

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
UNIDAD CENTRAL
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE MEDICINA**



**“ÍNDICE DE INFECCION POR *TRIPANOSOMA CRUZI* EN *TRITOMA SP.*
RECOLECTADOS EN TAMANIQUE Y MASAHUAT, EL SALVADOR DE
MARZO-AGOSTO 2017”**

Presentado por:

Rafael Rodrigo Orellana Arriaga
Jacquelinne Mayte Ortiz Landaverde

Para optar al título de:

DOCTOR EN MEDICINA

Asesor:

Dr. Carlos Alexander Ortega Pérez.

SAN SALVADOR, 8 NOVIEMBRE DE 2017

CONTENIDO

I.	RESUMEN	1
II.	INTRODUCCION	2
III.	PALABRAS CLAVE	4
IV.	OBJETIVOS	5
	Objetivo general	5
	Objetivos específicos	5
V.	MARCO TEORICO	6
	Historia de la enfermedad	6
	Epidemiología en El Salvador.....	7
	Principales vectores	8
	Parasito	13
	Cuadro clínico.....	15
VI.	DISEÑO METODOLOGICO	17
	Tipo de investigación	17
	Periodo de investigación	17
	Universo	17
	Muestra	17
	Variables	21
	Fuente de información	26
	Técnicas de obtención de información	26
	Herramientas para la obtención de información	27
	Procesamiento y análisis de la información	28
VII.	RESULTADOS	31
VIII.	DISCUSION	41
IX.	CONCLUSIONES	45
X.	RECOMMENDACIONES	47
XI.	BIBLIOGRAFIA	48
XII.	ANEXOS	50

I. RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de conocer el índice de infección por *Tripanosoma cruzi* en *Triatoma sp.*, los cuales fueron recolectados en los cantones El Sunzal y El Izcanal del municipio de Tamanique, La Libertad, La Joya y La Ruda, pertenecientes al municipio de Masahuat, Santa Ana; se abordó esta problemática debido a que las áreas geográficas estudiadas no contaban con datos anteriores sobre índices entomológicos. Se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, en el periodo de Marzo a Agosto del 2017, con un total de 199 viviendas muestreadas de la zona rural, se obtuvieron muestras en forma individual para cada cantón por medio de fórmulas estadísticas y se realizó una búsqueda activa de triatominos en el domicilio y peridomicilio de las viviendas, obteniendo un índice de infestación para el cantón La Ruda de 12.96% con 7 viviendas positivas, La Joya 9.30% con 4 viviendas positivas, El Sunzal 8.16% con 4 viviendas positivas y El Izcanal 5.55% con 3 viviendas positivas, demostrando así la presencia del vector en el domicilio como en el peridomicilio desde los 0 msnm. hasta los 825 msnm, evidenciando la presencia del vector en áreas costeras siendo esta un hábita poco habitual además de su amplia adaptabilidad al medio; se obtuvo un índice de dispersión para Masahuat de 12.5% y 6.79% para Tamanique, además se obtuvo índices de infección de *Tripanosoma cruzi* casi similares para las localidades estudiadas de La Joya 50%, La Ruda 44.4%, El Sunzal 66.6% y El Izcanal 16.66%, siendo estos mayores que los reportados por el MSPAS, la OPS y OMS en el periodo de 1999-2000 de 17,8% a nivel nacional ⁽¹⁾ lo que evidencia el riesgo de transmisión del parásito para la población estudiada. Se establecieron las características de las viviendas positivas de Masahuat, las cuales presentaron piso de tierra o cemento, techo de teja y pared de adobe, en comparación con las viviendas de Tamanique, las cuales predominó un techo de lámina, piso de cemento, y pared de ladrillo. En un 87% de las viviendas inspeccionadas, se encontró algún reservorio del ciclo de vida del vector, lo que demuestra la amplia capacidad de adaptación del vector y el riesgo potencial que existe para la eventual transmisión de la enfermedad de Chagas a la población.

II. INTRODUCCION

A través del presente trabajo de investigación se abordó uno de los problemas de salud pública en nuestro país, como es la prevalencia de *Triatoma sp.* a la cabeza *Triatoma dimidiata*, el cual constituye el principal vector transmisor de *Tripanosoma cruzi*, agente etiológico de la enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis americana, la cual es exclusiva del continente americano. Fue descubierta por primera vez en El Salvador y Centro América en el año de 1913, por el Dr. Juan Carlos Segovia.⁽²⁾ Este tema toma importancia epidemiológica en nuestra región debido al amplio grado de adaptabilidad del vector que habita diversos ecosistemas y diferentes altitudes que oscilan desde el nivel del mar hasta los 2,700 msnm, además de poseer una gran capacidad de colonización domiciliar, peridomiciliar y una alta longevidad la cual en condiciones ideales supera los 500 días⁽³⁾

Uno de los principales riesgos de transmisión, además de la elevada infestación por el vector, es el tipo de vivienda predominante en la región, casas de bahareque en áreas de clima caliente, casas de adobe, ubicadas en tierras altas y clima templado o frío, se estudiaron dos área geográficas con distintas características socioeconómicas, sociocultural, geográficas y poblacionales, además se identificaron diferentes factores intradomiciliares y peridomiciliares asociados a la presencia del vector. Se cuenta con datos de las últimas encuestas entomológicas realizadas en el país por el Ministerio de Salud en el periodo de 2003-2009 que reportaron un índice promedio de infestación de viviendas por *Triatoma dimidiata* para el departamento de Santa Ana de 14.1% y para el área de La Libertad de 25.8 %. El estudio entomológico basal detectó un índice de dispersión promedio de *T. dimidiata* 52,7% en Santa Ana y 69,0% en La Libertad.⁽²⁾ Se observó una disminución del índice de infestación por el vector de 7.2 % para el 2008 y un 1.6 % para el año 2,015,⁽²⁾ por lo que dicho tema toma relevancia para nuestra investigación para identificar si se cuenta con un subregistro de casos a nivel nacional además de tomar en cuenta que los sitios geográficos seleccionados para esta investigación, no contaban con algún parámetro o estudio anterior sobre el índice de infección por *Tripanosoma cruzi*, en *Triatoma sp.*

Dicho estudio se realizó con el objetivo de confirmar la presencia del vector en estas localidades y determinar el índice de infección por el parásito en los triatominos recolectados y así evaluar el riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas, además de identificar las características geográficas y el comportamiento epidemiológico de este vector debido a las diferencias medio ambientales existentes entre los sitios geográficos seleccionados por lo que se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, se tomaron cuatro cantones: La Ruda y La Joya ubicados en Masahuat, Santa Ana, El Sunzal e Izcanal en Tamaque, La Libertad; el universo poblacional estaba constituido por un total de 763 viviendas de las cuales se tomó una muestra a través de fórmulas estadísticas, y posteriormente se realizó una búsqueda activa del vector, tanto intradomiciliar como en el peridomicilio, posteriormente los triatominos recolectados fueron depositados en frascos de plástico debidamente identificados y trasladados hacia el laboratorio de microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de El Salvador sede central en donde se realizó una preparación al fresco del contenido fecal o intestinal de cada uno de los triatominos recolectados, las preparaciones fueron observadas por medio de un microscopio óptico para identificar la presencia o ausencia del parásito *Trypanozoma cruzi*. Además, se realizó una cuantificación de los índices entomológicos: el índice de infestación de vivienda, índice de infestación natural por *T. cruzi*, índice de dispersión, índice de colonización y el índice de densidad de Triatominos. ⁽⁴⁾ para cada una de las áreas estudiadas.

III. PALABRAS CLAVE

Índices entomológicos: se emplea para determinar los cambios en la distribución geográfica del vector y así obtener mediciones relativas de su población a lo largo del tiempo, para facilitar las decisiones apropiadas y oportunas en lo referente a las intervenciones. ⁽⁵⁾

Triatominos: Son insectos que pertenecen a la orden Hemiptera, familia Reduviidae, subfamilia Triatominae. Actualmente se conocen más de 117 especies, agrupadas en 5 tribus: Alberprosenini, Bolboderini, Cavernicolini, Rhodnini y Triatomini y 14 géneros. Sin embargo, sólo unas pocas especies de 3 géneros: *Triatoma*, *Rhodnius* y *Pastrongylus*, son vectores importantes de *Trypanosoma cruzi* en humanos y animales domésticos de zonas endémicas. ⁽⁴⁾

Trypanosoma: notable genero de tripanosomátidos, un grupo monofilético de protistas unicelulares parásitos. El nombre viene de las raíces griegas, trypanon, que significa taladro y soma, que significa cuerpo. ⁽⁵⁾

Taxonomía: ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación, generalmente científica; se aplica en especial, dentro de la biología para la ordenación jerarquizada y sistemática de los grupos animales y vegetales. ⁽⁵⁾

Zoonosis: del griego zoo (animal) y nosis (enfermedad), corresponde a cualquier enfermedad que se transmite de forma natural de los animales vertebrados al hombre y viceversa. ⁽⁵⁾

IV. OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERAL:

Determinar el índice de infección por *Tripanosoma cruzi* presente en *Triatoma sp* en dos áreas geográficas diferentes, ubicadas en Tamanique, La libertad y Masahuat, Santa Ana. Marzo-Agosto 2,017.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar la presencia y comportamiento epidemiológico de *Triatoma sp* en dos áreas geográficas diferentes, ubicadas en Tamanique, La Libertad y Masahuat, Santa Ana.
- Determinar el índice de infección de *Tripanosoma cruzi* por medio de la examinación microscópica del contenido fecal o intestinal de los triatomos recolectados.
- Identificar los factores domiciliarios y peridomiciliarios asociados a la presencia del vector productor de la enfermedad de Chagas

V. MARCO TEORICO

5.1 HISTORIA DE LA ENFERMEDAD

La Enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis americana es exclusiva del continente americano y ocupa el tercer lugar entre las enfermedades infecciosas de Latinoamérica, después del sida y la tuberculosis.⁽⁶⁾ Es una zoonosis producida por el parásito protozoario *Tripanosoma cruzi*, descubierta por primera vez por Carlos Chagas en Brasil en 1909, considerada como una enfermedad endémica en las áreas rurales de América del Sur y de Centroamérica, además es transmitida al hombre y mamíferos susceptibles por diversas especies de triatomos de la Subfamilia Triatominae conocidos en El Salvador como “chinche picuda” además el protozoo se puede transmitir por medio de transfusión sanguínea, órganos donados, de la madre al feto y en ocasiones por vía oral.⁽⁴⁾

La infección por *Tripanosoma cruzi* constituye un problema de salud principalmente en áreas de pobreza y las regiones rurales de México, Centroamérica y Sudamérica, se estima que existen alrededor de 50,000 casos nuevos cada año, entre 6 y 7 millones de personas que padecen infección crónica a nivel mundial y que mueren 14,000 de ellas cada año, debido a su morbilidad y mortalidad convierten a la enfermedad de Chagas en la parasitosis más importante de Latinoamérica y continua siendo la causa más frecuente de miocardiopatía en América Latina.⁽⁷⁾

Su historia se remonta hace mucho tiempo antes de su descubrimiento en Brasil, ya que se ha identificado la enfermedad en momias suramericanas de 9.000 años de antigüedad y ya en las “Crónicas de colonización del Nuevo Mundo” se describe como “mal del bicho” o “mal del culo” por su sintomatología colónica. Años más tarde, Charles Darwin describió el vector transmisor en Argentina y se dice que probablemente el mismo muriera de la enfermedad. Finalmente, en 1909, el doctor brasileño Carlos Chagas describe tanto la enfermedad como su agente causal, el vector y su ciclo de vida.

Fue clasificada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una de las “Enfermedades Infecciosas Desatendidas” junto a otras enfermedades tropicales infecciosas. ⁽⁸⁾

En 1913, Juan C. Segovia descubrió el primer caso de tripanosomiasis humana en El Salvador en una paciente febril con sospecha de padecer malaria. El parásito fue identificado como *Trypanosoma cruzi* con la colaboración de los Profesores Tanón y Wurzt de Francia y el Dr. Carlos Chagas del Instituto Oswaldo Cruz de Brasil.

El Profesor Neiva del Instituto Oswaldo Cruz de Brasil, clasificó la especie encontrada en varios ejemplares del vector capturado en San Salvador como “*Triatoma dimidiata Latreille (Maculipennis Stal)*”, así mismo en 1915 se reportó la existencia de *R. prolixus* por primera vez en El Salvador. ⁽²⁾

5.2 EPIDEMIOLOGIA EN EL SALVADOR

El primer estudio epidemiológico de la enfermedad de Chagas fue realizado en 1955 – 56. Este estudio reportó un índice promedio de infestación de casas por triatominos de 26.3% en ciento treinta y siete localidades rurales encuestadas en los catorce departamentos del país. Se colectaron 4,871 triatominos, de los cuales 2,525 (51,8%) correspondieron a *T. dimidiata* y 2,346 (48,2%) a *R. prolixus*. El vector *T. dimidiata* se encontró preferentemente arriba de los 800 msnm, asociado a casas de bahareque o adobe e infectado por *T. cruzi* 30,2%. En cambio, *R. prolixus* se reportó en las zonas bajas y cálidas desde el nivel del mar hasta los 400 metros de altitud, asociados a ranchos con paredes y techos de paja o palma he infectados por *T. cruzi* en un 13,6% y por *T. rangeli* 5,2%. En elevaciones intermedias predominaban ambas especies, pero siempre asociadas al tipo de vivienda. ⁽²⁾

Estudios epidemiológicos de 1957 a 1967 demostraron 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.

En 1976, un estudio epidemiológico realizado en localidades desde el nivel del mar hasta los 1900 metros, reportaron una diferencia entre la prevalencia de *T. dimidiata* de 81,7% y *R. prolixus* de 18,3% hasta los 600 metros de altura, lo que indicaba posiblemente una reducción de *R. prolixus* a nivel nacional. Se observó la ausencia de triatominos en localidades ubicadas debajo de los 160 metros sobre el nivel del mar y rociada cuatrimestralmente con metil carbamato (Propoxur®).⁽²⁾

En el periodo comprendido entre 1977 y 1993 no se realizaron estudios entomológicos en el país debido al conflicto armado.

En el año de 1995, el Departamento de Control de Vectores del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) reportó sólo índice de infestación de casas por *T. dimidiata*, que variaban de 1,9 a 47,0% en varias localidades encuestadas en los 14 departamentos del país.⁽²⁾

En 1997 se reportó infestación por sólo *T. dimidiata* en localidades investigadas en los 14 departamentos del país, resultado confirmado por otro estudio realizado a nivel nacional en 1999-2000, y por los estudios entomológicos basales ejecutados por el Programa de Control Vectorial de la Enfermedad de Chagas, en desarrollo desde 2003 por el MSPAS, con la colaboración de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS).⁽²⁾

Durante el periodo comprendido entre 1999-2000, la OPS y el TDR/OMS, se desarrolló un estudio epidemiológico de la infección por *Trypanosoma cruzi* en El Salvador, cuyo objetivo era investigar la distribución de ambos vectores en ciertas localidades rurales seleccionadas por muestreo estratificado desde el nivel del mar hasta los 2,000 metros, la

infección de los vectores por *T. cruzi* y *T. rangeli* y la seroprevalencia en niños y adultos de la comunidades investigadas reportaron un Índice de dispersión de *T. dimidiata*, 64,8% (105 localidades infestadas de 162 encuestadas). No se encontró *R. prolixus*, Índice de infestación de casas por *T. dimidiata*, 20,9% (480 casas infestadas de 2,229 examinadas), Índice de infección de *T. dimidiata* por *T. cruzi*, 17,8% (233 triatominos infectados de 1,309 examinados) No se reportó infección por *T. rangeli*.⁽²⁾

La enfermedad de Chagas en el país según su dispersión, se reportó una elevación progresiva desde las localidades ubicadas a menos de 200 metros de altura (28,6%), hasta las situadas a 601-1,200 metros (84,8%). Se asociaban tales indicadores al tipo de vivienda pobre predominante, a la costumbre de los habitantes de albergar nidos de gallina, enseres viejos y desordenados debajo de las camas, perros y gatos en el interior de las viviendas, y a su ignorancia sobre la enfermedad de Chagas y los mecanismos de transmisión de parásito (90%).⁽²⁾

Durante el periodo comprendido entre el año 2000 al 2009 se ha registrado en el comportamiento epidemiológico 21,298 personas infectadas de las cuales 655 corresponden a casos agudos y 20,643 a casos crónicos, representando un problema de salud pública en El Salvador. Así también en estudios entomológicos realizado por el Ministerio de Salud en 5,632 caseríos a nivel nacional se demostró la distribución del vector en un 38.4%, lo que significa que en 2,160 caseríos se encontró presencia del vector, siendo los departamentos con mayor distribución Santa Ana, San Vicente, Sonsonate, Ahuachapán y Cabañas.⁽⁹⁾

El año 2010, El Salvador obtuvo la “Homologación de la Certificación de Eliminación del triatomino *Rhodnius prolixus*, Stal 1859”, especie introducida, que por mucho tiempo fuera el principal vector de *Trypanosoma cruzi* en el país. Sin embargo, aún se afronta un problema con el vector autóctono *Triatoma dimidiata*, único vector, que posee amplia distribución geográfica con un índice de infestación de vivienda promedio nacional del 12.2%.⁽²⁾

Para el año 2016 del Ministerio de Salud de El Salvador, reportan un total de casos de Enfermedad de Chagas en fase aguda de 55 nuevos casos y un total de 954 casos a nivel nacional en fase crónica, en los catorce departamentos a nivel nacional, de los cuales La libertad ocupa el segundo lugar, con un total de 161 casos, siendo superado por el departamento de San Salvador con un total de 239 casos, Santa Ana ocupa el cuarto lugar, con un total de 97 casos de Chagas crónico; dentro del municipio de Masahuat localizado en el departamento de Santa Ana, la incidencia de Chagas en fase crónica durante los últimos 5 años, a partir del 2012- 2016 es de 5 casos 2 de ellos pertenecientes al cantón La Joya, a comparación con Tamanique ubicado en La Libertad el cual reporta 14 casos 6 de los cuales pertenecen al Sunzal e Izcanal, en este mismo periodo de tiempo. ⁽¹⁾

5.2.1 PREVALENCIA E INCIDENCIA DE LA INFECCIÓN POR *TRYPANOSOMA CRUZI* EN EL SALVADOR

La Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), reporta una prevalencia de infección por *Tripanosoma cruzi* en El Salvador para el año 2005 de 3,372 % (232,000) y una incidencia de 0,036% (2,500). Además, se reporta una tasa de prevalencia a nivel Centroamericano de 2,034%, menor que la tasa de 16,2% reportada por la OMS en 1980-85 razón por la cual se deduce que esta importante reducción de los infectados por *T. cruzi* puede relacionarse con las acciones de control vectorial impulsadas por la Iniciativa de Centro América para el Control de la enfermedad de Chagas (IPCA), iniciada en 1998. Se reporta una interrupción de la transmisión por transfusión sanguínea de *T. cruzi* realizada mediante el tamizado del 100% de los donantes de sangre para el 2005 en El Salvador es de 2,42%, por lo que se recomienda según normas internacionales, que todo donante positivo detectado en los Bancos de Sangre, sea reconfirmado por dos de las tres pruebas específicas actualmente recomendadas: Inmunoensayo Enzimático (ELISA con antígenos recombinantes), Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) y Reacción de Hemaglutinación Indirecta (RHI). Todo paciente positivo confirmado debe ser referido al hospital correspondiente para su evaluación clínica y tratamiento específico. ⁽²⁾

5.3 PRINCIPALES VECTORES

Los Triatominos son insectos que pertenecen a la orden Hemiptera, familia Reduviidae, subfamilia Triatominae. Actualmente se conocen más de 117 especies, reconocidas de Triatominos agrupadas en 5 tribus: Alberprosenini, Bolboderini, Cavernicolini, Rhodnini y Triatomini; se conocen 14 géneros. Sin embargo, sólo unas pocas especies de 3 géneros: *Triatoma*, *Rhodnius* y *Pastronylus*, son vectores importantes de *Trypanosoma cruzi* en humanos y animales domésticos de zonas endémicas. ⁽⁴⁾ Los tres géneros se encuentran ampliamente distribuidos en las Américas, en El Salvador son conocidos como chinche o chinche picuda, donde se han reportado dos especies: *Triatoma dimidiata*, Latreille 1811 y *Rhodnius prolixus*, Stal 1859, este último actualmente eliminado en el país. ⁽²⁾

Se identificaron a *R. prolixus* y *T. dimidiata* como los principales vectores de la enfermedad de Chagas. *R. prolixus* se distribuía desde el nivel del mar hasta los 400 metros de altitud, en ranchos de paja y asociado a la transmisión de *T. cruzi* y *T. rangeli* en el país a diferencia de *T. dimidiata* fue reportado arriba de los 800 metros, asociado a casas de bahareque y de adobe, y a la transmisión de *T. cruzi*.

El principal vector hasta hoy identificado en El Salvador sigue siendo *Triatoma dimidiata*, pero también se han reportado dos vectores transmisores de *T. cruzi* en el país: *T. rickmani* y *T. nítida*.

Triatoma dimidiata (Latreille, 1811): Pertenece al reino animal, phylum artrópoda, clase insecta, orden hemiptera, familia Reduviidae, género *triatoma*, especie: *dimidiata* (Latreille, 1811), Sinónimos: *Reduvius dimidiatus* Latreille, 1811, *Conorhinus maculipennis* Stal, 1859 *Triatoma capitata* Usinger, 1941. Conocida común mente como chinche picuda. ⁽¹⁰⁾ (Anexo 3: figura 9)

Se distribuye en los países como México, Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Norte del Perú, Venezuela y Guyana. La distribución de estos vectores en el área rural se asocia a la vivienda de pobre construcción, poco higiénica y a las limitadas condiciones sociales, económicas y

educacionales de la población. Constituye un problema importante de salud pública en el país, debido a la frecuencia de casos agudos, usualmente asintomáticos, y casos crónicos que se manifiestan por miocarditis chagásica, paro cardíaco y la muerte.

Su hábitat es una especie selvática que vive en nidos de aves, madrigueras de mamíferos; en cuevas, agujeros, debajo de rocas, raíces de árboles y en hojas de diferentes palmeras. En los ambientes domiciliarios y peridomiciliarios por lo común, *T. dimidiata* invade las casas durante la noche al ser atraída por la luz y coloniza las viviendas ocultándose en las grietas y hendiduras de las casas 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, en muebles, camas y en donde se acumulan ropa, caja o sacos.

El ciclo de vida en los adultos varía de acuerdo al sexo, los machos pueden vivir con alimento 160 días y las hembras 172 días aproximadamente. Los triatomíneos colocan hasta 300 huevos durante toda su vida que tiene una duración aproximadamente de 400 días y se desarrollan a través de 5 estadios ninfales (ninfas I; II; III; IV y V). Las ninfas tienen que alimentarse por lo menos una vez para poder mudar al siguiente instar.⁽¹¹⁾ En el primer y segundo estadio la ninfa puede alimentarse del hospedero o a través de la coprofagia, estos pueden pasar poco más de 25 días sin alimentarse, el tercero y cuarto instar pueden resistir alrededor de 75 días sin alimentarse y el quinto instar puede resistir hasta 100 días, en los adultos solo pueden pasar 60 días sin alimentarse por las necesidades energéticas de vuelo y reproductivas.

La cantidad de sangre que consumen las chinches varía de acuerdo a los estadios; en las ninfas de primer instar ingieren de 4.5 - 5.4 mg. de sangre, los de segundo 11.1-13.3 mg.; tercero 42.3 - 47.1 mg.; cuarto 87.6 - 89.5 mg. y quinto instar 174.7 - 281.6 mg. La temperatura ambiental influye mucho en el ciclo de vida ya que se alimentan más en los días calurosos. Los machos consumen aproximadamente 220 mg. de sangre las hembras

consumen 282.6 mg. Que corresponde a 60 mg. más que los machos ya que las hembras tienen necesidad de producir los huevos. El vector se vuelve infectante veinte días después de alimentarse de sangre contaminada y permanece así toda su vida. ⁽³⁾

Actualmente se sabe que la cantidad de sangre consumida está relacionada con la cantidad de huevos y conforme pasa el tiempo la ovipostura disminuye. La mayoría de las hembras oviposita antes de copular, en aquellos casos en los que la hembra virgen oviposita los huevos son infértiles, la hembra puede llegar a poner 1,200 y 1,400 huevos en toda su vida reproductiva y 16 huevos diarios en promedio, aquellas hembras que no copulan viven 115 días en promedio, aunque se alimenten y las que copulan pueden vivir 630 días, además las hembras no aumentan la cantidad de alimento que ingieren a medida que envejecen.

Se dispersa por vuelo, sobre animales y materiales. Se dispersan estacionalmente en los meses de marzo a julio desde el ambiente selvático hacia los ambientes doméstico y peri-doméstico.

5.4 EL PARÁSITO:

Trypanosoma cruzi es un protozoo hemoflagelado clasificado dentro del subfilo Mastigophora, orden Kinetoplastida de la familia Trypanosomatidae subgénero *Shizotrypanum*. ⁽³⁾

Este género está constituido por cerca de 20 especies de las que son patógenas para el ser humano: *T. cruzi*: agente etiológico de la enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis americana. *T. brucei*: agente etiológico de la enfermedad del sueño o Tripanosomiasis africana. ⁽¹²⁾ Cada una de las especies antes mencionadas está delimitada a un continente diferente. Otra de las especies capaz de infectar al ser humano, pero no se considera patógena para este es *T. rangeli*. Además, existen otras especies capaces de producir enfermedades graves en mamíferos domésticos.

T. cruzi pasa por tres etapas morfológicas: epimastigote en el vector, tripomastigote a nivel sanguíneo y amastigote es la fase intracelular. ⁽¹³⁾ Se multiplica en el huésped mamífero

de manera discontinua en forma de amastigote y completa su desarrollo en el intestino posterior del vector, transformándose en tripomastigote que es la forma infectante que se expulsará con las heces. Cuando un triatomino infectado pica a un ser humano o a otros mamíferos puede transmitirle la infección a través de sus heces, debido a que a la vez que se alimenta de sangre, el triatoma defeca. Posterior a la picadura, cualquier pequeña solución de continuidad o el contacto con la conjuntiva permite que el parasito penetre a la circulación sanguínea. Al ingresar en el organismo el tripomastigote es fagocitado por los macrófagos en cuyo citoplasma se transforma en amastigote y se divide por fisión binaria. Al quinto día vuelve al estadio de tripomastigote, se rompe la célula y se distribuye por el organismo a través de la circulación sanguínea y linfática, penetrando en las células de los tejidos por los que tiene especial tropismo como lo son el miocardio y el tubo digestivo, donde se transforma nuevamente en amastigote. (Anexo 3: figura 10)

Periódicamente los amastigotes intracelulares pasan al estadio de tripomastigotes metacíclicos y se liberan a la sangre, momento en el cual pueden ser ingeridos por otro insecto vector no infectado. En el interior del vector pasa a la porción media del tubo digestivo donde se diferencia a epimastigote que es la forma asexual de reproducción en el vector, esta se multiplica por fisión binaria y migra a la porción final del tubo digestivo quedando anclado a la pared por un flagelo donde se transforma de nuevo en tripomastigote metacíclico y es expulsado junto a las heces en la próxima vez que el insecto se alimente, infectando a otro ser humano.

Los huéspedes definitivos son: el ser humano, animales vertebrados domésticos como perros y gatos y silvestres armadillo, zarigüeya, murciélagos y ratas, los cuales además de la picadura pueden infectarse debido al consumo de estos insectos. Animales de los cuales puede también alimentarse el vector, pero son refractarios a la infección son los pájaros, reptiles y anfibios.

En base a un consenso elaborado en el año 2009 sobre la nomenclatura de *T. cruzi* existen 6 linajes diferentes de *T. cruzi* las cuales se designan como TcI a TcVI a diferencia de la

antigua nomenclatura que las dividía en 3 linajes. Este cambio se debe a las nuevas evidencias sobre la compleja diversidad genética de *T. cruzi*. Con la estandarización de la nomenclatura se pretende además facilitar la comunicación entre la comunidad científica cuyas líneas de investigación estén relacionadas con esta enfermedad.

5.5 CUADRO CLINICO

La enfermedad de Chagas se caracteriza clínicamente por la existencia de tres fases: aguda, indeterminada o latente y crónica. ⁽⁴⁾ (Anexo 3: figura 11)

Fase aguda: tiene una duración aproximada de 10-15 días y se caracteriza por una intensa multiplicación parasitaria en los tejidos y una elevada parasitemia. ⁽³⁾ Produce sintomatología leve e inespecífica, que dependen del sitio de la infección. la fiebre es el síntoma más destacado en Chagas agudo y se presenta en más del 95% de los casos. Algunas veces se presenta anorexia, vómito, diarrea, postración, dolores musculares, cefalea y ocasionalmente se observa un exantema morbiliforme. En la mayoría de los casos los síntomas desaparecen entre cuatro y ocho semanas. Existe una lesión inflamatoria, localizada en la puerta de entrada, que es visible como un chancro de inoculación y se conoce con el nombre de chagoma, el cual es un nódulo inflamatorio o placa erisipeloide, blanda, con piel seca y una zona central que se vuelve necrótica o hemorrágica e indolora, esta es la primera manifestación evidente en menos del 5% de los casos, después de cinco días, la inflamación se extiende a los ganglios regionales, lo que produce edema local. Cuando la puerta de entrada es la conjuntiva palpebral se produce un edema periorbitario, unilateral o bilateral e indoloro que se conoce como signo de Romana. ⁽¹¹⁾ Esta fase además se caracteriza por presentar positividad en los estudios parasitológicos directos en sangre periférica. Puede producir formas severas y graves como meningoencefalitis y cardiopatías, pero presenta un índice de mortalidad bajo de aproximadamente 10%. Se diagnostica principalmente en niños menores de 10 años. ⁽²⁾

Fase indeterminada o latente: tiene una duración media de 10 años, un 70% de los pacientes se encuentran asintomáticos a pesar de las alteraciones que se inician en los plexos parasimpáticos del corazón y del tubo digestivo; se produce una respuesta inmune que provoca disminución de la parasitemia por lo que se vuelve indetectable por los métodos parasitológicos directos, pero mantiene la infección en algunos focos selectivos.

Fase crónica: Se caracteriza por una reducida parasitemia y lesiones típicas en el corazón o en el tubo digestivo. La patología más importante es la cardiopatía Chagásica que se presenta en un 20-30%, siendo esta la presentación más frecuente en nuestro país, inicialmente existe dilatación, principalmente de la cavidad derecha y con frecuencia trombosis mural endocárdica. Debido a una intensa multiplicación de los parásitos en las fibras musculares del corazón se origina la miocarditis y se producen autoanticuerpos contra el endocardio, los vasos sanguíneos e intersticio del músculo estriado y es frecuente la muerte súbita (48%) sin desarrollar insuficiencia cardíaca congestiva, en otros casos la miocarditis progresa hasta producir insuficiencia. Las manifestaciones clínicas del corazón dependen de la extensión de las lesiones de este órgano. Son frecuentes las palpitations, mareos, diarrea, dolor pectoral, síncope y edema, además, se pueden producir lesiones hipertróficas del tubo digestivo o megavísceras, especialmente megaesófago y megacolon en un 8-10 %. La mortalidad de la enfermedad está asociada al compromiso cardiovascular. la causa de la muerte es súbita en un 55% y 65% de los casos, el fallo cardíaco es progresivo en un 25% y un 14% de las muertes ocurre por embolismo pulmonar ocasionado por la formación de trombos murales. ⁽³⁾ El grado de afectación orgánica dependerá del equilibrio entre la eficacia de la respuesta inmune frente al parásito y del daño de la respuesta inflamatoria.

En el país no existen datos acerca de la mortalidad por la infección de *T. cruzi*. a excepción del año 1968 donde se detectaron 4 casos.

VI. DISEÑO METODOLOGICO

- **Tipo de investigación:** Descriptiva de Corte Transversal
- **Periodo de Investigación:** Marzo – Agosto 2017
- **Universo:** un total de 763 viviendas de cuatro cantones de la zona rural, ubicadas en dos puntos geográficos; los primeros dos constituyen los cantones La Joya ubicada a una altura entre 727-782 metros sobre el nivel del mar, la Ruda entre 418-825 metros sobre el nivel del mar ambos localizados en el municipio de Masahuat, Santa Ana, y los segundos constituyen los Cantones El Sunzal ubicado a una altura de 0-35 metros a nivel del mar y El Izcanal, 50-115 metros sobre el nivel del mar, ambos localizados en el municipio de Tamanique, La Libertad.
- **Calculo de Muestra:**
n = Muestra
N = Universo (número total de viviendas)
Z = 1.645
p = 0.5
q = 0.5
E = 0.10
- Muestra de La Ruda, Santa Ana.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N-1) E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{1.645^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 254}{(254-1) 0.10^2 + 1.645^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = \frac{171.8325}{2.53 + 0.6765}$$

$$n = \frac{171.8325}{3.2065}$$

$$n = 53.58$$

n= 54 viviendas

- Muestra de La Joya, Santa Ana.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N-1) E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{1.645^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 118}{(118-1) 0.10^2 + 1.645^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = \frac{79.8277}{1.17 + 0.6765}$$

$$n = \frac{79.8277}{1.8465}$$

$$n = 43.23$$

n= 43 viviendas

- Muestra del Sunzal, La Libertad

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N-1) E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{1.645^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 178}{(178-1) 0.10^2 + 1.645^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = \frac{120.4181}{1.77 + 0.6765}$$

$$n = \frac{120.4181}{2.4465}$$

$$n = 49.22$$

n= 49 viviendas

- Muestra del Izcanal, La Libertad

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N-1) E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{1.645^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 226}{(226-1) 0.10^2 + 1.645^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = \frac{152.8890}{2.25 + 0.6765}$$

$$n = \frac{152.8890}{2.9265}$$

$$n = 52.24$$

n= 52 viviendas

- **Criterios de inclusión:**

- ✓ Viviendas Habitadas.

- **Criterios de exclusión:**

- Viviendas deshabitadas.
- Antecedente de fumigación, en los seis meses anteriores.
- Población renuente.

- **Criterios de Eliminación:**

- × Fumigación de vivienda durante periodo de investigación.

Operacionalización De Variables						
Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Valores	Técnica	Instrumento
Presencia del vector <i>Triatoma sp.</i> en viviendas inspeccionadas.	<u>Insectos</u> pertenecientes a la familia <u>Reduviidae</u> del orden <u>Hemiptera</u> , constituyen los Vectores principales de transmisión del protozoo <i>Tripanosoma cruzi</i> en la especie Humana y animales.	Vectores transmisores de la enfermedad de Chagas.	- Genero <i>Triatoma sp.</i> -Presencia del vector. -Historia de avistamiento o existencia del vector en la vivienda. -Índice de infestación de vivienda.	SI/NO SI/ NO SI/ NO No. de viviendas infestadas con triatominos dividido entre No. Total de viviendas inspeccionadas multiplicado por 100	Observación. Observación. Observación. Porcentaje de viviendas infestadas por triatominos en una localidad.	Taxonomía. Guía de Observación. Indicadores Entomológicos.

			-Índices de colonización.	Número de viviendas con ninfas dividido entre número de viviendas inspeccionadas multiplicado 100	Porcentaje de viviendas con ninfas de Triatomínos en una localidad.	Indicadores Entomológicos.
			-Índice de infestación intradomiciliar	Número de viviendas con presencia de triatomínos en intradomicilio dividido entre número de viviendas inspeccionadas en el intradomicilio multiplicado 100	Porcentaje de viviendas que tienen presencia del vector en el intradomicilio	Indicadores Entomológicos.
			-Índice de infestación peridomiciliar	No. de viviendas con presencia de triatomínos en peridomicilio x 100 No. de viviendas inspeccionadas en el peridomicilio.	porcentaje de viviendas que tienen presencia del vector en el peridomicilio.	Indicadores Entomológicos.

			-Índice de dispersión.	No. de localidades infestadas a triatominos No. de localidades investigadas X 100	Porcentaje de localidades infestadas por triatominos en los municipios de La Libertad y Santa Ana	Indicadores Entomológicos..
Observación Microscópica Positiva del Protozoo <i>Tripanosoma cruzi</i> .	<i>Tripanosoma cruzi</i> es el agente causante de la tripanosomiasis americana, es transmitido por varias especies de insectos hematófagos Triatomínios.	Agente Etiológico de la Enfermedad de Chagas	Presencia del Protozoo en las heces del Vector <i>Triatoma dimidiata</i> . Índice de infestación natural por <i>T. cruzi</i>	SI/ NO No. de Triatominos positivos a <i>T. cruzi</i> dividido entre No. de Triatominos examinados x 100	Observación Microscópica. Porcentaje de triatominos positivo a <i>T. cruzi</i> .	Microscopio Óptico. Indicadores Entomológicos.

Factores Domiciliares y Peri domiciliars.	Situación y estado en la cual se encuentra la vivienda inspeccionada con respecto a las demás estructuras peridomiciliares.	Distribución de las estructuras de la casa y estructuras peridomiciliares.	Acumulación de Madera. Basurero. Desechos Sólidos. Desechos orgánicos.	Si/ NO SI/NO SI/NO SI/NO	Observación	Guía de Observación.
---	--	--	--	---	-------------	-------------------------

- **Cruce de Variables:**

Presencia de *Triatoma dimidiata* vs Tipo de Vivienda.

Presencia de *Triatoma dimidiata* vs Presencia de *Tripanosoma cruzi*.

Índices Entomológicos de La Libertad vs Índices Entomológicos de Santa Ana

Presencia de animales reservorios vs Presencia de *Triatoma dimidiata*.

Factores domiciliarios vs Presencia de *Triatoma dimidiata*

Factores Peridomiciliarios vs Presencia de *Triatoma dimidiata*.

- **Fuente de Información:**

Búsqueda activa de Triatomíneos en las casas inspeccionadas del área geográfica.

Búsqueda pasiva de Triatomíneos, mediante la captura adecuada de triatomíneos por parte de la población.

Resultados de Prueba de Laboratorio: Observación microscópica de *Tripanosoma cruzi*.

- **Técnicas de Obtención de la Información:**

Observación Directa: Inspección de viviendas para la búsqueda del vector *Triatoma dimidiata* por medio de una Guía de observación.

Observación al Microscopio: observación del protozoo *Tripanosoma cruzi* a través del microscopio óptico.

Calculo de índices entomológicos, a través de fórmulas matemáticas.

- **Herramientas para la obtención de la información:**

Guía de observación.

Índices Entomológicos.

Microscopio Óptico.

- **Materiales a utilizar:**

Equipo:

- Recipientes plásticos
- Gabachas
- Rodillos de madera
- Mechero
- Solución salina isotónica 0.85%
- Cloruro de benzalconio
- Fósforos
- Depósitos para material biológico
- Pinzas
- Lámparas de luz blanca
- Guantes de Látex
- Papel
- Bolígrafos
- Lápiz
- Cinta adhesiva
- Laminas y laminillas
- Microscopio óptico
- Guía de observación

- **Procedimientos técnicos para el procesamiento de las muestras:**

Recolección del vector *Triatoma dimidiata*:

Se realizó una recolección del vector mediante capturas activas en el domicilio y peridomicilio, la revisión de cada vivienda tenía una duración de 20-30 minutos durante los cuales se hacía la recolección utilizando linternas, pinzas sin garra y usando guantes de látex, se supervisaron un total de 54 viviendas ubicadas en los cantones de La Ruda y 43 viviendas de La joya municipio de Masahuat, Santa Ana; 49 viviendas ubicadas en El Sunzal, 52 viviendas ubicadas en el Izcanal municipio de Tamanique, La libertad, durante la búsqueda activa se verificaron colchones, guardarropas, marcos de maderas colgados en las paredes, así como también en las estructuras de adobe que presentaron algunos tipos de viviendas, de igual manera en áreas peridomiciliares, tales como los nidos de las diferentes aves de corral, además de los lugares donde duermen o se alimentaban animales domésticos (perros y gatos) así mismo se realizó la búsqueda del vector en los diferentes depósitos de materias orgánica tales como leña, palma, etc. Los triatominos recolectados fueron colocados en depósitos plásticos identificados con el nombre de la familia y zona de procedencia, posteriormente fueron trasladados al laboratorio de microbiología de la Facultad de Medicina en la Universidad de El Salvador sede Central para su análisis.

Durante cada visita, se obtuvo el consentimiento de la familia para la realización de la búsqueda de los triatominos, además se les explico las técnicas correspondientes para la recolección y resguardo de los mismos para que posteriormente fueran llevados al establecimiento de salud.

Observación microscópica de *Tripanosoma cruzi* en las heces de *Triatoma sp*:

En el laboratorio se realizó la preparación de las laminillas a estudiar, mediante la obtención de las heces de adultos y ninfas de los triatominos capturados, las cuales se obtuvieron a través de la compresión abdominal que se realizó con una pinza sin garra y un palillo de madera, posterior a su extracción, se depositaron sobre una lámina portaobjetos y se agregó una gota de solución salina isotónica 0.85% y se realizó una

emulsificación con un aplicador de madera y se colocó una laminilla sobre el portaobjetos posteriormente se examinó la muestra al microscopio óptico, en el cual se verificó la presencia o no del parásito *Tripanosoma cruzi*.

En las muestras donde se observó el parásito se tomó como resultado positivo, y se procedió a realizar una fijación en la laminilla y posteriormente a su coloración por medio de tinción Giemsa, aproximadamente 30 minutos después de la tinción, nuevamente se procedió a la observación al microscopio del parásito *Tripanosoma cruzi* para su confirmación e identificación de su morfología.

- **Procesamiento y análisis de la información:**

Los datos obtenidos mediante la guía de observación fueron ingresados a una base de datos en el programa Microsoft Excel y posteriormente se elaboraron gráficos en base a la información obtenida.

Los resultados se presentan en forma de porcentajes e índices entomológicos los cuales se calcularon de acuerdo con los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) tales como: ⁽⁴⁾

Índice de infestación de vivienda: Porcentaje de viviendas infestadas por triatominos en una localidad. Este es el principal indicador programático y determina el nivel de infestación de triatominos en las localidades investigadas.

No. de viviendas infestadas con triatominos X 100

No. Total de viviendas inspeccionadas

Índice de infección natural por T. cruzi: Porcentaje de triatominos positivo a *T. cruzi*.

No. de Triatominos positivos a *T. cruzi* x 100

No. de Triatominos examinados

Índice de colonización: Porcentaje de viviendas con ninfas de triatomino en una localidad. Este indicador debe ser separado en domiciliar y peridomiciliar, utilizando los mismos criterios mencionados en el índice de infestación.

$$\frac{\text{N. de viviendas con ninfas de triatomino}}{\text{N. de viviendas inspeccionadas}} \times 100$$

Índice de densidad de triatomino: proporción de triatomino capturados por viviendas inspeccionadas en una localidad.

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

Índice de infestación intradomiciliar: Se define como el porcentaje de viviendas que tienen presencia del vector en el intradomicilio

$$\frac{\text{No. de viviendas con presencia de triatomino en intradomicilio}}{\text{No. de viviendas inspeccionadas en el intradomicilio}} \times 100$$

Índice de infestación peridomiciliar: Se define como el porcentaje de viviendas que tienen presencia del vector en el peridomicilio.

$$\frac{\text{No. de viviendas con presencia de triatomino en peridomicilio}}{\text{No. de viviendas inspeccionadas en el peridomicilio}} \times 100$$

Índice de dispersión: Porcentaje de localidades infestadas por triatomino en un área geográfica determinada. Este índice demuestra la dispersión de vectores en un área geográfica investigada, por ejemplo, municipio, departamento o país.

$$\frac{\text{No. de localidades infestadas a triatomino}}{\text{No. de localidades investigadas}} \times 100$$

VII. RESULTADOS

ESTIMACIÓN DE LOS ÍNDICES ENTOMOLÓGICOS DE TRIATOMINOS CAPTURADOS EN EL ÁREA DE LA LIBERTAD Y SANTA ANA POR CANTON.

CUADRO No 1: Índice de infestación de viviendas obtenidos de los cantones La Ruda, Lla Joya, El Izcanal y El Sunzal (Marzo- Agosto 20017).

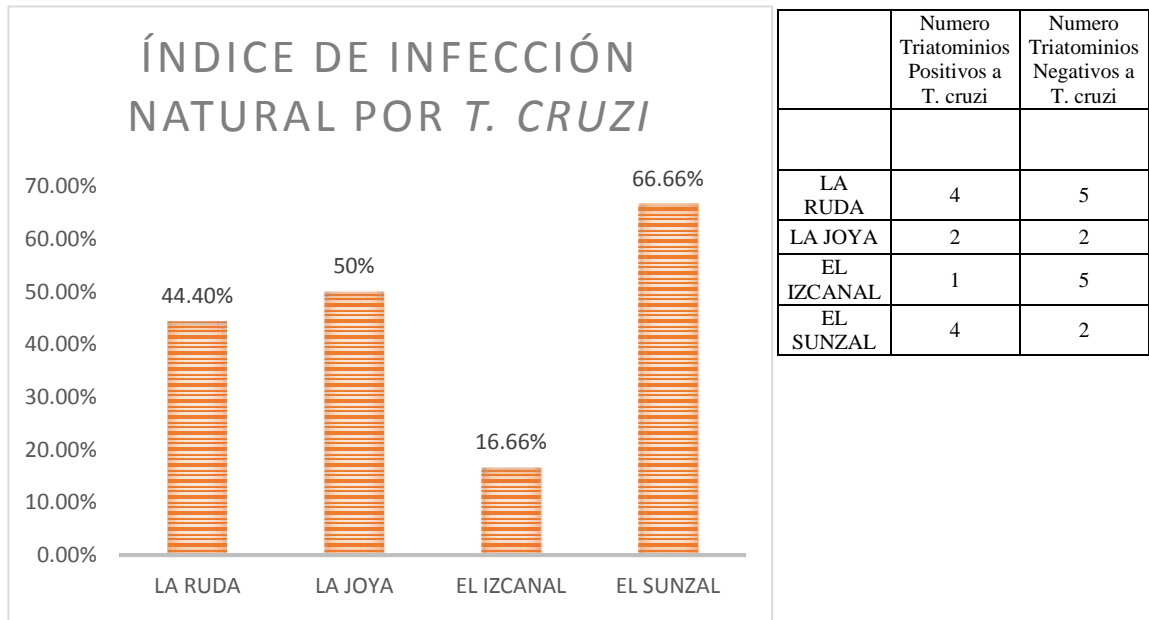
	LA RUDA	LA JOYA	EL IZCANAL	EL SUNZAL
Índice de Infestación de Vivienda	12.96%	9.30%	5.55%	8.16%

Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017

El número total de triatominos recolectados fue de 14 adultos y 11 ninfas. El género de triatominos en su totalidad fue *Triatoma dimidiata* tanto en el domicilio como en el peridomicilio.

En 18 de 198 viviendas evaluadas, se encontró presencia de triatominos, los 4 cantones estudiados registraron infestación por vectores, obteniendo las áreas con mayor índice de infestación, el cantón La Ruda con 7 viviendas positivas (12.96%) y La Joya 4 viviendas positivas (9.30%) ambos pertenecientes al departamento de Santa Ana, seguidos de El Sunzal con 4 viviendas (8.16%) y El Izcanal con 3 viviendas (5.55%).

FIGURA No 1: Índice de infección natural por *T. Cruzi* obtenidos de los cantones La Ruda, La Joya, El Izcanal y El Sunzal (Marzo- Agosto 2017).



Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017.

En el presente gráfico, se puede observar el porcentaje de triatomíneos infectados con *T. cruzi*, que fue mayor para El Sunzal con un 66.6%, lo que representa 4 triatomíneos positivos de 6 estudiados, seguido por la Joya con un 50% de los especímenes estudiados, y en menor proporción La Ruda con 5 de 9 triatomíneos lo que demuestra un índice de infección de 44.4% y El Izcanal con 1 de 6 triatomíneos, obteniendo un índice de infección de 16.6%.

CUADRO No 2: Índices de colonización obtenidos de los cantones La Ruda, La Joya, El Izcanal y El Sunzal (Marzo- Agosto 20017).

	LA RUDA	LA JOYA	EL IZCANAL	EL SUNZAL
Índice de Colonización	5.5%	2.38%	5.5%	8.16%

Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017.

El índice de colonización, es un indicador del porcentaje de viviendas infestadas con ninfas, durante la investigación, El Sunzal obtuvo el mayor índice de 8.16% el cual representa 4 ninfas en 49 viviendas inspeccionadas, seguida por La Ruda Y El Izcanal con un índice de colonización de 5.5% representado por un total de 3 ninfas respectivamente, y con un índice de colonización menor de las cuatro localidades la Joya con 2.38%, representando una ninfa por 42 viviendas inspeccionadas.

CUADRO No 3: Índices de densidades obtenidos de los cantones La Ruda, La Joya, El Izcanal y El Sunzal (Marzo- Agosto 2017).

	LA RUDA	LA JOYA	EL IZCANAL	EL SUNZAL
Índice de Densidad de Triatominos	16.66%	9.30%	11.11%	12.24%
Índice de Infestación Intradomiciliar	12.96%	9.30%	7.40%	10.20%
Índice de Infestación Peridomiciliar	0%	0%	3.70%	2.04%

Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017

El índice de densidad que equivale al número de triatominos encontrados por vivienda inspeccionada revelo los cantones con mayor cantidad de triatominos fueron la Ruda con un (16.66%) y El Sunzal (12.24%).

Según la infestación intradomiciliar y peridomiciliar se obtuvieron datos de ambos cantones pertenecientes a La Libertad, siendo mayor en el interior del domicilio para El Sunzal (10.2%) y mayor el peridomicilio en El Izcanal (3.70%) y para los cantone de Santa Ana no se obtuvieron datos de presencia de triatominos en el peridomicilio, pero si en el intradomicilio presentando un mayor porcentaje en La Ruda (12.96%) seguido de La Joya (9.30%).

CUADRO No 4: Porcentaje de localidades infectadas por *Triatoma diamidiata*.

	El Sunzal-El Izcanal	La Joya-La Ruda
Índice de dispersión	(7/103) 6.79%	(11/96) 11.45%

Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017.

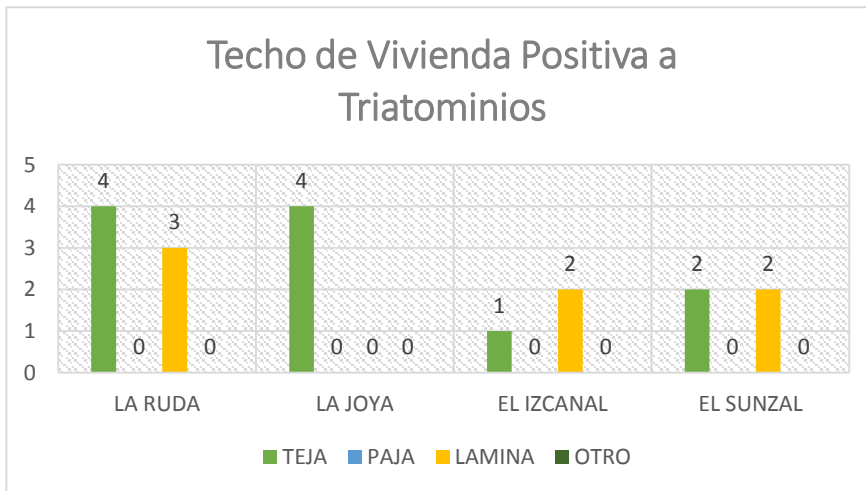
Se encontró un mayor número de localidades infestadas por triatomínos en las áreas estudiadas de Santa Ana con un 11.45% comparado con un 6.79% que corresponde al departamento de La Libertad.

FACTORES DOMICILIARES Y PERIDOMICILIARES ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE TRIATOMINOS.

TIPO DE VIVIENDA:

Se identificó que el tipo de vivienda que estaba mayor mente relacionada a la presencia de triatomínos era la construida con un techo de teja (figura 1) en 3 de los 4 cantones muestreados; tipo de pared de adobe (figura 2) para los cantones ubicados en Santa Ana y de ladrillo para las viviendas ubicadas en La Libertad; con un piso (figura 3) de tierra en los cantones de Santa Ana y parte de La Libertad y de cemento en el resto de este, por lo que se puede observar un tipo de vivienda construida en su mayoría de teja, adobe y tierra para el área de Santa Ana y de tipo mixto para La Libertad.

FIGURA No 2: Tipo de techo

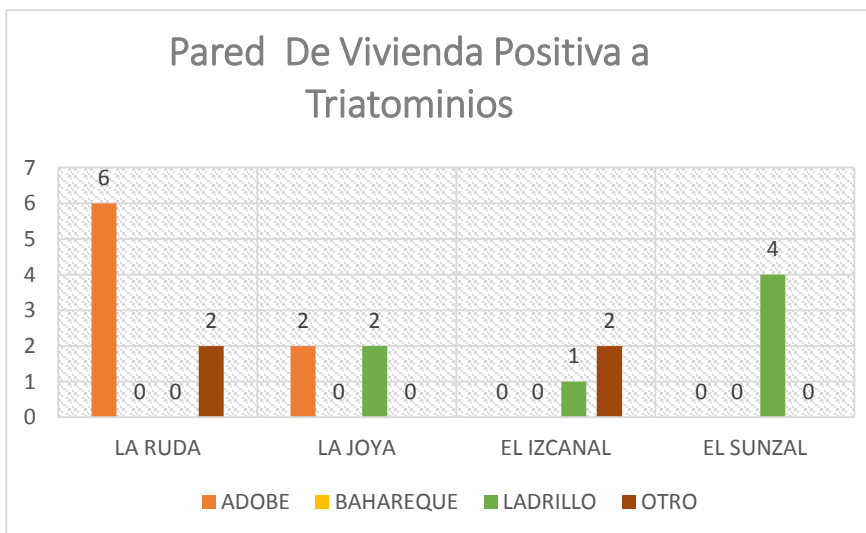


Número de
Viviendas
Positivas a T.
Dimidiata

LA RUDA	7
LA JOYA	4
EL IZCANAL	3
EL SUNZAL	4

Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017.

FIGURA No 3: Tipo de pared

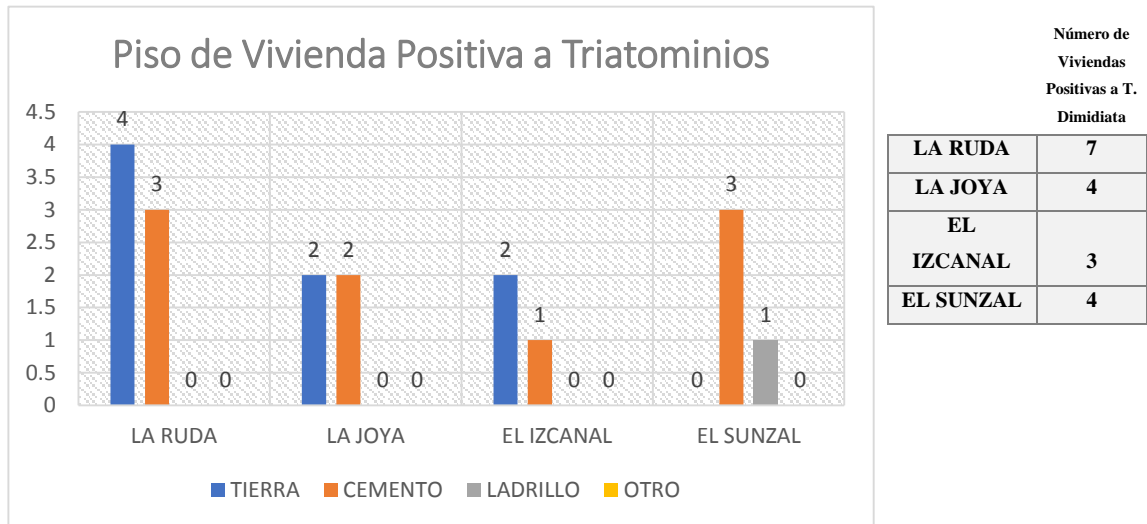


Número de
Viviendas
Positivas a T.
Dimidiata

LA RUDA	7
LA JOYA	4
EL IZCANAL	3
EL SUNZAL	4

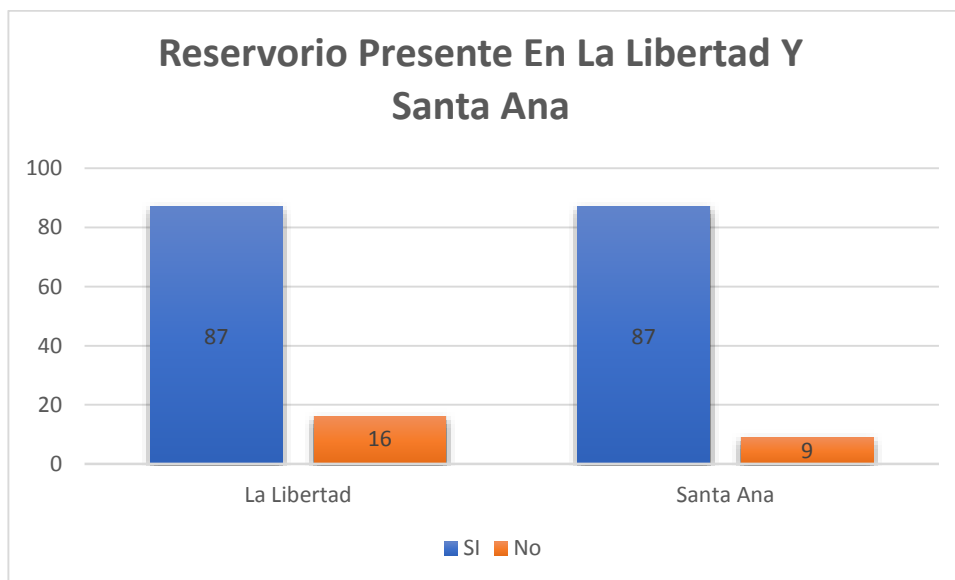
Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017.

FIGURA No 4: Tipo de piso



Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017.

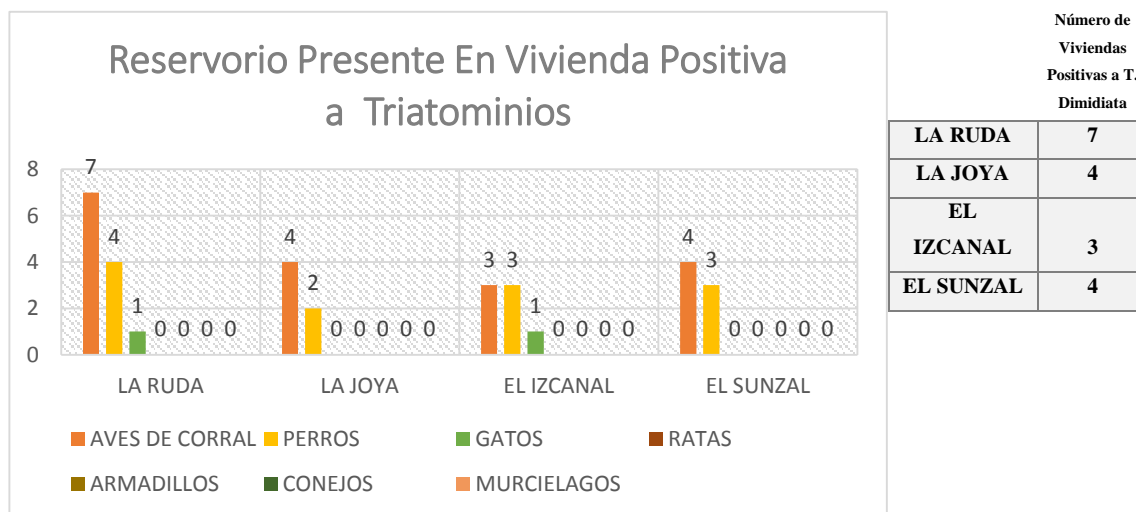
FIGURA No 5: Presencia de reservorios en viviendas de La Libertad y Santa Ana.



Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017.

El presente grafico representa la presencia de reservorios en las viviendas observadas durante el estudio, con un total de 103 viviendas para La Libertad, de las cuales en 87 se encontraba por lo menos un reservorio, lo que constituye un 90% de ellas, de igual forma se encontraron un total de 87 casas de un total de 96 casas para las viviendas de Santa Ana, lo que representa, un 83% de ellas, recordando que una vivienda de Santa Ana fue eliminada del estudio.

FIGURA No 6: Clase de reservorios

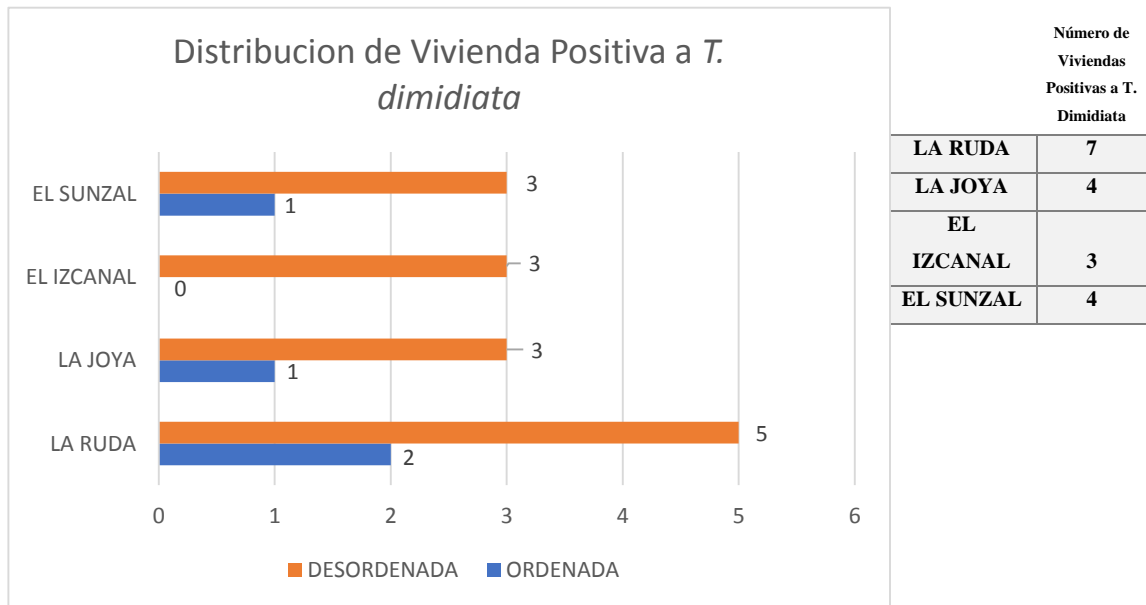


Número de Viviendas Positivas a T. Dimidiata	
LA RUDA	7
LA JOYA	4
EL IZCANAL	3
EL SUNZAL	4

Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017.

Se encontró un total de 174 viviendas con presencia de reservorios y 25 viviendas negativas. El tipo de reservorio identificado en la mayoría de las viviendas positivas a triatominos en las 4 áreas estudiadas, fueron aves de corral y perros y un reservorio felino para La Ruda y El Izcanal, todos constituyentes como reservorios naturales para el parasito *T. cruzi* y fuente de alimento para *T.dimidiata* .

FIGURA No 7: Relación de la distribución de la vivienda.



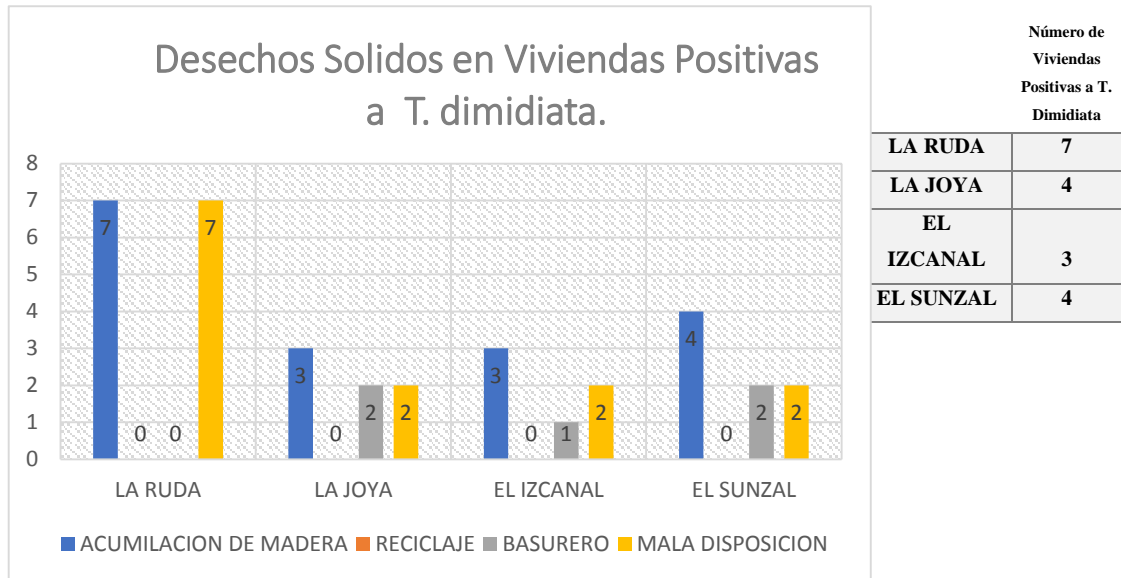
Número de
Viviendas
Positivas a T.
Dimidiata

LA RUDA	7
LA JOYA	4
EL IZCANAL	3
EL SUNZAL	4

Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017.

En el presente grafico se pueden observar la distribución de los objetos en las viviendas positivas a triatominos, en los cuales hay un predominio de distribución desordenada, tanto para los cantones de La Libertad, así como para los cantones de Santa Ana, aunque se encontraron triatominos en viviendas ordenadas.

FIGURA No 8: Desechos sólidos en viviendas.



Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017.

En todas las casas donde se encontraron triatominios había acúmulos de madera, así como una marcada mala disposición de desechos sólidos para el cantón de la Ruda y el resto de localidades estudiadas, se encontraron una distribución entre mala disposición y la utilización de basurero para el manejo de desechos sólidos, y como dato relevante ninguna vivienda utilizaba algún método de reciclaje.

VIII. DISCUSION

El presente trabajo es el primer estudio que muestra los índices entomológicos, en las 4 áreas geográficas seleccionadas, los cantones La Ruda y La Joya del municipio de Masahuat, departamento de Santa Ana y El Sunzal e El Izcanal del municipio de Tamanique, departamento de La Libertad. La recolección activa de vectores transmisores de *T. cruzi* en el domicilio y el peridomicilio, permitió obtener un número total de 25 triatomos, divididos en 14 adultos y 11 ninfas, recolectados en 18 de 198 viviendas estudiadas en los cuatro cantones seleccionados. El número total de vectores recolectados en los 4 cantones, pudo deberse al método de búsqueda activa, a los tiempos de capturas en los muestreos y las condiciones ambientales, ya que las capturas se hicieron durante la estación de lluvia (junio-agosto), lo cual dificultaba la búsqueda, así como las horas de búsqueda y recolección, debido a que no solamente se tenían que hacer la búsqueda activa de los triatomos, sino que también se realizaron actividades programadas de la unidad de salud, además de que la presencia de triatomos se favorece en horas nocturnas debido al desplazamiento de estos desde espacios peridomiciliares hacia el domicilio durante la noche, lo que explica que su presencia sea fácilmente detectada por los residentes de las viviendas durante la noche, mientras que la búsqueda del personal de salud en horas diurnas tiene poco éxito, como ocurrió en la presente investigación.

Del género *Triatoma* recolectados, la única especie identificada fue *dimidiata* tanto en el domicilio como en el peridomicilio. Nuestro estudio como estudios anteriores realizados por el Ministerio de Salud reportan que el único vector existente en El Salvador desde el año 2010 es *Triatoma dimidiata*. Las áreas con mayor índice de infestación fueron el cantón La Ruda con 7 viviendas positivas (12.96%) y La Joya 4 viviendas positivas (9.30%) ambos pertenecientes al departamento de Santa Ana, seguidos de El Sunzal 4 viviendas positivas (8.16%) y El Izcanal 3 viviendas positivas (5.55%), en las cuatro áreas estudiadas se pudo confirmar la presencia de triatomos y como resultado de suma importancia para nuestro estudio fue la observación y la presencia de *T. dimidiata* en áreas costeras, siendo este un hábitat poco habitual, lo que podría confirmar su amplia

adaptabilidad al medio ambiente y a las condiciones asociadas que han cambiado a lo largo del tiempo.

Durante la examinación del material intestinal de los triatominos se determinó el índice de infección natural de tratominios por *T. cruzi*, el cual fue mayor para El Sunzal con un 66.6%, lo que represento 4 triatominios positivos de 6 estudiados, seguido por la Joya con un 50% de los especímenes estudiados, y aunque en La Ruda se obtuvo un índice de infección menor al del Sunzal con un 44.4%, a pesar que los tratominos positivos eran mayores (5 de 9 triatominios), esto se debe a que el porcentaje depende del total de tratominios estudiados por área geográfica, y El Izcanal se observó el parasito en 1 de 6 triatominios, obteniendo un índice de infección de 16.6% siendo el menor índice de infección de las cuatro áreas geográficas.

El índice de colonización, es un indicador del porcentaje de viviendas infestadas con ninfas, durante la investigación, El Sunzal obtuvo el mayor índice de 8.16% el cual representa 4 ninfas, seguidos por La Ruda Y El Izcanal con un índice de colonización de 5.5% representado por un total de 3 ninfas respectivamente, y con un índice de colonización menor de las cuatro localidades la Joya con 2.38%, lo que determina la reproducción del vector y su presencia en diferentes áreas geográficas.

El índice de densidad revelo los cantones con mayor cantidad de triatominos en fase adulta por vivienda inspeccionada fueron la Ruda 16.66% y El Sunzal 12.24%, seguidos por El Izcanal 11.11% y La Joya 9.30% lo que revela un mayor número de triatominos encontrados en la localidad de La Ruda y a través de este, se obtuvieron los índices de infestación intradomiciliar y peridomiciliar obteniendo datos de ambos cantones pertenecientes a La Libertad siendo mayor en el interior del domicilio para El Sunzal 10.20%, seguido de El Izcanal con un 4.70%, a diferencia del índice de infestación peridomiciliar, el cual fue mayor para El Izcanal con un 3.70% y El Sunzal con un 2.04%, aunque en los cantones de Santa Ana no se obtuvieron datos de presencia de triatominos en el peridomicilio, pero si en el intradomicilio presentando un mayor porcentaje en La

Ruda 12.96% seguido de La Joya 9.30%, este resultado negativo, no descarta la presencia del vector en el peridomicilio.

Es probable que los mayores índices de infestación por triatominos encontrados en la región de Masahuat, también se deban a una menor intervención del hombre en los espacios silvestres de esa región y las características climáticas: temperaturas que oscilan entre los 30 y 36 °C; clima semi-árido; y altitud entre los 418 y los 825 msnm (La Ruda), y un mayor número de zonas de agrícolas, a diferencia de los cantones de Tamanique ubicados a una altura de 0-115 msnm, con temperaturas que oscilan entre los 33 y 39 °C lo que explique la mayor población de triatominos en esa área geográfica el cual se puede observar con un mayor número de localidades infestadas por triatominos en las áreas estudiadas de Santa Ana con un 11.45% comparado con un 6.79% que corresponde al departamento de La Libertad.

Los factores asociados a la presencia de triatominos tanto domiciliarios como peridomiciliarios en forma general, el tipo de vivienda que predominaba en los cantones que pertenecen a La Libertad era una vivienda construida con piso de cemento para El Sunzal y El Izcanal (59% y 46% respectivamente), pared de ladrillo (62% y 67%) y un techo de teja (55% y 53%), a diferencias de las ubicadas La Ruda y La Joya en Santa Ana predominaban aquellas construidas con un piso de cemento (50% y 50% respectivamente), techo de teja (81% y 80%) y pared de adobe (64% y 83%). Las viviendas positivas a *Triatoma dimidiata* mostraron un tipo de vivienda para el área de Santa Ana con predominio techo de teja, pared de adobe y un piso de tierra o cemento, a diferencia de las ubicadas en el área de la libertad construidas con techo de lámina, pared de ladrillo y un piso de cemento, lo que demuestra que existe una relación del tipo de vivienda con la presencia del vector, debido a que los municipios de Santa Ana, se encontraron los índices de infestación más altos, donde el tipo de vivienda, especialmente el tipo de pared de adobe, constituye una habitad natural de este vector, así mismo habrá la posibilidad de que existan más vectores y mayores índices de infestación intradomiciliar y domiciliar,

aunque también nos da información, que este vector se puede adaptar a medios poco descritos.

Se observó la presencia de reservorios en un total de 174 viviendas de un total de 198 muestreadas, entre los más comunes fueron las aves de corral 77% seguidos de perros 69 %, también se pudieron observar en un menor porcentaje gatos 18%, conejos 5%, ratas 0.5% y murciélagos 0.5%. En las viviendas positivas a triatominos se observó al menos un reservorio presente a predominio de aves de corral y perros en las 4 áreas estudiadas, demostrando así que son parte vital del ciclo de vida del vector y del parásito.

En cuanto a la distribución de la vivienda en general se observó un 57% desordenadas, 41% ordenadas; el 59% de las viviendas observadas presentaban acumulación de madera y respecto al manejo de los desechos sólidos el mayor porcentaje corresponde a una mala disposición 59%, un 40% contaba con basureros y solamente un 3% realizaba reciclaje. En las viviendas que presentaron presencia de triatominos eran aquellas que se encontraban desordenadas y con presencia de acumulación de madera y una mala disposición de los desechos sólidos.

La distribución de *Triatoma dimidiata* en el área rural se asocia a viviendas de pobre construcción, poco higiénicas y a las limitadas condiciones sociales, económicas y educacionales de la población, preferentemente asociada a casas de bahareque o adobe, a la costumbre de los habitantes de albergar nidos de gallina, enseres viejos y desordenados debajo de las camas, perros y gatos en el interior de las viviendas lo que contrasta con las características de las localidades estudiadas, además de encontrar la presencia del vector y el parásito en localidades ubicadas sobre el nivel del mar que son poco habituales para su presencia, lo que señala el riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas tanto para la población en estudio como también de los turistas que visitan las áreas costeras.

IX. CONCLUSIONES

- ✚ Se comprobó la presencia del vector *Triatoma dimidiata* en ambos municipios estudiados, obteniendo un mayor porcentaje de infestación de viviendas en las localidades de La Ruda y La Joya ambas pertenecientes al departamento de Santa Ana.
- ✚ El 100% de los triatominos recolectados en los cuatro cantones corresponden a *Triatoma especie dimidata*.
- ✚ Se observó la presencia de triatominos en áreas costeras de Tamanique, siendo este un área poco habitual para este vector, lo que se indicaría la capacidad de adaptación del vector a diferentes condiciones geográficas.
- ✚ Se evidencio la presencia del parasito *T. cruzi* en los triatominos obtenidos de las cuatro áreas geográficas estudiadas desde los 0 msnm hasta los 825 msnm, determinando el riesgo potencial de la transmisión del parasito a la población en estudio y turistas del área costera.
- ✚ Los cantones con mayor número de triatominos recolectados pertenecían a la Ruda con 16.66% y El Sunzal con 12.24%, lo que favorece la mayor exposición al vector.
- ✚ Se evidencio la presencia del vector tanto en el domicilio como en el peridomicilio siendo mayor este en el domicilio de las cuatro áreas estudiadas.

- ✚ El índice de colonización, obtenidos fueron similares para las localidades estudiadas cuyo índice más bajo fueron de 5.5% para La Ruda e El Izcanal e índice más alto para el Sunzal de 8.16%, lo que pone en evidencia la reproducción de *Triatomini* en las viviendas inspeccionadas.
- ✚ Los índices de dispersión de Masahuat y Tamanique obtenidos durante la investigación, señalan la amplia distribución del vector *Triatoma dimidiata* en el país, siendo factible la presencia de este en diferentes sitios geográficos.
- ✚ Se identificaron las características de las viviendas positivas a triatomini construidas con techo de teja, pared de adobe y con una variación de piso de tierra o cemento para el área de Santa Ana a diferencia de las ubicadas en el área de La Libertad, donde predominaba una construcción, con techo de lámina, pared de ladrillo y un piso de cemento, lo que demuestra la versatilidad del vector para su adaptación y hábitat natural.
- ✚ Las aves de corral y perros constituyeron los principales animales encontrados en las áreas geográficas, lo que constituye un factor elemental en el ciclo de vida del vector *Triatoma spp.*, y reservorio del parásito *Tripanosoma cruzi*.
- ✚ La acumulación de madera, mala disposición de desechos sólidos y la nula utilización de reciclaje, son factores peridomiciliares que favorecieron la presencia del vector en las viviendas inspeccionadas en ambas localidades estudiadas.

X. RECOMENDACIONES

- **Ministerio de Salud:**

Continuar con las acciones de búsqueda activa y pasiva de vectores transmisores de la enfermedad de Chagas, para su análisis y procesamiento por parte de este.

Realizar estudios entomológicos en base a criterios científicos para obtener resultados confiables y así evitar la extrapolación de datos.

- **Unidad de salud:**

Coordinar con ambas comunidades para la implementación de estrategias como el rociado para el control y erradicación del vector *Triatoma dimidiata*.y así disminuir el riesgo de contacto con este en las áreas turísticas y el domicilio.

- **A la comunidad:**

Mejorar las condiciones de vivienda domiciliarias y peridomiciliarias, para disminuir el riesgo de contacto y exposición de la población al vector de la enfermedad de Chagas.

XI. BIBLIOGRAFIA

1. Ministerio de Salud, Sistema de Información en Saludl, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de El Salvador (VIGEPES). URL: <http://siis.salud.gob.sv/>
2. Cedillos, AR. “La Enfermedad de Chagas en El Salvador, evolución histórica y desafíos para el control”, San Salvador, El Salvador, 2011.
3. David Botero, Marcos Restrepo, Parasitosis Humanas: Tripanosomiasis. Quinta edición. Capitulo siete. Medellin, Colombia; 2012.
4. Ministerio de salud, Norma Técnica para la prevención y control de la Enfermedad de Chagas 2011, San Salvador, El Salvador.
5. Océano Grupo Editorial, S.A.. Diccionario de Medicina Océano Mosby. Cuarta edición. Barcelona, España.
6. Jorge L. Hernández, Eduardo A. Rebollar-Téllez, Francisco Infante, Alejandro Morón, Alfredo castillo, Indicadores de Infestación, Colonización e Infección de *Triatoma dimidiata* (Latreille) (Hemiptera: Reduviidae) en Campeche, México. 2010.
7. Organización Mundial Para la salud, Enfermedad de Chagas (Nota Descriptiva), Marzo de 2017. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/en/>
8. Ministerio de salud, Plan Nacional para la prevención, Control y Eliminación de las Enfermedades Infecciosas Desatendidas, San Salvador, El Salvador, 2014.

9. Ministerio de salud, Lineamientos técnicos para el rociado en el control de la enfermedad de Chagas, San Salvador, El Salvador, 2011.

10. Amy Elieth Moran Rodriguez. Ficha Tecnica de *Triatoma Dimidiata* (Latreille, 1811). Centro de Investigación y Desarrollo en Salud. Universidad de El Salvador, San Salvador.

11. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Guía para el Diagnostico, Manejo y Tratamiento de la Enfermedad de Chagas en fase aguda a nivel de los Establecimientos de Salud. Primera Edición. Venezuela, 2007.

12. Jawetz, Melnick y Adelberg, “Microbiologia Medica”. McGraw-Hill 25° edición. Capítulo 46.

13. T.R Harrison, “Principios de Medicina Interna”, McGraw-Hill Companies New York, USA, 18ª edición. Capítulo 213.

XII. ANEXOS

ANEXO 1: GUIA DE OBSERVACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE MEDICINA

Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017.

Identificación:

Cantón: _____ Caserío: _____

Numero de vivienda: _____ Familia: _____

RESERVORIOS:

1. Presentes: SI___ NO___

Aves de corral		Armadillos
Perros		Conejos
Gatos		Murciélagos
Ratas		

VIVIENDA:

2. Tipo:

Techo		Paredes		Piso	
Teja		Adobe		Tierra	
Paja		Bahareque		Cemento	
Lamina		Ladrillo		Ladrillo	
Otro		Otro		Otro	

3. Condición:

Distribución		Desechos solidos	
Ordenada		Reciclaje	
Desordenada		Basurero	
Acumulación de madera		Mala disposición	

VECTOR:

1. Presencia de triatoma dimidiata: SI___ NO___
2. Cantidad de Triatominos recolectados: _____
3. Estadio: Ninfa: _____ Adulto: _____

ANEXO 2: FIGURAS

FIGURA No 9: *Triatoma Dimidiata*



FIGURA No 10: Ciclo de vida de *Trypanosoma cruzi*

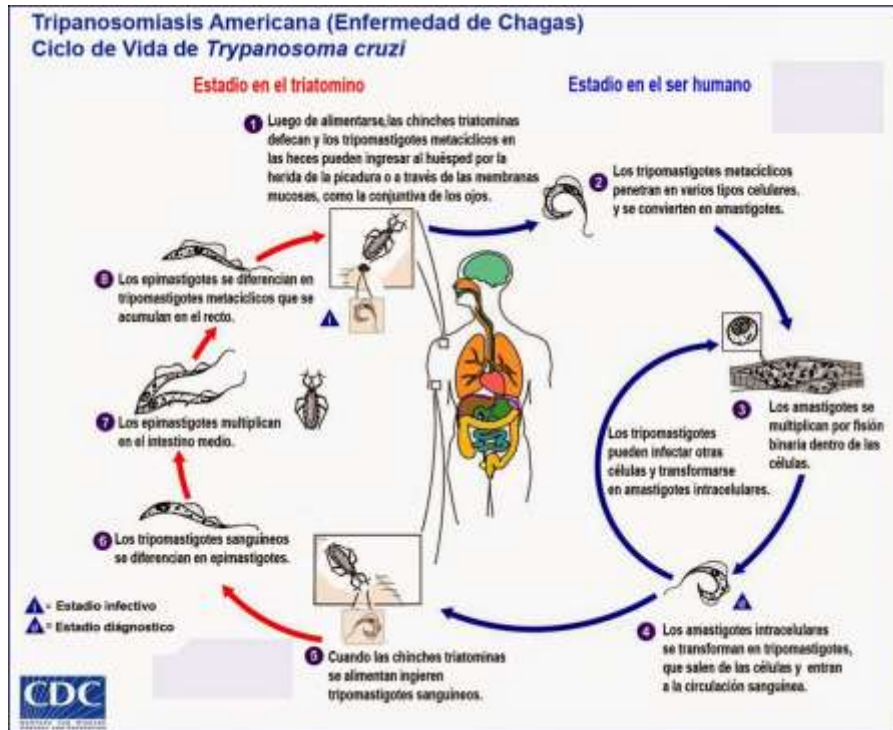
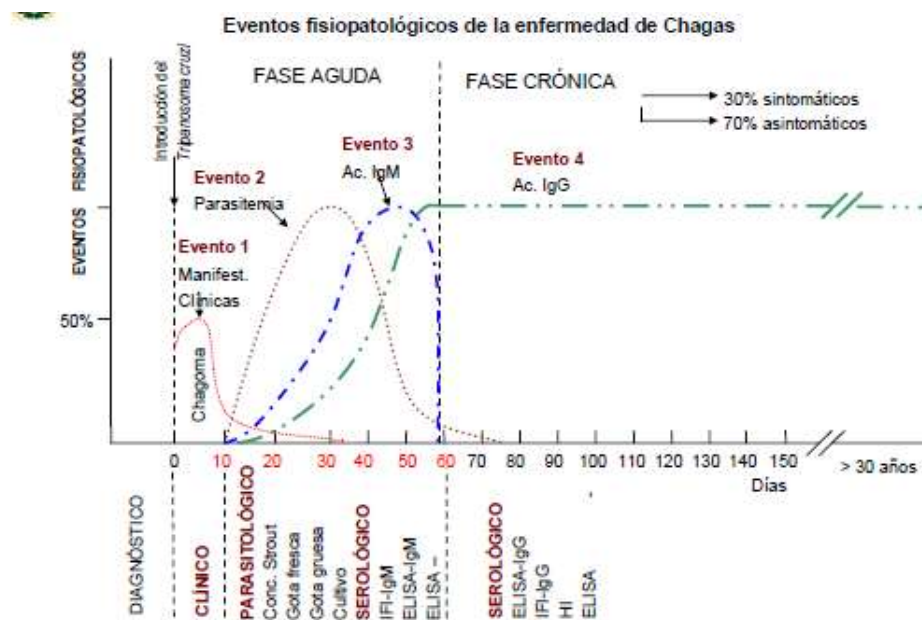


FIGURA No 11: Fisiopatología de la Enfermedad de Chagas.



Fuente: Equipo técnico, Ministerio de Salud, 2011

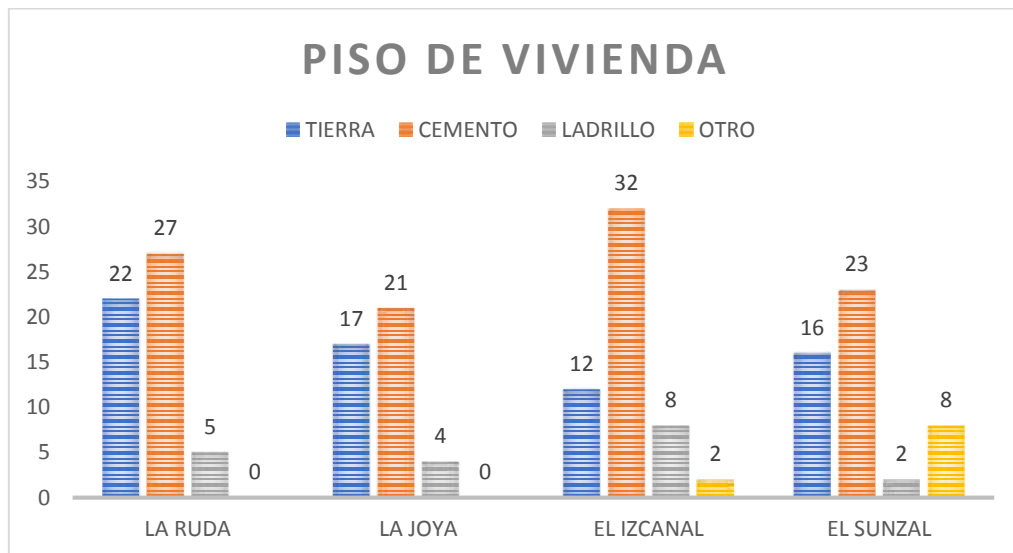
ANEXO 3: GRAFICOS

FIGURA No 12: Reservorios encontrados en las viviendas inspeccionadas.



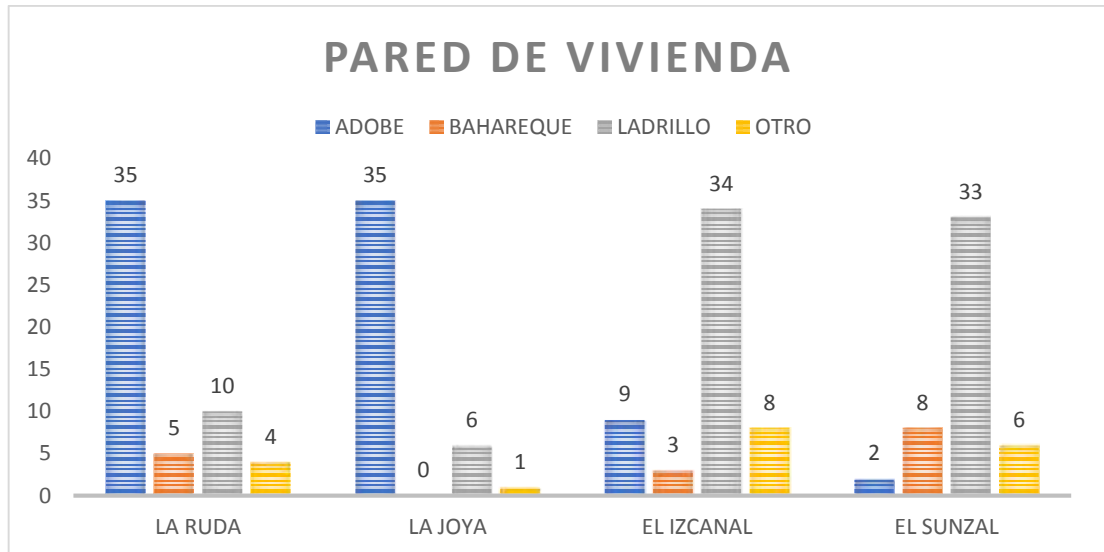
Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017.

FIGURA N° 13: Tipo de piso de las viviendas inspeccionadas.



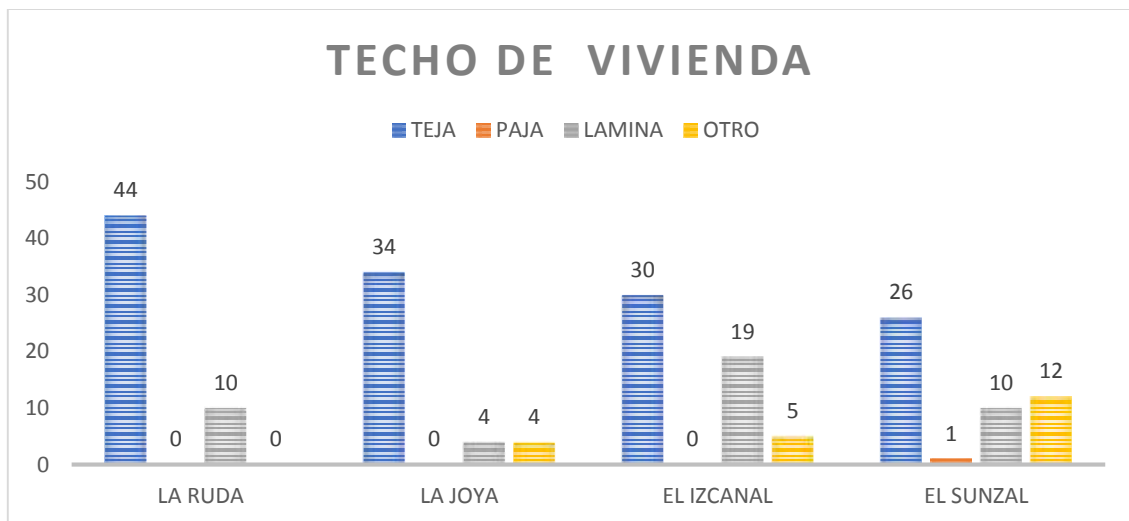
Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 201

FIGURA N° 14: Tipo de pared de las viviendas inspeccionadas.



Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017

FIGURA No 15: TIPO DE TECHO DE LAS VIVIENDAS INSPECCIONADAS.



Fuente: Guía de Observación Índice parasitario de *Tripanosoma cruzi* presente en el vector *Triatoma sp*, marzo-agosto 2017

ANEXO 4: FOTOGRAFIAS



Inspeccion de viviendas



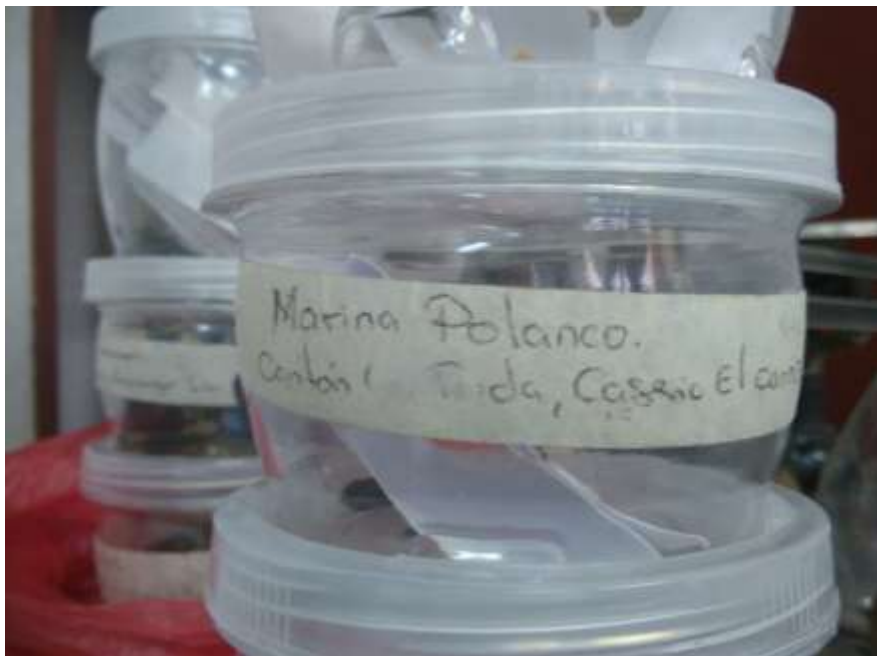
Presencia de acumulacion de madera



Presencia de reservorios dentro de la vivienda.



Triatomini recolectados



Viviendas inspeccionadas positivas a triatominios.



Analisis en el laboratorio de los triatominios recolectados.



