

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“PREVALENCIA DEL VECTOR DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS
Y LA CARACTERIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS DE LA ALDEA CHUCHUAPA”**

Estudio descriptivo transversal realizado en el municipio
de Santa María Ixhuatán, departamento de Santa Rosa

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Silvia Alejandra Castro Rodríguez
María Fernanda Merlos Reinoso
Angel Eduardo Ojeda Avila
David Andree Girón Guzmán
María Andrea Villagrán Recinos
Juan Pablo Ordoñez López
Jimmy Otoniel Saucedo Rizo**

Médico y Cirujano

Guatemala, junio de 2019

El infrascrito Decano y el Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación – COTRAG-, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

Bachilleres:

1.	SILVIA ALEJANDRA CASTRO RODRÍGUEZ	201010070	2059698870101
2.	MARÍA FERNANDA MERLOS REINOSO	201010186	2129402790101
3.	ANGEL EDUARDO OJEDA AVILA	201021411	2167067340101
4.	DAVID ANDREE GIRÓN GUZMÁN	201110516	2392485890101
5.	MARÍA ANDREA VILLAGRÁN RECINOS	201119394	2396227900101
6.	JUAN PABLO ORDOÑEZ LÓPEZ	201210168	2468067290101
7.	JIMMY OTONIEL SAUCEDO RIZO	201213351	2264799510101

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**"PREVALENCIA DEL VECTOR DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS
Y LA CARACTERIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS DE LA ALDEA CHUCHUAPA"**

Estudio descriptivo transversal realizado en el municipio
de Santa María Ixhuitán, departamento de Santa Rosa

Trabajo asesorado por la Dra. Carmen Irene Villagrán de Tercero, co-asesorado por el Lic. Oscar Federico Nave Herrera y revisado por el Dr. Herbert Estuardo Díaz Tobar, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el veintisiete de junio del dos mil diecinueve



DR. C. CÉSAR OSWALDO GARCÍA GARCÍA
COORDINADOR

DR. JORGE FERNANDO ORELLANA OLIVA
DECANO



V. Jorge Fernando Orellana Oliva
DECANO

El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que los estudiantes:

1.	SILVIA ALEJANDRA CASTRO RODRÍGUEZ	201010070	2059698870101
2.	MARÍA FERNANDA MERLOS REINOSO	201010186	2129402790101
3.	ANGEL EDUARDO OJEDA AVILA	201021411	2167067340101
4.	DAVID ANDREE GIRÓN GUZMÁN	201110516	2392485890101
5.	MARÍA ANDREA VILLAGRÁN RECIÑOS	201119394	2396227900101
6.	JUAN PABLO ORDOÑEZ LÓPEZ	201210168	2468067290101
7.	JIMMY OTONIEL SAUCEDO RIZO	201213351	2264799510101

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

**"PREVALENCIA DEL VECTOR DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS
Y LA CARACTERIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS DE LA ALDEA CHUCHUAPA"**

Estudio descriptivo transversal realizado en el municipio
de Santa María Ixhutatán, departamento de Santa Rosa

El cual ha sido revisado por el Dr. Junior Emerson Jovián Ajché Toledo y, al establecer que cumple con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se le AUTORIZA continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a los veintisiete días de junio del año dos mil diecinueve.

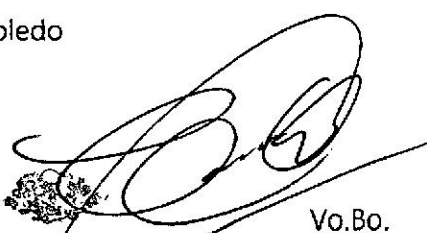
"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. Junior Emerson Jovián Ajché Toledo
Profesor Revisor



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Trabajo de Graduación
COORDINADOR




Dr. César Oswaldo García García
Coordinador

Vo.Bo.

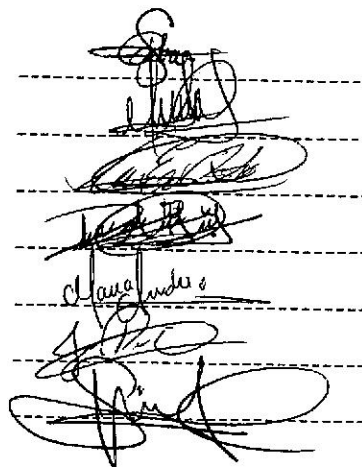
Guatemala, 27 de junio del 2019

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinado de la COTRAG
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

1. SILVIA ALEJANDRA CASTRO RODRÍGUEZ
2. MARÍA FERNANDA MERLOS REINOSO
3. ANGEL EDUARDO OJEDA AVILA
4. DAVID ANDREE GIRÓN GUZMÁN
5. MARÍA ANDREA VILLAGRÁN RECINOS
6. JUAN PABLO ORDOÑEZ LÓPEZ
7. JIMMY OTONIEL SAUCEDO RIZO



Presenté el trabajo de graduación titulado:

**"PREVALENCIA DEL VECTOR DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS
Y LA CARACTERIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS DE LA ALDEA CHUCHUAPA"**

Estudio descriptivo transversal realizado en el municipio
de Santa María Ixhutatán, departamento de Santa Rosa

Del cual el asesor y el revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

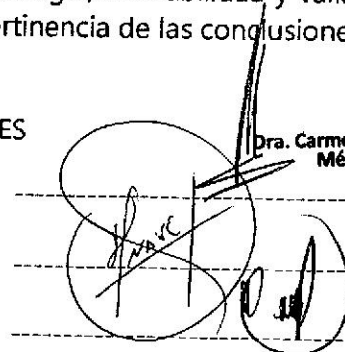
FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Asesora: Dra. Carmen Irene Villagrán de Tercero

Co-asesor: Lic. Oscar Federico Nave Herrera

Revisor: Dr. Herbert Estuardo Díaz Tobar

Registro de Personal 930316



Dra. Carmen Villagrán de Tercero
Médico y Cirujano
Col. 3177



Herbert Estuardo Díaz Tobar
MEDICO Y CIRUJANO
COLEGIADO No. 6,211

AGRADECIMIENTOS

Algunos imaginarán que éste logro es gracias a mi intelecto y vocación. Y pues nada más alejado de la realidad que resumirlo a estos factores. Sin dudarlo, agradezco a Dios por darme éste regalo, el de una afortunada existencia. Gracias. Agradezco a mis padres, Gladys y Erwin, por enseñarme valores e ideales de una calidad inmensurable, sin ellos estaría a años luz de ser quien soy hoy. Gracias a Bianka, mi hermana, quien para mí ha sido una fuente de aprendizaje y desarrollo insustituible, con quien no solo me une la herencia genética sino también las memorias compartidas. Gracias a Sofía, mi bien, por su inagotable paciencia y comprensión, quien me ha ayudado a crecer enormemente en estos años juntos. Gracias a mi familia y amigos, que para mí son lo mismo. De quienes tengo la fortuna de que integran una lista formidable e invaluable, y también han sido mis maestros. Se han presentado en los diferentes campos de mi vida y compartimos estrechas, fuertes y permanentes memorias, emociones, pensamientos y un imponderable afecto. Sin olvidar a mis abuelos maternos, y otras personas importantes, de quienes solo nos queda su recuerdo produciendo un eco inmortal, gracias al aporte de todos ustedes esta meta hoy se cumple.

Jimmy Saucedo Rizo

Deseo dar primeramente gracias a Dios por permitirme tener vida, salud, darme la fe y perseverancia en las metas que he planteado para mí vida, gracias a mi familia que me apoyó en cada decisión y proyecto incondicionalmente, gracias a la Dra. Reyes por su aporte a nuestro proyecto desde el inicio, gracias Dra. De Tercero, Lic. Nave y Dr. Diaz por su paciencia y fe en nuestro proyecto, gracias al departamento de vectores del área de salud de Santa Rosa y al Dr. Martínez por su tiempo y dedicación, a mis compañeros por su aporte inmensurable para la realización de este proyecto, gracias al Dr. De León por sus consejos en nuestro proyecto. Lo que culmina ahora no ha sido sencillo, todo lo bueno se construye paso a paso, puede que el proceso sea lento, pero al final es Dios el que permite que cada deseo de nuestro corazón se cumpla, gracias a todos por sus aportes, por su amor, su honestidad y bondad en nuestro proyecto, les agradezco desde el fondo del corazón y hago presente mi gran afecto hacia todos ustedes.

David Andree Girón Guzmán

Dedico este trabajo a Dios quien estuvo presente a lo largo de este camino y me ha dado vida y fuerza para poder completar esta carrera, y gracias a su divina providencia logre salir adelante. A mi familia; a mi padre por su apoyo, consejo, asesoría, guía y motivación cada día durante esta carrera para seguir adelante. A mis hermanos por ser aliados y compañeros durante esta travesía, y apoyarme en los momentos difíciles. A mis tías, primos y abuela que estuvieron desde el inicio de la carrera, por estar conmigo y creer en mí. Agradezco a mis tías que me apoyaron de forma incondicional en los últimos momentos de la carrera, estoy muy agradecido por toda la ayuda y motivación. A mis amigos que han estado conmigo a lo largo de esta carrera, he hicieron de ella una gran experiencia. A mis compañeros de tesis con quienes logre culminar esta carrera, fue un gusto trabajar y compartir con ustedes. A mis profesores, quienes fueron un gran ejemplo y fuente de inspiración. A la facultad de ciencias médicas de la USAC por abrirme sus puertas y que por medio sus lecciones contribuyeron a formarme como profesional, dedico esta tesis como agradecimiento por haberme compartido su conocimiento. Ahora, es mi deber ir y enseñar a todos.

Ángel Eduardo Ojeda Ávila

Dedico esta tesis a mis padres Erick Villagrán y Sandra Recinos por haber sido mi apoyo emocional y económicamente, pero ante todo un ejemplo para convertirme en profesional. Jamás terminare de agradecerles todo lo que hicieron por mí. También a mis hermanos Erick y Karla Villagrán por darme ánimos cuando más lo necesite, por acompañarme en cada paso y por haber creído en mí. A mi amado esposo Daniel Borrayo quien nunca me dejó sola y motivo siempre a seguir adelante con palabras y acciones y por su enorme comprensión y paciencia siempre. Y a mis hijos Joaquín y elena por ser mi inspiración y razón para alcanzar esta meta. Dios los bendiga a todos.

María Andrea Villagrán Recinos

Le doy gracias a Dios por haberme bendecido con una familia tan hermosa, por guiarme en cada paso de mi vida para alcanzar mis sueños, metas y enseñarme el valor de esta profesión tan bonita, por ello le dedico este trabajo. Agradezco a mis papas Alfredo y Silvia por ser mis ejemplos a seguir, por todo su apoyo ya que sin ellos este momento no sería posible, por creer siempre en mí, porque gracias a ellos me he convertido en la mujer que soy y por todo el amor que me han dado para lograr este gran sueño, porque es un triunfo de los tres. A mis hermanos, a mi hermanita Claudia por ser la persona maravillosa que me ha motivado a seguir luchando con su apoyo incondicional y cariño para dar lo mejor de mí. A toda mi familia por creer en mí. A mis amigas que vieron nacer el sueño desde pequeña. A la Universidad, profesores y doctores por la enseñanza. Y a mis compañeros que juntos dimos el último paso para culminar esta preparación y llevar a cabo la tesis, gracias.

Silvia Alejandra Castro Rodríguez

A Dios, porque dentro su voluntad se cumple este día que desde hace tanto tiempo he soñado, por todas las bendiciones que entre su infinita misericordia he recibido, tales como: mis dones, el amor de mis padres, mis hermanos y del resto de mi familia, de mi novia, y de mis amigos. A mi madre, por su amor incondicional y apoyo brindado en las distintas etapas de mi vida, así como los valiosos consejos y enseñanzas, que han hecho de mí el ser humano que el día de hoy soy. Le agradezco por la fuerza que me ha transmitido en esos momentos donde siento que quiero decaer. A Dios gracias por tu vida, te amo madre. A mi padre, a mi mayor maestro en esta carrera, que sembraste en mí el hambre de querer ser médico y cirujano, por enseñarme a no darme por vencido, por ser ejemplo para mí, por enseñarme que los sueños se cumplen con trabajo duro y disciplina y por los valiosos consejos que recibido de parte tuya a lo largo de mi vida. Te amo padre. A mi novia, por su apoyo incondicional y comprensión a lo largo de estos 6 años y medio de relación, por darme su mano en los momentos difíciles, por ser mi confidente y amiga, y por su amor que cada día que pasa toma un significado más fuerte para mí. A mis hermanos Gissel, Daniel y Esperanza, por creer siempre en mí y por el apoyo brindado dentro de mi lucha en esta carrera. A mis catedráticos y compañeros, por sus conocimientos compartidos y por formar parte en mi formación como médico. Resto de familiares y amigos, por formar parte de mi vida y creer en mí.

Juan Pablo Ordoñez López

Quiero dedicar este trabajo principalmente a Dios y la Virgen María por nunca abandonarme y ser la fortaleza en mis debilidades. A mis padres, quienes se trasformaron en diversos personajes para que pudiera lograr mis sueños, por ayudarme a luchar y mantener la meta fija aun cuando creía no poder más. Ana Gabriela Reinoso gracias por ser mi mejor amiga, inspiración y confidente, Hernán Merlos gracias por ser mi guía, sensatez y fuerza. Son todo para mí y sin su apoyo incondicional esto no fuera posible. A mis hermanas Ana Lucia, María José y Mariana quienes soportaron mis cambios de humor y su apoyo de diversas maneras nunca faltó, Esto también es por ustedes. A Carlos Leonel Alvarez mi compañero de vida quien con su amor, entrega y apoyo me brindó la fuerza que necesitaba para seguir adelante, al igual que sus padres y hermanos quienes estuvieron siempre pendientes de mí. A mi familia que confió en mí, amigos que se convirtieron en familia, Vicky, Anais, Analy, Edgar y William, los llevo siempre en mi corazón y gracias por crear historias inolvidables juntos. Por ultimo y no menos importante a la Universidad de San Carlos de Guatemala, facultad de Ciencias Médicas y sus catedráticos quienes fueron parte de mi formación profesional logrando culminar esta meta que inició como un sueño.

María Fernanda Merlos Reinoso

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

RESUMEN

OBJETIVO: Estimar la prevalencia del vector de la enfermedad de Chagas y caracterización de las viviendas infestadas en la aldea Chuchuapa; municipio de Santa María Ixhuatán del departamento de Santa Rosa, de abril a junio del año 2019. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo, transversal de 210 viviendas que son la totalidad de la localidad y fueron evaluadas solo 149, se calculó la prevalencia del vector *Triatoma dimidiata* inspeccionando mediante el método estándar «hombre-hora» y posterior cálculo de índices entomológicos. **RESULTADOS:** Respecto a las características intradomiciliares predominantes en las viviendas en donde se capturó el vector: techo de lámina, pared de bajareque, piso de tierra y afiches en paredes todas presentaron 90 % (9) cada una, acumulación de leña 70 % (7), convivencia con animales corral en el día y ausencia de mosquitero presentaron 100 % (10). Las características peridomiciliares son: animales de corral 80 % (8), gallineros 40 % (4), acumulación de leña 90 % (9). Se capturaron 20 triatomíneos que pertenecían a 10 viviendas de los cuales 6 estaban infectados. La prevalencia del vector es de 6.71 %, índice de infestación 6.2 %, índice de densidades 13.4 % e índice infección natural 30 %. **CONCLUSIONES:** Las viviendas con vectores infectados tienen en común: techo de lámina, paredes de bajareque sin repello, piso de tierra, afiches en la pared, acumulación de materiales de cualquier clase, ausencia de mosquitero, convivencia con animales de corral durante el día. El sitio de captura de triatomíneos más frecuente fue intradomicilio.

Palabras clave: enfermedad de Chagas, triatomíneos, prevalencia, vivienda, vectores artrópodos.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO DE REFERENCIA	5
2.1. Marco de antecedentes	5
2.2. Marco teórico	13
2.3. Marco referencial	16
2.4. Marco conceptual	28
2.5. Marco geográfico y demográfico	30
2.6. Marco institucional	32
2.7. Marco legal	32
3. OBJETIVOS	35
3.1. Objetivo general	35
3.2. Objetivos específicos	35
4. POBLACIÓN Y MÉTODOS	37
4.1. Enfoque y diseño de la investigación	37
4.2. Unidad de análisis y de información	37
4.3. Población y muestra	37
4.4. Sujetos de estudio	37
4.5. Definición y operación de variables	39
4.6. Recolección de datos	42
4.7. Análisis de datos	45
4.8. Alcances y límites de la investigación	49
4.9. Aspectos éticos de la investigación	50
5. RESULTADOS	55
6. DISCUSIÓN	61
7. CONCLUSIONES	65
8. RECOMENDACIONES	67
9. APORTES	69

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
11. ANEXO	81
11.1 Consentimiento informado	81
11.2 Instrumento de recolección de datos	83
11.3 Distribución geográfica del municipio.....	85
11.4 Municipio de Santa María Ixhuatán representado por sectores.	85
11.5 Territorio del municipio de Santa María Ixhuatán.	86
11.6 Croquis de la Aldea Chuchuapa.	86
11.7 Leyenda del croquis de la aldea Chuchuapa	87
11.8 Características intradomiciliarias de las viviendas a estudio.	88
11.9 Características peridomiciliarias de las viviendas a estudio.	89
11.10 Características intra y peridomiciliarias de las viviendas infestadas.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Clasificación para evaluar la gravedad de la infección chagásica.....	25
Tabla 2.2 Censo poblacional de aldea Chuchupa del año 2017.....	31
Tabla 4.2 Codificación de variables.....	46
Tabla 5.1 Características intradomiciliarias de las viviendas a estudio.....	56
Tabla 5.2 Características peridomiciliarias de las viviendas a estudio.....	57
Tabla 5.3 Triatominos infectados con respecto al sitio de captura de las viviendas a estudio. ..	58
Tabla 5.4 Infestación del vector en las viviendas a estudio.	58
Tabla 5.5 Prevalencia del vector en las viviendas a estudio.....	59

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la enfermedad de Chagas es una enfermedad metaxénica, endémica y desatendida; según la OMS hay 8 millones de personas afectadas a nivel mundial, predominante en América Latina en países subdesarrollados.¹ Se estima que alrededor de 10 000 personas fallecen al año a causa de sus manifestaciones clínicas y más de 25 millones se encuentran en riesgo de contraer la enfermedad en el mundo.^{2,3}

En los últimos años los flujos migratorios fuera de Latino América, han generado en países no endémicos problemas en la salud pública representando un infra diagnóstico mayor al 90 % por la ausencia de signos y síntomas de forma aguda.⁴ En 2018 se realizó un estudio entre el cruce fronterizo de México y Estados Unidos sobre Anticuerpos anti-*Trypanosoma cruzi*, participaron 120 migrantes latinoamericanos (44 de origen guatemalteco) dentro de los cuales 87.50 % (105) reconocieron el vector y 51.67 % (62) afirmaron haber sido picados por el vector. La prevalencia más alta se encontró en migrantes de Guatemala.⁵ Por otro lado, un estudio realizado en Colombia durante un período de 26 años, publicado en el 2017 describe la transmisión de enfermedades por vectores hematófagos, reportó 7172 casos de esta enfermedad y catorce muertes; detalla que la aparición de casos crónicos han sido difíciles de detectar y ser confirmados en las formas clínicas más frecuentes, ya que pasan en los servicios de salud o existe subregistro de los mismos.⁶

Respecto al vector de la enfermedad de Chagas en Latino América se ha descrito una amplia fauna de triatomíneos (26 de las 144 especies conocidas), donde *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius prolixus* se transforman en vector recurrente de las viviendas especialmente en Costa Rica, Ecuador, Guatemala, El Salvador y Nicaragua.⁷ Guatemala es un país endémico para esta enfermedad por ello sigue siendo un tema de interés ya que existen estudios de distinta índole epidemiológica, entre ellos, uno realizado en el 2003 sobre la epidemiología de la enfermedad de Chagas en nuestro país, donde se analizó la infestación por tres especies de vectores *Triatoma dimidiata*, *Rhodnius prolixus* y *Triatoma nítida* brindando información sobre la distribución vectorial en el territorio guatemalteco. *Triatoma dimidiata*, vector con más probabilidad de poseer el parásito de *Trypanosoma cruzi*, se encontró diseminado en 16 de los 22 departamentos incluyendo Santa Rosa.⁸

Los reportes documentados de esta enfermedad concuerdan que las características de las viviendas asociadas a la presencia del vector y la reinfestación de los vectores típicos de la región son los siguientes: paredes no repelladas o parcialmente repelladas con grietas, fabricadas de bajareque o adobe, piso de tierra, techo de palma, paja y lámina, con pocas habitaciones que favorezcan el hacinamiento, acumulación de material de construcción y presencia de animales

domésticos, con localización en la periferia de gallineros o corrales.^{7,9-11} Así como materiales de construcción, granos, madera y/o leña para el consumo y cercanía con árboles frutales. También el uso de mosquiteros, pabellones, desorden dentro y fuera de las viviendas. Cabe mencionar que estos mismos estudios identifican pacientes cuyas casas no cumplen con los criterios.^{3,12-15}

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), realizó un proyecto de control de vectores con la cooperación japonesa en el año 2000 para reducir el riesgo de infección por medio de la eliminación de *Rhodnius prolixus*. Consistió en realización de campañas de fumigación con dos ciclos de rociamiento de insecticida residual y cubrió más del 98 % de las casas en las aldeas identificadas.¹⁶ *Triatoma dimidiata* es el vector más importante en América Central, reducir la infestación domiciliar es uno de los tres objetivos principales de la Iniciativa de los Países de Centro América (IPCA).³ A nivel internacional en el 2008 Guatemala fue reconocida y certificada por la eliminación de *Rhodnius prolixus* y el control de *Triatoma dimidiata*. Sin embargo, se reportan casos continuamente de enfermedad, en el sur de Guatemala *T. dimidiata* se mueve entre casas y aldeas con la frecuencia suficiente como para recolonizar, dificultando el control vectorial de la enfermedad. En el 2015 se estudió la estructura genética de la población de *T. dimidiata* recolectados de seis aldeas, dando a conocer que el uso de rociamientos simples sin otro método de intervención no es efectivo para la eliminación de este vector.¹⁷

La presente investigación surgió de la necesidad de estudiar y describir la situación actual del municipio de Santa María Ixhuatán del departamento de Santa Rosa ya que los últimos estudios realizados en la región sobre la enfermedad de Chagas tienen una antigüedad de más de 20 años. Uno de los últimos descritos se realizó en el año 1997, donde se estudió una población de 1085 habitantes residentes y originarios de Santa María Ixhuatán, que demostró una prevalencia de 11.61 % (126) de casos seropositivos para anticuerpos contra *Trypanosoma cruzi* en la población estudiada.¹⁸

Por lo anterior, resultó de especial interés estimar la prevalencia del vector de la enfermedad de Chagas y caracterización de las viviendas de la aldea Chuchuapa; municipio de Santa María Ixhuatán del departamento de Santa Rosa porque el departamento de vectores ha reportó que existe evidencia de la presencia del vector actualmente en la región y que las condiciones del municipio son propicias para la proliferación del vector. (Zarceño Joel, Director del departamento de vectores, comunicación personal, abril 2018). Además, el Área de Salud reportó nuevos casos en donadores de sangre captados en el Hospital de Cuilapa, donde indican que durante los últimos tres años se reportaron un total de 107 casos seropositivos de la

enfermedad de Chagas. (Dra. Reyes Emma, epidemióloga del Área de Salud de Santa Rosa, comunicación personal, julio 2018).

Por lo tanto, se realizó la investigación la cual proporcionó información útil para beneficiar a la población ya que permitió identificar la presencia del vector, las características intradomiciliarias y peridomiciliarias de las viviendas de la aldea e índices entomológicos de la enfermedad de Chagas. Se realizó la notificación oportuna de las viviendas que contenían el vector al director del Área de Salud del departamento de Santa Rosa para favorecer el desempeño de la vigilancia epidemiológica de esta enfermedad.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Marco de antecedentes

En 1909 en Minas-Gerais, Brasil, la Tripanosomiasis Americana o Enfermedad de Chagas fue descrita por primera vez por Carlos Riberio Justiniano Chagas. Aunque estudios paleoparasitológicos han demostrado la presencia de *Trypanosoma cruzi* en momias del periodo 4000 AC al 1400 DC en regiones norte de la costa de Chile.¹⁹

El artículo publicado en el año 2003 en la revista Memorial Institute Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil, por la Dra. Carlota Monroy, Licda. Antonieta Rodas «Epidemiología de la enfermedad de Chagas en Guatemala y la infección por *Trypanosoma cruzi*», reportó que el departamento de Guatemala, Santa Rosa el único vector encontrado fue *T. Dimidiata*, se encontró seroprevalencia de 8.90 % (39) de 428 pacientes testeados para positividad para *T. Cruzi*.⁸

En el año 2007, en la revista «Salud geoespacial» se publicó un artículo titulado «Determinantes ambientales de la distribución de los vectores de la enfermedad de Chagas en el sudeste de Guatemala», donde asociaban la presencia de triatomos y variables ambientales mediante un análisis de correlación y modelos de regresión logístico. La información acerca de la presencia de *Triatoma dimidiata*, *T. nítida* y *Rhodnius prolixus* provino de encuestas realizadas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). Los resultados fueron los siguientes: la presencia de *T. nítida* se asoció significativamente con la temperatura mínima promedio de la región, siendo la probabilidad de su existencia inversamente proporcional al aumento de temperatura ambiental. Habita en altitudes superiores a los 1000 ms.n.m. La presencia de *R. prolixus* mostró una asociación positiva significativa con la temperatura absoluta máxima y la humedad relativa. El modelo de regresión logística para *R. prolixus* mostró un buen ajuste y hábitats predichos adecuados en las provincias de Chiquimula, Zacapa y Jalapa, lo que concuerda con la distribución conocida de la especie. La partición del hábitat entre *R. prolixus* y *T. dimidiata* es sugerida por sus asociaciones significativas y opuestas con la temperatura absoluta máxima.²⁰

El artículo «El número de familias de *Triatoma dimidiata* en una casa guatemalteca» del año 2007 se identificaba la dinámica poblacional de *T. dimidiata* usando ADN polimórfico basado en la reacción en cadena de la polimerasa (RAPD-PCR), durante un año se utilizaron cuatro iniciadores que proporcionaron 33 locus del vector *Triatoma dimidiata*, para determinar el número de familias de hermanos completos en una casa infestada. En El Cuje en Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa se recolectó en una vivienda 89 vectores. Vivienda con antecedente de 45 años de antigüedad, hecha de adobe con yeso parcial deteriorado, piso de tierra, techo de teja de arcilla y no había sido fumigada, solían tener dos o tres pavos en un nido dentro de la casa. La mayoría

de los insectos se encontraron en grietas y grietas en las paredes cercanas a los nidos de los pavos. Los resultados del presente estudio indican que, en el lapso de un año, los miembros de múltiples familias de *T. dimidiata* coexisten en la misma casa. La alta similitud genética entre las poblaciones recolectadas en las aldeas vecinas de Guatemala se interpretó como causada por una cantidad significativa de migración la cual dificulta el desarrollo de estrategias efectivas de control de vectores requiriendo múltiples enfoques que incluyan el mejoramiento de la casa y el ambiente, la fumigación y la educación de la población en áreas endémicas. Estos resultados también sugieren que la migración puede explicar las altas tasas de reinfestación encontradas después de la fumigación de las casas.²¹

En 2008, Guatemala se convirtió en el primer país de América Central formalmente certificado como libre de transmisión de la enfermedad de Chagas por el vector *R. prolixus*. En América Central el *R. prolixus* fue reportado por primera vez en 1915 en la ciudad de San Salvador dispersándose a el resto de Centro América y México. En Guatemala el primer caso reportado en 1934, siendo los departamentos El progreso, Escuintla y Jalapa los primeros 3 en reportar infestación por *R. prolixus* y *T. dimidiata*.²²

En 2008 en Brasil Gurgel R., Pereira I., Alves F. y Roris R. realizaron un estudio llamado «Distribución geográfica, infestación domiciliaria e infección natural de triatominos en el Estado de Piauí, Brasil» en que el objetivo principal fue: analizar la distribución geográfica, la infestación domiciliar y la infección natural de las especies de triatominos capturadas en el Estado de Piauí. En donde lo registros de ocurrencia y los índices entomológicos, es decir especímenes capturados en intra y peridomicilio, infestación, colonización e infección natural, de las especies de triatominos que fueron obtenidos a partir de capturas domiciliarias en 129 municipios de Piauí. De los 22 896 triatóminos capturados, *T. brasiliensis* fue el que presentó los mayores índices de infestación y colonización. Se encontraron mayor cantidad de vectores en el peridomicilio que en el intradomicilio. El índice de infección natural de triatominos por flagelados morfológicamente similares a *Trypanosoma cruzi* fue del 0.80 % (183). En ese escenario, se recomendó reforzar la vigilancia entomológica y la educación en salud con el objetivo de reducir las oportunidades de colonización de triatóminos nativos en las unidades domiciliarias.²³

En un artículo publicado por la OMS producto de la 62 Asamblea Mundial de la Salud, el 20 de marzo del 2009. Establecieron una reducción de infecciones de 30 millones en 1990 a 8 millones en 2006 a nivel mundial. El número estimado de muertes anuales en todo el mundo ha disminuido de 45 000 en 1990 a unos 11 000 en 2008. Los países que presentaron mayores reducciones del número de casos agudos y de la población de triatominos intradomiciliares fueron Brasil, Chile, Guatemala y Uruguay.²⁴

En un estudio realizado sobre factores de riesgo asociados a enfermedad de Chagas en donadores de sangre en el Hospital Nacional de Cuilapa y del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, de enero 2008 a junio 2010. Se determinó que el departamento de Santa Rosa tenía como factores de riesgo asociados a la enfermedad de Chagas: mala higiene y la presencia del desorden domiciliario o peridomiciliario; evidenciando que los municipios con mayor prevalencia de enfermedad de Chagas en el departamento de Santa Rosa fueron Cuilapa y Santa Cruz Naranjo.²⁵

En el 2010, Hernández J., Rebollar E., Infante F., Morón A., y Castillo A. Evidencian con el estudio: «Indicadores de Infestación, Colonización e Infección de *Triatoma dimidiata* en Campeche, México». Establecieron que el *Triatoma dimidiata* se considera uno de los principales vectores de la enfermedad de Chagas en el sur de México y América Central. Por lo que el objetivo del estudio fue obtener información ecológica sobre *T. dimidiata* en dos comunidades rurales de Campeche, donde el vector está poco estudiado. Consistió en muestreos mensuales llevados a cabo durante un año a los tres niveles: selvático, peridoméstico e intradoméstico, para estimar la abundancia poblacional de esta especie y su tasa de infección por *Trypanosoma cruzi*. *Triatoma dimidiata* fue el único vector de esta enfermedad recolectada en San Juan Bautista Sakcabchen y Crucero San Luis. Fue capturado un total de 145 triatominos en San Juan Bautista Sakcabchen; de estos, 26.90 % (39), 20.00 % (29) y 53.10 % (81) fueron recolectados en el área selvática, peridoméstica e intradoméstica, respectivamente.²⁶

En las capturas de Crucero San Luis se obtuvieron 108 individuos: 40.70 % (44) en el área selvática, 20.40 % (22) peridoméstico y 38.90 % (42) intradoméstico. No encontramos correlación entre las variables climáticas y la abundancia poblacional de *T. dimidiata*. El conjunto de datos obtenidos sugiere que los individuos del área selvática exhiben una alta tasa de infección natural por *T. cruzi*, con porcentajes mensuales de hasta 61.50 % (155) para San Juan Bautista Sakcabchen y 50.00 % (127) para Crucero San Luis. En el nivel peri e intradoméstico, los embalses aparentemente juegan un papel importante en la transmisión. Con base en estos hallazgos, se concluyó que los habitantes de ambas comunidades corren un alto riesgo de infección por la enfermedad de Chagas.²⁶

En el 2013, el artículo: «Determinantes eco-bio-sociales para la infestación de la casa por *Triatoma dimidiata* no domiciliada en la península de Yucatán, México»; se realizó un estudio entre julio de 2010 a julio 2011 en los pueblos rurales de Bokoba, Teya y Sudzal, situados en la parte central del estado de Yucatán, México. Con la finalidad de evaluar los factores clave asociados con la infestación de casas transitorias por *T. dimidiata*. Se desarrolló con el inicio de una encuesta exhaustiva para identificar las dimensiones ecobiosociales clave de los hogares,

incluyendo variables que describen la estructura y característica de la vivienda del domicilio y peridomicilio, características sociodemográficas y prácticas culturales. Las variables de la estructura de la vivienda incluyeron el número de habitaciones y materiales de construcción de las distintas partes de la casa. Las variables del peridomicilio incluyeron datos sobre el tamaño del peridomicilio, su vegetación, presencia de diferentes estructuras y especies de animales domésticos.¹¹

Las características sociodemográficas y las prácticas culturales, su estado socioeconómico y prácticas comunes relacionadas con el mantenimiento y el peridomicilio, incluido el uso de insecticidas y otras posibles medidas de control de vectores. Posteriormente se dividieron en dos equipos que realizaron visitas individuales a cada hogar para aplicar la encuesta luego de obtener el consentimiento informado por escrito. De las 346 evaluadas, se obtuvo datos de 308 hogares, el resto eran casas abandonadas o hogares que se negaron a participar. Se describió que un hogar típico estaba compuesto por una familia de 4-5 personas, liderado por un hombre en el 77.00 % (237) de los casos. El 38.00 % (117) trabajaba como agricultores de subsistencia, 14.00 % (43) en construcción o manufactura y solo el 22.00 % (68) tenía un contrato de trabajo regular.¹¹

El nivel educativo alcanzó la escuela primaria para la mayoría de los hombres y las mujeres es 63.00 %. Las casas habían sido construidas hace 20 años y consistían en 2 o más habitaciones adyacentes. El 96.00 % (296) casas eran de construcción de bloques de cemento, 63.00 % (194) con frecuencia paredes totalmente enlucidas, con pisos de cemento 93.00 %. De manera similar, los techos estaban hechos de cemento / concreto; solo el 5.00 % (15) fueron de paja y el 8.00 % (24) de estaño. Catorce por ciento de las casas no tenían sistema de saneamiento.¹¹

En conclusión, se encontró la presencia de perros, pollos y refugios potenciales, como pilas de roca, en el peridomicilio, así como la proximidad de las casas a la vegetación en la periferia del pueblo y a las fuentes de luz públicas son los principales factores de riesgo de infestación. Estos factores explican la mayoría de las variaciones dentro de la aldea en la infestación.¹¹

El análisis de los determinantes de la infestación familiar del 2013 reveló que ninguna de las variables relacionadas con el estado socioeconómico del hogar, el nivel de educación o las prácticas culturales generales, como los hábitos de sueño o de limpieza de la casa, se asociaron con la infestación. Por otro lado, se encontró que la presencia de perros, pollos y posibles refugios, como pilas de roca en el peridomicilio, así como la proximidad de las casas a la

vegetación en la periferia de la aldea y a las fuentes de luz públicas, eran un riesgo importante factores de infestación. Estos resultados confirmaron en gran medida la naturaleza intrusiva de *T. dimidiata* en la región, la importancia del peridomicilio como hábitat para los insectos que infestan las casas y la contribución de los factores de riesgo previamente identificados. El análisis del conocimiento, las actitudes y las percepciones de los miembros de la comunidad sobre los triatominos y la enfermedad de Chagas indicaron que tanto hombres como mujeres conocían *T. dimidiata*, sus patrones de infestación estacional y nocturna y sus hábitos de alimentación sanguínea. Sin embargo, muy pocas personas relacionaron a los triatominos con una enfermedad grave, y los insectos fueron percibidos como una molestia más que como una seria amenaza para la salud. Esto es una barrera para la participación de la comunidad en el control de triatominos y se necesita una mayor conciencia de la comunidad sobre la enfermedad de Chagas.²⁷

La Agencia de la Cooperación Internacional del Japón (JICA), Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Iniciativa de los Países de Centro América para la Interrupción de la Trasmisión Vectorial, Transfusional y Atención Médica de la Enfermedad de Chagas (IPCA) establecieron del 2000-2014 los siguientes objetivos: 1. Eliminar el vector *R. prolixus*, 2. Disminuir la infestación intradomiciliar por el vector *Triatoma dimidiata*. 3. Eliminar la transmisión transfusional del *T. cruzi*.²⁸

En el estudio de 2014, «Factores de riesgo en el hogar asociados a la infestación de *Triatoma dimidiata*, el vector de la enfermedad de Chagas en la Región Central de Veracruz, México». Los índices de colonización fueron altos en Chavarrillo de 88.00 % (136) y Soyacuautla con 100.00 % (155), mientras que en Arroyo Agrio se recolectaron ninfas de triatominos solo en 66.00 % (102) de las casas. Se encontró que el factor binario: «Pared con Repello y Sin Repello» fue la variable que mejor explica la presencia de triatominos dentro de la casa. De todas las casas analizadas con paredes sin repello, el 25.00 % (38.75) tenía *T. dimidiata*, mientras que *T. dimidiata* solo encontró el 4.00 % (6.20) de las casas con paredes repelladas. Siguiendo el orden descendiente del árbol de clasificación, *T. dimidiata* fue más común en casas sin paredes repelladas de la comunidad de Arroyo Agrio y Soyacuautla 16.50 % (25.50), en comparación con Chavarrillo 8.90 % (13.70), especialmente cuando las paredes fueron hechas con block o madera 13.90 % (21.50) en comparación con casas con paredes construidas con ladrillos o chapa metálica 0.80 % (1.24). En conclusión, las paredes sin repello hechas de materiales de madera, ladrillo o lamina fueron las que presentaron mayor índice de infestación.¹⁰

En el año 2014 se realizó un estudio en el departamento de Jutiapa sobre factores de riesgo ecológicos, sociales y biológicos de la transmisión de *Tripanosoma cruzi* por *Triatoma*

dimidiata, en el cual se encontró infestación en 104 de 144 casas a nivel intra y peridomiciliar. El 38.00 % (40) de los vectores fueron encontrados en dormitorios, 10.00 % (10) en corrales para aves y 8.00 % (8) en cocinas. Este estudio también concluyó que la presencia de animales domésticos y peridomésticos representaba un factor de riesgo, observando asociación con la presencia de árboles de frutas como aguacates, café y jocotes ya que estos atraían a los roedores.¹²

En el 2014 el estudio «Prevalencia de la enfermedad de Chagas en niños de 7 a 14 años en el municipio de Olopa en Chiquimula». De los 337 niños que conformaron la muestra, el 1.60 % (5.39) correspondían al sexo femenino y 0.00 % al sexo masculino. Se estableció que en las cuatro comunidades muestreadas un total de 87.50 % (295) viviendas presentaban techo de lámina, el tipo de pared predominante fue adobe, encontrándose en el 61.40 % (207) de las viviendas, mientras que el 85.50 % (288) de las viviendas predominó el suelo de tierra. Se encontró que en la mayoría de las viviendas en las 44 comunidades muestreadas había presencia de gallineros y animales domésticos dentro de la vivienda. Los resultados obtenidos en este estudio evidencian una prevalencia de 0.89 % para anticuerpos anti-*T. cruzi* en niños de 7 -14 años, lo que indica una disminución en la prevalencia de casos positivos para la enfermedad de Chagas, en cuanto al último estudio realizado en el año 2006 por Médicos Sin Frontera España. En dicho estudio, se reportó una prevalencia de casos para la enfermedad de Chagas de 1.5 por cada 100 habitantes del municipio de Olopa. Esta disminución se debe probablemente a las medidas de intervención tomadas, en las cuales se mejoró la construcción de las viviendas de las comunidades, lo que disminuyó el hábitat del vector y la exposición al mismo, lo que hace que las nuevas generaciones tengan un riesgo menor de contraer la enfermedad.²⁹

En un artículo publicado en el año 2015 en la revista Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene llamado «Desarrollo de una intervención comunitaria para el control de la enfermedad de Chagas basada en el manejo peridoméstico de animales: una perspectiva eco-bio-social», donde inician estrategias integradas de gestión de vectores dependen de las condiciones eco-bio-sociales locales, la participación de la comunidad, la voluntad política y la asociación intersectorial. El estudio describe que existen regiones de Guatemala donde las infestaciones de *Triatoma dimidiata* se han mantenido por encima del 20.00 % y entre los factores que contribuyen a esta cifra son la tenencia de más de un perro, la presencia de roedores, cafetos, paredes sin repellar, pisos de tierra y techos de tejas.³⁰

Además, se descubrió que perros y roedores estaban infectados con *Trypanosoma cruzi*. Por lo que, en el año 2012, deciden realizar encuestas para evaluar los conocimientos y actitudes sobre la Enfermedad de Chagas, donde se identificó conocimiento limitado sobre la enfermedad

y la transmisión durante el análisis situacional. Solo 50.70 % (240) participantes mencionaron algún conocimiento sobre la enfermedad transmitida por triatominos o que habían oído hablar de la enfermedad de Chagas. De estos, casi la mitad de los 472 participantes informaron la presencia de pollos y perros dentro de la casa durante el día. El 12.00 % (78) de todos los triatominos recolectados se encontraron en gallineros. Con respecto a los roedores como factores de riesgo, 18.80 % (57) participantes no sabían si los ratones o las ratas eran peligrosos para la transmisión de la enfermedad. De 190 que sabían que los roedores eran peligrosos, el 67.30 % (128) indicaron que los roedores portan enfermedades, el 10.50 % (20) mencionaron que los roedores portan pulgas y 14.70 % (28) roedores reconocidos consumen alimentos destinados a humanos.³⁰

En la evaluación final, no hubo diferencias significativas en la infestación de triatominos después de la prueba entre la intervención y el control (en el año 2014), manteniendo constantes las infestaciones previas a los ensayos de roedores y triatominos. Los niveles de conocimiento sobre la enfermedad de Chagas y las prácticas de prevención, incluido el control de roedores, el manejo de las gallinas y el acceso a los servicios de salud aumentaron significativamente solo en las comunidades de intervención. Las probabilidades de infección por el triatominos e infestación de rata fueron 1.9 veces mayores en el control en comparación con las comunidades de intervención, respectivamente. Concluyendo que las medidas de control de vectores sin la adecuada vigilancia epidemiológica, no reducirá el índice de infestación de triatominos persistentes.³⁰

Los principales resultados incluyeron: 1) mayor conocimiento sobre la enfermedad de Chagas; 2) cambios de comportamiento con la adopción de prácticas para el control de triatominos y roedores; 3) infestaciones reducidas de ratas; 4) reinfestación focalizada a casas con techos de tejas; 5) redujo las probabilidades de infección 6) promoción de la colaboración entre comunidades, empresas privadas, agencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y universidades. Los resultados sugieren que la transmisión se reduce y proporciona evidencia al Ministerio de Salud para modificar los métodos de aplicación de insecticidas y priorizar los hogares con techos de teja para las estrategias de mejora de la vivienda. Recomendamos que el control participativo de roedores se incluya como parte de las estrategias de control de la enfermedad de Chagas en áreas con altas infestaciones de ratas.³⁰

En el año 2015 García N., Berrizbeitia M., Concepción J., Aldana E., Cáceres A. y Quiñones W. realizaron un estudio entomológico de vectores transmisores de la infección por *Trypanosoma cruzi* en la población rural del estado Sucre, Venezuela. Con respecto a cambios ambientales y a la intervención del hombre en los espacios silvestres, se ha cambiado el nicho ecológico de los vectores reducidos. Se evaluó la situación actual de los índices entomológicos

de los triatominos responsables de la transmisión de *Trypanosoma cruzi*. Se llevó a cabo un estudio prospectivo transversal en 96 centros poblados y 576 viviendas de los 15 municipios. La identificación de *Trypanosoma spp.* en las heces de los triatominos se hizo mediante el examen directo por microscopía. Las láminas positivas se tiñeron con Giemsa y los parásitos se identificaron por sus características morfológicas.³¹

Los índices entomológicos con los valores más elevados fueron la dispersión en centros poblados rurales del estado Sucre 16.67 % (96) y la colonización de las viviendas 33.33 % (191). Las especies de triatominos capturados fueron *Rhodnius prolixus*, *Rhodnius pictipes*, *Rhodnius robustus*, *Triatoma maculata* y *Panstrongylus geniculatus*, siendo *T. maculata* el principal vector en el domicilio. A pesar del bajo índice de infección natural en vectores 1.72 % (9.9), la existencia de especies con éxito reproductivo en el domicilio y el peridomicilio puede garantizar el mantenimiento de la cadena epidemiológica, tanto de la enfermedad como del parásito.³¹

En el informe anual de la situación de las enfermedades transmisibles y no transmisibles prioritarias de vigilancia epidemiológica, Guatemala 2015 del Ministerio de Salud, menciona que los departamentos endémicos para Chagas son: Jutiapa, Petén, Zacapa, Chiquimula, Santa Rosa, Baja Verapaz, Alta Verapaz, Izabal, Huehuetenango, Jalapa, Quiché y El Progreso.³²

En el estudio del 2015, «Factores de riesgo de enfermedad de Chagas asociado a embarazadas de El Salvador», se muestra que un total de 1056 mujeres embarazadas elegibles fueron identificadas en los centros de salud locales en los tres municipios. De 1056 mujeres elegibles, el 75.50 % (797) participaron en el estudio (135 de Santa Isabel Ishuatun, 521 de Armenia y 400 de San Antonio del Monte). En general, seroprevalencia de infección por *T. cruzi* se estimó en 3.60 % (29), mientras que la seroprevalencia específica del municipio varió del 1.30 % (10) en Armenia al 7.40 % (59) en San Antonio del Monte. Los datos obtenidos de entrevistas estructuradas con todas las 797 mujeres embarazadas participantes se analizaron más a fondo y en general, los participantes del estudio tenían bajos niveles socioeconómicos. 15.40 % (123) eran analfabetos y 12.90 % (103) no recibió educación formal en la escuela.⁹

En el año 2017 Quirós O., Jaramillo N., Angulo V. y Parra G. publicaron su estudio: «*Triatoma dimidiata* en Colombia; distribución, ecología e importancia epidemiológica». El propósito de esta revisión fue describir la distribución, los factores de riesgo, la ecología, las características entomológicas y los hábitats de las poblaciones de *T. dimidiata*, y proponer alternativas de intervención acordes con las características particulares de esta especie. *Triatoma dimidiata* es un importante vector de la enfermedad de Chagas en Centroamérica y en los países del norte de Suramérica. Las poblaciones domésticas raramente son numerosas; no obstante, la

especie se considera el vector más importante de la enfermedad de Chagas en Costa Rica, Ecuador, Guatemala, El Salvador y Nicaragua, y un importante vector secundario en Colombia y Honduras. La situación de *T. dimidiata* requiere que los investigadores y estudiosos propongan estrategias novedosas para el control de los vectores.⁷

Como alternativa al control con insecticidas, se han modificado las viviendas teniendo en cuenta los factores asociados con la presencia domiciliar de *T. dimidiata*. Dichas modificaciones han incluido el cambio de elementos estructurales de deficiente calidad por materiales suaves y planos que no se conviertan en potenciales refugios de los insectos. Algunas de estas estrategias han sido exitosas y han logrado reducir las tasas de infestación hasta en 96.40 %, en tanto que las intervenciones combinadas de aspersión con insecticidas piretroides y modificaciones en las viviendas han logrado reducciones de hasta 100.00 %. Ello podría tener efectos futuros positivos al incentivar una mejor comprensión, apropiación y empoderamiento de las comunidades en torno a la dinámica de la transmisión de la enfermedad por la vía vectorial y, especialmente, a su prevención, así como al mejoramiento de las condiciones habitacionales y la promoción de condiciones saludables en el domicilio y el peridomicilio.⁷

2.2. Marco teórico

2.2.1. Teoría del conocimiento en investigación científica

Augusto V. Ramírez en el Colegio Americano de Medicina Ocupacional y Ambiental señala que el conocimiento es un acto consciente e intencional para aprender cualidades de lo que se conoce y que es lo que se conoce, también lo refiere como «El proceso progresivo y gradual desarrollado por el hombre para aprehender su mundo y realizarse como individuo, y especie». Este desarrollo ha ido acorde a la evolución del pensamiento humano.³³ Esto señala el hecho de la necesidad del hombre por conocer y entender lo que lo rodea. En el mundo actual conocer por qué o la razón por la cual suceden eventos relacionados con el proceso salud enfermedad es de vital importancia para iniciar medidas para controlar las posibles causas del deterioro de la salud.

La investigación en el conocimiento científico se emplea para explicar eventos que suceden alrededor y determinar los principios o leyes que lo gobiernan.³³ Establecer la prevalencia de una enfermedad metaxénica y características de su entorno es crucial para conocer como se está desarrollando el evento y con ello, iniciar medidas ya contempladas o en su defecto proponer nuevos métodos de resolución.

El conocimiento inicia al plantear hipótesis que luego serán tratadas con modelos matemáticos de comprobación y finaliza estableciendo conclusiones valederas y reproducibles. La investigación científica es un proceso diseñado para solucionar interrogantes o hechos

nuevos; posee sistemas propios basados en métodos de hipótesis deducción/inducción complementados con cálculos estadísticos.³³

2.2.2. Teoría metaxénica del contagio de enfermedades o del vector biológico

Uno de los más destacados autores latinoamericanos que investigaron la causalidad de enfermedades hoy conocidas como metaxénicas fue Carlos J. Finlay, quién el 18 de febrero de 1881 presentó ante la quinta conferencia sanitaria internacional celebrada en Washington, su teoría metaxénica del contagio de enfermedades o del vector biológico para explicar la transmisión hipotética de una enfermedad vectorial (fiebre amarilla). No obstante, estas observaciones eran débiles debido al método científico empleado en esa época. Sin embargo, estas observaciones fueron comprobadas experimentalmente más adelante. Gracias a todo este proceso y en base a estas observaciones se diseñaron campañas de control vectorial y con ello la erradicación de una enfermedad metaxénica en un país latinoamericano (Cuba).³⁴

Esto demuestra claramente que todas las observaciones realizadas en una enfermedad metaxénica desde el punto de vista epidemiológico pueden generar hipótesis causales de la presencia o prevalencia de esta en determinada región y con ello esclarecer métodos de resolución adecuados a las circunstancias presentes que promueven la aparición de la enfermedad vectorial.

2.2.3. Teoría causal de las emanaciones inanimadas

En 1717 Giovanni María Lancisi elaboro la teoría causal alrededor de las emanaciones animadas e inanimadas e incluyo a los vectores dentro de las causas inanimadas pero capaces de transmitir el agente etiológico. Esto claramente lo acerco al concepto de vector y se anticipó a la teoría inglesa de Manson y Ross. Posteriormente en 1794 un médico (Dr. Thomas Drysdale) informo que la abundancia de vectores se asociaba con enfermedades. Fue hasta 1811 cuando un médico residente de Baltimore, John Crawford, lanzo su opinión sobre la relación de los insectos (vectores) con las enfermedades.³⁵

En varias ocasiones se han publicado postulados de causalidad, pero fue enunciado por primera vez por Jacob Henle en 1840 los cuales se anticipaban a los principales descubrimientos infecciosos, pero dieron forma a la participación microbiana en la teoría causal. Por estos aportes nació la teoría del germen y el modelo biomédico quien posee una intensa búsqueda por encontrar las causas específicas de las enfermedades y logrando sustentar una ola de investigación constituida por un laboratorio de microscopia y la célula como el principal marco de acción.³⁵

A lo largo del tiempo ha existido el interés científico por todos los médicos por describir cómo se comportan las enfermedades transmitidas por vectores, así como su historia natural, mecanismos de transmisión y determinantes sociales económicos y ambientales, esto con el fin de modificar su coexistencia con las poblaciones humanas y formular fundamentos teóricos y conceptuales referentes a la salud pública. Toda esta base de conocimientos a servido de molde para la elaboración de programas de control y prevención de las enfermedades transmitidas por vectores.³⁵

Fue Manson (Ronald Ross y Patrick Manson dieron origen a la Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres) quien consideró las enfermedades tropicales en especial las parasitarias, como un grupo especial de enfermedades y transformó este campo de la práctica médica en una especialidad científica prestigiada. Por lo que gracias a Manson y Ross se desprendió la parasitología como una disciplina médica diferente a la bacteriología y a la microbiología, y sus trabajos dieron origen a la entomología médica como otra disciplina trascendental para la salud pública.³⁵

2.2.4. Teorías de modelos causales o de causalidad en medicina

A lo largo de la historia se han propuesto varios modelos de causalidad de las enfermedades, uno de ello fue el modelo de Koch–Henle, sugerido por Koch en 1882, cuando descubrió el bacilo de la tuberculosis. Cabe mencionar que los postulados que Koch propuso años atrás son en la actualidad, técnicas con las que se estudian las enfermedades infecciosas en el campo de la medicina.³⁶ Los postulados fueron los siguientes:

- El microorganismo debe encontrarse siempre en los casos de enfermedad.
- El microorganismo deberá poder ser aislado en cultivo, demostrando ser una estructura viva y distinta de otras que puedan encontrarse en otras enfermedades.
- El microorganismo cultivado deberá ser capaz de producirla enfermedad en el animal de experimentación.
- Es preciso recuperar el microorganismo a partir del animal e identificarlo.³⁶

Otro modelo de causalidad es el «Modelo de Rothman» en este modelo el contenido teórico es abundante y observa las relaciones multicausales. Se desarrollo en el ámbito de la epidemiología y se cree que es el más adaptado a los métodos estadísticos multivariantes. En su modelo contempla la causa como todo acontecimiento, condición o característica que juega un papel esencial en producir un efecto. Describe entre causa componente, suficiente y necesaria.³⁶

Las características de su modelo son:

- Ninguna de las causas componentes es superflua.
- No exige especificidad, pues un mismo efecto puede ser producido por distintas causas suficientes.
- Una causa componente puede formar parte de más de una causa suficiente para el mismo efecto. Si una causa componente forma parte de todas las causas suficientes de un efecto se le denomina causa necesaria.
- Una misma causa componente puede formar parte de distintas causas suficientes de distintos efectos.
- Dos causas componentes de una causa suficiente se considera que tienen una interacción biológica, es decir, ninguna actúa por su cuenta. El grado de interacción puede depender de otras causas componentes.³⁶

Se debe destacar que en la actualidad el concepto de causalidad es denominado contextual, más dinámico, no lineal, multidireccional, cambiante y heterogéneo que determina la aparición de enfermedades.³⁶

La prevalencia de una enfermedad metaxénica en determinada región ha pasado por los postulados que Koch y cumple requisitos descritos por el modelo de Rothman. El vector de la enfermedad de Chagas y los factores de riesgo asociados están descritos por múltiples instituciones y en muchos países, sin embargo, para que esta enfermedad no continúe, las instituciones pertinentes detectaron los casos y por medio de estudios detectaron el parásito en los sujetos, es ampliamente conocido que el principal factor de riesgo para la enfermedad de Chagas es la presencia del vector infectado. Pero, para que el vector continúe su ciclo de vida debe poseer un ambiente adecuado para su supervivencia y reproducción, estas características son multivariadas o multicausales proporcionadas indirectamente por los seres humanos al irrumpir en sus hábitats con personas infectadas por el parásito y al fomentar o mantener los factores que el vector necesita para su existencia en la región.

2.3. Marco referencial

La enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana es una enfermedad potencialmente mortal, la cual es causada por el protozoo hemoflagelado *Trypanosoma cruzi*.¹

Durante los siglos XVI Y XVII los colonizadores portugueses de Brasil sufrieron de mal *do bicho* o *mal do culo*, posiblemente problemas de tracto digestivo o megacolon, causados por *Trypanosoma cruzi* o complicaciones por parasitación masiva. Durante 1909 el médico Brasileño Carlos Ribeiro Justiniano das Chagas descubrió el parásito *Trypanosoma cruzi* y sus transmisores

de la enfermedad antes que la enfermedad misma. El descubrimiento ocurrió en Lassance, Minas Gerais, Brasil gracias al Ing. Ferroviario Cantorino Mota y el Médico Belisario Perina quienes informaron a Dr. Carlos Chagas la existencia de los «barbeiros», «chupoes» o «vinchucas» las cuales eran plagas de atacantes hematófagos conocidas en América del Sur desde el siglo XVI.^{37,38}

El Dr. Carlos Chagas luego de su estudio en las humildes viviendas del pueblo Lassance, concluyó de acuerdo con la teoría filogenética de los hemoflagelados, podían infectar la especie humana, puesto que el insecto vector es hematófago que vive en el domicilio del hombre. El primer caso identificado por microscopia fue en una niña que de manera súbita presentó fiebre, hepato-esplenomegalia y adenopatías, revelando la presencia de un gran número de parásitos a los que se caracterizó la morfología del parásito, identificando como *Trypanosoma cruzi* denominado así por Chagas, en honor a su maestro Osvaldo Cruz.³⁸

2.3.1. A nivel mundial

Según la OMS la enfermedad de Chagas es una patología de América Latina endémica en 21 países dentro de la región. La infección se trasmite por vectores a humanos cuando se está en contacto con las deyecciones de los triatomíneos conocidos como vinchucas, triatomíneos entre otros, los cuales varían de nombre acorde a zona geográfica.¹

La OMS reporta que existen 8 millones de personas en el mundo infectadas de la enfermedad de Chagas, principalmente en América Latina. Se estima que alrededor de 10 000 personas fallecen al año a causa de manifestaciones clínicas de la enfermedad de Chagas, y más de 25 millones de la población mundial se encuentra en riesgo de contraer la enfermedad.²

Durante décadas la enfermedad de Chagas se delimitaba al área rural estrictamente, no obstante, debido a cambios socioeconómicos, deforestación y urbanización en el entorno, se modificó el perfil epidemiológico de la enfermedad, transformándolo en fenómeno periurbano e incluso urbano.²

Existen países no endémicos en los cuales se han reportado casos de la enfermedad de Chagas fuera de Latino América, esto causado por la migración de la población latinoamericana, viajeros extranjeros en Latino América e incluso en niños adoptados, La transmisión posteriormente puede deberse a transfusiones sanguíneas, medios congénitos y alguna ruta de trasplante.²

2.3.2. Continente americano

La tripanosomiasis americana se ha delimitado geográficamente en áreas rurales que van desde México, América Central y Sur, Sin embargo, se han identificado casos de infecciones humanas agudas, transmitidas por vectores, adquiridas en Estados Unidos. Incluso se han transmitido por transfusión de sangre. En el control de enfermedades transmisibles realizada en Estados Unidos identificaron signos serológicos de infección en 4.90 % de los inmigrantes provenientes de América Central que vivían en la zona de Washington, D.C. Identificaron también la presencia del parásito *Trypanosoma cruzi* en mamíferos pequeños en Alabama, Arizona, Arkansas, California, Florida, Georgia, Luisiana, Maryland, Nuevo México, Texas y Utah.³⁹

Según las últimas estimaciones realizadas por la OMS, basadas en los datos del 2010, casi 6 millones están infectadas por *Trypanosoma cruzi* de los cuales dos terceras partes de América Latina infectada pertenece al Cono Sur. Específica y dependientemente de las vías de transmisión podemos considerar que los países con mayores casos de transmisión vectorial son: Bolivia, Argentina y Paraguay. Los de transmisión vertical Argentina, México y Colombia. Los que generalmente presentaron valores absolutos son: Argentina, Brasil y México. El 13.00 % de la población latinoamericana está en condiciones de adquirir la enfermedad de Chagas.⁴⁰

2.3.3. Guatemala

La agencia de cooperación internacional de Japón (JICA) fue el principal colaborador para el estudio de la enfermedad de Chagas y el control de vectores transmisores del parásito de la enfermedad. Por considerar que era una enfermedad desatendida en la década de los 1990, se realizaron varios estudios apoyados por JICA como lo fue el proyecto de investigación de enfermedades tropicales donde se incluyó la enfermedad de Chagas. El proyecto estudió las características de las triatomíneos y su dispersión, identificando en las aldeas de Guatemala el 20.00 % de las triatomíneos estaban infectadas con el parásito, concluyendo que no todos los triatomíneos presentan el parásito, además de la efectividad del rociamiento creando en ese entonces medidas de control.⁴¹

JICA nuevamente en el año 2000 inicio el Proyecto de Control de la Enfermedad de Chagas en Guatemala, se realizaron encuestas de infestación y dispersión de las triatomíneos centrándose en zonas de alto riesgo de transmisión. Lo destacable de este proyecto es que se enfocaba en el fortalecimiento de la capacidad de gestión y de administración de la actividad de control que realizaba el Gobierno de Guatemala.⁴¹

En Guatemala según el análisis de enfermedad de Chagas del 2015 el cual notificó 190 casos. Los departamentos endémicos para Chagas son: Jutiapa, Petén, Zacapa, Chiquimula, Santa Rosa, Baja y Alta Verapaz, Izabal, Huehuetenango, Jalapa, Quiché y El progreso. El departamento de Guatemala no es endémico, sin embargo, reportó 47.00 % (89) que puede deberse por la capacidad de resolución en cuanto a diagnóstico y tratamiento. De acuerdo con los departamentos endémicos Jutiapa se encuentra en primer lugar con el 31.00 % (60) de los casos. El grupo de edad más afectado notificado fue el de 20-49 años.³²

En Guatemala para la eliminación del vector *R. prolixus* se requirió de 2 fases, la primera se realizó en los años 2000 al 2005 y consistió en efectuar encuesta basal entomológica-serológica y rociamiento con Dicloro Difenil Tricloroetano o Deltametrina SC comercialmente, la segunda fase fue de Vigilancia con duración de 3 años hasta el 2012, fue en el año 2008 IPCA y OPS certificaron la interrupción de transmisión de la enfermedad por *R. prolixus*.²⁸ El triatomino *R. prolixus* presenta alta capacidad vectorial, tiene un ciclo de vida de 6-12 meses, el hábitat del vector es intradomiciliar prefiriendo materiales vegetales en las construcciones de las viviendas.⁴² En el año 2011 se certificó formalmente la eliminación de *R. prolixus* por las mismas instituciones.²²

2.3.3. Santa Rosa

En un estudio realizado en Guatemala en el 2003, *T. dimidiata* parece estar asociado con niveles más bajos de seroprevalencia humana en comparación con *R. prolixus*. En una aldea del departamento de Santa Rosa, donde el único vector encontrado fue *T. dimidiata*, se encontró una tasa de seroprevalencia mucho más baja: el 8.90 % (38) de 428 personas analizadas eran seropositivas para *T. cruzi*.⁸

2.3.4. Factores de riesgo

En el informe anual de la situación de las enfermedades transmisibles y no transmisibles prioritarias de la vigilancia epidemiológica de Guatemala 2015 los departamentos endémicos para la enfermedad de Chagas son Jutiapa, Petén, Zacapa, Chiquimula, Santa Rosa, Baja y Alta Verapaz, Izabal, Huehuetenango, Jalapa, Quiche y El Progreso.³²

En diversos estudios revisados desde el inicio de la enfermedad a la fecha se documentaron que los principales factores de riesgo asociados a la enfermedad de Chagas son:

3, 12-14, 30

- **Intradomicilio:** paredes de adobe, bahareque, madera, ausencia de repello en las mismas, presencia de grietas, presencia de carteles, afiches o cuadros colocados en la pared, ausencia de ventanas y de iluminación, techo de paja, teja, lámina, suelo de tierra principalmente, desorden y falta de higiene en el hogar, hacinamiento, ingreso de animales de corral y domésticos dentro de las habitaciones, presencia de roedores, almacenamiento de granos en la casa.
- **Peridomicilio:** presencia de corrales y/o jaulas fabricadas principalmente con material vegetal además de metal, cercanos a la vivienda o pegados a la misma, acumulación de materiales de construcción, madera y/o leña para el consumo, presencia de árboles frutales y/o cafetales.

Todos los factores mencionados favorecen la infestación del vector en las viviendas, siendo de esta manera más fácil la transmisión de la enfermedad. Los triatomas permanecen escondidos utilizando las grietas en paredes, agujeros en el techo, desorden domiciliar, iniciando actividad nocturna, durante la cual salen a alimentarse principalmente de sangre humana.²⁵ Existen hábitos que se convierten en factores protectores como el uso de mosquiteros y/o pabellones, colocación de mallas metálicas en puertas y ventanas, orden y buena higiene dentro del hogar, repello de las paredes fabricadas de material vegetal, presencia de corrales y jaulas lejos de la vivienda.

2.3.5. Vector (*Triatoma dimidiata*)

Taxonómicamente *Triatoma dimidiata* pertenece al Reino *Animalia*, Filo *Arthropoda*, Clase *Insecta*, Orden *Hemiptera*, Familia *Reduviidae*, Subfamilia *Triatominae*, Género *Triatoma*, Especie *Dimidiata*.⁴³

2.3.6. Agente etiológico (Tripanosomas)

Los tripanosomas, otros hemoflagelados, causan dos enfermedades distintas. La primera se conoce como tripanosomiasis africana o enfermedad del sueño y puede estar producida por *Trypanosoma brucei gambiense* o *T.b. rhodesiense*. Actúa como vector la mosca tse-tsé. La segunda se conoce como tripanosomiasis americana o enfermedad de Chagas, se debe a *Trypanosoma cruzi* y es transmitida por triatomos verdaderos (triatómidos, reduvíidos, también llamadas triatomos besuconas).⁴⁴

El agente causal es un protozoo flagelado, taxonómicamente pertenece al subreino *Protozoa*, Filo o División *Mastigophora*, Orden *Kinetoplastida*, Familia *Trypanosomatidae*, Género *Trypanosoma*, Subgénero *Schizotrypanum* y especie *Trypanosoma cruzi*.^{19, 44-46}

2.3.6.1. Ciclo de vida

Se inicia el ciclo en el momento en que existen huéspedes definitivos que se han descrito como animales vertebrados y el hombre. El vector es un artrópodo, triatomo hematófago y reservorio del parásito, se infecta al picar al huésped, alimentarse de sangre y líquidos tisulares, absorbiendo de manera simultánea tripomastigotes sanguíneos circulantes. En el intestino del vector sufren una serie de diferenciaciones morfológicas, su evolución se puede dividir en 3 fases: a esferomastigotes en el estómago, a epimastigotes en el intestino medio que se multiplican intensamente por división binaria y finalizan en convertirse en tripomastigotes metacíclicos en la ampolla rectal, esta última es la forma infectiva para los humanos y otros vertebrados, provocando la infección en el humano durante la picadura.^{43,44}

El término «chinche besucona» se debe a que las picaduras suelen localizarse alrededor de la boca o en otras zonas de la cara, realizan deyecciones en la herida en donde se encuentra el tripomastigote metacíclico. Los microorganismos presentes en las heces de los triatomos penetran en el hospedador humano a través de la herida, proceso que resulta facilitado en numerosas ocasiones cuando el paciente se rasca.³⁰ Según un artículo publicado en la revista de infectología de Santander, Colombia, los tripomastigotes pueden penetrar la mucosa intacta (nasal, oral o conjuntival).¹⁹

Los tripomastigotes metacíclicos al infectar los tejidos son fagocitados por los macrófagos del área y son englobados por fagosomas, al escaparse del fagosoma se multiplican activamente por división binaria y se transforman en amastigotes. Los amastigotes se multiplican mediante fisión binaria y acaban por destruir las células hospedadoras. El amastigote es un microorganismo intracelular carente de flagelo y de membrana ondulante, es de menor tamaño que el tripomastigote, tiene forma ovalada, se encuentra en los tejidos, prolifera y forman nidos intracelulares, luego de un período de tiempo se convierten en tripomastigotes circulantes.^{19,44,45,47}

Los tripomastigotes emigran después a otros tejidos (p.ej. músculo cardíaco, hígado, cerebro), pierden el flagelo y la membrana ondulante y se convierten en amastigotes, más pequeños, ovalados e intracelulares, tras la liberación al medio extracelular, pueden pasar a un nuevo tejido como amastigotes intracelulares o bien convertirse en las formas agudas y subagudas, aparecen tripomastigotes circulantes, infectantes para el vector para iniciar de nuevo el ciclo. Por lo general, el vector se torna infectante veinte días después de una comida de sangre contaminada y permanece así toda su vida, que es de un año aproximadamente.⁴⁷

2.3.7. Patología y patogenia

Después de infectar al ser humano los amastigotes se localizan intracelularmente dentro de las fibras musculares como el miocardio y forman pseudoquistes, por lo que alteran las fibras musculares y comprometen los impulsos del sistema de conducción del corazón. Al dañar las vísceras huecas como el esófago, estómago y colon provocan dilataciones e hipertrofia de estos.⁴⁴

La patogenia está dominada por el componente inmunológico que provoca el parásito. La inflamación inicial del miocardio y el daño de ésta es provocada por el parásito, con el paso de tiempo la respuesta inmune se torna de tipo celular y colabora en el daño tisular.⁴⁴

2.3.7.1. Fase aguda

Caracterizada por la presencia de amastigotes de *Trypanosoma cruzi* en células del sistema inmune como macrófagos y fibroblastos, así como células de Schwann, miocitos estriados y lisos, los cuales posteriormente se destruyen y liberan los parásitos quienes siguen destruyendo el tejido por lo que originan infiltrado de leucocitos al tejido.^{44,45}

Durante esta fase en el área de picadura se produce un área indurada propia de la lesión inflamatoria por depósitos del parásito denominada «chagoma». Después de cinco días los amastigotes se convierten en epimastigotes y luego en tripomastigotes. Cuando el área comprometida por la inflamación es el parpado se denomina signo de Romaña.⁴⁴

2.3.7.2. Fase de latencia

Esta fase ocurre inmediatamente posterior a la fase aguda, se caracteriza por una disminución de la parasitemia y genera focos de conglomerados de *Trypanosoma cruzi*. Comprende desde el final de la fase aguda hasta la aparición de los primeros síntomas en la fase crónica, es denominada en ocasiones como fase indeterminada. Durante esta etapa el paciente puede presentarse asintomático.^{44,45}

2.3.7.3. Fase crónica

En ella ocurre disminución de la parasitemia y se caracteriza por lesión en el corazón y tubo digestivo, el tropismo hacia el corazón y el tubo digestivo según artículo de la sociedad Aragonesa de Cardiología 2006, es debido a que existe una similitud al epítotope llamado B13 del *Trypanosoma cruzi* y la cadena pesada de miosina del miocito, por lo que genera respuesta autoinmunitaria mediada por anticuerpos provocando miocarditis. En la fase crónica es frecuente la muerte súbita sin presentar o desarrollar insuficiencia cardíaca congestiva. Cabe mencionar

que la cardiopatía Chagásica ocurre en esta fase. Cuando no hay interrupción durante la enfermedad y se torna progresiva, aparece insuficiencia cardiaca congestiva, cardiomegalia acentuada, hipertrofia ventricular y dilatación especialmente en el corazón derecho. El sistema de conducción del corazón también es afectado con fibrosis e infiltrado linfocitario principalmente la rama derecha del haz de His. La otra forma de presentación patogénica son las lesiones en el tubo digestivo, provocando megaesófago y megacolon, provocado por denervación o destrucción neuronal.^{44,48}

2.3.8. Modos de transmisión

El modo de transmisión vectorial, natural o rural sucede cuando los vectores infectados, es decir los insectos transmisores conocidos como triatominos pertenecientes al orden *Hemíptera*, familia *Reduviidae*, subfamilia *Triatominae*, defecan y las heces entran en contacto con el área de la picadura, abrasiones o heridas en la piel. Los géneros más comunes son *Triatoma infestans*, *Rhodnius prolixus* y *Panstrongylus*.^{25,49}

El modo transfusional es considerado como la segunda forma de transmisión. Existen otros mecanismos, entre ellos: trasplante de órganos, otros tejidos no sanguíneos, la transmisión materno-fetal, los accidentes en laboratorio, la ingestión de artrópodos infectados, de carne cruda o insuficientemente cocida y de alimentos o bebidas contaminadas según un artículo publicado en la revista de la facultad de medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México en el 2016.⁴⁹

2.3.9. Manifestaciones clínicas

La enfermedad de Chagas es una enfermedad crónica que puede ser asintomática y manifestarse mucho tiempo después de la infección inicial. Clínicamente está dividida en 3 etapas. Comienza por una etapa aguda de muy corta duración, seguida de una fase indeterminada, también conocida como asintomática y finalmente la fase crónica.⁴⁴

2.3.9.1. Fase aguda

Esta fase de la enfermedad los síntomas pueden ser leves y poco característicos por lo que hace difícil su detección. El chagoma de inoculación o lesión primaria, se desarrolla en el lugar de entrada del parásito, ahí aparece un nódulo inflamatorio, blando con piel seca y la zona central necrótica. Es indolora con edema local, posteriormente aparece costra. En muchos pacientes se puede observar el signo de Romaña que consiste en un edema bipalpebral uni o bilateral, en algunos casos acompañado de edema facial, conjuntivitis, queratitis y dacriosistitis. Los signos y síntomas dependen del lugar de infección. El signo de Romaña puede desaparecer

en 3 a 4 semanas sin embargo las adenopatías pueden persistir durante más tiempo. Entre los ganglios más afectados están los periauriculares, parotidianos, esternocleidomastoideos y submaxilares.⁴⁴

Posteriormente aparecen linfadenopatías generalizadas de tamaño variable, duras e indoloras. También se presenta fiebre de intensidad variable, a veces con escalofríos, anorexia, vómitos, diarrea, postración, mialgias, cefalea y en ocasiones un exantema morbiliforme. A partir de los ganglios linfáticos hay invasión a bazo, hígado, médula ósea y corazón. Posteriormente comienza hepato y esplenomegalia, anemia y algunas veces edema generalizado.⁴⁴

En niños menores de 2 años se pueden presentar complicaciones como meningoencefalitis que puede ser mortal, convulsiones y pérdida de la conciencia. En algunos casos ocurre miocarditis aguda, anormalidades radiológicas y electrocardiográficas como la taquicardia sinusal, prolongación del intervalo P-R, cambios en la onda T, y bajo voltaje del complejo QRS, la mortalidad en esta es baja sin embargo ocurre más en niños.⁴⁴

2.3.9.2. Fase indeterminada

Latente es otro nombre que recibe esta fase de la enfermedad. Tiene un inicio de ocho a diez semanas después de la fase aguda y puede durar meses o hasta años antes de iniciar la fase crónica. En algunos casos es detectada por xenodiagnóstico o por prueba de PCR. El paciente no presenta síntomas ni signos físicos, tampoco se observan cambios electrocardiográficos ni cambios en los rayos X. Sin embargo 30.00 % de estos pacientes en la fase indeterminada tendrán daño cardíaco, digestivo o neurológico en un periodo de 10 a 20 años y algunos pueden estar desarrollando cambios cardiacos sin que todavía sean detectados.⁴⁴

2.3.9.3. Fase crónica

Esta fase de la enfermedad aparece tardíamente y su mortalidad está asociada al compromiso cardiovascular. La causa de la muerte es súbita y el fallo cardíaco es progresivo. En esta etapa de la enfermedad puede ocurrir muerte súbita sin haber desarrollado insuficiencia cardíaca congestiva o en otros casos la miocarditis progresa hasta producir insuficiencia.⁴⁴

La miocarditis crónica es la forma más frecuente de la enfermedad de Chagas y las manifestaciones clínicas del corazón dependen de la extensión de las lesiones de este órgano. Entre las manifestaciones clínicas más frecuentes se encuentra las palpitaciones, mareos, diarrea, dolor precordial, síncope y edema. También se pueden detectar arritmias y alteraciones de la conducción ventricular. Existe también cardiomegalia, la cual es muy acentuada con predominio de hipertrofia ventricular izquierda. Los hallazgos más comunes del

electrocardiograma son los trastornos de la conducción atrio ventricular. Con varios grados de bloqueo A-V y cambios en la onda T. Esta etapa también puede tener complicaciones graves tales como la formación de trombos en la parte mural de las cavidades.⁴⁴

2.3.10. Grados de infección

Tabla 2.1
Clasificación para evaluar la gravedad de la infección chagásica.

Grado	Descripción
Grado I	Infección sin compromiso clínico, radiológico ni electrocardiográfico de lesión cardíaca
Grado II	Infección con sintomatología moderada o nula. Radiología normal o con hipertrofia cardíaca leve o con alteraciones electrocardiográficas como: extrasístoles ventriculares, bloqueo atrioventricular incompleto, bloqueo incompleto o completo de rama derecha izquierda del haz de His, alteraciones primarias de repolarización.
Grado III	Infección con sintomatología evidente, hipertrofia cardíaca moderada y alteraciones electrocardiográficas como: bloqueo completo de rama derecha del haz de His con desvío del eje eléctrico medio de QRS para la izquierda, zonas eléctricamente inactivas, bloqueo auriculoventricular completo, fibrilación auricular.
Grado IV	Infección con sintomatología muy pronunciada con insuficiencia cardíaca. Estudio radiológico que muestre cardiomegalia extrema o electrocardiograma con alteraciones graves múltiples.

Fuente: OMS, 2012 (de dominio público)

2.3.11. Forma congénita

La enfermedad congénita es poco frecuente y puede ser asintomática. Se calcula que entre 10.00 % y 20.00 % de las madres infectadas pueden transmitir el parásito al feto. Algunas veces se presentan en hijos de madres asintomáticas, normalmente prematuros que manifiestan la enfermedad al momento del nacimiento o después de un periodo de latencia que dura varios meses. Entre las manifestaciones clínicas se encuentra hepatoesplenomegalia con o sin fiebre. En algunos casos también existen manifestaciones neurológicas de meningoencefalitis como convulsiones, hiporreflexia, hipotonía, temblores de las extremidades y apnea. La anemia es constante y existen alteraciones cardiovasculares, principalmente miocarditis.⁴⁴

2.3.12. Métodos de identificación del parásito

En los seres humanos el parásito del *Trypanosoma cruzi* se puede identificar en fase aguda a través de extensiones sanguíneas finas y gruesas, o en la sangre anticoagulada y concentrada. Conforme el paso de la infección, los parásitos dejan el torrente sanguíneo siendo más difícil su hallazgo. Las biopsias de ganglios linfáticos, hígado, bazo o médula ósea pueden mostrar la fase amastigote, los cuales dentro de los órganos se multiplican mediante fusión binaria destruyendo las células anfitrionas.⁴⁷

En los vectores la identificación del parásito se obtiene de las heces, en los triatomíneos capturados vivos se realiza presionando el abdomen, realizando una dilución sobre una gota de solución salina isotónica en un portaobjeto.³¹ A los ejemplares muertos se les realiza lavado de la ampolla rectal, la cual consiste en utilizar jeringa de insulina conteniendo 0.4 ml de solución isotónica, se inserta en ano del vector el cual una vez dentro de inyecta lentamente y se extrae nuevamente el agua, se realiza el mismo procedimiento en repetidas ocasiones hasta obtener el lavado intestinal.⁵⁰ Las muestras en portaobjetos se observan en microscopio óptico con un objetivo de 40X.

2.3.13. Prevención y control

El ministerio de Salud pública y asistencia social del Guatemala cuenta con un protocolo para protección contra el *Triatoma Dimidiata* el cual incluye rociamiento de (Dicloro Difenil Tricloroetano) (DDT) en las viviendas incluyendo áreas de riesgo peri domiciliarias de acuerdo al índice de infestación, las recomendaciones paralelas a esto se encuentran: El repellado o alisado de paredes intradomiciliar, iluminación y ventilación a través de ventanas y láminas traga luz, separar camas al menos 20 cm de la pared, promover que los animales vivan dentro de la vivienda, orientar la construcción de gallineros o cochiqueras de malla o de metal a fuera de la vivienda, sacar de ser posible el almacenamiento de granos en la vivienda, promover casa y patio limpio, solicitando mover objetos y/o muebles de la vivienda cada 3 o 4 meses, de encontrar triatomíneos llevarla al sistema de salud cercano, promoción de mejoramiento de piso de vivienda, promoción de reforestación con plantas de árboles y frutales.⁴²

2.3.14. Tratamiento

El tratamiento de la enfermedad de Chagas se encuentra limitada por la falta de fármacos seguros. El fármaco de elección es el Nifurtimox, adultos: 8-10 mg/kg/día cada 8 horas por 60 días, niños: 15 mg/kg/día cada 8 horas por 60 días. Aunque tiene actividad en la fase aguda, la fase crónica es deficiente por los amastigotes tisulares con efectos secundarios. Tiene

importancia información de la población respecto a la enfermedad y su transmisión para el control de esta. Es de vital importancia el control de los vectores con mejoramiento de las condiciones de la vivienda y la aplicación de insecticidas como el diclodifeniltricloroetano en los hogares con evidencia de infestación.^{14,47}

2.3.15. Seguimiento del tratamiento

Para el control de la enfermedad de Chagas se realizó en Centro América una serie de protocolos para la eliminación y control de los vectores principales de la transmisión del parásito *Trypanosoma cruzi*. En Guatemala, han ocurrido 2 fases principales; la primera o fase de ataque ocurrió durante el 2000 al 2005 durante la cual se realizaban jornadas de rociamiento de insecticidas, posterior a la realización de encuestas basales serológicas y entomológicas.²⁸

La segunda fase comprende la de vigilancia comprendida del 2009 al 2012, durante la cual se realizan reportes comunitarios del vector al ministerio de salud, realizando rociamiento del insecticida en áreas de infestación, plan educacional a población, mejoras y ordenamiento de viviendas, al finalizar se realizaron pruebas entomológicas y serológica a la población con el fin de la evaluación de la transmisión del parásito.²⁸

2.3.16. Índices entomológicos

En el año 2005, en la República de Colombia se publicó un estudio en la revista del Instituto Nacional de Salud, Biomédica, titulado «Triatominos (*Reduviidae: Triatominae*) en un foco de enfermedad de Chagas en Talaigua Nuevo (Bolívar, Colombia)», en donde se realizó captura de triatominos en el intradomicilio y peridomicilio, así como ambientes extra domésticos en domicilios del casco urbano. Calculando los siguientes indicadores entomológicos:

- Índice de infestación (IIV), se calcula de la siguiente manera:

$$IIV = \frac{\text{Número de viviendas infestadas por triatominos}}{\text{Número de viviendas examinadas}} * 100$$

- Índice de densidades (ID), se calcula de la siguiente manera:

$$ID = \frac{\text{Número de triatominos capturados}}{\text{Número de viviendas examinadas}} * 100$$

- Índice de infección natural (INN), se calcula de la siguiente manera:

$$IIN = \frac{\text{Número de triatominos con Trypanosomas}}{\text{Número de triatominos examinados}} * 100$$

De acuerdo las características de los triatominos, para diseñar, programar y desarrollar medidas de control dirigidas a los vectores es necesario conocer con precisión la identificación correcta de las especies presentes, su distribución geográfica y el índice de infestación domiciliaria.⁵¹

2.4. Marco conceptual

- **Adobe:** masa de barro moldeada en forma de ladrillo y secada al sol, que se emplea en la construcción de paredes y muros.⁵²
- **Animales domésticos:** se define al animal que los seres humanos integran en su casa para convertirlos como compañía. En los animales domésticos más conocidos se encuentra el perro y el gato, también existen otros animales integrados a la vida doméstica tal es el caso de: tortugas, conejos, hámsteres, pájaros, loros entre otros. Vale destacar que también se les suele denominar mascota o animal de compañía.⁵³
- **Bajareque:** en América Latina, material utilizado en la construcción de viviendas compuesto de cañas o palos entretejidos y unidos con una mezcla de tierra húmeda y paja.⁵⁴
- **Cocina mejorada:** también conocida como estufas mejoradas. Todas tienen en común una base alta con fuego encerrado en una caja y una chimenea para sacar el humo.⁵⁵
- **Causalidad:** alude a la relación entre dos o más acontecimientos cuya ocurrencia consistente y secuencia de aparición permiten atribuir a uno de ellos la aparición del otro; es una interpretación de la naturaleza, no única pero dominante en el ámbito de la medicina.³⁶
- **DDT (dicloro difenil tricloroetano):** insecticida organoclorado, sintético incoloro y cristalino, casi insoluble en agua, pero con muy buena solubilidad en disolventes orgánicos, en grasas y aceites. A partir de la década de los cuarentas, este producto ha sido empleado básicamente en controles de malaria o paludismo, fiebre amarilla y otras patologías provocadas por vectores.⁵⁶
- **Deyección:** defecación, evacuación de los excrementos (los excrementos mismos).⁵²
- **Entomología:** proviene del griego éntomos (insecto) y logos (ciencia ó estudio), por tanto, es la ciencia que tiene por objeto el estudio a todos los seres vivos que pertenecen a la clase *insecta*. Esta ciencia constituye una especialidad importante dentro de la Zoología. La Entomología se ocupa se ocupa del estudio de todo lo relacionado a los insectos, es decir, su morfología, biología, fisiología y bioquímica; dicta normas de clasificación y, además, se ocupa también del estudio de aquellos factores que determinan cambios en sus poblaciones.

En el contexto médico, estudia aquellos insectos que atacan directa o indirectamente al hombre y sus animales domésticos transmitiéndoles enfermedades o causando trastornos.⁵⁷

- **Factor de riesgo:** son las características que aumentan la probabilidad de que una persona sana desarrolle una enfermedad. El factor de riesgo es causal cuando su presencia contribuye a explicar la ocurrencia de una enfermedad y constituye un marcador cuando sólo aumenta la probabilidad de que se presente el efecto, sin que su presencia ayude a explicar la ocurrencia del padecimiento, como lo hace un estudio descriptivo.³⁶
- **Grietas:** hendidura alargada que se hace en la tierra o en cualquier cuerpo sólido.⁵⁸
- **Hacinamiento:** porcentaje de viviendas con más de 2.5 ocupantes por dormitorio. El hacinamiento habla de la carencia de espacios de la vivienda o desde otro punto, la sobreocupación de personas en la vivienda. Cuando existe hacinamiento es necesario ampliar el tamaño de la vivienda para que esta pueda cumplir con sus funciones principales: protección, habitabilidad y salubridad.⁵⁹
- **Índice:** valor numérico que expresa la relación estadística entre varias cantidades referentes a un mismo fenómeno.⁵⁴
- **Índice entomológico:** cifras que expresan relación entre una serie de datos acerca del estudio de seres vivos.
- **Infestación:** alojamiento, desarrollo y reproducción de artrópodos en la superficie del cuerpo o en la ropa.⁶⁰
- **Intradomicilio:** esencialmente dentro de la casa, sea en la habitación, cocina, sala o baño.⁶¹
- **Ivermectina (IVM):** antiparasitario endectócido, utilizado ampliamente en el control de nematodos y artrópodos que afectan a los bovinos. La IVM es el resultado de la fermentación bacteriana del *Streptomyces avermitilis*, obtenido por primera vez en el año 1979, es un fármaco muy liposoluble y poco hidrosoluble, por lo que se puede aplicar por todas las vías, siendo las más recomendadas la subcutánea (SC), intramuscular (IM) y tópica.⁶²
- **Mosquiteros/pabellón:** la Real Academia Española ofrece dos definiciones 1. Pabellón o colgadura de cama hecho de gasa, para impedir que entren los mosquitos. 2. Bastidor de tela metálica que se coloca en puertas y ventanas para impedir el paso a los insectos.⁵⁸
- **Peridomicilio:** definido como el ambiente que rodea la vivienda incluyendo corrales de animales domésticos a una distancia no mayor de 10 metros.⁶³
- **Prevalencia:** en epidemiología, se define como la proporción de personas que sufren una enfermedad con respecto al total de la población en estudio.⁵⁸
- **Prevalencia del vector:** entiéndase como la proporción de seres vivos con capacidad de transmitir o propagar determinada enfermedad, la cual es endémica en la población a estudio.

- **Repello:** también llamado revoques, son capas delgadas, lisas y generalmente impermeables de materiales de construcción, utilizados para cubrir muros o parámetros, vigas, columnas, etc. Puede cumplir funciones muy diversas, aunque las principales son la protección de las estructuras de las edificaciones de los agentes atmosféricos (alargando su vida útil), rigidizar éstas haciéndolas más resistentes y la ornamental.⁵⁷
- **Reservorio:** organismo que aloja virus, bacterias u otros microorganismos que pueden causar una enfermedad contagiosa y puede propagarse hasta producir una epidemia.⁵⁴
- **Rociamiento:** se define a la aplicación de un insecticida de efecto residual variable, en las superficies como paredes y techos de las viviendas y sus anexos.⁶⁴
- **Teja:** pieza de barro cocido u otros materiales, con forma acanalada o plana, que se utiliza para cubrir los techos y dejar escurrir el agua de lluvia.⁵⁸
- **Tripanosoma:** género de flagelados parásitos, con membrana ondulante, que engloba al flagelo adosado al borde del cuerpo. Provocan enfermedades infecciosas, en general graves, como la enfermedad del sueño, transmitidas casi siempre por artrópodos.⁵⁸
- **Tripanosomiasis:** enfermedad producida por tripanosomas.⁵⁸
- **Vector:** ser vivo que puede transmitir o propagar una enfermedad.⁵⁸

2.5. Marco geográfico y demográfico

La enfermedad de Chagas es endémica en algunas zonas de la República de Guatemala, siendo Jutiapa, Petén, Zacapa, Chiquimula, Santa Rosa, Baja Verapaz, Alta Verapaz, Izabal, Huehuetenango, Jalapa, Quiché y El Progreso, los departamentos donde se ha evidenciado esta enfermedad.³²

El municipio de Santa María Ixhuatán se encuentra en la región suroriental del departamento de Santa Rosa, de la República de Guatemala, a una latitud 14°11'18", en relación con la longitud es 90°16'39" y a una altura de 1290 metros sobre el nivel del mar. Se localiza a 20 kilómetros de distancia de Cuilapa. Limita al norte con Cuilapa, al sur con San Juan Tecuaco y Chiquimulilla y al este con Oratorio.⁶⁵ Se estratifica en 53 aldeas, siendo Chuchuapa la aldea de mayor interés, dado que el departamento de vectores del Área de Salud de Santa Rosa ha reportado mayores factores de riesgo, relacionados con el comportamiento epidemiológico, con la enfermedad en estudio. (Joel Sarceño, departamento de vectores, Área de Salud de Santa Rosa, comunicación personal, observación no publicada 2018).

La aldea Chuchuapa, se localiza en el municipio de Santa María Ixhuatán, del departamento de Santa Rosa. Según el censo realizado en el 2017 por el ministerio de salud pública del área de salud de Santa Rosa, hay una población total de 845 habitantes. Distribuidos de la siguiente manera: *

Tabla 2.2
Censo poblacional de aldea Chuchuapa del año 2017.

Población	F	M
menor de 29 días	0	0
29 días a menor de 1 año	9	6
1 - 5 años	44	42
6-9 años	40	36
10 - 13 años	45	44
14 - 16 años	0	0
17 - 19 años	59	66
20 - 49 años	166	158
50 - 59 años	33	23
60 y más	33	41
Subtotal	429	416
Total	845	

Fuente: Ministerio de Salud Pública censo poblacional 2017. (dominio público)

La población presenta en su mayoría una etnia mestiza, y su comunidad lingüística es el castellano. De la población total 80.00 % (672) son alfabetos y 20.00 % (173) analfabetos. Entre las profesiones prevalece la agricultura por parte del sexo masculino y ama de casa por parte del sexo femenino. *

Según el censo poblacional 2017, se determinó que existe 89.00 % (187) viviendas habitadas; entre las cuales la tenencia es la siguiente: vivienda propia 94.60 % (177), alquilada 3.20 % (5) y prestada 3.20 % (5). No se toman en cuenta las 11.00 % (23) viviendas deshabitadas; por lo que sería un total de 210 viviendas. En el tipo de vivienda 9.40 % (171) son unifamiliar y 8.60 % (16) multifamiliar. Entre las características de la vivienda de los pobladores de la Aldea Chuchuapa; 51.80 % (97) tienen ambientes únicos y 48.20 % (90) ambientes separados. En el tipo de cocina, 2.10 % (4) cocinan con gas, 2.10 % (4) con cocina mejorada, 95.80 % (179) con poyo. Otra característica como el techo, 100.00 % son de lámina; ninguno de teja o terraza. Otra característica es el piso, de granito son 2.70 % (5), cerámico 3.20 % (6); de tierra 60.40 % (113), torta de cemento 33.60 % (63). La última característica es la presencia de

* Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Área de salud de Santa Rosa. Censo poblacional 2017. Guatemala: MSPAS; observaciones no publicadas 2017.

paredes; pared de block 40.60 % (76), adobe 17.10 % (32), bahareque 33.20 % (62), tabla 6.40 % (12) y otros 2.70 % (5). *

Con los datos obtenidos de diversas fuentes sobre los factores de riesgo que califican a la enfermedad de Chagas; se encontró que en la aldea Chuchuapa del municipio Santa María Ixhutatán cumple con dichos criterios. Además, las condiciones peri domiciliarias como la presencia de árboles frutales, café, aguacates, y jocotes, son fuente de alimento para roedores, quienes al igual que los humanos son otra fuente de alimentación para el vector.

2.6. Marco institucional

Las instituciones en donde se enmarcó el estudio pertenecen al ámbito gubernamental y no gubernamental. Se contó con la participación y colaboración del departamento de vectores del área de salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en Cuilapa, Santa Rosa, quienes proporcionaron capacitaciones para realizar la captura cumpliendo todas las normas de bioseguridad necesarias y transporte de los vectores. El departamento de vectores también realizó la introducción del grupo de investigadores al área de estudio, con el fin de sensibilizar a los habitantes de la aldea. Las deyecciones de los vectores capturados fueron evaluadas microscópicamente para identificar por medio de parasitología directa la presencia del parásito *Trypanosoma cruzi*, esto se llevó a cabo en Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología (LENAP) de la Universidad de San Carlos de Guatemala con previa capacitación de la Licda. Antonieta Rodas.

2.7. Marco legal

La siguiente investigación se rige por el marco legal del Código de Salud, en ejercicio de las atribuciones que le confiere en el Libro 1 Disposiciones Generales, Capítulo 1 Principios Fundamentales:

- Artículo 1 El derecho a la salud: todos los habitantes de la república tienen derecho a la prevención, promoción, recuperación y rehabilitación de su salud, sin discriminación alguna.
- Artículo 2 Definición: la salud es un producto social resultante de la interacción entre el nivel de desarrollo del país, las condiciones de vida de las poblaciones y la participación social, a nivel individual y colectivo, a fin de procurar a los habitantes del país el más completo bienestar físico, mental y social.
- Artículo 3 Responsabilidad de los ciudadanos: los habitantes de la república están obligados a velar, mejorar y conservar su salud personal, familiar y comunitaria, así como las condiciones

* Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Área de salud de Santa Rosa. Censo poblacional 2017. Guatemala: MSPAS; observaciones no publicadas 2017.

de salubridad del medio en que viven y desarrollan sus actividades.⁶⁶

Previo a la realización del estudio se solicitó aprobación por parte del Área de Salud de Santa Rosa, Distrito de salud Santa María Ixhuatán, Municipalidad de Santa María Ixhuatán y Consejo Comunitario de Desarrollo COCODE de la comunidad de la Aldea Chuchuapa. Así mismo a todo participante de la investigación, primero se le brindó carta de consentimiento informado para aprobar y ser parte del estudio.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Estimar la prevalencia del vector de la enfermedad de Chagas y caracterización de las viviendas infestadas en la aldea Chuchuapa; municipio de Santa María Ixhuatán del departamento de Santa Rosa, de abril a junio del año 2019.

3.2. Objetivos específicos

3.2.1. Identificar las características en el peridomicilio e intradomicilio de las viviendas en la aldea Chuchuapa.

3.2.2. Establecer los índices entomológicos de la enfermedad de Chagas en las viviendas en la aldea Chuchuapa

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1. Enfoque y diseño de la investigación

Enfoque cuantitativo, diseño descriptivo, transversal.

4.2. Unidad de análisis y de información

4.2.1. Unidad de análisis

Viviendas de la aldea Chuchuapa, del municipio de Santa María Ixhuatán, del departamento de Santa Rosa.

4.2.2. Unidad de información

- Viviendas que cumplieron los criterios de inclusión establecidos por los investigadores al momento de la encuesta de la aldea de Chuchuapa del municipio de Santa María Ixhuatán.
- Jefe o responsable de la vivienda mayor de 18 años que estuvo presente al momento de la encuesta en la aldea Chuchuapa del municipio de Santa María Ixhuatán.
- Vector capturado en la vivienda durante la búsqueda con el método hombre-hora al momento de la encuesta en la aldea Chuchuapa del municipio de Santa María Ixhuatán.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

En el departamento de Santa Rosa, se encuentra el municipio de Santa María Ixhuatán con una población de 23 080 habitantes. Dentro de él se encuentra la Aldea Chuchuapa en el cuarto sector, con un conteo poblacional del año 2017 realizado por el MSPAS de 845 habitantes, y 210 viviendas de las cuales 187 se encontraron habitadas según datos fueron proporcionados por el Área de Salud de Santa Rosa durante el año 2017.

4.3.2. Muestra

Se utilizó el total de las viviendas de la aldea Chuchuapa porque el recurso económico necesario para el estudio se encontró dentro del presupuesto establecido por los investigadores, no se dificultó el acceso al área geográfica y las viviendas y hubo disposición total de los investigadores y colaboradores.

4.4. Sujetos de estudio

4.4.1. Criterios de inclusión

- Viviendas enlistadas según el conteo poblacional 2017 dentro del perímetro de la Aldea Chuchuapa de Santa María Ixhuatán.

- Participación voluntaria que constó con firma de consentimiento informado o huella digital.
- Jefe o responsable de vivienda mayor de 18 años comprobado con un documento de identificación.

4.4.2. Criterios de exclusión

- Viviendas deshabitadas
- Personas con deterioro neurocognitivo significativo que les impida proveer información.

4.5. Definición y operación de variables

Tabla 4.1. Operacionalización de variables

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
Características en el intradomicilio	Techo	Parte superior de una vivienda, construcción o estructura, que lo cubre y cierra. ⁵⁸	Tipo de material del cual este construida la cubierta de la vivienda.	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Cemento • Lámina • Teja • Otros
	Pared o muros	Construcción de superficie continua, levantada perpendicular al suelo, con las dimensiones adecuadas para cerrar o dividir un espacio dentro de la vivienda, sostiene un techo o protege una zona. ⁶⁷	Tipo de material del cual están hechas las paredes de la vivienda.	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Adobe • Bajareque • Block • Tablas • Otros
	Piso	Pavimento natural o artificial de las habitaciones de una vivienda en la cual se deambula. ⁵⁸	Material del cual hecho el espacio donde se deambula en un hogar.	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Piso cerámico • Torta de cemento • Tierra
	Habitación	Cada uno de los espacios de una vivienda, separada por paredes o tabiques. ⁵⁸	Número de espacios los cuales esta divide un hogar.	Númerica discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Número de habitaciones en la vivienda
	Afiches en paredes	lámina con inscripciones o figuras pegado en las paredes de la vivienda. ⁵⁸	Presencia de cuadros, fotos, calendarios, carteles, relojes cubriendo las paredes.	Categórica dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No
	Animales en el intradomicilio	Presencia de un ser orgánico que vive, siente y se mueve por impulso en el interior de la vivienda. ⁵⁸	Existencia de animales domésticos, avistamientos de animales silvestres, o tenencia de animales de corral, dentro del domicilio.	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Animales domésticos • Animales de corral • Animales silvestres • Ninguno

	Materiales en el intradomicilio	Acumulación sin orden de un gran número de cosas orgánicas o no orgánicas en el interior de la vivienda. ⁵⁸	Conjunto de materiales como leña, productos agrícolas o materiales de construcción dentro de las viviendas.	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Granos • Leña • Lámina • Block • Madera • Teja • Otros • Ninguno
	Ausencia de medidas protectoras	Falta de actitudes y prácticas con fines preventivos, para evitar el contacto con triatomíneos dentro de la vivienda. ⁵⁸	Ausencia de medidas de protección referidas por la persona encuestada para evitar el contacto con triatomíneos.	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Mosquitero • Pabellón • Fumigación • Paredes de repello • Ninguno
	Convivencia con animales domésticos	Vivir en compañía de animales domésticos en el interior de la vivienda. ⁵⁸	Prevalencia en el tiempo de la convivencia de animales domésticos en el intradomicilio.	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Día • Noche • No aplica
	Animales en el peridomicilio.	Presencia de un ser orgánico que vive, siente y se mueve por impulso en el interior de la vivienda. ⁵⁸	Existencia de animales domésticos, avistamientos de animales silvestres, o tenencia de animales de corral, fuera del domicilio.	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Animales domésticos • Animales de corral • Animales silvestres • Ninguno
	Criadero de animales	Presencia de lugar destinado a la fecundación y cría de animales en la vivienda. ⁵⁸	Existencia de lugares de crianza, vivienda o tenencia de animales.	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Corrales • Jaulas • Gallineros • Cochiqueras • Ninguno
	Características en el peridomicilio					

	Materiales en el peridomicilio	Acumulación sin orden de un gran número de cosas orgánicas o no orgánicas en el exterior de la vivienda. ⁵⁸	Conjunto de materiales como leña, productos agrícolas o materiales de construcción en la periferia de las viviendas.	Categórica policotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Granos • Leña • Lámina • Block • Madera • Teja • Otros • Ninguno
Entomología	Viviendas con triatomos	Lugar cerrado construido para el hábitat de personas, con presencia de triatomos intra o peridomiciliar. ⁵⁸	Cantidad de viviendas en las cuales se recolectó al menos un triatomo	Categórica dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No
	Triatomos infectados por <i>Trypanosoma cruzi</i>	Triatomo corrompido con el organismo patógeno protozoario identificado como <i>Trypanosoma cruzi</i> mediante microscopia directa. ⁵⁸	Cantidad de triatomos infectados por <i>Trypanosoma cruzi</i>	Numérica discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Número de triatomos infectados
	Triatomos capturados intradomicilio	Apresar, aprehender o apoderarse del triatomo por medio del método hombre-hora durante la visita domiciliar. ⁵⁸	Cantidad de triatomos capturados en el intradomicilio de las viviendas evaluadas	Numérica discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Número de triatomos capturados en el intradomicilio
	Triatomos capturados peridomicilio	Apresar, aprehender o apoderarse del triatomo por medio del método hombre-hora durante la visita domiciliar. ⁵⁸	Cantidad de triatomos capturados en el peridomicilio de las viviendas evaluadas	Numérica discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Número de triatomos capturados en el peridomicilio
	Triatomos no infectados	Triatomo capturado durante la visita domiciliar que fue evaluado por medio de microscopia directa y no se evidenció presencia de <i>Trypanosoma cruzi</i> .	Cantidad de triatomos capturados en las viviendas evaluadas	Numérica discreta	Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Número de triatomos no infectados

4.6. Recolección de datos

4.6.1. Técnicas

Se realizó un cuestionario mixto conformado por una entrevista cara a cara y evaluación visual de la presencia de las características descritas en las variables de las macro variables presentadas en la tabla 5.1 existentes en cada la vivienda.

Se realizó búsqueda del vector en la vivienda mediante el método hombre-hora, que consistió en:

- Solicitar el acompañamiento de una persona responsable de la vivienda.
- Colocar guantes desechables, preparar pinzas y linterna, colocar un pedazo de papel dentro del frasco que sirve como refugio para los triatominos dentro del mismo.
- Dentro de la casa la búsqueda se inicia de izquierda a derecha, siguiendo las manecillas del reloj, para que no se queden espacios sin revisar.
- Se buscan los triatominos en las grietas de las paredes principalmente en los lugares donde se observe rastros como heces, huevos y exuvias de triatominos.
- Se busca debajo de los colchones de las camas, cuadros, calendarios, afiches y otros objetos pegados en la pared y cualquier lugar de refugio para las triatominos
- En el peridomicilio los triatominos se buscan en: horno, acumulación de materiales de construcción, madera o leña, depósitos de granos, corral para aves, cochiquera, cerco de piedra, pared externa de la vivienda.
- Al encontrarse los triatominos se toman con pinzas y se colocan dentro de los frascos plásticos rotulados, identificando en la parte externa el área de captura, número de vivienda, nombre de jefe de familia y cantidad de triatominos por frasco.

Los triatominos encontrados fueron almacenados y transportados en hieleras de duroport al LENAP, fueron evaluados macroscópicamente para determinar la especie y microscópicamente para identificar la infección parasitaria.

- La evaluación microscópica de los triatominos se realizó mediante la manipulación en las mesas del laboratorio siguiendo los métodos de bioseguridad, presionando el triatolino con una pinza se extrajo una muestra de heces y se colocó en un porta objetos, se aplicó una gota de solución salina al 0.90 %, se cubrió con un cubreobjetos, y se observó la laminilla al microscopio para evidenciar el *Trypanosoma cruzi*. Esto se realizó por los investigadores bajo la supervisión de la Licda. Antonieta Rodas, coordinadora del LENAP.

4.6.2. Procesos

- **Paso 1:** el grupo de investigadores recibió capacitación para la evaluación microscópica de los triatominos con la Licenciada Antonieta Rodas en el laboratorio de LENAP en el mes de abril de 2019.
- **Paso 2:** se realizó acercamiento durante un fin de semana del mes de abril de 2019, donde se presentaron como investigadores de la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC en aldea Chuchupa, posteriormente brindaron información general de la investigación. Luego de la información brindada, los investigadores en parejas conformadas por ambos sexos visitaron casa a casa con ayuda del croquis proporcionado por el MSPAS y listado de jefes de familia proporcionado por el centro de salud de Santa María Ixhuatán; se procedió a leer el consentimiento informado al jefe o responsable de familia de cada vivienda, se explicó que una semana después se realizaría la encuesta cara a cara, búsqueda del vector mediante método hombre-hora y de estar de acuerdo notificación de hallazgos al MSPAS con resultados. Se informó que la participación en el estudio era voluntaria, que podía retirarse del estudio en cualquier momento sin sentirse comprometido ante las autoridades comunitarias y/o vecinos. Si el jefe o responsable de la familia autorizaba su participación en la investigación se les solicitaba que firmaran el consentimiento informado.
- **Paso 3:** en los meses de abril y mayo de 2019 se procedió a realizar el trabajo de campo en la aldea de Chuchupa de Municipio de Santa María Ixhuatán acompañados del personal del departamento de vectores y el COCODE.
- **Paso 4:** se inició la recolección de datos de características de la vivienda mediante el instrumento (encuesta) durante la entrevista cara a cara en horario de 8:00 a 15:00 horas, tomando así un participante por vivienda. El proceso de la realización de las encuestas se llevó de la siguiente manera:
 - Se tocó la puerta de la casa, se saludó cordialmente e se identificó (filipina azul y gafete) como estudiantes de medicina.
 - Se explicó que dentro de su vivienda podían existir características que favorecieran la presencia del triatmino y el riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas.
 - El cuestionario estuvo en las manos del investigador en todo momento y se completó según las respuestas del participante.
 - Se mostró imágenes o ilustraciones de las triatominos para preguntar: ¿ha visto usted en su casa estas triatominos? ¿Dónde? ¿Se parecen a las imágenes?
- **Paso 5:** una vez realizada la encuesta se procedió a la búsqueda de los triatominos mediante el método hombre-hora descrito en el apartado de Técnicas No 5.6.1 y se transportó al Centro

de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC y se determinó si el triatmino estaba infectado mediante la técnica descrita en el apartado No 5.6.1.

- **Paso 6:** se realizó la creación de base de datos: se digitalizaron los datos recolectados para cada variable a través del programa Microsoft Excel, se codificó las variables categóricas nominales y luego se procesaron en el programa Microsoft Excel para su correcta interpretación.
- **Paso 7:** se presentó base de datos a COTRAG para su evaluación y aprobación en primera semana del mes de junio 2019.
- **Paso 8:** se elaboró el informe final y se espera aprobación respectiva en el mes de junio 2019.

4.6.3. Instrumentos

El instrumento se compone de las siguientes secciones:

- **Sección I.** Esta sección se realizó por medio de una entrevista cara a cara. Para dar inicio, se consultó el nombre del participante y se le solicitó un documento legal para evidenciar que es mayor de 18 años de edad.
- **Sección II.** Esta sección se realizó por medio de inspección de la vivienda y si era necesario por medio de entrevista. Estuvo orientada a recolectar datos acerca de las características en el intradomicilio y peridomicilio por lo que cuenta con una hoja de registro o lista de chequeo. Los items que la componen (del 1 al 12) están orientados a responder a las variables: techo, pared, piso, número de habitaciones, afiches en paredes, presencia intradomiciliar de animales, acumulación intradomiciliar de materiales, ausencia de medidas de protección, convivencia de animales domésticos, presencia peridomiciliar de animales, presencia peridomiciliar de criaderos o viviendas de animales y acumulación peridomiciliar de materiales.
- **Sección III.** Esta sección se realizó por medio de inspección de la vivienda, captura de triatominos y análisis por microscopia de luz. Estuvo orientada a recolectar datos acerca de características entomológicas y afirmación o negación de la existencia de infección por el parásito *Trypanosoma cruzi* en el vector. Los items que la componen (del 13 al 15) están orientados a responder: especie de triatominos capturados, cantidad de triatominos capturados, sitio de captura (intra y peridomicilio), y número de vectores infectados.
- **Sección IV.** Esta sección fue utilizada para que los investigadores evidenciaran datos de las viviendas que consideraran importantes para la investigación y/o comentarios realizados por los encargados de las viviendas.

4.7. Análisis de datos

4.7.1. Procesamiento de datos

- Se estableció un número de identificación de boleta en la esquina superior derecha de la carátula de cada encuesta realizada, esto para corroborar algún dato o facilitar la ubicación de la vivienda si se obtenía un triatomino infectado por *Trypanosoma cruzi*.
- Se utilizaron 7 ordenadores, propios de los investigadores, con sistema operativo Windows 10 y el paquete Microsoft Office 2016®.
- A continuación, se realizó el plan de asignación de etiqueta a cada variable y codificación a cada categoría presentada en la tabla 5.1 que se utilizó en la encuesta. Debido a que se realizó un análisis según los objetivos y preguntas de investigación, las variables se presentaron y distribuyeron según el enfoque de estas.

Tabla 4.2
Codificación de variables.

Macrovariable	Variable	Etiqueta de variable	Categoría de variable	Codificación de categoría
Características en el intradomicilio	Techo	techo	Cemento	1
			Lámina	2
			Teja	3
			Otros	4
	Pared	pared	Adobe	1
			Bajareque	2
			Block	3
			Tablas	4
			Otros	5
	Piso	piso	Piso cerámico	1
			Torta de cemento	2
			Tierra	3
	Habitación	habitacion	Dato numérico discreto en escala de razón, proporcionado por resultados de investigación.	
	Afiches en paredes	afipa	Sí	1
			No	2
	Animales en el intradomicilio	animadom	Animales domésticos	1
			Animales de corral	2
			Animales silvestres	3
			Ninguno	4
	Materiales en el intradomicilio	acumaint	Granos	1
			Leña	2
			Lámina	3
			Block	4
			Madera	5
			Teja	6
			Otros	7
			Ninguno	8
	Ausencia de medidas protectoras	amedipro	Mosquitero	1
			Pabellón	2
			Fumigación	3
			Paredes de repello	4
			Ninguno	5
	Convivencia con animales domésticos	convidom	Día	1
			Noche	2
			No aplica	3
Características en el peridomicilio	Animales en el peridomicilio	animaper	Animales domésticos	1
			Animales de corral	2
			Animales silvestres	3
			Ninguno	4

	Criaderos de animales	crianima	Corrales	1
			Jaulas	2
			Gallineros	3
			Cochiqueras	4
			Ninguno	5
	Materiales en el peridomicilio	acumape	Granos	1
			Leña	2
			Lámina	3
			Block	4
			Madera	5
			Teja	6
			Otros	7
Entomología	Vivienda con triatomo	vivitri	Sí	1
			No	2
	Triatomos capturados intradomicilio	tricapint	Dato numérico discreto en escala de razón, proporcionado por resultados de investigación.	
	Triatomos capturados peridomicilio	tricaper	Dato numérico discreto en escala de razón, proporcionado por resultados de investigación.	
	Triatomos infectados por <i>Trypanosoma Cruzi</i>	numtrycru	Dato numérico discreto en escala de razón, proporcionado por resultados de investigación.	
	Triatomos no infectados	trinoinfec	Dato numérico discreto en escala de razón, proporcionado por resultados de investigación.	
	Triatomo no evaluable	trinoeval	Dato numérico discreto en escala de razón, proporcionado por resultados de investigación.	

- Se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel 2016® : El plan de elaboración de la base de datos era crear una tabla en Excel que inicie con la columna A: «identificación de boleta», y se nombraron las demás columnas con los nombres de etiqueta de cada variable en el siguiente orden: «techo», «pared», «piso», «habitacion», «afipa», «animadom», «acumaint», «amedipro», «convidom», «animaper», «crianima», «acumape», «vivitri», «tricapint», «tricaper», «numtrycru», «trinoinfec» y «trinoeval».
- Para finalizar la base de datos se ingresó a cada columna las categorías codificadas y datos numéricos a las celdas de la fila correspondiente a su número de identificación de boleta.
- Posteriormente se presentó el modo de elaboración del análisis de datos: como se mencionó anteriormente se ejecutó un análisis según los objetivos y preguntas de investigación, las variables se presentaron y distribuyeron según el enfoque de estas. Se utilizó el programa Microsoft Excel 2016®.

- **Objetivo 4.2.1:** Se respondió al objetivo presentando 2 tablas descriptivas: La primera tabla cruzada presenta las variables tipo «categórica» que forman parte de la macro variable «características en el intradomicilio» según la tabla 5.1 y la evidencia de presencia o ausencia de triatominos en la vivienda. Y la segunda tabla cruzada presenta las variables tipo «categórica» que forman parte de la macro variable «características en el peridomicilio» según la tabla 5.1 y la evidencia de presencia o ausencia de triatominos en la vivienda. De manera que los datos de ambas tablas fueron analizados por medio del cálculo de la distribución de frecuencias y porcentajes de las variables que se presentaron en las viviendas. Para el análisis de la variable «habitación» se calcularon medidas de tendencia central.
- **Objetivo 4.2.2:** Se respondió al objetivo presentando una tabla cruzada entre las variables «número de triatominos infectados por *Trypanosoma cruzi*» y «sitio en donde se capturó el triatomo» que forman parte de la macrovariable «entomología» según la tabla 5.1. De manera que los datos fueron analizados por medio del cálculo de la distribución de frecuencias y porcentajes. Posteriormente en una columna extra se calculó y presentó un índice de infección natural diferenciado por sitio de captura (peridomicilio e intradomicilio). También se presentó una tabla simple de las variables: «número de viviendas infestadas por triatominos», «número de triatominos infectados por *Trypanosoma cruzi*» y «número de triatominos capturados» que formaba parte de la macro variable «entomología» según la tabla 5.1. De manera que los datos fueron analizados por medio del cálculo de la distribución de frecuencias y porcentajes. Posteriormente se calculó el índice de infestación de viviendas, el índice de densidad de la aldea y el índice de infestación de los triatominos que se presentaron en el marco referencial. Como se demuestra a continuación:
 - Índice de infestación (IIV), se calcula de la siguiente manera:

$$IIV = \frac{\text{Número de viviendas infestadas por triatominos}}{\text{Número de viviendas examinadas}} * 100$$

- Índice de densidades (ID), se calcula de la siguiente manera:

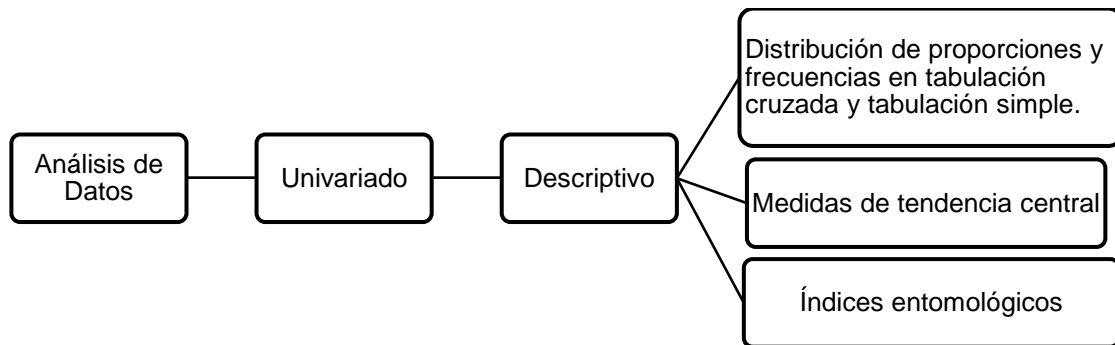
$$ID = \frac{\text{Número de triatominos capturados}}{\text{Número de viviendas examinadas}} * 100$$

- Índice de infección natural (INN), se calcula de la siguiente manera:

$$INN = \frac{\text{Número de triatominos con Trypanosomas}}{\text{Número de triatominos examinados}} * 100$$

Posteriormente se elaborarán la discusión, conclusiones estadísticas y recomendaciones.

4.7.2. Plan de análisis de datos



4.8. Alcances y límites de la investigación

4.8.1. Obstáculos

- Jefe de vivienda ausente al momento de la encuesta.
- La ausencia del triatominos al momento de la búsqueda no justifica que la vivienda no está infestada.
- Poca colaboración de las personas en la toma de datos, no permitiendo el acceso para evaluación del domicilio.

4.8.2. Alcances

Mediante la estimación de la prevalencia del vector de la enfermedad de Chagas y caracterización de las viviendas de la aldea Chuchuapa; municipio de Santa María Ixhuatán, se evaluó la presencia del vector tanto intradomiciliar como peridomiciliar, en aquellas viviendas que cumplían con criterios y demostraron la presencia del parásito *Trypanosoma cruzi*, mediante evaluación microscópica del mismo (previo a estudio entomológico del vector). Los estudios entomológicos y microscópicos se realizaron en el LENAP bajo la supervisión de la Licda. Antonieta Rodas.

4.9. Aspectos éticos de la investigación

4.9.1. Principios éticos generales

- Autonomía: se respetó la autonomía de las personas y se plasmó mediante un consentimiento informado, siendo la máxima representación de este principio general; donde establece los requisitos para participar en este estudio. Cabe mencionar que el ingreso a la vivienda por los investigadores se realizó únicamente si el líder de la vivienda (responsable de la familia) firmaba de conformidad el consentimiento informado en donde avalaba ingreso a la vivienda.
- Beneficencia: con este principio se dió a entender a los responsables de la familia (líderes) y sus integrantes, que el objetivo era determinar la presencia del vector de la enfermedad de Chagas y sus características entomológicas. Es importante esclarecer que a todos los responsables de la familia se les informó que los resultados iban a ser entregados al Área de Salud de Santa Rosa, quienes realizarán las medidas de intervención pertinentes en aquellas viviendas que presenten vectores.
- No Maleficencia: en este estudio no se causó ningún daño a las personas.
- Justicia: toda persona fue tratada de acuerdo con lo que se considera moralmente correcto y apropiado.

4.9.2. Consideraciones bioéticas epidemiológicas internacionales

Actualmente en el mundo existen pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos. Estas fueron elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS) en Ginebra, Suiza en el año 2016.⁶⁸

El marco de esta investigación engloba algunos aspectos éticos que están relacionados con las pautas descritas por el CIOMS. A continuación, se describirán cada una de ellas:

- Pauta 1: valor social y científico, y respeto de los derechos.

Valor social: hace referencia a la importancia de la información que un estudio probablemente va a producir. Este estudio provee importante información acerca del fenómeno en investigación (enfermedad de Chagas).⁶⁸

Valor científico: Se refiere a la capacidad de un estudio de generar información confiable y válida que permita alcanzar los objetivos enunciados de la investigación. Toda la información, así como las referencias bibliográficas utilizadas en esta investigación como base teórica son altamente confiables ya que fueron obtenidas de estudios, artículos y revistas indexadas, así como de instituciones gubernamentales (MSPASS, OPS, USAC entre otras) Por lo que las bases

son altamente confiables y válidas. Considerando lo anterior y basados en todo el conocimiento adquirido, la información generada por los resultados de este estudio fue pertinente para alcanzar cada uno de los objetivos planteados en esta investigación.⁶⁸

Respeto de los derechos: «toda investigación con seres humanos debe llevarse a cabo con el debido respeto y preocupación por los derechos y el bienestar de las personas participantes y las comunidades donde se realiza la investigación».⁶⁸ Como se mencionó anteriormente el estudio es de categoría de riesgo I, por lo que únicamente comprende técnicas observacionales, no se realizaron intervenciones en seres humanos de ninguna clase. Se aplicó en todo momento los principios éticos de justicia, beneficencia, no maleficencia y respeto a las personas en el transcurso del estudio.

- Pauta 2: Investigación en entornos de escasos recursos.

Esta pauta hace referencia en asegurarse que la investigación responda a las necesidades o prioridades de salud de las comunidades o poblaciones donde se realizará la investigación. Actualmente la enfermedad de Chagas, así como su respectivo vector son prevalentes en la región. Los resultados obtenidos son de gran importancia para las entidades de salud de la región, ya que estos dan veracidad y marcan el inicio para las medidas de control pertinentes hacia el vector y los factores de riesgo asociados a este.⁶⁸

- Pauta 3: distribución equitativa de beneficios y cargas en la selección de individuos y grupos de participantes en una investigación.

Esta pauta establece que las comunidades e individuos invitados a participar en la investigación deben seleccionarse por razones científicas y no porque sean fáciles de reclutar debido a su difícil situación social, económica o la facilidad con que pueden manipularse. Las razones por la cuales se realiza esta investigación en dicha comunidad fueron desarrolladas anteriormente en los apartados de descripción del problema y justificación. Cabe mencionar que las razones fueron sumamente científicas basadas en reportes de estudios científicos nacionales y regionales (MSPAS).⁶⁸

- Pauta 4: Beneficios individuales y riesgos de una investigación.

Los riesgos de las viviendas fueron nulos por la ausencia de la interacción directa de los investigadores con la infraestructura, los beneficios individuales fueron generar el conocimiento necesario para prevenir la enfermedad, así como proteger y promover la salud de los habitantes.

- Pauta 6: Atención de las necesidades de salud de los participantes.

Este estudio se centra en la prevalencia del vector de la enfermedad de Chagas y factores de riesgo a este, por lo que durante la realización del estudio se encontraron algunos signos patognomónicos, agudos o crónicos de la enfermedad. Todos estos pacientes fueron referidos al segundo nivel de atención de salud más cercano, en este caso, al centro de salud de Santa María Ixhuatán (MSPAS), ya que los protocolos de atención de salud demandan seguir el orden jerárquico de capacidad resolutive.

- Pauta 7: Involucramiento de la Comunidad.

Durante la realización del estudio se contó con el apoyo de distintas instituciones: el departamento de vectores del área de salud de Santa Rosa en conjunto con el Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE) los cuales acompañaron a los investigadores durante la inducción y el proceso de la recolección de datos en la comunidad.

- Pauta 8: Asociaciones de colaboración y formación de capacidad para la investigación y la revisión de la investigación.

En varias ocasiones se resaltó el hecho que no se realizó ninguna intervención de ninguna clase en los habitantes de la aldea. Sin embargo, se realizó introducción de los investigadores a las viviendas tanto intradomiciliar y peridomiciliar. Por todo lo anterior se cuenta con un consentimiento informado en donde se establece la metodología y todos los riesgos y beneficios del estudio. Todo el protocolo de investigación fue revisado y avalado por un comité de ética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, quienes ampararon y aprobaron los protocolos para que cumplieran con los aspectos éticos correspondientes para cada estudio.

- Pauta 11: Recolección, almacenamiento y uso de materiales biológicos y datos relacionados.

En este estudio no se recolectaron materiales biológicos humanos, únicamente datos relacionados de salud (específicamente se preguntó si hay antecedente de enfermedad de Chagas en la familia) y empleo (ingreso económico por vivienda). El fin de estos datos eran únicamente académicos como se esclarece en el consentimiento informado en el cual, el representante de la vivienda firmó de conformidad si decidía participar en el estudio o podía retirarse en el transcurso de este. Los vectores capturados no forman parte del dominio personal de los habitantes, sin embargo, también se menciona que serían llevados al laboratorio para realizar análisis microscópicos en todos los vectores capturados.

- Pauta 13: Reembolso y compensación para los participantes en una investigación.

No hubo reembolso económico. Hubo una compensación no monetaria la cual incluyó notificación oportuna de las viviendas que ameriten intervención por sospecha de la presencia del vector de la enfermedad de Chagas, así como materiales didácticos para aumentar el conocimiento de la enfermedad de Chagas y su vector.

- Pauta 14: Tratamiento y compensación por daños relacionados con una investigación.

Ningún habitante de la aldea recibió daño alguno antes, durante y después del estudio.

- Pauta 16: Investigación con adultos que no tienen capacidad de dar consentimiento informado.

La única persona que dió aprobación de conformidad en el consentimiento informado de esta investigación es aquella que sea mayor o igual a 18 años comprobada por cualquier documento de identificación legal (partida de nacimiento, DPI, pasaporte etc.). Aquellas personas analfabetas fueron informadas verbalmente en presencia de un testigo que avaló lo mencionado y firmó de conformidad además de obtener la huella dactilar de la persona analfabeta.

- Pauta 24: Rendición pública de cuentas sobre la investigación relacionada con la salud.

Académicamente, la razón por la cual se realizó este estudio es para optar por el título de licenciatura (tesis de licenciatura). Como parte del reglamento interno, la publicación oficial de este estudio se realizará cuando haya sido aprobado en defensa por medio de un examen público, una vez aprobada formara parte del repertorio de estudios de pregrado de la USAC, al cual todos los estudiantes de la universidad y público en general tienen acceso.

La información obtenida fue manejada con discreción, y se notificó los resultados de este estudio a la entidad en salud con mayor capacidad resolutive directa (Área de Salud de Santa Rosa)

4.9.3. Categoría de riesgo

Categoría I (sin riesgo): comprende los estudios que utilizan técnicas observacionales, con las que no se realiza ninguna intervención o modificación intervencional con las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participan de dicho estudio, por ejemplo, encuestas, cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros documentos, que no invadan la intimidad de la persona.

La categoría dictaminada otorgada por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, fue sin riesgo categoría I de acuerdo al dictamen 001/2019 emitido el 11 de abril del 2019.

- Conflictos de intereses.

Las instituciones que forman parte de esta investigación: USAC, MSPAS, Departamento de Vectores, Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas, LENAP y los investigadores no manifiestan conflicto de interés.

5. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados del estudio «Prevalencia del vector de la enfermedad Chagas y caracterización de las viviendas en la aldea Chuchupa» descriptivo transversal en donde se evaluó el total de viviendas a estudio. Se utilizó el conteo poblacional del 2017 donde se evidenció que la eficiencia sería de 79.7 % con tan solo un error de 1.8 % para la determinación de la prevalencia. Fueron evaluadas 187 viviendas, únicamente 149 permitieron su ingreso y correcta evaluación cumpliendo con los criterios establecidos. Durante el estudio se capturaron 20 triatominos que estaban distribuidos en 10 viviendas. Se debe entender que «viviendas a estudio» hace referencia a las viviendas encuestadas e inspeccionadas de la aldea Chuchupa, Santa María Ixhuatán, Santa Rosa en los meses abril-junio del año 2019 y «triatominos infectados» hace referencia a los triatominos capturados en los cuales se encontró el parásito *Trypanosoma cruzi* durante la evaluación microscópica.

Primer objetivo específico

Tabla 5.1
Características intradomiciliarias de las viviendas a estudio.

Características en el intradomicilio		Presencia de Triatomino en la vivienda				f total	% total
Microvariable	Categoría	sí		no			
		f	%	f	%		
^a Techo	Lámina	9	6.04	130	87.25	139	93.29
	Otros	1	0.67	9	6.04	10	6.71
Pared	Block	-	-	67	44.97	67	44.97
	Bajareque	9	6.04	23	15.44	32	21.48
	Tablas	-	-	23	15.44	23	15.44
	Otros	1	0.67	26	17.45	27	18.12
Piso	Tierra	9	6.04	75	50.34	84	56.38
	Torta de cemento	1	0.67	53	35.57	54	36.24
	Piso cerámico	-	-	11	7.38	11	7.38
Afiches en paredes	Sí	9	6.04	113	75.84	122	81.88
	No	1	0.67	26	17.45	27	18.12
^b Animales en el intradomicilio	Animales domésticos	5	3.36	64	42.95	69	46.31
	Animales de corral	10	6.71	42	28.19	52	34.9
	Animales silvestres	-	-	3	2.01	3	2.01
	Ninguno	-	-	53	35.57	53	35.57
^a Materiales en el intradomicilio	Leña	7	4.7	59	39.6	66	44.3
	Granos	3	2.01	38	25.5	41	27.52
	Madera	1	0.67	9	6.04	10	6.71
	Otros	5	3.36	71	47.65	76	51.01
^b Ausencia de medidas protectoras	Mosquitero	10	6.71	94	63.09	104	69.8
	Pabellón	8	5.37	94	63.09	102	68.46
	Fumigación	8	5.37	80	53.69	88	59.06
	Paredes de repello	10	6.71	71	47.65	81	54.36
	Ninguno	-	-	3	2.01	3	2.01
^b Convivencia con animales domésticos	Día	10	6.71	114	76.51	124	83.22
	Noche	-	-	18	12.08	18	12.08
	No aplica	-	-	15	10.07	15	10.07
		Promedio	Mediana	Moda	Rango	I.C.	f %
Habitación	1.5	2	2	1 - 3	1 - 3	129	

^a En estas variables se aplicó la regla de Pareto.

^b Cada categoría de estas variables incluye más de una opción.

De las 149 viviendas investigadas en las que se capturó triatominos las características intradomicilio más comunes que comparten con otras viviendas fueron: techo de lámina 93.29 % (139), pared de bajareque 21.48 % (32), pisos de tierra 56.38 % (84), afiches en paredes 81.88 % (122), presencia de animales de corral 34.9 % (52), leña acumulada 44.3 % (66), ausencia de mosquitero 69.8 % (104) y paredes sin repello presentaban 54.36 % (81) y la convivencia con animales en el día 83.22 % (124).

Tabla 5.2
Características peridomiciliarias de las viviendas a estudio.

Características en el peridomicilio		Presencia de triatomino en la vivienda		f total	% total
Microvariable	Categoría	sí f %	no f %		
^b Animales en el peridomicilio	Animales domésticos	7 4.70	76 51.01	83	55.70
	Animales de corral	8 5.37	75 50.34	83	55.70
	Animales silvestres	- -	3 2.01	3	2.01
	Ninguno	- -	25 16.78	25	16.78
^{a,b} Criaderos de animales	Gallineros	4 2.68	37 24.83	41	27.52
	Corrales	2 1.34	20 13.42	22	14.77
	Ninguno	4 2.68	76 51.01	80	53.69
	Otros	2 1.34	14 9.40	16	10.74
^{a,b} Materiales en el peridomicilio	Leña	9 6.04	111 74.50	120	80.54
	Granos	1 0.67	14 9.40	15	10.07
	Madera	1 0.67	8 5.37	9	6.04
	Otros	7 4.70	46 30.87	53	35.57

^a En estas variables se aplicó la regla de Pareto.

^b Cada categoría de estas variables incluye más de una opción.

De las 149 viviendas investigadas en las que se capturó triatominos las características del peridomicilio más comunes que comparten con otras viviendas fueron: de animales de corral 55.7 % (83), gallinero 27.52 % (41) y leña acumulada 80.54 % (120).

Segundo objetivo específico

Tabla 5.3

Triatominos infectados con respecto al sitio de captura de las viviendas a estudio.

Entomología			
Sitio de captura del triatomino	Triatominos infectados por Trypanosoma cruzi		total
	Sí	No	
	f %	f %	f %
Intradomicilio	5 25	14 70	19 95
Peridomicilio	1 5	- -	1 5

Con respecto con el sitio de captura del triatomo, del total de capturados fue de 20 de los cuales prevaleció la captura a nivel intradomiciliar con el 95 % (19), con una minoría del 5 % (1) a nivel peridomiciliar, de los triatominos capturados a nivel intradomiciliar, solo el 25 % (5) fue positivo para infección con *Trypanosoma cruzi*, y el 70 % (14) no se encontraban infectados; el único triatomo capturado en el peridomicilio fue hallado positivo para infección por tripanosoma.

Tabla 5.4

Infestación del vector en las viviendas a estudio.

Variable	Viviendas infestadas por triatominos		total
	Infestadas	No infestadas	
	f %	f %	f %
Número de viviendas infestadas por triatominos	10 6.71	139 93.29	149 100

Tabla 5.5

Prevalencia del vector en las viviendas a estudio.

Entomología	
Variable	f %
Número de triatomíneos infectados por <i>Trypanosoma cruzi</i>	6 30
Número de triatomíneos capturados	20 100

Con respecto al número de viviendas infestadas con el triatomo, no se pudo abarcar el 100 %, se estima que, de las 149 viviendas investigadas, la prevalencia es 6.71 % (10) y se reporta que el intervalo de confianza es del 95 %, el cual es de 2.36 a 11.06 %, con un error de ± 1.8 %. Se capturaron un total de 20 triatomíneos de los cuales el 30 % (6) presentaban infección por *Trypanosoma cruzi*.

Cálculo del índice de infección por sitio de captura

índice de infección natural intradomicilio

$$= \frac{\text{Número de triatomíneos infectados}}{\text{Número de triatomíneos examinadas}} (100) = \frac{5}{19} (100) = 26.3 \%$$

índice de infección natural peridomicilio

$$= \frac{\text{Número de triatomíneos infectados}}{\text{Número de triatomíneos examinadas}} (100)$$

El índice de infección natural intradomiciliar demuestra que de 19 triatomíneos capturados en las viviendas a nivel intradomiciliar, una proporción de 26.3 % (5) fueron positivos a la evaluación microscópica de la infección por *Trypanosoma cruzi*, el índice infección natural peridomicilio no es relevante porque solo se capturó un triatomo el cual estaba infectado.

Cálculo de los índices entomológicos

índice de infestación

$$\frac{\text{Número de viviendas infestadas}}{\text{Número de viviendas examinadas}} (100) = \frac{10}{149} (100) = 6.71 \%$$

El índice de infestación demuestra que de las 149 viviendas evaluadas el 6.71 % estaba infestada con triatominos y también nos indica la prevalencia del vector en la aldea Chuchuapa en Santa María Ixhuatán departamento de Santa Rosa.

índice de densidades

$$\frac{\text{Número de triatominos capturados}}{\text{Número de viviendas examinadas}} (100) = \frac{20}{149} (100) = 13.42 \%$$

Se encontrarán 13 triatominos por cada 100 viviendas en la aldea Chuchuapa en Santa María Ixhuatán departamento de Santa Rosa.

índice de infección natural

$$\frac{\text{Número de triatominos infectados}}{\text{Número de triatominos examinadas}} (100) = \frac{6}{20} (100) = 30 \%$$

Según el índice de infección natural total es del 30 infectados por cada 100 triatominos capturados, determinando que si hay riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas al ser humano en esta comunidad.

6. DISCUSIÓN

La interrupción de la transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas por *Triatoma dimidiata* en Centro América es un problema de Salud pública en la actualidad que no se puede resolver solo con rociamientos de insecticida simples como lo indica estudios ecosistémicos.³ Por lo que se planteó un estudio actualizado que contribuyera a la descripción de la prevalencia de la presencia del vector de la enfermedad de Chagas y caracterización de las viviendas de la aldea Chuchupa, Santa María Ixhuatán, Santa Rosa, de la cual según el conteo poblacional del área de salud correspondía a 187 viviendas habitadas, de las cuales 15 viviendas estaban actualmente deshabitadas, en 13 viviendas no se encontró habitante mayor de 18 años al momento de la encuesta y 10 viviendas no desearon participar en el estudio. Las 149 viviendas restantes, cumplieron con los criterios de inclusión expuestos en este estudio para su participación efectiva. Para responder a los objetivos es importante mencionar que en 10 de las 149 viviendas se capturaron triatomos y la descripción de datos se realizó con respecto a la captura o no del vector en la vivienda.

Con respecto a las características en el intradomicilio de la viviendas, como características predominantes y relevantes, se afirmó que el 6 % (9) de la viviendas presentó techo de lámina y fueron viviendas en donde se capturó Triatomos, similar a un estudio en Colombia y al estudio realizado en los departamentos de Jutiapa y Chiquimula donde se encontró que el techo de lámina es factor asociado al incremento probable de la presencia del vector^{3,7,14}, otro 87.25 % (130) también presentó techo de lámina sin embargo no se capturó ningún triatomo, en total el 93.29 % (139) de las viviendas tenía techo de lámina, por lo que se puede evidenciar que la mayoría de la aldea posee un techo que se asocia al incremento probable de apareamiento del vector.

Como parte de condiciones sanitarias precarias la pared de bajareque se ha considerado factor asociado al incremento probable del apareamiento del vector ^{3,7,14}, como evidencia en este estudio se afirma que un 6 % (9) de las viviendas presentó pared de bajareque y fueron viviendas en donde se capturó triatomo, le siguen paredes de bajareque y de tablas 15.44 % (23) en donde no se capturaron triatomos, sin embargo en estas viviendas se sospecha el incremento de probabilidad de apareamiento del vector. Las características que están estrechamente relacionadas son la ausencia de medidas protectoras y afiches en paredes, en un 6 % (9) de las viviendas se observó afiches en paredes y se capturó vector, y otro 75.84 % (113) también presentó afiches en paredes, sumando un total de 81.88 % (122) con esta variable presente; se puede afirmar que el 69.80 % (104) no utilizó mosquitero, el 68.46 % (102) no utilizó pabellón, el 59 % (88) no tenía antecedente de fumigación y el 54.36 % (81) no presentó paredes con repello.

El 100 % (10) de las viviendas en donde se encontró vector no presentaron paredes con repello ni pabellón. Estas condiciones respaldan firmemente que una vivienda con paredes no repelladas, hechas de bajareque con afiches y desorganizada produce un incremento probable de la presencia de *Triatoma dimidiata*.^{3,7,10,12,13,14}

El piso predominante en ambos grupos de viviendas fue de tierra, con un 6 % (9) donde se capturó al vector y 50.34 % (75) donde no se capturó, esta característica se ha presentado en viviendas de condiciones socioeconómicas bajas y está catalogada como factor asociado al incremento de la presencia del vector.^{3,7}

Los animales de corral y domésticos, la convivencia con ellos durante el día y materiales acumulados en el intradomicilio de manera desordenada o desorganizada aumentan la probabilidad de la presencia del vector en la vivienda^{3,7}, comprobando esta afirmación se encontró que en el 100 % (10) de las viviendas en donde se capturó triatomo convivían con animales de corral y en el 50 % (5) mantienen convivencia con animales domésticos, ambos en el intradomicilio. En general se afirma que el 46.31 % (69) de las viviendas conviven con animales domésticos y un 34.9 % (52) conviven con animales de corral en el intradomicilio, el 83.22 % (124) de las viviendas afirmaron que conviven con animales durante el día y solo un 12.1 % (18) conviven con animales durante la noche.

Del total de viviendas, el 4.7 % (7) presentó acumulación de leña, 3.36 % (5) presentó otro tipo de material y el 2 % (3) presentó granos en el intradomicilio y fueron viviendas en donde se capturó el vector. Los materiales acumulados en el intradomicilio predominantes fueron leña 44.3 % (66), otros 43.62 % (65) que representa cualquier material que no forme parte de las opciones, y granos 27.52 % (41). Las características anteriormente presentadas representan factores que incrementan el apareamiento del vector de la enfermedad de Chagas, se ha comprobado que estas características comunes en esta aldea representan un incremento de la probabilidad de 4.3 a 10 veces mayor que en viviendas con mejores condiciones socioeconómicas^{7,14}

Las condiciones de las viviendas de la aldea Chuchuapa concuerdan con las encontradas en el Chanco paraguayo caracterizadas con la falta de limitación entre el área silvestre y las viviendas, resaltando la acumulación de leña¹⁵ como el material predominante siendo este presente en un 80.54 % (120) en nuestro estudio, otros 26.85 % (40) que representan cualquier material que no forme parte de las opciones, y granos 10.1 % (15).

Las características peridomiciliares de las viviendas de la aldea estudiada concuerdan con las descritas en el artículo de interrupción de la enfermedad de Chagas en Guatemala, el cual menciona que a nivel peridomicilio los corrales de aves, gallineros y criaderos de animales domésticos localizados aproximadamente de 2-30 metros de la vivienda fueron determinantes para encontrar el vector.¹⁶ De las características en el peridomicilio de las viviendas evaluadas el 55.7 % (83) tenía animales domésticos y animales de corral y 16.78 % (25) no poseía animales. El 53.69 % (80) de las viviendas no poseía criaderos de animales, 27.52 % (41) tenía gallineros, 14.77 % (22) tenía corrales, 5.37 % (8) tenía jaulas y 5.37 % (8) tenía cochiqueras. De las viviendas en donde se capturó el vector el 70 % tenía animales domésticos, 80 % animales de corral y 40 % presentó gallineros en el peridomicilio.^{3,7,13,18,23,30}

Se afirma que nuestros hallazgos son afines a los antecedentes descritos con anterioridad para concluir que la tenencia de aves, gallineros y criaderos de animales domésticos son factores que incrementan la probabilidad de apareamiento del vector de la enfermedad.

Lo encontrado es similar a un estudio en México y al estudio realizado en el departamento de Chiquimula, Guatemala donde se encontró que los materiales acumulados en el peridomicilio es factor asociado al incremento probable de la presencia del vector.^{11,29} Del total de viviendas estudiadas, el material acumulado que predominó en el peridomicilio fue la leña 80.54 % (120). Por otro lado, el resto de viviendas presentó acumulación de granos con 10.1 % (15), de madera 6 % (9) y de otro tipo de material 35.57 % (53). Con respecto a las viviendas con la presencia del vector, la acumulación de leña también predominó 6 % (9). Se puede afirmar que la aldea Chuchuapa es una aldea con la probabilidad de encontrar al vector en más viviendas de las encontradas.

Al igual que en el estudio Epidemiología de la enfermedad de Chagas en Guatemala en el año 2003, en el departamento de Santa Rosa fue encontrado únicamente el vector *Triatoma dimidiata*.⁸ Del mismo modo durante la encuesta y la búsqueda del vector en la vivienda de cada uno de los 149 participantes en éste estudio, se recolectó un total de 20 triatomíneos, todos de la especie *Triatoma dimidiata*, los cuales se encontraron distribuidos en 10 viviendas. Naturalmente esta especie ha sido encontrada en climas cálidos en bosques secos y húmedos, desde el nivel del mar hasta 2000 metros sobre el nivel del mar.¹³ La aldea Chuchuapa brinda un hábitat idóneo para la proliferación del vector.

En el estudio de los factores de riesgo en mujeres embarazadas en El Salvador determinó que los mecanismos para reducir la tasa de infestación doméstica incluía principalmente una combinación de fumigación con la vigilancia continua, reduciendo en 10 años un 30 % la tasa de

infestación,⁹ en este estudio 7 de cada 100 viviendas se encuentran infestadas con el vector, el índice de infestación natural intradomicilio y peridomicilio fueron 26.3 % (5) y 100 % (1) respectivamente, por la falta de las medidas pertinentes es considerada una enfermedad desatendida.

El índice de densidades resultó en 13.42 triatominos capturados por cada 100 viviendas examinadas y el índice de infección natural general fue del 30 % (6).

Un artículo sobre factores de riesgo para infestación intradomiciliaria del vector de la enfermedad de Chagas realizado en el 2009 refiere que si las viviendas son antiguas, desordenadas y con condiciones precarias puede incrementar la probabilidad que tengan exuvias y rastros de deyecciones que las viviendas nuevas o limpias.¹³ Lo cual es consistente con las otras viviendas en las que probablemente existen vectores debido a que se evidenciaron deyecciones del vector en paredes y hasta algunas exuvias pero no se logró la captura del vector. Lo cual se puede concluir que las condiciones de la vivienda son importantes para la presencia del vector a pesar de no capturarlo.

Se clasificaron los 20 vectores recolectados según el sitio de captura y positividad para el parásito, mediante un análisis de microscopia directa en fresco realizado en el LENAP, se encontraron 6 triatominos infectados por *Trypanosoma cruzi*, de los cuales se afirma que el 25 % (5) fueron encontrados intradomicilio y el 5 % (1) en el peridomicilio. De los restantes triatominos que fueron negativos para *Trypanosoma cruzi*, el 70 % (14) se capturaron en el intradomicilio. Lo que concuerda con un estudio realizado en Colombia donde el 93 % de los triatominos fueron capturados en ambientes intradomiciliarios.⁵¹

7. CONCLUSIONES

- 7.1 El total de las viviendas infestadas con triatominos presenta una convivencia con animales domésticos durante el día, tenencia de animales de corral y no poseen mosquitero ni paredes con repello como medidas protectoras. Nueve de cada diez viviendas infestadas con triatominos presentan techo de lámina, pared de bajareque, piso de tierra y afiches en la pared. Siete y cinco de cada diez viviendas tienen acumulación de leña u otros materiales respectivamente en el intradomicilio.
- 7.2 Ocho y siete de cada diez viviendas infestadas con triatominos tienen animales de corral y domésticos respectivamente. Cuatro de cada diez viviendas tienen gallineros y nueve de cada diez presentan acumulación de leña en el peridomicilio.
- 7.3 El sitio de captura de triatominos más frecuente es en el intradomicilio, con un índice de infestación del 26.3 % del total de triatominos capturados.
- 7.4 La prevalencia del vector de la enfermedad de Chagas en las viviendas de la aldea Chuchuapa es de 6.71 %, el intervalo fue 2.36 a 11.06 %. *Triatoma dimidiata* fue la única especie capturada en las viviendas en las áreas intra y peridomiciliar.
- 7.5 El índice de densidades es de 13.42 % triatominos en la aldea.
- 7.6 El índice de infección natural el 30 % de los triatominos capturados están infectados de *Trypanosoma cruzi*.

8. RECOMENDACIONES

A la Municipalidad de Santa María Ixhuatán

- 8.1 Se recomienda a las autoridades municipales fomentar información sobre medidas de protección como: repellar paredes dentro y fuera de la vivienda, separando al menos veinte centímetros de la cama de las paredes y utilizar pabellón evitando de esta manera ser picado por el vector al dormir.

Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

- 8.2 A la unidad de vectores se recomienda implementar un sistema de registro digital o físico, para monitorizar las viviendas que posean infestación con triatominos, continuar con la vigilancia y retomar las jornadas de fumigación en la aldea que sean necesarias para reducir la proliferación del vector.
- 8.3 Al personal del puesto de salud de la aldea, realizar sesiones informativas a la comunidad acerca de las medidas adecuadas para la prevenir la presencia del vector de la enfermedad de Chagas en el intra y peridomicilio.
- 8.4 Al área de salud de Santa Rosa se recomienda dar seguimiento a los habitantes de las viviendas positivas para el vector infectado con *Trypanosoma cruzi*, realizando pruebas serológicas para identificar la presencia de la enfermedad.

9. APORTES

- 9.1 Se notificó al director del Área de Salud del departamento de Santa Rosa sobre las viviendas en donde se encontraron triatominos y de estas las que fueron positivas para *Trypanosoma cruzi*, para favorecer el desempeño de la vigilancia epidemiológica de esta enfermedad.
- 9.2 Se llevó a cabo una asamblea comunitaria en la Iglesia evangélica en de la aldea Chuchuapa, municipio de Santa María Ixhuatán del departamento de Santa Rosa, donde se presentaron los investigadores de la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC. Se inició preguntando a los asistentes si conocían acerca de la enfermedad de Chagas, si reconocían al vector o si lo habían visto en sus viviendas. Luego se brindó información general sobre la enfermedad de Chagas, exponiendo las características que predisponen para la presencia del vector y las medidas preventivas. Por último, se habló acerca de la importancia del estudio, la manera que se ejecutó y el beneficio
- 9.3 Se realizó un CD educativo con fotografías y videos del proceso de la búsqueda y captura de los triatominos y evaluación microscópica sus deyecciones en el LENAP.
- 9.4 Se entregó una copia del trabajo de tesis realizada a las siguientes instituciones; Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC; LENAP y Área de Salud de Cuilapa del departamento de Santa Rosa.
- 9.5 Se entregó 9 laminillas con tinción de Giemsa de las deyecciones de los triatominos que se encontraron positivas para tripanosomas al área de Microbiología de la Facultad de Ciencias Médicas de USAC para el futuro aprendizaje de los estudiantes de tercer año de la carrera de médico y cirujano.
- 9.6 Posterior a la evaluación realizada en el LENAP de los triatominos capturados en la aldea Chuchuapa, municipio de Santa María Ixhuatán del departamento de Santa Rosa se donaron a esta institución para futuras investigaciones, el cual está a cargo de la Licenciada Antonieta Rodas.
- 9.7 Se donó el material no utilizado, como batas quirúrgicas, laminillas, frascos para orina, porta y cubre objetos al departamento de vectores del Área de Salud de Santa Rosa y al LENAP.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. La enfermedad de Chagas (trypanosomiasis americana) [en línea]. Ginebra: OMS; 2018 [citado 4 Ago 2018] Disponible en: [http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis))
2. Organización Mundial de la Salud. Chagas disease (american trypanosomiasis), epidemiology [en línea]. Ginebra: OMS; 2018 [citado 6 Ago 2018] Disponible en: <http://www.who.int/chagas/epidemiology/en/>
3. Bustamante DM, Menes M, Torres N, Zuñiga C, Sosa W, Abrego V, et al. Information to Act: household characteristics are predictors of domestic infestation with the Chagas Vector *Triatoma dimidiata* in Central America. *Am J Trop Med Hyg* [en línea]. 2015 Jul [citado 10 Ago 2018]; 93 (1) 97–107. doi:10.4269/ajtmh.14-0596
4. Ouaraab E, Claveria I, Caro J, Sulleiro E, Pastoret C, Navarro M, et al. Cribado in situ de la enfermedad de Chagas con una intervención comunitaria: ¿puede mejorar la accesibilidad al diagnóstico y al tratamiento?. *Gac Sanit* [en línea]. 2017 Sep [citado 18 Ago 2018]; 31 (5): 439-441. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.04.007>
5. Montes LM, Galaviz L, Molina ZJ. Anticuerpos anti-*Trypanosoma cruzi* en migrantes latinoamericanos en tránsito por el cruce fronterizo entre México y los Estados Unidos. *Biomedica* [en línea]. 2018 [citado 20 Ago 2018]; 38: 54-60. doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v38i0.3526>
6. Padilla JC, Lizarazo FE, Murillo OL, Mendigaña FA, Pachón E, Vera MJ. Epidemiología de las principales enfermedades transmitidas por vectores en Colombia, 1990-2016. *Biomedica* [en línea]. 2017 [citado 18 Ago 2018]; 37 Suppl 2 :27-40. doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v37i0.3769>
7. Quirós O, Jaramillo N, Angulo VM, Parra G. *Triatoma dimidiata* en Colombia; distribución, ecología e importancia epidemiológica. *Biomedica* [en línea]. 2017 [citado 21 Ago 2018]; 37(2): 274-285. doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v37i2.2893>
8. Monroy C, Rodas A, Mejía M, Rosales R, Tabaru Y. Epidemiology of Chagas Disease in Guatemala: Infection Rate of *Triatoma dimidiata*, *Triatoma nitida* and *Rhodnius prolixus*

(Hemiptera, Reduviidae) with *Trypanosoma cruzi* and *Trypanosoma rangeli* (Kinetoplastida, Trypanosomatidae). Mem Inst Oswaldo Cruz [en línea]. 2003 Apr [citado 19 Ago 2018]; 98(3): 305-310. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762003000300003>

9. Sasagawa E, Aiga H, Corado EY, Cuyuch BL, Hernández MA, Guevara AV, et al. Risk factors for Chagas disease among pregnant women in El Salvador. Trop Med Int Health [en línea]. 2015 Mar [citado 19 Ago 2018]; 20(3): 268–276. doi: 10.1111/tmi.12440
10. Sandoval CA, Guevara R, Ibáñez S. Household risk factors associated to infestation of *triatoma dimidiata*, the Chagas disease vector in Central Region of Veracruz, Mexico. Salud Publica Mex [en línea]. 2014 Mar [citado 19 Ago 2018]; 56(2): 213-220. Disponible en: <https://scielosp.org/pdf/spm/2014.v56n2/213-220>
11. Dumonteil E, Nouvellet P, Rosecrans K, Ramírez MJ, Gamboa R, Cruz V, et al. Eco-bio-social determinants for house infestation by non-domiciliated *triatoma dimidiata* in the Yucatan Peninsula, Mexico. PLoS Negl Trop Dis [en línea]. 2013 Sep [citado 19 Ago 2018]; (7) 9: e2466. doi:10.1371/journal.pntd.0002466
12. Bustamante DM, Urioste SM, Juárez JG, Pennington PM. Ecological, social and biological risk factors for continued *Trypanosoma cruzi* transmission by *triatoma dimidiata* in Guatemala. PLoS Negl Trop Dis [en línea]. 2014 Ago [citado 28 Ago 2018]; 9(8): e104599. doi:10.1371/journal.pone.0104599
13. Bustamante DM, Monroy C, Pineda S, Rodas A, Castro X, Ayala V, et al. Risk factors for intradomiciliary infestation by the Chagas disease vector *Triatoma dimidiata* in Jutiapa, Guatemala. Cad Saude Publica [en línea]. 2009 [citado 7 Ago 2018]; 25 Suppl 1: S83-92. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2009001300008>
14. Salvatella R. Chagas en Uruguay, 1937-2016 Información básica para su prevención, control y atención. Arch Pediatr Urug [en línea]. 2016 Mar [citado 14 Ago 2018]; 87 (1): 49-52. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688124920160001000
15. Sánchez Z, Russomando G, Chena L, Nara E, Cardozo E, Paredes B, et al. *Triatoma sordida*: indicadores de adaptación y transmisión de *Trypanosoma cruzi* en intradomicilio del Chanco

Paraguay. Mem Inst Investig Cienc Salud [en línea]. 2016 [citado 18 Ago 2018]; 14 (3): 96-101. doi: 10.18004/Mem.iics/1812-9528/2016.014(03)96-101

16. Hashimoto K, Álvarez H, Nakagawa J, Juarez J, Monroy C, Cordón C, et al. Vector control intervention towards interruption of transmission of Chagas disease by *Rhodnius prolixus*, main vector in Guatemala. Mem Inst Oswaldo Cruz [en línea]. 2012 Nov [citado 30 Ago 2018]; 107 (7): 877-887. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762012000700007>
17. Stevens L, Monroy MC, Rodas AG, Hicks RM, Lucero DE, Lyons LA, et al. Migration and gene flow among domestic populations of the Chagas Insect Vector *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae) Detected by Microsatellite Loci. J Med Entomol [en línea]. 2015 Mayo [citado 29 Ago 2018]; 52 (3): 419-428. doi: 10.1093/jme /tjv002
18. De León Granados MP. Estudio clínico, serológico y epidemiológico de la enfermedad de Chagas en Santa María Ixhuatán, Santa Rosa. [tesis de Química Bióloga en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; 1997. [citado 29 Ago 2018]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_1845.pdf
19. Palmezano JM, Plazas LK, Rivera KE, Rueda VP, Enfermedad de Chagas: realidad de una patología frecuente en Santander, Colombia. Med UIS [en línea]. 2014 Dic [citado 6 Ago 2018]; 28 (1): 81-90. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/muis/v28n1/v28n1a08.pdf>
20. Bustamante D, Monroy M, Rodas A, Juarez J, Malone J. Environmental determinants of the distribution of Chagas disease vectors in south-eastern Guatemala. Geospat Health [en línea]. 2007 [citado 19 Ago 2018]; 1(2): 199-211. doi: <https://doi.org/10.4081/gh.2007.268>
21. Melgar S, Chávez JJ, Landaverde P, Herrera F, Rodas A, Enríquez E, et al. The number of families of *Triatoma dimidiata* in a Guatemalan house. Men Inst Oswaldo Cruz [en línea]. 2007 Mar [citado 18 Ago 2018]; 102 (2): 221-223. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/mioc/v102n2/5673.pdf>
22. Hashimoto K, Schofield C. Elimination of *Rhodnius prolixus* in Central America. Parasit Vectors [en línea]. 2012 [citado 8 Ago 2018]; 45(5). doi:10.1186/1756-3305-5-45

23. Gurgel R, Alves F, Pereira I, Cavalcante R. Distribución geográfica, infestación domiciliar e infección natural de triatóminos (Hemiptera: Reduviidae) en el Estado de Piauí, Brasil, 2008. Rev Pan-amaz Saude [en línea]. 2010 Dic [citado 21 Ago 2018]; 1(4): 57-64. doi: 10.5123/S2176-62232010000400009
24. Organización Mundial de la Salud. 62ª Asamblea Mundial de la Salud. Enfermedad de Chagas: control y eliminación [en línea]. Ginebra: OMS; 2009. [citado 10 Ago 2018] Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/4161/A62_17-sp.pdf?sequence=1&isAllowed=y
25. Carrera Hernández SR, Zambrano Bonilla WP. Factores de riesgo asociados a enfermedad de Chagas en donadores de sangre. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2010. [citado 14 Ago 2018]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8731.pdf
26. Hernández JL, Rebollar EA, Infante F, Morón A, Castillo A. Indicadores de infestación, colonización e infección de *Triatoma dimidiata* (Latreille) (Hemiptera: Reduviidae) en Campeche, México. Neotrop Entomol [en línea]. 2010 Nov [citado 21 Ago 2018]; 39(6): 1024-1031. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2010000600027>
27. Waleckx E, Camara-Mejía J, Ramírez M, Cruz V, Rosado M, Vázquez S, et al. Una innovadora intervención de ecosalud para el control de vectores de la enfermedad de Chagas en Yucatán, México. Trans R Soc Trop Med Hyg [en línea]. 2015 Ene [citado 19 Ago 2018]; 109 (2): 143-149. doi: 10.1093/trstmh/tru200
28. Hashimoto K, editor. Buenas prácticas en el control de la enfermedad de Chagas en Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua 2000-2014 [en línea]. Tegucigalpa, Honduras: JICA; 2014 [citado 19 Ago 2018]. Disponible en: http://c3.usac.edu.gt/lenap.usac.edu.gt/public_html/wp-content/uploads/2014/03/Buenas-Practicas-Chagas-GUT-ELS-HON-NIC-2000-2014 para-Web.pdf
29. Calvillo García MJ, López Alpírez MR, Rivera Rugama ME. Prevalencia de la enfermedad de Chagas en niños de 7 a 14 años en el municipio de Olopa, departamento de Chiquimula, Guatemala. [tesis Químico Biólogo en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de

Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; 2014 [citado 19 Ago 2018]. Disponible en: http://www.repositorio.usac.edu.gt/2120/1/06_3685.pdf

30. De Urioste SM, Pennington PM, Pellecer E, Aguilar TM, Samayoa G, Perdomo HD, et al. Development of a community-based intervention for the control of Chagas disease based on peridomestic animal management: an eco-bio-social perspective. *Trans R Soc Trop Med Hyg* [en línea]. 2015 Ene [citado 20 Ago 2018]; 109 (2): 159-167. doi: <https://doi.org/10.1093/trstmh/tru202>
31. García N, Berrizbeitia M, Concepción JL, Aldana E, Cáceres A, Quiñones W. Estudio entomológico de vectores transmisores de la infección por *Trypanosoma cruzi* en la población rural del estado Sucre, Venezuela. *Biomedica* [en línea]. 2015 Jun [citado 21 Ago 2018]; 35 (2):247-57. doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v35i2.2390>
32. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Informe anual de situación de enfermedades transmisibles y no transmisibles prioritarias de vigilancia epidemiológica [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2015. [citado 7 Ago 2018]. Disponible en: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones%202017/Desarrollo/PRIORIDADES%20DE%20VIGILANCIA%20EPI%201de1.pdf>
33. Ramírez AV. La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual. *An Med (Lima)* [en línea]. 2009 Sep [citado 26 Sep 2018]; 70 (3): 217-224. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832009000300011
34. Arrivillaga JC, Navarro JC, Pérez J. Prosiguiendo la empresa de Carlos J. Finlay, desde Uruguay y Brasil hasta el Caribe y Norteamérica, tras 95 años de su muerte. *Rev biomed* [en línea]. 2010 Sep [citado 26 Sep 2018]; 21 (3): 117-119. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2010/bio103b.pdf>
35. Gómez H. Evolución de la teoría y las prácticas en el control de las enfermedades transmitidas por vector. *Salud pública Méx* [en línea]. 2015 Nov [citado 27 Sep 2018]; 57 (6): 555-567. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003636342015000600014

36. Álvarez H, Pérez E. Causalidad en medicina. *Gac Med Mex* [en línea]. 2004 Jul [citado 27 Sep 2018]; 140 (4): 467-472. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-3813200400040001 8
37. Velasco O, Rivas B. Apuntes para la historia de la enfermedad de Chagas en México. *Bol Med Hosp Infant Mex* [en línea]. 2008 Ene [citado 6 Ago 2018]; 65(1): 57-79. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462008000100010
38. Ruiz J. Historia de la enfermedad de Chagas. *Gac Med Bol* [en línea]. 2007 [citado 5 Ago 2018]; 30(2): 70-73. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662007000200015
39. Organización Panamericana de la Salud. El control de las enfermedades transmisibles. Informe oficial de la Asociación Estadounidense de Salud Pública de la OPS [en línea]. 17 ed. Washington, D.C.: OPS; 2001 [citado 1 Jul 2018]; (Publicación Científica y Técnica; 581). Disponible en: <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/9275315817.pdf>
40. Molina I, Salvador F, Sánchez A. Formación médica continuada: Salud internacional y atención al viajero: Actualización en enfermedad de Chagas. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [en línea]. 2016 Feb [citado 10 Jul 2018]; 34(2); 132-138. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2015.12.008>
41. Hashimoto K, editor. La lucha contra la enfermedad de Chagas en Centroamérica una perspectiva japonesa [en línea]. Honduras: JICA; 2015 [citado 12 Jul 2018]. Disponible en: <https://cdn1.sph.harvard.edu/wp-content/uploaqs/sites/114/2014/10/K.Hashimoto-2015-Libro-Chagas-Centro-America-Japón-Web.compressed.pdf>
42. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Programa Nacional de Enfermedades Transmitidas por Vectores. Manual operativo de la vigilancia y control entomológico de la enfermedad de Chagas. 2 ed. Guatemala: MSPAS; 2012.
43. Espinal Peña CC, Almerón Ortiz SA, Vigil Hernández HY. Estudio entomológico, serológico y parasitológico en la investigación de la enfermedad de Chagas en la población estudiantil entre 5 a 16 años de edad que asiste al centro escolar Alberto Recinos H. Del cantón las Marías, municipio de Chinameca, departamento de San Miguel, en el período de mayo a octubre de

2013. [tesis de Licenciatura en Laboratorio Clínico]. El Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Departamento de Medicina, Sección de Tecnología Médica; 2013. [citado 4 Jul 2018]. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/7432/>
44. Botero D, Restrepo M. Tripanosomiasis. 5ta ed. Medellín, Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2012. Capítulo 7. Parasitosis humanas; p. 275-304.
45. Aguilar Castellanos J L, Zuñiga Palma M I, Tzina Calí S E. Anormalidades electrocardiográficas en donantes de sangre seropositivos para *Trypanosoma cruzi*. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2014. [citado 14 Jul 2018]. Disponible en: <http://bibliomed.usac.edu.gt/tesis/pre/2014/001.pdf>
46. Saquec González R E, Esquivel Ruano K V, Paiz Rosales R A, Cumatzil Méndez L M, Torres Mollinedo K I, Vax Iquique G E. Prevalencia de infección por *Trypanosoma cruzi*. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2011. [citado 14 Jul 2018]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8760.pdf
47. Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. Protozoos sanguíneos y tisulares: Tripanosomas. 7ed. Barcelona, España: ELSEVIER; 2014. Capítulo 81. Microbiología médica; p. 745-758.
48. Iguarán M, Moreno E. Enfermedad de Chagas. Rev Cardioaragon [en línea]. 2006 [citado 10 Ago 2018]; 9 (2): [aprox. 3 pant.]. Disponible en: <http://www.cardioaragon.com/doc.php?op=revista3&id=104&id2=11>
49. Salazar P, Bucio M, Cabrera M, Alba M, Castillo D, Zenteno E, et al. Enfermedad de Chagas en México. Rev Fac Med Univ Nac Auton Mex [en línea]. 2016 Mayo [citado 5 Ago 2018]; 59 (3): 6-16. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2016/un163c.pdf>
50. Guzmán Gómez D. Caracterización de la distribución poblacional y dispersión local en diferentes micro-habitats de triatoma dimidiata y su efecto en la prevalencia y distribución de la infección por *Trypanosoma cruzi*. [tesis Ciencias Biomédicas en línea]. México: Universidad Veracruzana, Centro de investigaciones Biomédicas; 2015. [citado 8 Ago 2018]. Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/42504/GuzmanGomezDaniel.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

51. Cortes L, Suárez H. Triatominos (Reduviidae: Triatominae) en un foco de enfermedad de Chagas en Talaigua Nuevo (Bolívar, Colombia). *Biomedica* [en línea]. 2005 [citado 4 Sept 2018]; 25 (4): 568-574. doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v25i4.1383>
52. Online Language Dictionaries [en línea]. Weston, Florida: Espasa-Calpe; 2005 [citado 10 Ago 2018]. Disponible en: <https://www.wordreference.com/>
53. Anipedia.net [en línea]. Tu portal sobre animales de compañía, mascotas y animales salvajes 2007-2018. [citado 10 Ago 2018]. Disponible en: <https://www.anipedia.net/mundo-animal/animales-domesticos/>
54. Lexico [en línea]. Oxford: Oxford University Press; 2018 [citado 10 Ago 2018]. Disponible en: <https://www.lexico.com>
55. Cortez C. Estufas mejoradas, manual dirigido a la comunidad [en línea]. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala y Fundación Soros. 2010 [citado 10 Ago 2018]. Disponible en: http://www.altiplano.uvg.edu.gt/proyectos/cdr/practicas/2010/Estufas/estufas_estudiantes.pdf
56. Montilla A, Alvarado M. Implicaciones sociales y ambientales del uso del Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT). Análisis del caso de tierras venezolanas. *Rev Ambiente y Desarrollo* [en línea]. 2015 Jun [citado 10 Ago 2018]; 19 (37): 101-114. doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd19-37.isad>
57. Enciclopedia Colaborativa en la red Cubana [en línea]. Cuba: ECURED; 2010 [citado 22 Feb 2018]. Disponible en: https://www.ecured.cu/EcuRed:Enciclopedia_cubana
58. Real Academia Española: Diccionario de la lengua española [en línea]. 23 ed. España: RAE; 2017 [citado 14 Ago 2018]. Disponible en: <https://dle.rae.es/?w=diccionario>
59. México. Comisión de Vivienda del Estado de Guanajuato. Observatorio de vivienda. Sistema estatal de información e indicadores de suelo y vivienda. Indicador 14 Hacinamiento [en línea]. México: COVEG; 2014. [citado 15 Ago 2018]. Disponible en:

<http://www.coveg.gob.mx/seiisv/modulos/secciones/indicadores/indicadores/Indicador%2014.pdf>

60. Universidad Nacional Autónoma de México. Departamento de Microbiología y Parasitología. Glosario de Microbiología y Parasitología [en línea]. México: UNAM; 2016 [citado 15 Ago 2018]. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/glosario.html#letrai>
61. Brasil. Ministerio de Salud. Protocolo de Laboratorio de triatominos: ambiente intradomiciliar [en línea]. Brasil: Instituto René Rachou Fiocruz Minas; 2016 [citado 14 Ago 2018]. Disponible en: http://www.cpqrr.fiocruz.br/laboratorios/lab_triato/intradomiciliar.htm
62. Montes V, Montero P, Moreno A, González H. Determinación de la genotoxicidad de la ivermectina a través del ensayo cometa. Rev. Colombiana cienc. Anim [en línea]. 2011 Jun [citado 10 Ago 2018]; 3(2): 322-327. doi: <https://doi.org/10.24188/recia.v3.n2.2011.401>
63. Santamaría E, Ponce N, Zipa Y, Ferro C. Presencia en el peridomicilio de vectores infectados con Leishmania (Viannia) panamensis en dos focos endémicos en el occidente de Boyacá, piedemonte del valle del Magdalena medio, Colombia. Rev Biomédica [en línea]. 2006 [citado 10 Ago 2018]; 26(1): 82-94. doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v26i1.1503>
64. México. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. Guía metodológica para la aplicación intradomiciliar de insecticida de acción residual con equipo aspersor (motomochila) [en línea]. México: CENAPRECE; 2017. [citado 9 Ago 2018]. Disponible en: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/descargas/pdf/guia_rociado_residual_intradomiciliar.pdf
65. Guatemala. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. Plan de desarrollo Santa María Ixhuatán Santa Rosa. [en línea]. Guatemala: SEGEPLAN; 2010. [citado 7 Ago 2018]. Disponible en: <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/municipio-de-santa-maria-ixhuatan>
66. Guatemala. Congreso de la República. Código de Salud. Decreto número 90-1997. Disposiciones Generales; Principios Fundamentales; Del Derecho a la Salud [en línea]. Guatemala: Congreso de la Republica; 2000 [citado 6 Ago 2018]. Disponible en:

http://www.mspas.gob.gt/index.php/component/jdownloads/send/9-numeral-6-manuales-de-procedimientos/64-codigo-de-salud?option=com_jdownloads

67. Rodríguez R. Procedimiento de construcción etapas de la realización de un proyecto [Blog en línea]. El Salvador: Roxana Rodríguez de Romero. Sep 2016 [citado 28 Ago 2018]. Disponible en: <https://procedimientosdeconstruccion.files.wordpress.com/2016/02/leccic3b3n-5.pdf>
68. Organización Panamericana de la Salud. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos [en línea]. 4 ed. Ginebra: CIOMS; 2016 [citado 29 Ago 2018]. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/34457>.

11. ANEXO

11.1 Consentimiento informado

PREVALENCIA DEL VECTOR DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS DE LA ALDEA CHUCHUAPA

Número de vivienda: _____

La siguiente encuesta corresponde al trabajo de graduación “Prevalencia del vector de la enfermedad de Chagas y caracterización de las viviendas de la aldea Chuchuapa” en el departamento de Santa Rosa, a realizarse por estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala en la aldea Chuchuapa, municipio Santa María Ixhutatán durante los meses de abril a mayo del año 2019.

El propósito de dicha investigación es identificar las diferentes características que crean un ambiente agradable para el crecimiento del vector (chinche picuda) dentro y afuera de la vivienda, lo cual puede ser perjudicial para su salud, durante el estudio se realizará la búsqueda de del triatomino (insecto que puede tener el parásito) en toda su vivienda y de encontrarlos se llevarán a un laboratorio en el cual se evaluarán a través de un aparato llamado Microscopio identificando el parásito causante de la enfermedad de Chagas. Se ha visto que existen condiciones en viviendas que favorecen al padecimiento de esta enfermedad, estas son: techo de teja, lámina, paredes de adobe, bahareque, madera, block sin repello, piso de tierra, desorden, poca higiene, acumulación de todo tipo de materiales como: construcción y/o leña, alimentos como maíz, tener árboles frutales cerca, tener y convivir con animales domésticos y de corral, tener ratones dentro y fuera de la vivienda y haber visto la chinche picuda en hogar.

Para el estudio se tomarán en cuenta todas las viviendas de la Aldea Chuchuapa del municipio de Santa María Ixhutatán en las que se encuentre el responsable o encargado de la vivienda, que esté de acuerdo en participar en la encuesta y permita la entrada a su vivienda, se recolectarán los datos tanto del encargado de la vivienda como de las instalaciones de la misma, los datos obtenidos serán analizados para fines académicos y científicos, los cuales no serán divulgados o compartidos con otras instituciones sin previa autorización de los participantes. De encontrar parásitos a través de microscopio en las triatominos capturadas se le preguntará si esta de acuerdo con notificar de inmediato al Ministerio de Salud y Asistencia Social (MSPAS) para iniciar acciones de vigilancia correspondientes.

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria, usted puede elegir participar o no hacerlo. El estudio llevara un período aproximado de 1 hora y 30 minutos, incluida la encuesta y la búsqueda de la chinche. Usted puede cambiar de idea durante o después de la investigación y dejar de participar aún cuando haya aceptado previamente este consentimiento.

El procedimiento se llevará a cabo en su propiedad de la siguiente manera: primero se presentarán los investigadores que estarán identificados, irán en grupo de dos integrantes, una mujer y un hombre; se realizará la encuesta para identificar características de la enfermedad de Chagas dentro y fuera de la vivienda.

Seguidamente se iniciará la búsqueda activa de la chinche en todos los ambientes dentro de la vivienda siguiendo las agujas del reloj junto al jefe de familia o el responsable mayor de 18 años, finalizando fuera de su vivienda. De encontrar una chinche se colocará en frascos rotulados para su posterior estudio.

De estar de acuerdo, se notificará al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social la cantidad de viviendas con triatomíneos infectadas con el parásito *Trypanosoma cruzi*.

Yo _____ que me identifico con DPI _____ he sido invitado(a) a participar en la investigación “Prevalencia del vector de la enfermedad de Chagas y caracterización de las viviendas de la aldea Chuchuapa” y acepto responder la encuesta siendo consciente de que la información que yo brinde puede ser de utilidad científica y beneficio propio, siempre y cuando se garantice el más absoluto respeto a mi privacidad y anonimato.

He leído y comprendido la información proporcionada. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento sin que afecte mi integridad.

Si es analfabeto. He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de resolución de dudas. Confirmo que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre _____ del _____ testigo _____ y _____ huella _____ dactilar _____ del participante: _____

Firma del testigo: _____ Fecha: _____

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de realizar preguntas. Confirmo que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del investigador: _____

Firma del investigador: _____ Fecha: _____

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de consentimiento informado _____/_____. (Iniciales del investigador/colaborador).

11.2 Instrumento de recolección de datos

Prevalencia del vector de la enfermedad de Chagas y caracterización de las viviendas de la aldea Chuchuapa

Sección I. Entrevista: Datos Generales

Nombre: _____

Documento de identificación personal:

☐ Sí
☐ No

Sección II. Hoja de registro: Características intra y peridomiciliares

1. Techo:

- ☐ Cemento
☐ Lámina
☐ Teja
☐ Otros

6. Presencia intradomiciliaria de animales:

- ☐ Animales de corral
☐ Animales domésticos
☐ Animales silvestres
☐ Ninguno

2. Pared:

- ☐ Adobe
☐ Bajareque
☐ Block
☐ Tablas
☐ Otros

7. Acumulación intradomiciliaria de materiales:

- ☐ Granos
☐ Leña
☐ Lámina
☐ Block
☐ Madera
☐ Teja
☐ Otros

3. Piso:

- ☐ Piso cerámico
☐ Torta de cemento
☐ Tierra

8. Ausencia de medidas de protección:

- ☐ Mosquitero
☐ Pabellón
☐ Fumigación
☐ Paredes con repello
☐ Ninguno

4. Número de habitaciones:

5. Afiches en paredes:

- ☐ Sí
☐ No

9. Convivencia con animales domésticos:

- ☐ Día
☐ Noche
☐ No aplica

10. Presencia peridomiciliaria de animales:

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | Animales domésticos |
| <input type="checkbox"/> | Animales de corral |
| <input type="checkbox"/> | Animales silvestres |
| <input type="checkbox"/> | Ninguno |

12. Acumulación peridomiciliaria de materiales:

- | | | | |
|--------------------------|--------|--------------------------|--------|
| <input type="checkbox"/> | Granos | <input type="checkbox"/> | Madera |
| <input type="checkbox"/> | Leña | <input type="checkbox"/> | Teja |
| <input type="checkbox"/> | Lámina | <input type="checkbox"/> | Otros |
| <input type="checkbox"/> | Block | | |

11. Presencia peridomiciliaria de criaderos o viviendas de animales:

- | | |
|--------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | Corrales |
| <input type="checkbox"/> | Jaulas |
| <input type="checkbox"/> | Gallineros |
| <input type="checkbox"/> | Cochiqueras |
| <input type="checkbox"/> | Ninguno |

Sección III. Área práctica: Entomología y resultados de laboratorio por microscopia de luz

13. Especie de triatominos capturados en el intra y peridomicilio:

Intradomicilio

- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | <i>Triatoma dimidiata</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Triatoma nitida</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Rhodnius prolixus</i> |
| <input type="checkbox"/> | Otro (redactar el nombre coloquial o científico) |

Peridomicilio

- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | <i>Triatoma dimidiata</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Triatoma nitida</i> |
| <input type="checkbox"/> | <i>Rhodnius prolixus</i> |
| <input type="checkbox"/> | Otro (redactar el nombre coloquial o científico) |

14. Número de triatominos capturados en el intra y peridomicilio:

1. Intradomicilio

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Número de triatominos capturados |
| <input type="checkbox"/> | Número de frascos recolectados |

2. Peridomicilio

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Número de triatominos capturados |
| <input type="checkbox"/> | Número de frascos recolectados |

15. Número de parasitologías directas:

- | | |
|--------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | Positivas |
| <input type="checkbox"/> | Negativas |

Sección IV. Observaciones

11.3 Distribución geográfica del municipio.

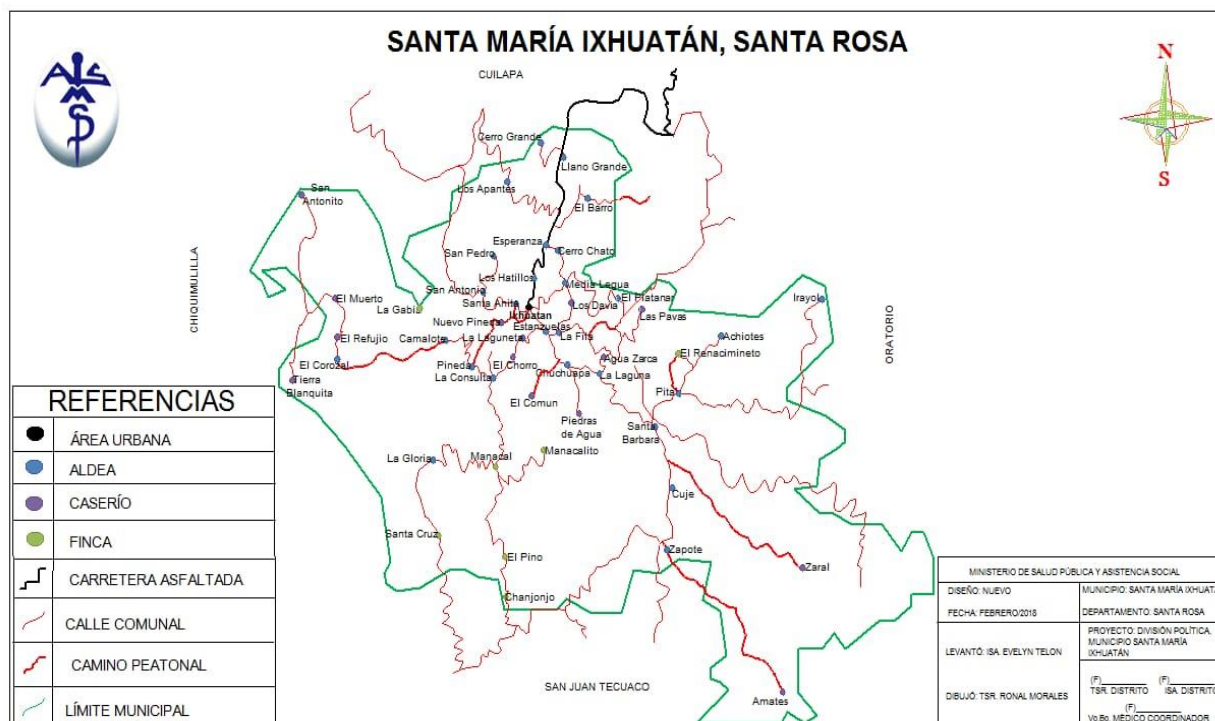


Imagen proporcionada por el Área de Salud de Santa Rosa.

11.4 Municipio de Santa María Ixhuatán representado por sectores.

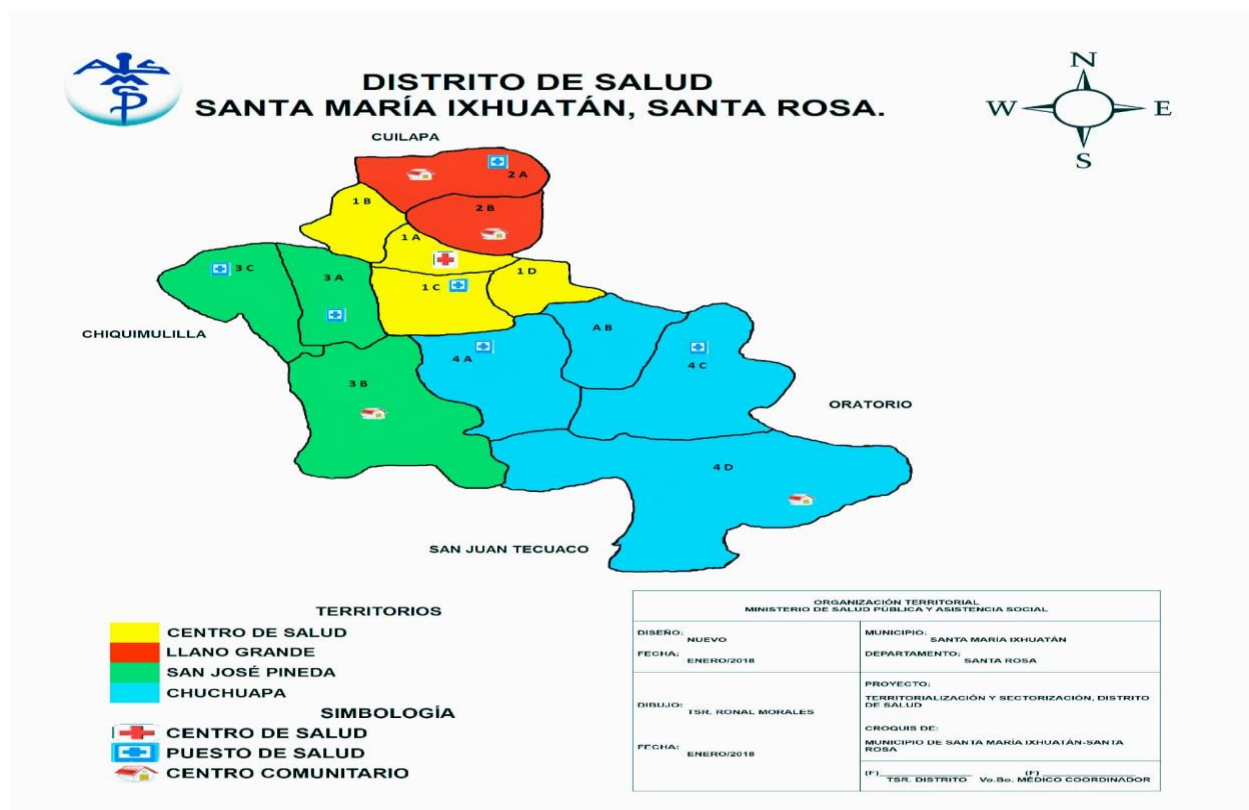
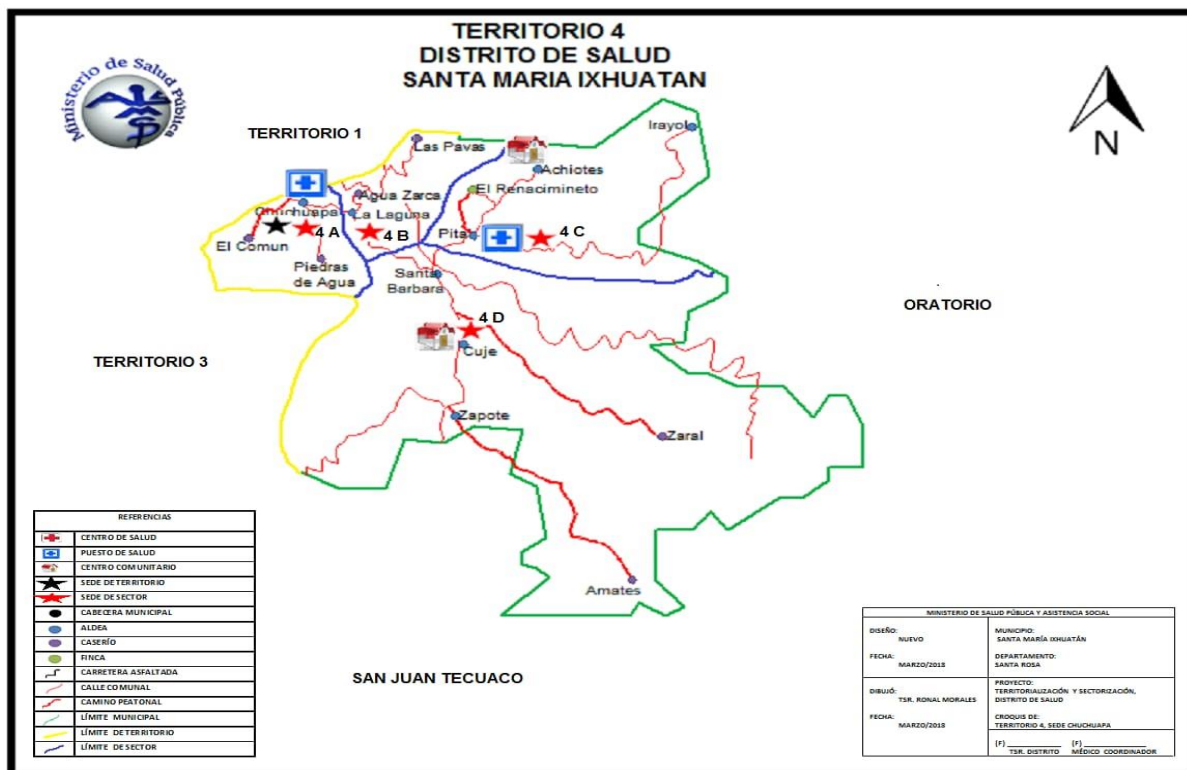


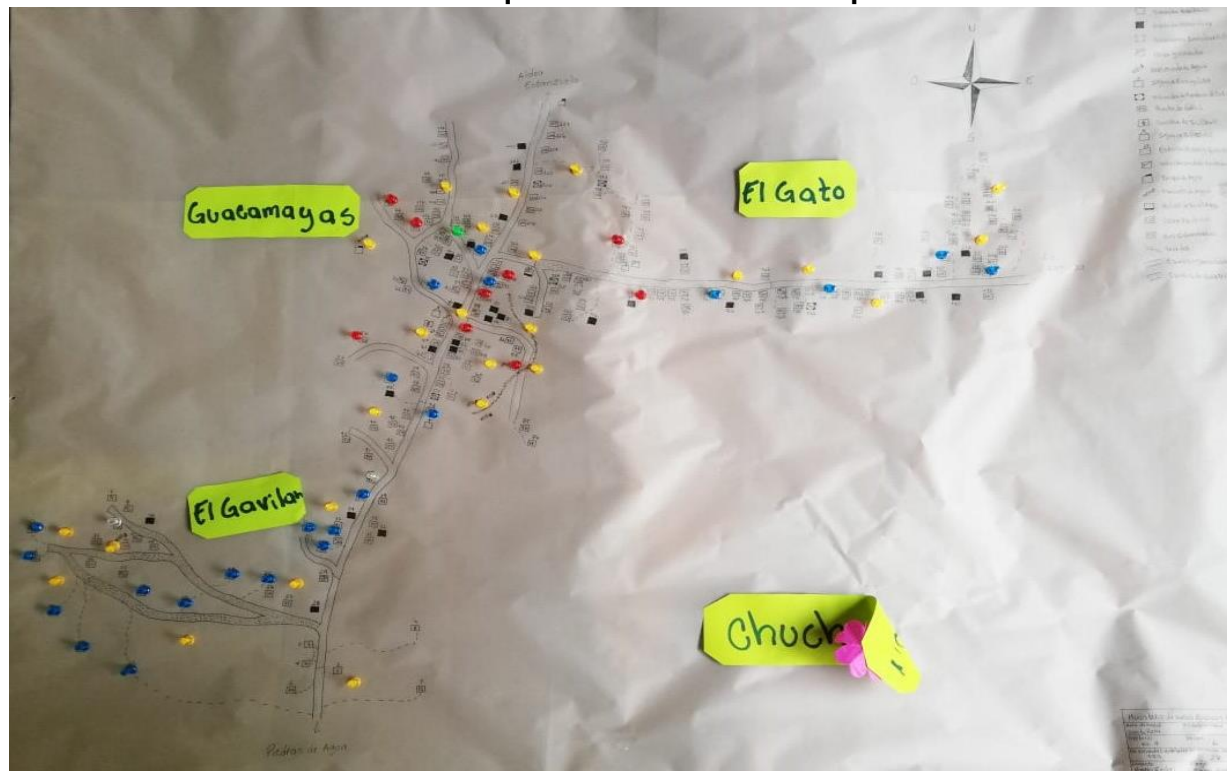
Imagen proporcionada por el Área de Salud de Santa Rosa.

11.5 Territorio del municipio de Santa María Ixhuatán.



*Imagen proporcionada por el Área de Salud de Santa Rosa.

11.6 Croquis de la Aldea Chuchuapa.



*Fotografía tomada por los investigadores en el puesto de salud de la aldea Chuchuapa, 2018.

11.7 Leyenda del croquis de la aldea Chuchuapa

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social			
Área de salud	Distrito de salud	Municipio	
Santa Rosa		Santa María Imbabura	
Territorio	Sector	Comunidad	
No. 4	A	Chuchuapa	
No. viviendas Habitadas	No. viviendas Deshabitadas	No. de familias	
199	26	250	
Levanto	Dibujo	Calco	
Karen Rodas	Karen Rodas	Karen Rodas	
Fecha de Levantamiento	Fecha Actualizado	Revisó/Autorizó	
15/Julio/2018			

a)

Referencia

- ☐ Vivienda Habitada
- ☒ Vivienda Deshabitada
- ☐ Vivienda en Construcción
- ☐ Tienda y Vivienda
- ☒ Puesto de Agua
- ☐ Iglesia Evangélica
- ☐ Vivienda de Miembros de Cosechas
- ☐ Puesto de Salud
- ☐ Cancha de Fútbol
- ☐ Iglesia Católica
- ☐ Escuela Primaria/Básico
- ☒ Vivienda y Venta de Frutas/Hortalizas
- ☐ Tanque de Agua
- ☒ Corriente de Agua
- ☐ Molino de Molienda
- ☐ Casa Pastoral
- ☐ Sin Información
- ☒ Vereda
- ☐ Camino Transitable
- ☐ Camino de Terracería

b)

*Fotografía tomada por los investigadores en el puesto de salud de la aldea Chuchuapa, 2018.

11.8 Características intradomiciliarias de las viviendas a estudio.

Características en el intradomicilio		Presencia de Triatomino en la vivienda		f total	% total
Microvariable	Categoría	Sí	no		
		f %	f %		
Techo	Lámina	9 6.04	130 87.25	139	93.29
	Cemento	1 0.67	8 5.37	9	6.04
	Teja	- -	1 0.67	1	0.67
Pared	Block	- -	67 44.97	67	44.97
	Bajareque	9 6.04	23 15.44	32	21.48
	Tablas	- -	23 15.44	23	15.44
	Otros	- -	22 14.77	22	14.77
	Adobe	1 0.67	4 2.68	5	3.36
Piso	Tierra	9 6.04	75 50.34	84	56.38
	Torta de cemento	1 0.67	53 35.57	54	36.24
	Piso cerámico	- -	11 7.38	11	7.38
Afiches en paredes	Sí	9 6.04	113 75.84	122	81.88
	No	1 0.67	26 17.45	27	18.12
^b Animales en el intradomicilio	Animales domésticos	5 3.36	64 42.95	69	46.31
	Ninguno	- -	53 35.57	53	35.57
	Animales de corral	10 6.71	42 28.19	52	34.90
	Animales silvestres	- -	3 2.01	3	2.01
^b Materiales en el intradomicilio	Leña	7 4.70	59 39.60	66	44.30
	Otros	5 3.36	60 40.27	65	43.62
	Granos	3 2.01	38 25.50	41	27.52
	Madera	1 0.67	9 6.04	10	6.71
	Lámina	- -	4 2.68	4	2.68
	Block	- -	3 2.01	3	2.01
	Ninguno	- -	3 2.01	3	2.01
	Teja	- -	1 0.67	1	0.67
^b Ausencia de medidas protectoras	Mosquitero	10 6.71	94 63.09	104	69.80
	Pabellón	8 5.37	94 63.09	102	68.46
	Fumigación	8 5.37	80 53.69	88	59.06
	Paredes de repello	10 6.71	71 47.65	81	54.36
	Ninguno	- -	3 2.01	3	2.01
^b Convivencia con animales domésticos	Día	10 6.71	114 76.51	124	83.22
	Noche	- -	18 12.08	18	12.08
	No aplica	- -	15 10.07	15	10.07

^b Cada categoría de estas variables incluye más de una opción

11.9 Características peridomiciliarias de las viviendas a estudio.

Características en el peridomicilio		Presencia de Triatomo en la vivienda		f total	% total
Microvariable	Categoría	sí	no		
		f %	f %		
^b Animales en el peridomicilio	Animales domésticos	7 4.70	76 51.01	83	55.70
	Animales de corral	8 5.37	75 50.34	83	55.70
	Ninguno	- -	25 16.78	25	16.78
	Animales silvestres	- -	3 2.01	3	2.01
^b Criaderos de animales	Ninguno	4 2.68	76 51.01	80	53.69
	Gallineros	4 2.68	37 24.83	41	27.52
	Corrales	2 1.34	20 13.42	22	14.77
	Jaulas	- -	8 5.37	8	5.37
	Cochiqueras	2 1.34	6 4.03	8	5.37
^b Materiales en el peridomicilio	Leña	9 6.04	111 74.50	120	80.54
	Otros	5 3.36	35 23.49	40	26.85
	Granos	1 0.67	14 9.40	15	10.07
	Madera	1 0.67	8 5.37	9	6.04
	Lámina	- -	4 2.68	4	2.68
	Block	2 1.34	2 1.34	4	2.68
	Ninguno	- -	3 2.01	3	2.01
	Teja	- -	2 1.34	2	1.34

^b Cada categoría de estas variables incluye más de una opción

11.10 Características intra y peridomiciliarias de las viviendas infestadas.

Características en el intradomicilio		Viviendas infestadas por <i>Triatoma dimitiada</i>	
Microvariable	Categoría	sí	
		f	%
Techo	Lámina	9	90.00
	Cemento	1	10.00
Pared	Bajareque	9	90.00
	Adobe	1	10.00
Piso	Tierra	9	90.00
	Torta de cemento	1	10.00
Afiches en paredes	Sí	9	90.00
	No	1	10.00
^b Animales en el intradomicilio	Animales domésticos	5	50.00
	Animales de corral	10	100.00
^b Materiales en el intradomicilio	Leña	7	70.00
	Otros	5	50.00
	Granos	3	30.00
	Madera	1	10.00
^b Ausencia de medidas protectoras	Mosquitero	10	100.00
	Pabellón	8	80.00
	Fumigación	8	80.00
	Paredes de repello	10	100.00
Convivencia con animales domésticos	Día	10	100.00
Características en el intradomicilio			
^b Animales en el peridomicilio	Animales domésticos	7	70.00
	Animales de corral	8	80.00
^b Criaderos de animales	Ninguno	4	40.00
	Gallineros	4	40.00
	Corrales	2	20.00
	Cochiqueros	2	20.00
^b Materiales en el peridomicilio	Leña	9	90.00
	Otros	5	50.00
	Granos	1	10.00
	Madera	1	10.00
	Block	2	20.00

^b Cada categoría de estas variables incluye más de una opción