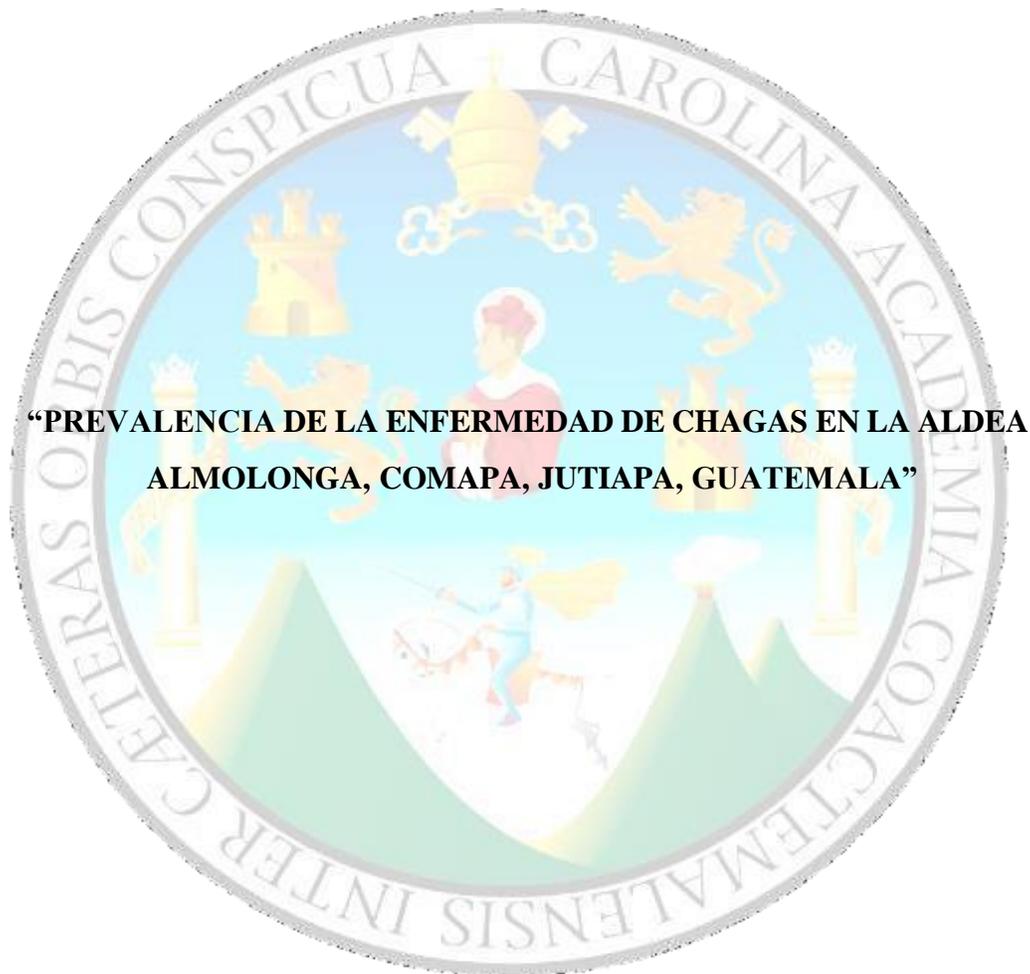


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

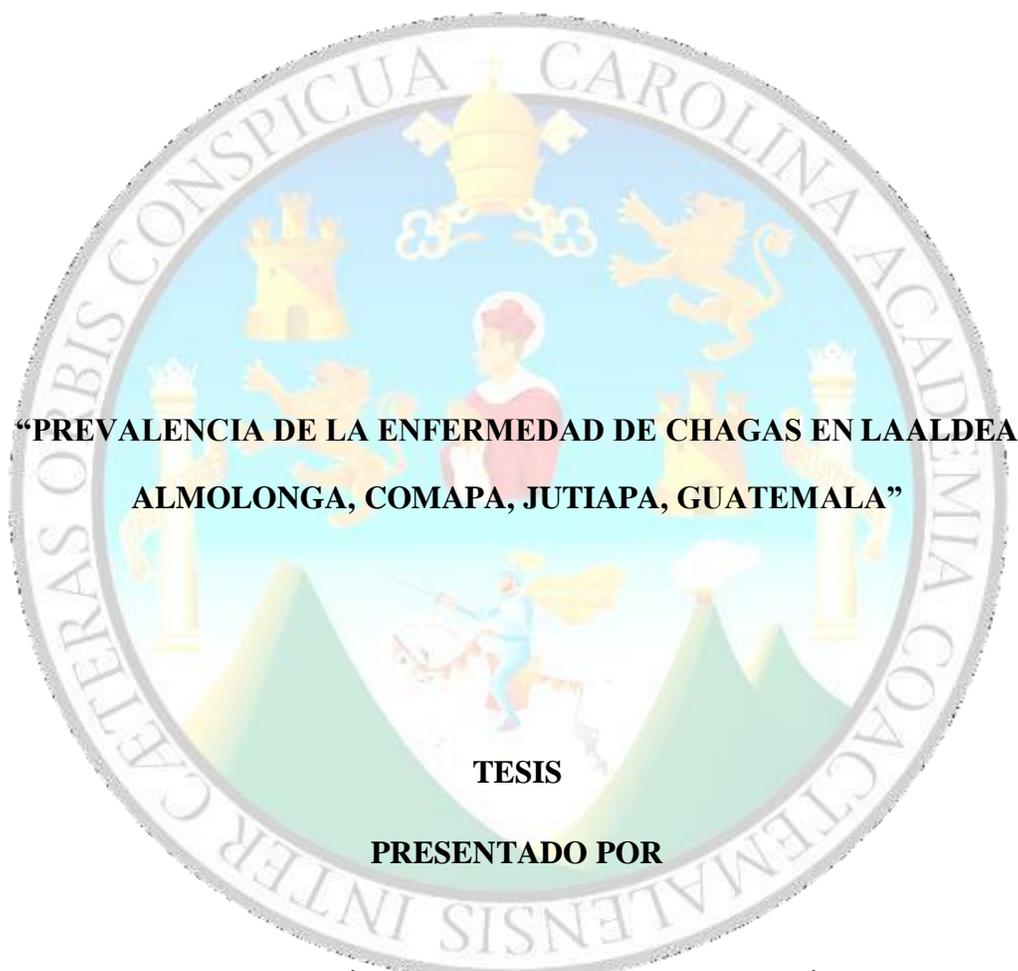


ANGELA MARÍA DE LOURDES MOTA HERNÁNDEZ

QUÍMICA BIÓLOGA

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2021

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**



**“PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN LA ALDEA
ALMOLONGA, COMAPA, JUTIAPA, GUATEMALA”**

TESIS

PRESENTADO POR

ANGELA MARÍA DE LOURDES MOTA HERNÁNDEZ

**Para optar al título de
QUÍMICA BIOLÓGICA**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2021

JUNTA DIRECTIVA

M. A. Pablo Ernesto Oliva Soto	Decano
Licda. Miriam Roxana Marroquín Leiva	Secretaria
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	Vocal I
Dr. Roberto Enrique Flores Arzú	Vocal II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	Vocal III
Br. Carmen Amalia Rodríguez Ortiz	Vocal IV
Br. Paola Margarita Gaitán Valladares	Vocal V

DEDICATORIA

A Dios:

Por la sabiduría y perseverancia que me dio para lograr llegar a la meta de mi vida profesional. La honra y la gloria sean para el Señor Jesucristo, por su gracia alcanzada a llegar a la gran victoria de mi vida.

A mis padres:

Máximo Mota y Thelma de Mota por todo el amor, esfuerzo, cariño y su fe en mí. Gracias por apoyo a mi sueño.

A mi esposo:

Osiel Barrera Cáceres por su apoyo incondicional, sus consejos, confianza, sacrificio, por darme animo a seguir en transcurso de la carrera gracias por creer y apoyarme en mis sueños.

A mis hijos:

Leisob, Caleb, Mefi, Mispar, Amy, Angie por creer en mí y por el sacrificio que tuvieron que hacer en todo el transcurso de mi carrera y su apoyo incondicional.

A mis nietos:

Jean Carlo, Mattew, Dylan, Matías y Marianita por tener paciencia cuando me venían a visitar.

A mis hermanos:

Pamela, Renato y Jenny por motivarme a seguir y no detenerme en el camino.

A mis familiares:

A mi tía María Candelaria Hernández, a mis nueras Estela, Sucely, a mi yerno Oscar y demás tíos, primos, sobrinos por su presencia, oraciones y apoyo que me brindaron en todo momento.

A mis amigos:

En especial a los del IGSS zona 6. Por todos los momentos compartidos. Gracias por brindarme alegría, ánimo y la fe que tuvieron en mí a lo largo de la carrera.

AGRADECIMIENTO

A Dios. Por su salvación, la sabiduría y la guía. A Él sea la gloria y honra.

A mis padres. Por su amor, confianza y fe en mí.

A mi esposo. Por su apoyo incondicional, sacrificio y esfuerzo. Por estar siempre presente en luchar conjuntamente a mi lado.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, por formarme y brindarme los conocimientos necesarios para desempeñar mi profesión.

Al Departamento de Citohistología y al Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología. LENAP, Por abrirme las puertas y brindarme todo el apoyo para la realización de esta investigación.

A mis asesoras: Licda. Karla Lange y Licda. Antonieta Rodas, por la confianza, tiempo, conocimientos y orientación brindada durante estos años en la elaboración de esta tesis.

ÍNDICE

	Páginas
I. RESUMEN	1
II. AMBITO DE LA INVESTIGACION	3
III. ANTECEDENTES	4
A. Enfermedad de Chagas	4
B. Características de la enfermedad	4
1. Agente causal	4
2. Ciclo vital	5
C. Vector	6
1. Transmisión	6
2. Patogenia	8
3. Cuadro clínico	8
D. Diagnóstico	10
1. Métodos directos	10
2. Métodos indirectos o serológicos	11
E. Tratamiento	13
F. Diferentes medidas de erradicación vectorial y prevención	14
G. Situación de la enfermedad de Chagas en Guatemala	14
H. Epidemiología	16
1. Latinoamérica	16
2. Guatemala	16
3. Jutiapa	17
IV. JUSTIFICACIÓN	19

V. OBJETIVOS	20
VI. HIPOTESIS	21
VII. MATERIALES Y MÉTODOS	22
A. Universo y muestra	22
B. Recursos	22
C. Metodología	24
1. Preparación para la toma de muestra	24
2. Proceso de las muestras por 3 diferentes métodos	25
D. Tipo de estudio	29
E. Análisis Estadístico	30
VIII. RESULTADOS	31
IX. DISCUSION DE RESULTADOS	34
X. CONCLUSIONES	37
XI. RECOMENDACIONES	38
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
XIII. ANEXOS	45

I. RESUMEN

La enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana es una enfermedad parasitaria sistémica causada por el protozoo flagelado *Trypanosoma cruzi*. Esta enfermedad se transmite al hombre principalmente por medio de vectores (triatominos hematófagos). Sin embargo, también puede adquirirse por medio de transfusiones de sangre contaminada, trasplante de órganos, de forma congénita, contaminación oral y en raras ocasiones, por medio de la lactancia materna. Es considerada una enfermedad tropical desatendida o enfermedad de la pobreza, la enfermedad de Chagas es endémica en 21 países de América (OPS, 2015; Apt, 2008).

Estudios previos en Jutiapa han demostrado la prevalencia de esta enfermedad, Izeppi, Colindres y Salguero en 2016, determinaron la prevalencia en la aldea El Chaperno, Jutiapa a mujeres en edad fértil entre 15-45 años de 8.10%. Posteriormente en 2016, Rodas investigó la prevalencia en perros encontrando una prevalencia de 9.4% en la aldea El Chaperno, Jutiapa. Es por ello que el objetivo principal de este estudio fue determinar la prevalencia de la Enfermedad de Chagas en la población de la aldea Almolonga, Comapa, Jutiapa (Izeppi, Colindres y Salguero, 2016; Rodas, 2016).

En este estudio se evaluaron 451 personas para determinar la presencia de anticuerpos contra *T. cruzi* utilizando el método de Hemaglutinación indirecta (HAI) Chagatest Wiener®, los sueros positivos y diez por ciento de los negativos se confirmaron por el ensayo inmunoenzimático (ELISA) Chagatest Wiener®, para evaluar los casos discordantes se utilizó ELISA recombinante v.3.0,. Teniendo en cuenta la alta infestación del vector este estudio se enfocó en toda la población de la aldea Almolonga, Comapa del departamento de Jutiapa, cuyas edades comprendieron de los 2 meses a 83 años, estableciendo una prevalencia de la Enfermedad de Chagas de 14.41%.

Entre los factores analizados se observó que los factores de riesgo para contraer la Enfermedad de Chagas fueron que las viviendas tengan el piso de tierra, $p=.03$ OR 2.57, (IC95% 1.08 a 6.11), poseer gallinas dentro de la vivienda $p=.01$ OR= 0.48 (IC 95% 0.28-

0.83)y que algún familiar haya sido picados por una chinche $p=.03$ OR 1.82 (IC% 1.04-3.14).

Los resultados obtenidos se entregaron en casa de las participantes por el auxiliar comunitario de LENAP. Posteriormente se remitió un informe al departamento de Epidemiología de la Dirección de Área de Salud del departamento Jutiapa para dar tratamiento y seguimiento a la población seropositivas.

II. ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN

La Enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana, es una enfermedad potencialmente mortal, que puede provocar lesiones debilitantes de órganos vitales, especialmente del corazón, sistema nervioso y del tracto intestinal. Está ligada a la pobreza de las áreas marginales de áreas urbanas, pero sobre todo del área rural. Guatemala ha sido considerado como uno de los países con niveles más altos de transmisión (WHO, 2016; OPS, 2015).

En Guatemala se considera a la Enfermedad de Chagas como una patología endémica siendo el departamento de Jutiapa uno de los departamentos clasificado en el grupo de alto riesgo y alta prevalencia. El departamento de Citohistología, a través de la unidad de Inmunopatología de Enfermedades Tropicales, el área de Inmunodiagnóstico del Laboratorio Microbiológico de Referencia (LAMIR), y el Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología (LENAP) han desarrollado múltiples investigaciones orientadas al diagnóstico serológico y entomológico en el país.

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de la Enfermedad de Chagas en la población de la Aldea Almolonga, Comapa, Jutiapa. Se eligió esta aldea para realizar esta investigación, ya que en un estudio previo realizado por el departamento de LENAP en el año 2016 encontró un índice de infestación de vectores mucho más alto de lo normal por medio de una encuesta entomológica.

III. ANTECEDENTES

A. Enfermedad de Chagas

La Enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana es una zoonosis causada por el parásito *Trypanosoma cruzi*, el cual se transmite al hombre principalmente por medio de vectores (*triatominos hematófagos*). Las otras vías de transmisión incluyen transfusiones de sangre, trasplantes de órganos, congénita y por alimentos contaminados con heces del vector. Es endémica de áreas rurales de Centro y Sur América en donde se calcula que afecta a 8-10 millones de personas (Médicos sin fronteras, 2008).

Esta es una patología endémica en 21 países de América y afecta a un estimado de 6 millones de personas. En América, se registran 30,000 nuevos casos cada año, 12,000 muertes en promedio y 8,000 recién nacidos se infectan durante la gestación. Actualmente, unos 70 millones de personas en América viven en áreas expuestas a la Enfermedad de Chagas y están en riesgo de contraer la enfermedad (OPS/OMS, 2009).

Tiene un gran impacto en la morbilidad y mortalidad que afecta a las personas vulnerables, especialmente en las zonas rurales, donde la pobreza es generalizada. Presenta manifestaciones clínicas dependiendo de la fase de la infección de la enfermedad. En la fase aguda el parásito circula en la sangre del individuo, sigue con un periodo indeterminado del cual poco se conoce y una fase crónica donde el parásito se establece en los tejidos, principalmente en el tejido cardíaco produciendo cardiomiopatías moderadas o severas y a nivel visceral presenta manifestaciones de megacolon y megaesófago (CDC; 2019).

B. Características de la enfermedad

1. Agente causal

Trypanosoma cruzi, es el agente causal de la Enfermedad de Chagas, la cual es una enfermedad zoonótica que se puede transmitir a los humanos por insectos triatominos hematófagos. Es un parásito intracelular con un ciclo de vida que involucra vertebrados e invertebrados. Pertenece a la clase Zoomastigophora, familia *Trypanosomatidae*, caracterizado por la presencia de un solo flagelo y una sola mitocondria (CDC, 2019).

El *T. cruzi* se divide en dos subgrupos genéticos altamente divergente, linajes Tc1 y Tc2, que incluyen todos los tipos de cepas tanto en humanos como en vectores y mamíferos silvestres, siendo el *T. cruzi II* el más asociado a las formas crónicas de la enfermedad (Briones, Souto, Stolf y Zingales,1999). El *T. cruzi* puede encontrarse a lo largo de su ciclo de vida en cuatro formas diferentes: Tripomastigote sanguíneo, la cual es una forma no replicativa (infectivo en transmisión vertical y transfusional), Tripomastigote metacíclico, otra de las formas no replicativa (infectivo en transmisión vectorial y alimentaria), Epimastigote mide entre 20 y 25 micras de longitud, es fusiforme; el núcleo está en el centro, con el quinetoplasto del extremo anterior contiguo y anterior al núcleo, de donde emerge el flagelo y la membrana ondulante y Amastigote (infectivo en trasplantes) es una estructura más o menos esférica, de 2 a 3 micras de diámetro, tiene un núcleo y un quinetoplasto, se aloja principalmente en los tejidos del músculo cardíaco y del sistema neurovegetativo del tubo digestivo. Se dividen y forman pseudoquistes conocidos como "nidos de amastigotes" (Becerril, 2014).

2. Ciclo vital

El ciclo parasitario cumple con dos etapas, una etapa en el hospedero humano o animal (reservorio) y otra el vector (reservorio transmisor). El vector de insecto triatomino infectado o chinche picuda ingiere sangre y libera tripomastigotes ingresan al hospedero (Figura 1), el parásito entra a través de la piel o de las mucosas, dentro del hospedero, los tripomastigotes invaden células cerca del sitio de inoculación, donde se diferencian en amastigotes intracelulares. Los amastigotes se multiplican por fisión binaria y se diferencian en tripomastigotes, liberándose al torrente sanguíneo, llegando así a nuevas células en donde volverá a adoptar la forma de amastigote. Las manifestaciones clínicas pueden resultar de este ciclo infeccioso. Los tripomastigotes del torrente sanguíneo no se replican. La replicación se reanuda solo cuando los parásitos ingresan a otra célula o son ingeridos por otro vector.

El diagnóstico parasitológico directo suele darse en la etapa aguda con las formas de tripomastigote circulante. Durante la etapa dentro del vector, el parásito es succionado del

reservorio y pasa al tubo digestivo del tubo digestivo del triatomino de donde será eliminado con la deyección en forma de Tripomastigote metacíclico infectante (CDC, 2019).

C. El vector

Los triatomas son insectos hematófagos de la familia Reduviidae, son la principal vía de transmisión de la Enfermedad de Chagas. A lo largo de las Américas recibe varios nombres: Chinche picuda (en Guatemala, Honduras y El Salvador), chiche besucón (en México), vinchuca (en Argentina), y barbeiro en Brasil (Brenner y Stocka, 1987). Existen 143 especies de Triatominae y todas son potencialmente capaces de transmitir el parásito *T. cruzi* a los seres humanos. Las especies: *Triatoma infestans*, *Rhodnius prolixus*, *Triatoma dimidiata*, *Triatoma brasiliensis* y *Panstrongylus megistus* son las 5 especies epidemiológicamente más importantes en la transmisión de la Enfermedad de Chagas. Este insecto hematófago y de hábitos nocturnos, transmite la infección a través de las heces contaminadas que elimina en el mismo momento en el que se encuentra succionando la sangre de la persona. Los parásitos cumplen parte de su ciclo en el tubo digestivo del triatoma en donde también se multiplican, cuando estos son depositados sobre la piel de la persona, penetran a través de la grieta producida por la picadura o de lesiones producidas por el rascado, ingresando al torrente sanguíneo y produciendo la infección. Estas mismas heces contaminadas pueden atravesar la mucosa conjuntival produciendo el complejo oftalmo-ganglionar característico denominado Signo de Romaña, La contaminación de alimentos con heces de triatoma portador de *T. cruzi* pueden producir la infección por la vía digestiva (Becerril, 2014).

El primer país Centroamericano en declarar la interrupción de la transmisión vectorial de la Enfermedad de Chagas por *Rhodnius prolixus*, fue Guatemala el 19 noviembre del 2008 (Agencia Internacional de Cooperación Japonesa, 2017; OPS, 2015).

1. Transmisión

Las posibles formas de transmisión de la Enfermedad de Chagas podrían clasificarse por importancia epidemiológica, la transmisión vectorial (70-90% de los casos), transfusional

(0.5-10%), congénita (0.5-10%) y en menor porcentaje el trasplante de órganos, la forma accidental y por vía oral (WHO, 2016).

a. Transmisión vectorial

Es el principal mecanismo de transmisión se produce por contacto de la piel abierta o mucosas con las heces o la orina de los triatominos infectados que se alimentan de sangre por las noches, estos insectos que albergan a los parásitos (*T. cruzi*), viven en las grietas, huecos de paredes, tejados de casa, gallineros, corrales, en las zonas rurales. Pican en zonas expuestas de la piel, cara y defecan/orinan cerca de la picadura. Los parásitos penetran en el organismo cuando la persona picada se frota instintivamente y empuja las heces o la orina hacia la picadura, los ojos, la boca o alguna lesión cutánea abierta (WHO, 2016; MSPAS,2017).

b. Transmisión oral

El consumo de alimentos contaminados por *T. cruzi*, por contacto con heces triatominos o marsupiales infectados, o en la alimentación de cadáveres de mamíferos infectados (WHO, 2016).

c. Transmisión transfusional

Cuando se transmite la infección por sangre transfundida, el periodo de incubación varía entre tres semanas y más de tres meses, por lo que los bancos de sangre tienen como meta la disminución de la mortalidad y a un mejoramiento del cuidado de los pacientes en Latinoamérica y el Caribe, por lo que se tamiza a los donadores para minimizar el riesgo de transmisión. Sin embargo, puede ocurrir en países no endémicos, en los cuales los donantes hayan migrado o estado en países endémicos (Médicos Sin Fronteras, 2005).

d. Transmisión materno-fetal durante el embarazo y/o el parto

La trasmisión congénita puede ocurrir durante las tres fases de la infección. El bebé muestra bajo peso al nacer y se puede producir la muerte intrauterina. Se han descrito problemas respiratorios en los niños que nacen con la Enfermedad de Chagas congénito, el

más común de los cuales es la neumonía, así como alteraciones del sistema digestivo; por ejemplo, megaesófago y megacolon (Becerril, 2014).

e. Transmisión por trasplante de órganos de personas infectadas

La transmisión de la enfermedad por trasplante de un órgano de donante infectado, puede transmitir el parásito al receptor. Siendo el riñón el órgano de mayor importancia. Los trasplantes de corazón, médula ósea y páncreas de donantes vivos y muertos también son posibles causas de transmisión de la enfermedad de Chagas (Vircell, 2005).

f. Por accidente laboral

En personal que trabaja en el laboratorio con parásitos vivos, existe potencialmente la posibilidad de inoculación accidental. Es una forma de transmisión poco frecuente, que causa la mayoría de las veces, la forma aguda de la enfermedad, sin embargo, la capacitación y entrenamiento frecuentes en estos temas son recomendables para disminuir los accidentes (Monzón, 2002).

2. Patogenia

Las manifestaciones clínicas varían de acuerdo con el tiempo transcurrido de adquirir la infección por *T. cruzi*, involucrando diversas interacciones entre moléculas del parásito y el hospedero. El parásito invade macrófagos tisulares residentes, posee la capacidad de infectar otros tipos de células nucleadas, tales como fibroblastos, células endoteliales, células del bazo e hígado y células del músculo esquelético y cardíaco (Becerril, 2014).

3. Cuadro clínico

Los síntomas de la enfermedad de Chagas pueden variar en gravedad según el tropismo celular del parásito, carga parasitaria, tiempo de infección y zona geográfica (Becerril, 2008). La enfermedad de Chagas tiene dos etapas o fases clínicas: una fase aguda y una fase crónica (WHO, 2016).

a. Fase aguda

La fase aguda suele ser asintomática, y si presenta síntomas dura pocas semanas después de la infección. Se hace evidente en los primeros 20 a 40 días posteriores a la infección y se caracteriza por la elevada presencia de parásitos en la sangre y por tanto puede diagnosticarse con métodos parasitológicos directos. En esta fase suelen diagnosticarse el 1-2% de los casos detectando el *T. cruzi* en la sangre periférica en su forma Tripomastigote. Una primera señal visible puede ser una lesión cutánea, el llamado “chagoma de inoculación”, característico por un nódulo subcutáneo con adenitis regional en el sitio de la picadura: y en casos de inoculación ocular, patognomónico, pero poco frecuente es posible identificar el “signo de Romaña”, edema binalpedral unilateral, con adenitis retroauricular (Becerril, 2014., Vega y Naquira, 2005; WHO, 2016).

Además, pueden presentar fiebre, dolor de cabeza, agrandamiento de ganglios linfáticos, palidez y dolor abdominal o torácico. En este periodo se presenta en forma más virulenta en niños menores de seis años, puede causar la muerte debido a alteraciones del Sistema Nervioso Central, la parasitemia es más intensa durante el primer mes. (Becerril, 2014, Vega y Naquira, 2005; WHO, 2016).

b. Fase Crónica

Durante la fase crónica se observan dos formas definidas de la enfermedad: indeterminada (latente o subclínica) y determinada (crónica o clínica), la cual puede manifestarse a nivel cardíaco o digestivo (por lo general expresadas como megaesófago y/o megacolon) ya que los parásitos permanecen ocultos principalmente en el músculo cardíaco y digestivo (Rassi, Rassi y Marin-Neto, 2010).

c. Fase indeterminada (subclínica)

Es un periodo asintomático de duración variada durante el cual los parásitos desaparecen de la sangre, dicha fase permanece en los pacientes durante 10 a 30 años e incluso de por vida. Estos pacientes se caracterizan por presentar positividad para los anticuerpos contra *T.*

cruzi en suero, electrocardiogramas normales y examen radiológicos de pecho, esófago y colon sin anormalidades (Rassi, Rassi y Marin-Neto, 2010).

d. Fase determinada (crónica)

Se presenta generalmente a los 10 años de la primoinfección. A ella evolucionan aproximadamente el 30-40% de las personas que se infectan pueden presentar importantes alteraciones cardiacas, 10% presentan gastrointestinales y neurológicas. La cardiaca es la más conocida y fácil de diagnosticar, con arritmias, miocarditis focales y diferentes grados de insuficiencia cardiaca. La digestiva puede conllevar anorexia, mareos, náuseas, vómitos y diarreas o estreñimientos prolongados y fase avanzada con mega vísceras principalmente megaesófago y megacolon. La neurológica cursa con cefalea intensa, afección psicomotriz, letargo, agitación, ataxia, mialgia, trastornos del lenguaje y dificultad de comunicación transitoria (Becerril, 2014; WHO, 2016).

D. Diagnóstico

La elección del tipo de examen a solicitar dependerá de la fase clínica de enfermedad. En la etapa aguda, los métodos de elección son los directos, puesto que tienen una alta sensibilidad, donde se incluyen la identificación de tripomastigotes en la sangre a través del microscopio, son más eficaces durante las infecciones agudas. Durante la fase crónica latente o indeterminada y crónica determinada, los métodos indicados son los indirectos o serológicos (Becerril, 2014). El diagnóstico de laboratorio de la enfermedad de Chagas puede realizarse por:

1. Métodos directos:

Examen directo o gota fresca: la observación microscópica de la sangre fresca puede revelar fácilmente la presencia del parásito gracias a su motilidad. Puede ser utilizada como prueba inicial en laboratorios de atención médica, en caso de dar negativo se seguirá con los métodos por concentración. Su sensibilidad es de aproximadamente 80 - 90%. Se recomienda tener las medidas de bioseguridad correspondientes para el manejo de muestras (Becerril, 2014).

a. Gota gruesa

Se buscan los parásitos sanguíneos fijados y teñidos con Giemsa. Su sensibilidad es 70%. Esta metodología tiene un menor riesgo para el analista (Botero y Restrepo, 1998).

b. MicroStrout

Es un método de diagnóstico por concentración que presenta sensibilidad entre 90-100%, se utilizan ante una fuerte sospecha de casos agudos. Es el primer método de elección en casos de Chagas por transmisión vertical (Becerril, 2014).

2. Métodos indirectos o serológicos:

Los niveles de parásitos circulantes disminuyen rápidamente en cuestión de pocos meses y se vuelven indetectables por la mayoría de los métodos, por lo que se deben de hacer a través de pruebas serológicas para la detección de los anticuerpos del parásito. Por esta razón, el procedimiento estándar es realizar dos o más pruebas que usan diferentes técnicas y que detecten los diferentes antígenos. Los más frecuentes y en mayor concentración, pertenecen a la clase IgG, subclases IgG1 e IgG3. Una pequeña proporción de infectados en la fase crónica tiene también anticuerpos de clase IgM (55% a 10%) y una menor proporción tienen anticuerpos IgA, detectables por Inmunofluorescencia indirecta (IFI). Estos métodos de detección son los convencionales, en donde, además de la IFI, se incluyen la hemoaglutinación indirecta (HAI) con hematíes sensibilizados y el ensayo inmunoenzimático ELISA (CDC, 2019; Rosas, *et. al.*, 2007).

La OMS recomienda el uso de tres ensayos, debido a las variaciones en la sensibilidad de la detección serológica en bancos de sangre y los diagnósticos individuales, sin embargo, al presentar dos pruebas serológicas positivas para Chagas, se considera un diagnóstico positivo para la enfermedad (Vega y Naquira, 2005; Botero y Restrepo, 1998).

a. Hemaglutinación indirecta (HAI)

La hemaglutinación indirecta, también llamada hemaglutinación reversa pasiva, se basa en la propiedad que tienen los anticuerpos de *T. cruzi* de producir aglutinación específica en presencia de glóbulos rojos de carnero sensibilizados previamente tratados con ácido tánico, como soporte de extracto solubles del parásito (antígeno) y sensibilizados con antígenos solubles, los glóbulos rojos se unen específicamente con los componentes proteicos de los antígenos de *T. cruzi* que reaccionan con los anticuerpos, dispersándose en forma de manto, por lo que, esta prueba se indica para la fase crónica de la enfermedad. Es un método con un 99% de sensibilidad y de especificidad (Vega y Naquira, 2005; Botero y Restrepo, 1998).

b. Ensayo inmunoenzimático ligado a enzimas (ELISA)

La técnica ELISA emplea antígenos solubles de *T. cruzi*, adheridos a soportes inertes (placa de microtitulación) y antiglobulinas humanas conjugadas con enzimas, como detectores de la acción antígeno - anticuerpo (Chirinos et al., 2005). La reacción positiva, se evidencia si la muestra contiene anticuerpos específicos, éstos formarán un complejo con los antígenos y permanecerán unidos a la fase sólida. Las muestras se identifican con un cambio de color ante la reacción de la enzima con el sustrato. Las reacciones cruzadas, especialmente con sueros de pacientes de leishmaniasis, constituye ser el principal interferente de la prueba. Esto ha llevado a la búsqueda de antígenos individualizados (bien antígenos recombinantes o péptidos sintéticos) para mejorar la prueba y evitar interferentes (Vega y Naquira, 2005; Vircell, 2015).

c. Inmunofluorescencia indirecta (IFI)

Técnica que permite determinar la presencia de anticuerpos anti *T. cruzi* en diferentes muestras biológicas. Para estos efectos, se preparan placas de vidrio con pocillos a las que se le adhieren epimastigotes de *T. cruzi* obtenidos de cultivo. Si el suero del paciente tiene anticuerpos, se produce una reacción antígeno-anticuerpo, la que se detecta con la adición de un segundo anticuerpo marcado con sustancias fluorescentes. Esta reacción se observa posteriormente en un microscopio de fluorescencia (Botero y Restrepo, 1998).

E. Tratamiento

Se puede afirmar que hasta el momento no existe un fármaco del todo efectivo e inocuo contra la Enfermedad de Chagas, ya que no son eficaces en todas las fases de la enfermedad, y pueden producir graves efectos secundarios. El agente más prescrito es derivado de la nitrofurfurilidina llamado comercialmente nifurtimox, aprobado para su uso desde 1965 (Becerril, 2014).

Ha demostrado su efecto sobre la forma de amastigote y tripomastigote de *T. cruzi*. Siendo efectiva en los tres estadios de la enfermedad, con una cura parasitológica del 76% en la fase aguda y con un porcentaje variable en la fase crónica. Su mecanismo de acción es la inhibición del desarrollo intracelular del parásito, sin embargo, del 50% al 75% de las personas presentan efectos secundarios como anorexia, pérdida de peso, dermatitis, manifestaciones gastrointestinales como náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea, y compromiso del Sistema Nervioso Central, como desorientación, parestesias, insomnio, convulsiones y polineuritis. Cuando el tratamiento es administrado por periodos prolongados se puede presentar los efectos secundarios en el 70% de los casos. Está contraindicado su uso en embarazadas, durante la lactancia y en pacientes con insuficiencia renal y hepática (Becerril, 2014).

Otro fármaco es el benznidazol el cual fue lanzado al mercado en 1971, se ha prescrito con cierto éxito para el tratamiento de la Enfermedad de Chagas, aunque puede desarrollar resistencia al tratamiento y los pacientes pueden sufrir reacciones secundarias. Se une en forma covalente a los intermediarios de la nitrorreducción con los componentes del parásito, ADN, lípidos y proteínas. Es eficaz en el tratamiento de la fase aguda, y crónica, como se ha demostrado en estudios realizados con niños en Brasil y Argentina (Apt, et al., 2008; Becerril, 2014).

F. Diferentes medidas de erradicación vectorial y prevención

Contra la enfermedad de Chagas no hay vacuna, por lo que el mejor método para prevenir la enfermedad es el control vectorial. Además, el protocolo en las transfusiones de sangre y donación de órganos.

Según la zona geográfica, la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Agencia Internacional de Cooperación Japonesa (JICA) recomienda como métodos de prevención y control el rociamiento de las casas y sus alrededores con insecticidas. Mejora de las viviendas para prevenir la infestación por el vector, por medio del repello de paredes, techos de material liso como también alejar los corrales y gallineros de las viviendas, ya que estos son utilizados por los triatominos como reservorios (OMS, /OPS y JICA, 2009).

En Guatemala, se desarrolla un proyecto Alianza, que busca contribuir a la eliminación de la Enfermedad de Chagas como problema de salud pública en Jutiapa área de mayor transmisión (hotspot) en el país. Tendrá un abordaje de control integral de Chagas que además incluirá capacitar y mejorar las capacidades en los servicios de salud de primer y segundo nivel para un acceso oportuno y sostenible en la atención y seguimiento de esta enfermedad, basado en la articulación de los componentes de prevención primaria y secundaria (ASIES, 2018).

G. Situación de la enfermedad de Chagas en Guatemala

En Guatemala, se calculó que están en riesgo de adquirir la Enfermedad de Chagas 4 millones de personas, aproximadamente 30,000 se infectan cada año y 730,000 están infectadas. La enfermedad de Chagas se considera endémica en diez departamentos de Guatemala, estratificados en 3 grupos, determinados por el riesgo, presencia del vector (tasa de infestación vectorial) y la prevalencia de la enfermedad (tasa de prevalencia) clasificados en grupos de alto, mediano y bajo riesgo, el departamento de Jutiapa se encuentra dentro del grupo de alto riesgo y alta prevalencia (OPS/OMS, 2009; Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2009).

En Guatemala la vigilancia de la enfermedad de Chagas se hace por vigilancia pasiva y tamizaje de bancos de sangre, la vigilancia entomológica es de base comunitaria. El registro en Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA) no representa la verdadera dimensión del evento en el país, los casos reportados son de vigilancia pasiva, los detectados por banco de sangre no son reportados en su totalidad al sistema de información (OPS/OMS, 2009).

El área chagásica en Guatemala donde se localizan los 10 departamentos afectados fueron abordados en el año 2010, inicialmente por el proyecto de Vigilancia Epidemiológica con base Comunitaria financiada por JICA. Además, en Centro América la OPS y JICA coordinan y colaboran estrechamente para impulsar el control de la enfermedad de Chagas en el marco de la Iniciativa de los Países Centroamericanos (IPCA). Los proyectos de JICA, por medio de la cooperación bilateral con los países de Guatemala, Honduras y El Salvador, estuvieron diseñados de acuerdo a los objetivos de la iniciativa, siendo estos: Eliminación de *Rhodnius prolixus*, disminución de la infestación domiciliaria de *Triatoma dimidiata*, y eliminación de la transmisión transfusional de *Trypanosoma cruzi*, cuyos convenios fueron firmados entre los Ministerios de Salud de cada país, JICA y OPS. Comenzando en Guatemala la actividad en el año 2000 (OPS/OMS, 2009; JICA, 2014).

En el 2008, conforme a las intervenciones que en conjunto realizaron el Ministerio de Salud y JICA en Guatemala, la PAHO certificó al país como zona de interrupción de la transmisión de la enfermedad de Chagas por *Rhodnius prolixus*. En conjunto estas dos instituciones elaboraron un Plan de Estrategia Nacional de la enfermedad de Chagas planteado para el 2009 – 2012, enfocado en establecer un sistema de vigilancia de la enfermedad de Chagas que sea auto sostenible por las propias comunidades involucradas en las zonas chagásicas de Guatemala (OPS/OMS, 2009).

H. Epidemiología

1. Latinoamérica

La Enfermedad de Chagas se ha documentado desde el sur de Estados Unidos hasta la Patagonia en Argentina es una de las enfermedades parasitarias de mayor importancia en América Latina, tanto por su mortalidad como su morbilidad.

Se estima que en las Américas hay unos 10 millones de personas con enfermedad de Chagas, de las cuales anualmente mueren más de 10,000. Esta enfermedad afecta principalmente a personas pobres de países en desarrollo, las inversiones en diagnóstico y tratamiento ha sido escasa, a pesar de que la enfermedad se ha investigado de forma intensiva. Su tratamiento sigue teniendo un alto costo. Sólo en Colombia, el costo anual estimado en 2008 de la atención médica a todos los pacientes fue de aproximadamente US\$ 267 millones. La fumigación de insecticidas para controlar los vectores costaría cerca de US\$ 5 millones al año, es decir, menos de un 2% de los costos de la atención médica (OMS, 2002).

Se calcula que en el mundo hay entre 6 y 7 millones de personas infectadas por *Trypanosoma cruzi*. Sin embargo, esta enfermedad se encuentra sobre todo en zonas endémicas de 21 países de América. Esto obedece sobre todo a la movilidad de la población entre América Latina y el resto del mundo (OMS, 2002).

2. Guatemala

Actualmente, la principal vía de transmisión de *T. cruzi* es vectorial se encuentra en 21 de los 22 departamentos del país. Por lo que el control vectorial ha constituido la principal estrategia contra la enfermedad, en el año 2008 Guatemala fue declarada libre de la transmisión vectorial por *Rhodnius prolixus*, y los esfuerzos para controlar la enfermedad en el país en los últimos años, se han centrado en el control de la transmisión vectorial por *T. dimidiata*, para ello existen sistemas de vigilancia entomológica con participación comunitaria en 637 localidades en 10 de los 22 departamentos del país (JICA2009).

En 2012, Paredes, y Jerez investigaron la frecuencia de Enfermedad de Chagas en pacientes con cardiopatías provenientes de los departamentos de Zacapa, Santa Rosa, Jutiapa y Jalapa. Evaluaron 156 pacientes encontrándose 65.2 % de los hombres y 34.8% de mujeres

con seropositividad, siendo Santa Rosa y Jutiapa los departamentos con mayor cantidad seropositividad, ambos con un 34.78% (Paredes y Jerez, 2015).

En 2014, Calvillo y colaboradores, realizaron un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia de la enfermedad de Chagas en niños de 7-14 años en cuatro municipios de Olopa, Chiquimula, para establecer si existe relación con género y el grupo etario, así como evaluar la efectividad de las medidas de control y prevención aplicadas. En total se recolectaron 337 muestras distribuidas en: El Amatillo, El Cerrón, Tituque Abajo y La Prensa. Se detectó anticuerpos IgG anti *Trypanosoma cruzi*, obteniendo un total de 3 casos positivos, dando una prevalencia global de 0.89% (IC 0.18-2.58). Se observó una disminución en la prevalencia obtenida al ser comparada con un estudio previo realizado por Médicos Sin Fronteras España en el año 2006, en el cual se reportó una prevalencia de 1.5% (Médicos sin Fronteras, 2008).

3. Jutiapa

Comapa es un municipio de Jutiapa, tiene una extensión aproximada de 132 kilómetros. Colinda al norte con el municipio de Jutiapa; al este con el Adelanto y Zapotitlán; al sur con la República de El Salvador y al oeste con Jalpatagua. Se encuentra a una distancia de 40 kilómetros de la cabecera departamental, es rico en ganadería y producción de artículos básicos como: maíz, frijol, ayote, maicillo, henequén, maguey y otros artículos, fabrican también utensilios de barro. La cabecera municipal es Comapa y tiene un caserío: El Limón. Aldea San José, con sus caseríos: San Juan, Buena Vista, Estancia Vieja y Almolonga (SEGEPLAN, 2011).

En el departamento de Jutiapa LENAP investigó los factores del ecosistema y de las viviendas que obstaculizan el control de *Triatoma dimidiata*, debido a la reaparición del vector en áreas donde se han implementado medidas de control vectorial. Se realizaron encuestas entomológicas para el reconocimiento de la infestación e infección natural a *Trypanosoma cruzi* encontrándose en una de las aldeas, una infestación del 34.6% y un índice de infección natural al parásito de 31.9% siendo esta aldea Almolonga, localizada en Comapa, Jutiapa; por la precariedad en las viviendas (paredes de adobe o bajareque, techos de paja y animales dentro del domicilio), por lo que se capacitó a los habitantes de la aldea

para el repello de las paredes y pisos de sus viviendas, colocación de láminas en los techos, aislamiento de los gallineros y con la concientización de personas (Comunicación personal PhD. Carlota Monroy, el 19 junio 2018).

En 2015 Barillas, y López, realizaron un estudio en Comapa municipio de Jutiapa, donde participaron un total de 125 mujeres, de edades comprendidas entre 13 y 50 años. Determinaron que la frecuencia de la enfermedad en el municipio es de 8% siendo el grupo etario de 41 a 50 años el más afectado en dos aldeas de Comapa.

En 2016, Izeppi, Colindres, y Salguero, evaluaron 111 mujeres en edad fértil Chaperno, municipio de Jutiapa. Encontrando una prevalencia de 8.10% en fase indeterminada/crónica mediante la detección de anticuerpos IgG anti-*Trypanosoma cruzi*.

Estos estudios permiten conocer que ambos municipios las mujeres en edad no fértil y fértil se ven afectadas en el mismo porcentaje al comparar la prevalencia de la enfermedad.

IV. JUSTIFICACIÓN

La Enfermedad de Chagas es una patología potencialmente mortal, que puede ocasionar cardiopatías irreversibles. La principal vía de transmisión es la vectorial y en Guatemala, 21 de los 22 departamentos son endémicos para esta enfermedad, por lo que se han implementado medidas preventivas para disminuir los factores de riesgo para adquirirla, (OPS, 2015; WHO, 2016).

Dichas medidas se implementaron a partir del año 2000, iniciando con el rozamiento de viviendas con insecticidas residuales, el mejoramiento de las viviendas y la educación a la población. Lo que contribuyó para que Guatemala fuera el primer país Centroamericano en declarar la interrupción de la transmisión vectorial de la Enfermedad de Chagas por *Rhodnius prolixus* en el año 2008. A pesar de que se ha logrado erradicar del país el vector *R. prolixus*, aún se encuentran otras especies de vectores que transmiten la enfermedad, y por ello continúa siendo endémica en el país, dada la precariedad de las viviendas a nivel general con mayores deficiencias en áreas rurales del país (WHO, 2016; JICA, 2013; OPS, 2015). Jutiapa es catalogado como departamento de alta endemia y morbilidad para la Enfermedad de Chagas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). Por lo que la Unidad de Inmunopatología de Enfermedades Tropicales y el LENAP han investigado la prevalencia de la Enfermedad en este departamento, especialmente en el municipio de Comapa. En donde en el año 2013, Carías y Morales realizaron un estudio en niños de edad escolar, encontrando una prevalencia de la Enfermedad del 12.44% y Barrillas y López 2015, encontraron el 8.0% de prevalencia en mujeres de edad fértil.

En el año 2016 LENAP realizó una encuesta entomológica, en la que se encontró un índice de infestación de vectores de 34.6%, el cual es mucho más alto que el máximo donde existe transmisión comprobable, (8%) según las normas del MSPAS para evitar el riesgo de transmisión vectorial (Aiga, et al., 2012). Además, los vectores analizados presentaron un índice de infección (31%) lo que representa un riesgo de transmisión en esta comunidad. Es por ello, que el principal objetivo del presente estudio es determinar la prevalencia de anticuerpos anti *T. cruzi* en los habitantes de la aldea Almolonga, Comapa, Jutiapa, lo que será un significativo apoyo a la población para brindar un tratamiento oportuno y evitar las cardiopatías ocasionadas por la Enfermedad de Chagas.

V. OBJETIVOS

A. Objetivo general:

Determinar la prevalencia de la Enfermedad de Chagas en los habitantes de la aldea Almolonga, Comapa, Jutiapa.

B. Objetivos específicos:

- Establecer la asociación entre variables sociodemográficas en los pacientes sero-positivos (género, grupo etario, datos de vivienda, antecedentes de exposición) de la Enfermedad de Chagas.

VI. HIPOTESIS

Por tratarse de una investigación de carácter descriptivo, no es necesario el planteamiento de la hipótesis.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Universo y muestra

1. Universo

Población de la aldea Almolonga, Comapa, Jutiapa.

2. Muestra

Se incluyó 451 personas, pertenecientes a la aldea Almolonga. La muestra se calculó con un nivel de confianza del 95%. Las muestras se recolectaron con el consentimiento informado de cada persona y el de los niños autorizado por sus padres o tutores.

3. Criterio de inclusión

Toda persona que se presente a la convocatoria sin diagnóstico previo de la Enfermedad de Chagas.

4. Criterio de exclusión

Persona con diagnóstico previo de la Enfermedad de Chagas.

B. Recursos

1. Recursos Humano

a. Investigadora:

Br. Angela María de Lourdes Mota Hernández

b. Asesoras:

Licda. Karla Josefina Lange Cruz

Licda. Antonieta Guadalupe Rodas Retana

c. Asesor estadístico:

Dr. Jorge Luis De León Arana

2. Recursos Institucionales
 - a. Departamento de Cito histología Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
 - b. Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología –LENAP-
3. Recursos Materiales
 - a. Reactivos
 - i. Kit de Hemaglutinación Indirecta (HAI), Chagatest Wiener lab[®]
 - ii. Kit Chagatest Elisa lisado Wiener lab[®]
 - iii. Kit Chagatest recombinante de tercera generación Wiener lab[®]
 - b. Materiales
 - Jeringas de 5cc, aguja 21x11/2
 - Tubos sin anticoagulante
 - Hieleras portátiles
 - Algodón
 - Alcohol isopropílico al 70%
 - Curitas
 - Ligas
 - Guantes
 - Guardianes
 - Bolsas rojas
 - Bolsas negras
 - Gradillas
 - Cloro
 - Cuaderno de trabajo
 - Micropipetas de volumen variable 10 - 100 y de 100 – 1000 µL
 - Tips descartables amarillos y azules
 - Becker de 250 ml y 500 ml
 - Cronómetro

c. Equipos

- Incubadora a 37°C
- Espectrofotómetro con filtro dual 450/620-650nm
- Centrífuga
- Refrigeradora
- Congelador
- Cronómetro

C. Metodología

1. Preparación para la toma de muestra

- Se realizó una plática informativa con los líderes de la aldea, trabajando conjuntamente con el LENAP.
- Se realizó una convocatoria casa por casa de la población para que asistan al centro de salud a través del COCODE y del personal del MSPAS.
- Se dio a conocer acerca de la Enfermedad de Chagas y de los objetivos del estudio a la población.
- Se facilitó el consentimiento informado para la autorización de la extracción de sangre explicando la importancia del este y se firmaron los consentimientos por padres de familia de los niños menores de edad y adultos participantes (anexo 2).
- Se realizó una encuesta epidemiológica para registro de los factores de riesgo a los que están expuestos los participantes (anexo 1).
- Por la técnica de venopunción, se extrajo 5ml de sangre a cada paciente.
- Se separaron los sueros por centrifugación y se colocaron en viales de 1.5ml, se transportaron en cadena de frío, y se almacenaron a -20°C hasta el momento de su procesamiento en el Laboratorio del Departamento de Citohistología de la Escuela de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

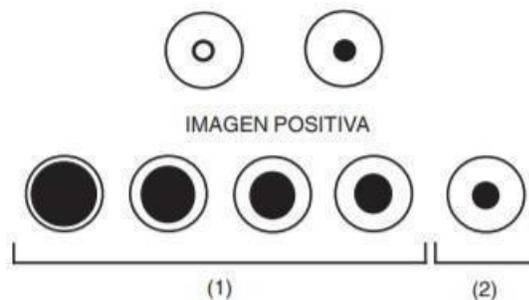
Las muestras fueron analizadas por el método de Hemaglutinación indirecta (HAI), todas las muestras positivas se confirmaron con el método de ensayo inmunoenzimático ELISA lisado. Aquellas muestras con resultados discordantes se procesaron por ELISA recombinante.

2. Proceso de las muestras por 3 diferentes métodos

a. Método de Reacción de Hemaglutinación Indirecta (HAI):

i. Procedimiento

- Se llevaron a temperatura ambiente los reactivos.
- Se agregaron 25 μ L de diluyente en el pozo correspondiente.
- Se agregaron 25 μ L de muestra, en el pozo con dilución llenando y descargando la micropipeta 10 veces, transfiriendo por diluciones sucesivas de la 1:2 a la dilución 1:16 en el último pozo se desecharon 25 μ L de solución remanente en la micropipeta.
- Se agregaron 25 μ L de eritrocitos no sensibilizados en el pozo 1:2
- Se colocaron 25 μ L de antígeno en los pozos con dilución 1:8 y 1:16.
- Se mezcló aplicando suaves golpes en los laterales de la policubeta y se cubrió.
- Se incubó a temperatura ambiente por 90 minutos, a resguardo de vibraciones.
- Se analizaron según el siguiente patrón.



Fuente: foto tomada del prospecto Chagatest Prueba de hemaglutinación indirecta para la detección de anticuerpos contra el *Trypanosoma cruzi*

b. Método ELISA para diagnóstico de anticuerpos IgG lisado (Wiener lab®):

i. Procedimiento

- Se llevaron a temperatura ambiente los reactivos y las muestras.

- Se colocaron en el soporte de tiras, el número de pocillos requeridos para la cantidad de determinaciones a realizar, incluyendo 2 pocillos para el control positivo 2 para el control negativo.
- Se dispensaron el diluyente de muestra, luego la muestra (M) y los controles según el siguiente esquema

	Muestra	Control Positivo	Control Negativo
Diluyente de mx	100 μ L	100 μ L	100 μ L
Control Positivo	--	20 μ L	--
Control Negativo	--	--	20 μ L
Muestra	20 μ L	--	--

- Se homogenizaron mezclando 2-3 veces por carga y descarga de la micropipeta. Al adicionar la muestra, el diluyente de muestra viró de color de acuerdo a la siguiente tabla:

Tipo de muestra	Sin muestra	Suero o Plasma	Control Positivo	Control negativo
Color	violeta	Celeste	Naranja oscuro	Verde

- Se cubrió la placa con una tapa provista para evitar la evaporación, y se incubo $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ minutos a 37°C . En forma paralela, se preparó el conjugado diluido.
- Se eliminó el líquido de cada pocillo por completo. Se lavó por 5 veces con 300 μ L de buffer de lavado.
- Se agregaron 100 μ L de conjugado a las muestras y controles positivo y negativo.
- Se incubó por 30 ± 2 minutos a $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$, previamente tapado para evitar evaporación de la muestra.
- Se lavó la muestra por 5 veces con 300 μ L de solución B de lavado.

- Se dispensó 100 µL del revelador en todos los pozos.
- Se incubó 30 ± 2 minutos a temperatura ambiente (18-25°C), protegiendo de la luz.
- Se agregó 100 µL de la solución de parada en todos los pozos.
- Luego se leyó la absorbancia en espectrofotómetro con filtro dual a 450/620-650 nm.

ii. Interpretación de resultados

- La presencia o ausencia de anticuerpos anti-*Trypanosoma cruzi* se determinó relacionando la absorbancia de la muestra respecto al punto de corte.

$$\text{Punto de corte} = \text{CN} + 0,200$$

CN: promedio de las D.O. del Control Negativo

$$\text{Ejemplo: } 0,030 + 0,200 = 0,230$$

Muestras No Reactivas: se consideraron aquellas con absorbancias menores al punto de corte.

Muestras Reactivas: se consideraron aquellas con absorbancias mayores o iguales al punto de corte.

c. Método ELISA recombinante de tercera generación (Marca Wiener lab) ®:

i. Procedimiento

- Se llevaron a temperatura ambiente los reactivos y las muestras antes de iniciar la prueba.
- Se colocaron en el soporte de tiras, el número de pocillos requeridos para la cantidad de determinaciones realizadas, incluyendo 2 pocillos para el control positivo y 2 para el control negativos.
- Se dispensó el diluyente de muestra, luego la muestra y los controles según la siguiente la siguiente tabla:

	Muestra	Control Positivo	Control Negativo
Diluyente de muestras	200 μ L	200 μ L	200 μ L
Control Positivo	--	10 μ L	--
Control Negativo	--	--	10 μ L
Muestra	10 μ L	--	--

- Para evitar la evaporización, se cubrió la placa con la cinta autoadhesiva provista, y se incubó por 30 minutos a 37°C. En forma paralela, se preparó el conjugado diluido.
- Después de la incubación se eliminó el líquido de cada pocillo por completo. Se lavó 5 veces con 300 μ L del diluyente de buffer de lavado.
- Se agregó 50 μ L conjugado: a todos los pozos, y para evitar evaporización se cubrirán los pozos.
- Se incubaron por 30 minutos a 37°C.
- Se lavó 5 veces con 300 μ L de la solución b de lavado.
- Se dispensó 50 μ L de Revelador A y 50 μ L de Revelador B a cada pozo.
- Para ello se trasvasó a un recipiente limpio solamente el volumen de revelador que se requiera. No debe devolverse el revelador restante al frasco original para evitar de esta manera el contacto del reactivo con agentes oxidantes.
- Se incubó 30 minutos a temperatura ambiente (18-25°C), protegido de luz.
- Se agregó 50 μ L de la solución de parada en cada pozo.
- Se leyó la absorbancia en espectrofotómetro con filtro dual a 450/620- 650 nm.

ii. Interpretación de resultados

- La presencia o ausencia de anticuerpos anti-*Trypanosoma cruzi* se determinó relacionando la absorbancia de la muestra respecto al punto de corte.

$$\text{Punto de corte} = \text{CN} + 0.300$$

CN: promedio de las D.O. del Control Negativo

$$\text{Ejemplo: } 0.030 + 0.300 = 0.330$$

Muestras No Reactivas: se considerarán aquellas con absorbancias menores al punto de corte.

Muestras Reactivas: se considerarán aquellas con absorbancias mayores o iguales al punto de corte.

Criterios diagnósticos: se considera como paciente positivo para la Enfermedad de Chagas a quien presente resultados positivos en dos o más pruebas indirectas. Dichos pacientes se remitieron al Centro de Salud para el tratamiento y seguimiento.

D. Tipo de estudio

El presente Estudio es descriptivo, analítico y transversal. Los datos obtenidos fueron tabulados con el programa Microsoft Excel 2013. En el cual se analizó la seroprevalencia de la Enfermedad de Chagas, a la población de la aldea Almolonga, Comapa, Jutiapa.

Se estimó la prevalencia de la enfermedad calculando el intervalo de confianza del 95%. Los datos obtenidos a partir de este estudio se reportaron por medio de positividad de la enfermedad, género y grupo etario, representándose a través de tablas y gráficas.

La variable sociodemográfica y antecedentes epidemiológicos relacionados a la Enfermedad de Chagas se lograron por medio de la información obtenida por el cuestionario escrito que se le realizó a cada persona que se presentó al estudio. También se obtuvieron datos de las condiciones y características de la vivienda y los factores de riesgo relacionados a la presencia del vector de la enfermedad.

E. Análisis Estadístico

1. Selección de muestra

a. Tipo de estudio

Descriptivo, analítico, transversal

b. Diseño de muestreo

La muestra estuvo comprendida por 451 personas entre 2 meses a 85 años de edad, que habitan en la aldea Almolonga, Comapa, Jutiapa. Que se presentaron voluntariamente al estudio.

2. Análisis de resultados

Se obtuvo la prevalencia de anticuerpos anti *T. cruzi* con intervalo de confianza del 95%. Los datos obtenidos se tabularon con el programa Microsoft Excel 2013. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el programa Epi Info™ 7. Se estimó la frecuencia de la enfermedad, con un intervalo de confianza del 95 %. Los datos obtenidos se reportaron mediante prevalencia y porcentajes, representándose a través de tablas. Las asociaciones entre variables se evaluaron mediante el Odds Ratio (OR) y tablas de contingencia. A través de la compleción de una ficha epidemiológica, se permitió determinar los antecedentes de exposición de la población estudiada.

VIII. RESULTADOS

El siguiente estudio determinó que la población de la Aldea Almolonga, Comapa Jutiapa, presentó una prevalencia de positividad para anticuerpos *T. cruzi*. del 14.41%. Al analizarlo por sexo 15.5% pertenecía al sexo masculino y el 13.54% al femenino (tabla 1), sin significancia estadística $p= .55$ y *OR* 0.85 (*IC*95% 0.50 a 1.45).

Tabla 1

Distribución de la población de estudio según su género y años con respecto a su positividad para la Enfermedad de Chagas.

Características	Resultado				Total	VALOR		IC *** 95%
	Positivos		Negativos			p*	OR*	
	n	%	n	%				
Género						0.55	0.85	0.50 - 1.45
Femenino	34	13.54	217	86.54	251			
Masculino	31	15.50	169	84.50	200			
Grupo etario (años)								
0 – 13	7	04.43	151	96.17	158			
14 -27	19	11.87	141	88.12	160			
28 - 41	15	25.42	44	74.57	059			
42 - 55	6	20.00	24	80.00	30			
56 - 69	15	40.50	22	59.20	37			
> 70	3	42.85	4	57.14	7			
Total	65	14.41	386	85.58	451			

Fuente: Datos obtenidos de ficha epidemiológica. * VALOR p= Significancia estadística: debe compararse con valores ($p>0.05$), **OR=Odds Ratio: Son significativos los valores $> a 1$ ***IC=Intervalo de Confianza 95%.

Al relacionar la edad de la población evaluada con el porcentaje de positividad a anticuerpos anti *T. cruzi*, se encontró que la prevalencia aumentó con la edad, siendo el grupo etario mayormente afectado el de >70 años, en el que se observó la prevalencia 42.85 %, seguida del grupo etario 56-69 años, con una prevalencia del 40.50 % (tabla 1).

Al analizar las características de las viviendas y del peridomicilio se determinó que los factores que muestran asociación con significancia estadística son el suelo de tierra $p=.03$ OR 2.57, (IC 95% 1.01 a 6.11) y la presencia de gallinas dentro de las viviendas $p=.01$ OR 0.48 (IC 95% 0.28 a 0.83), pero sin representar oportunidad de riesgo (tabla 2).

Tabla 2.
Características de la vivienda

Características de la vivienda	Pacientes Positivos	Pacientes Negativos	Total Pacientes	(%)	VALOR p*	OR*	IC *** 95%
Suelo					.03	2.57	1.01-6.11
Tierra	8(25.00%)	24(75.00%)	32	7.09			
Cemento	57(13.60%)	362 (86.39%)	419	92.90			
Pared					.11	2.03	.84-4.89
Adobe	59 (47.58%)	65 (52.41%)	124	27.49			
Block	6 (1.83%)	321(98.16%)	327	72.51			
Techo					.48	.86	.82- .89
Lámina	65 (14.47%)	384 (85.52%)	449	99.55			
Paja	0 (0%)	2 (100.0%)	2	0.44			
Gallinas dentro de la vivienda					.01	.48	.28- .83
Presencia	40 (20.00%)	160 (80.00%)	200	44.34			
Ausencia	25 (11.06%)	226 (90.03%)	251	55.65			
Perros dentro de la vivienda					.51	1.63	.37-7.17
Presencia	2 (11.11%)	16 (88.88 %)	18	3.99			
Ausencia	63 (14.54%)	370 (85.45%)	433	96.00			

Fuente: Datos obtenidos de ficha epidemiológica. * VALOR p= Significancia estadística: debe compararse con valores ($p>0.05$), **OR=Odds Ratio: Son significativos los valores > 1 ***IC=Intervalo de Confianza 95%.

En la tabla 3 se identificaron los factores de riesgo presentes en la población evaluada. De 451 personas que participaron 322 (71.39%) $p=.35$ OR 0.50 (IC 95% 0.12 a 2.18), tenían conocimiento respecto al vector que transmite la enfermedad de Chagas. Donde 141 personas (31.26%) $p=.51$ OR 1.63 (IC 95% 0.37 a 7.17), lo han observado dentro de sus hogares y 69 personas (15.29%) $p=.03$ OR 1.82 (IC 95 % 1.05 a 3.14) reportaron que habían sido picados por el mismo, lo que indica que la probabilidad de tener un resultado positivo de Chagas es aproximadamente dos veces mayor si la persona o un familiar han sido picados por una chinche.

Tabla 3

Factores de riesgo presentes en la población muestreada (N = 451)

Factores de riesgo	Pacientes Positivos	Pacientes Negativos	Total Pacientes	%	VALOR p*	OR*	IC *** 95%
Conoce a la chinche					.35	.50	.12-2.18
Sí	40	168	208	46.11			
No	25	218	243	53.88			
Presencia de la chinche en casa					.51	1.63	.37-7.17
Sí	10	131	141	31.26			
No	55	255	310	68.73			
Picadura de la chinche a algún familiar					.03	1.82	1.05-3.14
Si	22	47	69	15.29			
No	43	339	382	84.70			
Ha recibido tratamiento por la Enfermedad de Chagas					.42	1.24	.74-2.10
Si	12	67	79	17.51			
No	53	319	372	82.48			
Fue informado sobre el vector y la enfermedad que causa					.25	1.46	.77-2.75
Si	10	322	332	73.61			
No	55	64	119	26.38			

Fuente: Datos obtenidos de ficha epidemiológica. * VALOR p= Significancia estadística: debe compararse con valores ($p>0.05$), **OR=Odds Ratio: Son significativos los valores > 1 ***IC=Intervalo de Confianza 95%

IX. DISCUSION DE RESULTADOS

El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de la Enfermedad de Chagas en los habitantes de la aldea Almolonga, Comapa, Jutiapa. Siendo un departamento endémico para la enfermedad de Chagas, se eligió esta aldea para realizar dicha investigación, ya que, en estudios anteriores realizados por el LENAP en el año 2016 por medio de una encuesta entomológica, en la aldea Almolonga, bajo auspicio del Programa Nacional del Control de Vectores del MSPAS se encontró un 41% de casas infestadas (LENAP, 2017). Siendo este un índice de infestación de vectores más alto de lo normal.

Por lo que se evaluaron a 451 habitantes comprendidos entre los 2 meses a 83 años quienes presentaron una prevalencia de la Enfermedad de Chagas de 14.41% por lo que se puede clasificar como una población en mesoendemia (Martínez, 2018).

También en el estudio se puede observar que, entre las edades de 14 a 41 años que es considerada la edad fértil, se identificaron 31 casos positivos lo que corresponde a una prevalencia de 10.43% para este grupo poblacional en particular, por lo que existe el riesgo de transmisión vertical (OMS/OPS, 2015).

Esta prevalencia es similar a la identificada por Izeppi, Colindres y Salguero en 2016, en la aldea El Chaperno, Jutiapa, en este estudio se evaluaron a mujeres en edad fértil entre 15-45 años, observándose una positividad de 8.10% y Acajabon y Marroquín en 2018, volvieron a realizar un estudio en la aldea El Chaperno, Jutiapa, encontrando una prevalencia de la Enfermedad de Chagas en los núcleos familiares de mujeres seropositivas en edad fértil, con igual porcentaje de positividad (8.10%). Lo que da a entender que el departamento sigue siendo endémico para la Enfermedad de Chagas (OPS, 2015; Izeppi, Colindres y Salguero, 2016; Rodas, 2016; Acajabon y Marroquín, 2018).

Estudios previos han detectado que la estructura de las casas, tipo de pisos, paredes y la mala higiene tanto dentro de la vivienda como en sus alrededores, dan lugar al ambiente propicio para la reproducción de la chinche, por lo que estos factores son determinantes para contraer la Enfermedad de Chagas (OPS, 2015). En este estudio se identificó como factor de

riesgo para contraer la Enfermedad de Chagas el piso de tierra en las viviendas $p = .03$ OR 2.57, (IC 95% 1.08 – 6.11), a partir de los resultados encontrados se puede establecer la probabilidad de que una prueba dé positiva a la Enfermedad de Chagas es dos veces y media mayor en las personas que tienen un piso de tierra que a las que tienen uno de cemento. (Además, los participantes refirieron el haber visto al vector dentro del domicilio, ya que 322 personas (71.39%) tenía conocimiento respecto al vector que transmite la Enfermedad de Chagas, 141 personas (31.26%) lo han observado dentro de sus hogares y 69 personas (15.29%) reportaron que habían sido picados por los vectores. Estos resultados guardan asociación entre reportar $p = .03$ OR 1.82, (IC 95% 1.05-3.14) por haber sido picados por una chinche y tener un resultado de la Enfermedad de Chagas positivo, ver (tabla 3), lo que indica que la probabilidad de tener un resultado positivo a la Enfermedad de Chagas es aproximadamente dos veces mayor si la persona ha sido picada por una chinche (OMS, 2015; OPS, 2015).

El reservorio natural del parásito lo constituyen los armadillos, marsupiales, roedores, murciélagos y primates silvestres, además de ciertos animales domésticos como perros y gallinas (OPS, 2015). En la tabla 2 muestra que la mayoría de la población positiva posee animales dentro de la vivienda, perros $p = .51$ OR 1.63, (IC 95% 0.37 a 7.17) y gallinas $p = .01$ OR 0.48, (IC 95% 0.28 a 0.83) (tabla 2).

Estudios publicados anteriormente han demostrado la seroprevalencia de la enfermedad asociada a la presencia de animales dentro de los hogares. En el 2018, Acajalon y Marroquín, realizaron un estudio encontrando prevalencia de la Enfermedad de Chagas en perros relacionándolo como otro factor de riesgo importante, demostrando que la presencia de animales dentro del hogar pueden ser focos de contaminación, por lo que se debe de tener en consideración educar a la población de tomar medidas de higiene necesarias por la presencia de animales dentro del hogar (Aiga, et al., 2012; MSPAS, 2009; JICA 1994; OPS, 2015; Rodas, 2016; Acajalon y Marroquín, 2018).

El principal aporte brindado en el presente estudio fue determinar la prevalencia de la Enfermedad de Chagas en la aldea Almolonga del municipio de Comapa en Jutiapa, lo que

fue de ayuda significativa para la población de esta aldea, ya que permitió que, por medio de un diagnóstico de la enfermedad, fueran remitidos para su respectivo tratamiento y al MSPAS para tener datos de seroprevalencia de esta aldea.

X. CONCLUSIONES

- La prevalencia de la Enfermedad de Chagas en los habitantes de la aldea Almolonga, Comapa, Jutiapa fue 14.41% lo que la clasifica como una población meso endemia.
- Se determinó que los factores de riesgo asociados a la positividad de *T. cruzi* fueron poseer piso de tierra $p=.03$ OR=2.57, (IC 95% 1.08 – 6.11) familiar que ha sido picado por el vector $p=.03$ OR 1.82, (IC 95% 1.04 – 3.14) y convivencia gallinas $p=.01$ OR 0.48, (IC 95% 0.28 - 0.83).

XI. RECOMENDACIONES

- Mantener los programas de educación sobre la enfermedad de Chagas, en escuelas y reuniones con las COCODES.
- Fortalecer la vigilancia del vector con el apoyo del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) para identificar cambios oportunos en su hábitat.
- Continuar y mejorar las medidas de prevención en el municipio de Comapa, Jutiapa ya que aún se encuentran casos seropositivos de la Enfermedad de Chagas en la población y así evitar el contagio por migraciones entrealdeas.
- Educar a la población de tomar medidas de higiene necesarias por la presencia de animales dentro del hogar.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acajalon, C., Marroquín, P. (2018) *Prevalencia de la Enfermedad de Chagas en familiares de mujeres fértiles y perros seropositivos de la aldea El Chaperno, Jutiapa*. (Tesis de graduación). Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Aiga, H., Sasagawa, E., Hashimoto, K., Nakamura, J., Zúñiga, C., Romero, J., y Tabaru, Y. (2012). Enfermedad de Chagas: evaluación de la existencia de un umbral para la tasa de infestación de insectos. Revista. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 86(6), 972–979.
- Apt, W., Heitmann, G., Jercic, L., Jofré, M., Muñoz, C., Noemí, H., Zulantay, I. (2008). Guías clínicas de la enfermedad de Chagas: Parte I. Introducción y epidemiología. *Revista Chilena de Infectología*, 25(3), 190–193.
- Asociación de Investigación y Estudios Sociales [ASIES]. (2018, 5 de febrero). *Alianza para eliminar la enfermedad de Chagas en Centroamérica*. Recuperado de: <http://www.asies.org.gt/alianza-para-eliminar-el-chagas-en-centroamerica-y-mexico/>
- Barrillas, M. y López, M. (2015). *Determinación frecuencia de la enfermedad de Chagas en mujeres en edad fértil del municipio de Comapa, Jutiapa* (Tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Becerril, M. (2014). *Parasitología Médica* (5.ª ed.). Ciudad de México, México: McGraw-Hill Interamericana.
- Botero, D. y Restrepo, M. (1998). *Parasitología Médica* (3ra ed.). Medellín, Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas.
- Brenner, R. y Stocka, A. (1987). *Vectores de la Enfermedad de Chagas. Vol. I, II y III.*: CRC Pres, Boca Ratón, Florida, Estados Unidos.

- Briones, M., Souto, R., Stolf, B. y Zingales, B. (1999). La evolución de dos subgrupos de *Trypanosoma cruzi* inferidos a partir de genes de ARNr puede correlacionarse con el intercambio de faunas de mamíferos estadounidenses en el Cenozoico y tiene implicaciones para la patogenicidad y la especificidad del huésped *Parasitología molecular y bioquímica*.104(2), 219–232.
- Calvillo, M., López, M. y Rivera, M. (2014). *Prevalencia de la Enfermedad de Chagas en niños de 7-14 años en el municipio de Olopa, Departamento de Chiquimula* (Tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Carías, J. y Morales, E. (2013). *Frecuencia de la enfermedad de Chagas en niños de 4 a 8 años de edad que asisten a escuelas públicas en 3 aldeas del municipio de Comapa, Jutiapa* (Tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Centro para el control y prevención de Enfermedades –CDC-. (2019). Identificación de laboratorio de parásitos de preocupación de salud pública. Recuperado de: <https://www.cdc.gov/parasites/chagas/biology.html>
- Japan International Cooperation Agency [JICA]. (2017). Actividades en Guatemala. Recuperado de: <https://www.jica.go.jp/guatemala/espanol/activities/activity02.html>
- Japan International Cooperation Agency [JICA] (2009). *Trabaja para eliminar el silencio en torno a la “enfermedad silenciosa*. Recuperado de: https://www.jica.go.jp/usa/english/office/others/newsletter/2009/0908-09_04.html
- Izeppi, W., Colindres, S. y Salguero, A. 2016 *Determinación de la frecuencia de la enfermedad de Chagas en mujeres en edad fértil de la aldea El Chaperno, Jutiapa*.

(Tesis de graduación). Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología LENAP, (2017). INFORME FINAL DE DOCENCIA Y SERVICIO. Instituto de Investigación Químicas y Biológicas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. <https://edc.ccqqfar.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2019/10/Informe-Final-MBlanco-2017-II-LENAP.pdf>

Martínez, M. (2018). Conceptos de Salud pública y estrategias preventivas. Un manual para ciencias de la salud. (2ª Edición). Barcelona, España: Editorial *Elzevir Meath Siens*.

Médicos Sin Fronteras. (2008). Enfermedad de Chagas: Diagnóstico y tratamiento. Recuperado de: <http://www.msf.es/proyectos/pais/america/guatemala>.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social [MSPAS]. (2009). Situación de la Enfermedad de Chagas en Guatemala. Recuperado de: https://www.jica.go.jp/project/guatemala/0700558/news/general/pdf/20110819_01_01.pdf

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social [MSPAS]. (2017). Enfermedad de Chagas, Situación en Guatemala. Recuperado de: https://www.paho.org/gut/index.php?option=com_content&view=article&id=86:guatemala-interrumpe-transmision-vectorial-de-enfermedad-de-chagas-por-rhodnius-prolixus&Itemid=247

Monzón, A. (2002). *Seroprevalencia de la enfermedad de Chagas en elemento de tropa del Ejército de Guatemala* (Tesis de licenciatura). Universidad Francisco Marroquín, Guatemala.

Nakagawa, J., Córdón-Rosales, C., Juárez, J., Itzep, C. y Nonami, T. (2003). Impacto de la fumigación residual en *Rhodnius prolixus* y *Triatoma dimidiata* en el departamento de Zacapa en Guatemala. *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz*, 98(2), 277–282.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762003000200019>

Organización Mundial de la Salud. (2015). La enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana) Nota descriptiva N°340. Recuperado de:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/es/>

Organización Panamericana de la Salud [OPS] y Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2009, 3 de mayo). *Asesor Regional en Prevención y Control de la Enfermedad de Chagas*. Recuperado de: <https://www.enfermedadchagas.com.ar/epidem.pdf>

Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2015). *Guatemala interrumpe la transmisión vectorial de la Enfermedad de Chagas por Rhodnius prolixus*. Recuperado de:
http://www.paho.org/gut/index.php?option=com_content&view=article&id=86%3Aguatemala-interrumpe-la-transmision-vectorial-de-la-enfermedad-de-chagas-rhodnius-prolixud&catid=493%3Agut.02-sistemas-de-informacion,-vigilancia,-preven&Itemid=247

Paredes, V. y Jerez, A. (2012). *Diagnóstico de la enfermedad de Chagas en pacientes con cardiopatía en área endémica de Guatemala* (Tesis de Licenciatura). Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Rassi, A., Rassi, A., y Marin-Neto, J. (2010). La Enfermedad de Chagas. *La Lanceta*. 375(9723), 1388–1402.

Rosas, F., Vanegas, D. y Cabrales, M. (2007). *Diagnóstico de la Enfermedad de Chagas*. En A. O. Luquetti. (Ed.), *Enfermedad de Chagas* (pp. 25–31). Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia [SEGEPLAN, agosto]. (2011). *Plan de desarrollo Comapa Jutiapa*. Recuperado de: <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/biblioteca-documentos/category/70-jutiapa?download=353:pdm-comapa>.

Vega, S. y Náquira, C. (2005). Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de la Trypanosomiasis americana (Enfermedad de Chagas) (2.ª Ed.). Lima, Perú: Instituto Nacional de Salud de Lima.

Vircell. (2015, 8 de noviembre). *Vircell*. Recuperado de: <https://www.vircell.com/producto/chagas-elisa/#:~:text=Prueba%20inmunoenzim%C3%A1tica%20indirecta%20para%20determinar,cruzi%20en%20suero%2Fplasma%20humano.&text=M%C3%A9todo%20de%20ELISA%20basado%20en,a%20la%20superficie%20de%20poliestireno>.

Wiener lab (2000). Chagatest. Prueba de hemaglutinación indirecta para la detección de anticuerpos contra el Trypanosoma cruzi. Recuperado de: http://www.wienerlab.com.ar/DesignFiles/ImagenesHomePortal/Chagas/6377_chagatest_hai_sp.pdf

Wiener lab (2000). Chagatest ELISA lisado. Ensayo inmunoenzimático (ELISA) para la detección de anticuerpos anti-Trypanosoma cruzi. Recuperado de: http://www.wienerlab.com.ar/VademecumDocumentos/Vademecum%20espanol/chagatest_elisa_lisado_sp.pdf

Wiener lab (2000). Chagatest ELISA recombinante. Ensayo inmunoenzimático (ELISA) para la detección de anticuerpos anti-Trypanosoma cruzi. Recuperado de: http://www.wienerlab.com.ar/VademecumDocumentos/Vademecum%20espanol/chagatest_elisa_recombinante_v3_0_sp.pdf

World Health Organization [WHO]. (2016). La Enfermedad de Chagas (*tripanosomiasis americana*). Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/es/>.

Anexo 1



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA No. _____
 FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
 ESCUELA DE QUIMICA BIOLÓGICA

PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN EL ALDEA ALMOLONGA, COMAPA, JUTIAPA, GUATEMALA. FICHA EPIDEMIOLOGICA

Datos generales	No.
Nombre y apellido	
Edad	Sexo F M
Domicilio	
Nombre del padre o madre si es menor de edad	
DPI No. (padre o madre)	

Vivienda	Marque con un círculo
Paja	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de techo: Teja Lamina
Adobe	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de paredes: Ladrillo Block Madera
Tierra	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de suelo de la vivienda: Cemento Piso
<ul style="list-style-type: none"> Tiene animales dentro de su casa si no 	
Gallinas Perros Gatos Cerdos Aves	
<ul style="list-style-type: none"> Cuenta con gallinero 	Sí No

Antecedentes	Marque con un círculo	
Conoce la chinche picuda	Sí	No
Ha observado la chinche dentro de vivienda	Sí	No
Le ha picado a usted o algún familiar	Sí (en qué parte del cuerpo) Cara Brazo otra parte	No No sabe
Ha notado si ha padecido de alguno de los siguientes síntomas o signos.	Hinchazón de parpados	Sí No
	Fiebre	Sí No
	Dolor de cabeza	Sí No
	Dolor abdominal	Sí No
	Dolores musculares	Sí No
	Congestión nasal (nariz tapada)	Sí No
Decaimiento o Cansancio	Sí No	
Le han dado algún tratamiento por los síntomas anteriores en el centro de salud	Sí	No
Le habrían dado información sobre este insecto (la chinche)	Sí	No
Transfusiones de sangre con diagnóstico de Chagas	Sí	No
Familiar con diagnóstico de Chagas	Sí	No

Anexo 2.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

No. _____

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

ESCUELA DE QUÍMICA BIOLÓGICA

A. CONSENTIMIENTO INFORMADO

PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN EL ALDEA

ALMOLONGA, COMAPA, JUTIAPA, GUATEMALA.

INFORMACIÓN

Identificación: El siguiente estudio, forma parte de los proyectos de investigación que realizan el Departamento de Citohistología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad San Carlos de Guatemala y el LENAP, con el apoyo del Área de Salud del departamento de Jutiapa. El objetivo de este estudio es dar a conocer si está infectado con el parásito *Trypanosoma cruzi*, causante de la Enfermedad de Chagas el cual es transmitido por el vector chinche picuda.

Procedimiento: Durante el estudio se le hará unas preguntas (ficha epidemiológica) sobre su salud y el conocimiento de la enfermedad de Chagas. También se extraerá una muestra de sangre (5ml); la que se utilizará para establecer por pruebas de laboratorio si usted está infectado. Su sangre será transportada al Departamento de Citohistología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia para su proceso. Las muestras serán almacenadas en refrigeración y solicitamos autorice su utilización para futuros estudios siempre cumpliendo los principios de privacidad y confidencialidad. Los resultados de sus exámenes pueden publicarse en una revista científica o en conferencia, sin incluir su nombre u otro dato que lo identifique.

Riesgos: La toma de muestra no representa ningún riesgo, más que el propio de la extracción sanguínea, ya que se cuenta con material nuevo y descartable después de su uso.

Confidencialidad: El proceso será estrictamente confidencial.

Beneficios: Si usted participa en el estudio recibirá información sobre su condición respecto a la Enfermedad de Chagas, si se detecta la enfermedad será remitido al Área de Salud de Jutiapa para el tratamiento respectivo.

Consideraciones financieras: La participación en este estudio no representa ningún gasto para usted. No se le dará compensación directa por participar en el estudio.

Participación Voluntaria: Su participación en este estudio es voluntaria. Usted puede retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que brindar explicación alguna.

Consentimiento

1. Reconozco que mi participación o la de la persona bajo mi responsabilidad es voluntaria. Tengo libertad de participar o retirarme de la investigación en cualquier momento.
2. Entiendo que se me extraerá una muestra de sangre.
3. Doy autorización a la persona encargada del estudio, para usar la información recolectada en la ficha epidemiológica.
4. He leído la información o me ha sido leída y acepto mi participación en el estudio.

Nombre del participante o encargado (a)
(y/o quien obtuvo el conocimiento)

Firma del participante
(En letra o huella)

Numero de DPI del participante

Nombre del Investigador

Firma del investigador

Consentimiento informado si es menor de edad.

Yo, _____ autorizó realizar el examen a
mi (s) hijo (s):

Nombre de los niños bajo la responsabilidad del padre, madre o encargado:

Angela María de Lourdes Mota Hernández
Autora

Licda. Karla Josefina Lange Cruz
Asesora

Licda. Antonieta Guadalupe Rodas Retana
Asesora

Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar
Revisor

MSc. Osbertin Isaac Morales Esquivel
Director
Escuela de Química Biológica

M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto
Decano
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.