido en las áreas de estudio se concluye que hay una alta probabilidad de encontrar al vector en la zona.

## 9. RECOMENDACIONES

- A la unidad de salud de la zona y zonas aledañas, se le recomienda realizar campañas educativas, centrándose en medidas de control para eliminar el vector dentro de las viviendas e incluyendo conocimiento sobre los signos y síntomas de la enfermedad de Chagas.
- Realizar periódicamente campañas de fumigación contra el vector, especialmente en las zonas en las que se confirmó su presencia.
- Involucrar a las comunidades para la mejora de las condiciones sanitarias, tanto en el área intradomiciliar como peridomiciliar y eliminar los sitios propicios en los que el vector pueda ocultarse.
- Al Ministerio de Salud se le recomienda que debido a la presencia del parásito *T. cruzi* en la zona, realice un estudio seroepidemiológico en la población del municipio en estudio y sus alrededores, para conocer la distribución y alcance de la enfermedad y tener un registro actualizado de casos confirmados de la enfermedad de Chagas en el municipio.
- A la Universidad de El Salvador, que se incentive la realización de investigaciones en otras zonas rurales del país, para actualizar y ampliar el conocimiento que se tiene del parásito y del vector transmisor.
- Para futuras investigaciones se recomienda reunir a la población con ayuda de la unidad de salud, los líderes comunales o de la alcaldía municipal, para explicar el trabajo a realizar, de manera que haya mejor receptividad a permitir la entrada a las viviendas para la toma de datos.

## 10.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar R, Flores S, Sánchez R, Bolaños R, Espinoza C, Flores M, Elías G. 2021. Infección por *Trypanosoma cruzi* y bloqueo cardíaco del nodo auriculoventricular en El Salvador. *Med (Buenos Aires)*. 81(2):154–158.
- Bonilla G, Estrada J, Gutierrez S. 2009. Plan de Ordenamiento y Diseño Urbano del municipio La Laguna, Chalatenando. Universidad de El Salvador.
- Bustamante DM, Monroy C, Pineda S, Rodas A, Castro X, Ayala V, Quiñones J, Moguel B, Trampe R. 2009. Factores de riesgo para la infestación intradomiciliaria por el vector de la enfermedad de Chagas, *Triatoma dimidiata*, en Jutiapa, Guatemala. *Cad Saude Publica*. 25(SUPPL. 1). doi:10.1590/S0102-311X2009001300008.
- Cáceres A. 2005. Manual de procedimientos de identificación de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) del Perú. Ministerio de Salud- Instituto Nacional de Salud, editor. Lima, Perú.
- Calderón G. 2008. Hidrocarburos cuticulares de Triatomíneos: su aplicación como marcadores taxonómicos.
- Carrada-Bravo T. 2004. *Trypanosoma cruzi*: Historia natural y diagnóstico de la enfermedad de Chagas. *Rev Latinoam Patol Clínica y Med Lab*. 51(4):205–219.
- Castillo-Ayala AK, Carmona-Galindo VD, Romero-Magaña A, Amaya J, Posada E, Gámez S, Recinos G, Marín MF. 2019. Fuentes alimenticias del vector de la Enfermedad de Chagas *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae) en ambientes domiciliarios de la región oriental de El Salvador. *Rev Minerva*. 2(1):9–21.
- Cazorla-Perfetti D. 2016. Revisión de los vectores de la enfermedad de chagas en Venezuela (Hemiptera-Heteroptera, Reduviidae, Triatominae). *Saber*. 28(3):387–470.
- Cedillos R. 1975. La enfermedad de Chagas en El Salvador. *Boletín la Of Sanit Panam*. 78(5):430–438.
- Cedillos RA, Romero JE, Sasagawa E. 2012. Elimination of *Rhodnius prolixus* in El

- Salvador, Central America. Mem Inst Oswaldo Cruz. 107(8):1068–1069. doi:10.1590/S0074-02762012000800018.
- Coalición Chagas. s.f. Conoce la Enfermedad de Chagas. [consultado 2021 nov 21]. <http://www.infochagas.org/ciclo-de-vida-del-parasito>.
- De Fuentes-Vicente JA, Vidal-López DG, Gutiérrez-Jiménez J, Schlie-Guzmán MA. 2016. Tasa de infección y tiempo de defecación de los estadios ninfales de *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811) después de la infección experimental con *Trypanosoma cruzi*. Rev BIOMÉDICA. 27(3):111–117. doi:10.32776/revbiomed.v27i3.539.
- Girard de Kaminsky R. 2014. Manual de Parasitología. Técnicas para Laboratorios de Atención Primaria de Salud y para el Diagnóstico de las Enfermedades Infecciosas Desatendidas. 3ra Edición.
- Guhl F, Pinto N, Aguilera G. 2009. Sylvatic triatominae: A new challenge in vector control transmission. Mem Inst Oswaldo Cruz. 104(SUPPL. 1):71–75. doi:10.1590/S0074-02762009000900012.
- Lent H, Wygodzinsky P. 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease. Bull Am Mus Nat Hist. 163.
- López M, Corredor A, Nicholls R. 2006. Atlas de Parasitología. 1a Edición. México: Manual Moderno.
- López V, Salguero R. 2016. Índice de *Triatoma dimidiata*, asociado a la prevalencia y caso sospechoso de la enfermedad de Chagas en el municipio de La Laguna, Chalatenango abril-junio 2016.
- Mello F, Jurberg J, Grazia J. 2009. Morphological study of the eggs and nymphs of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811) observed by light and scanning electron microscopy (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 104(8). doi:10.1590/S0074-02762009000800003.
- Ministerio de Salud. 2011. Norma técnica para prevención y control de la enfermedad de Chagas. San Salvador.

- Molina I, Salvador F, Sánchez-Montalvá A. 2016. Actualización en enfermedad de Chagas. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 34(2):132–138. doi:10.1016/j.eimc.2015.12.008.
- Montilla M, Soto H, Parra E, Torres M, Carrillo P, Lugo L, Colorado J, Arias MT. 2011. Infestación por triatóminos en comunidades indígenas de Valledupar, Colombia. *Rev Saude Publica*. 45(4):773–780. doi:10.1590/S0034-89102011005000037.
- Morán Rodríguez AE. 2013. Ficha Técnica De *Triatoma Dimidiata* (Latreille, 1811). *Bioma*. 1(6):37–39.
- Ochoa E, Salazar S. 1993. Distribución y frecuencia de las “chinchas” *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius prolixus* (Hemiptera-Reduviidae) y su grado de infección por *Trypanosoma cruzi* (Kinetoplastida-Trypanomastidae) con relación a la altura sobre el nivel del mar en municipios del depa.
- Organización Mundial de la Salud. 1991. Control de la enfermedad de Chagas.
- Organización Mundial de la Salud. 2002. Control de la Enfermedad de Chagas.
- Organización panamericana de la Salud. 2003. Reunión internacional para el establecimiento de criterios de certificación de la eliminación de *Rhodnius prolixus* (Stal, 1859).
- Organización panamericana de la Salud. 2021. Enfermedad de Chagas. 2021. [consultado 2021 nov 19]. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedadchagas#:~:text=La enfermedad de Chagas es endémica en 21 países de,se infectan durante la gestación>.
- Organización Panamericana de la Salud. 2011. La enfermedad de Chagas en El Salvador, evolución histórica y desafíos para el control. 1a Edición. San Salvador.
- Organización Panamericana de la Salud. 2020. Enfermedad de Chagas en las Américas para el público general. 2020. [consultado 2021 nov 19]. <https://www.paho.org/es/documentos/enfermedad-chagas-americas-para-publico-general-2020>.
- Pacheco-Tucuch FS, Ramirez-Sierra MJ, Gourbière S, Dumonteil E. 2012. Public street lights increase house infestation by the chagas disease vector *triatoma dimidiata*.

- PLoS One. 7(4). doi:10.1371/journal.pone.0036207.
- Peñalver L, Rodríguez M, Bloch M, Sancho G. 1955. Tripanosomiasis en El Salvador. En: Congreso Medico Nacional.
- Pinto Dias JC, Schofield C. 2010. Social and Medical Aspects: Morbidity and Mortality in General Population. En: American Trypanosomiasis Chagas Disease: One Hundred Years of Research: First Edition. p. 45–54.
- Reyes-Novelo E, Ruiz-Piña HA, Escobedo-Ortegón J, Barrera-Pérez MA. 2011. Biología y ecología de *Triatoma dimidiata* (Latreille , 1811), algunos aspectos de estudio. *Dugesiana*. 18(1):11–16.
- Reyes M, Angulo VM. 2009. Ciclo de vida de *Triatoma dimidiata* Latreille, 1811 (Hemiptera, Reduviidae) en condiciones de laboratorio: producción de ninfas para ensayos biológicos. *Biomédica*. 29(1). doi:10.7705/biomedica.v29i1.47.
- Riera C. 2013. Diagnóstico de laboratorio de la enfermedad de Chagas. En: Educación Continuada en el Laboratorio Clínico. p. 82–92.
- Secretaría de Salud República de Honduras. s.f. La prevención y control de la enfermedad de Chagas es responsabilidad de todos y todas.
- Starr MD, Rojas JC, Zeledón R, Hird DW, Carpenter TE. 1991. Chagas' disease: Risk factors for house infestation by *Triatoma dimidiata*, the major vector of *Trypanosoma cruzi* in costa rica. *Am J Epidemiol*. 133(7). doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a115949.
- Zeledón R, Guardia VM, Zúñiga A, Swartzwelder JC. 1970. Biology and ethology of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811). I. Life cycle, amount of blood ingested, resistance of starvation, and size of adults. *J Med Entomol*. 7(3):313–319. doi:10.1093/jmedent/7.3.313.
- Zeledón R, Rabinovich JE. 1981. Chagas' disease: an ecological appraisal with special emphasis on its insect vectors. *Annu Rev Entomol*. 26:101–33. doi:10.1146/annurev.en.26.010181.000533.

Zeledón R, Rojas JC. 2006. Environmental management for the control of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811), (Hemiptera: Reduviidae) in Costa Rica: A pilot project. Mem Inst Oswaldo Cruz. 101(4):379–386. doi:10.1590/S0074-02762006000400006.

Zeledón R, Solano G, Zúñiga A, Swartzwelder JC. 1973. Biology and ethology of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811). III. Habitat and blood sources. J Med Entomol. 10(4):363–370. doi:10.1093/jmedent/10.4.363.

Zeledón R, Vargas LG. 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). doi:10.4269/ajtmh.1984.33.232.

# 11.ANEXOS

## Anexo 1

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



Universidad de El Salvador

<b>Código</b>			
Cantón		Caserío	
Número de vivienda		Familia	

VIVIENDA				
Techo	Teja	Paja	Lamina	Otro
Paredes	Adobe	Bahareque	Ladrillo	Otro
Piso	Tierra	Cemento	Ladrillo	Otro
CONDICIÓN DE LA VIVIENDA				
Distribución	Ordenada	Desordenada	Acumulación de madera	Otro
Desechos sólidos	Reciclaje	Basurero	Inadecuada	Otro
ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN				
Luz eléctrica y ventanas	Luz eléctrica, sin ventanas	Con ventanas y sin luz eléctrica	Sin ventanas, ni luz eléctrica	Otro
RESERVORIOS				
Aves de corral	Perros	Gatos	Ratas	Otros
Murciélagos		Conejos		
VECTOR				
Presencia de <i>Triatoma dimidiata</i>	Si:		No:	
Cantidad de Triatóminos recolectados				
Estadio	Ninfa:		Adulto:	

**Observaciones:**

## **Anexo 2**

### **PROTOCOLO PARA LA TINCIÓN DE WRIGHT**

#### **Procedimiento:**

1. Realizar un frotis con el contenido fecal e intestinal de los triatóminos contaminados
2. Cubrir el frotis con colorante de Wright por 1-3 minutos
3. Cubrir la preparación con una solución buffer de fosfato (pH: 6.8-7.2) por un tiempo de 3 minutos o más
4. Lavar con agua destilada y dejar secar al aire libre