

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




**DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE LA ENFERMEDAD DE  
CHAGAS EN MUJERES DE EDAD FÉRTIL DEL MUNICIPIO DE  
COMAPA, JUTIAPA**

**MARÍA FERNANDA BARILLAS MENDOZA  
MARCOS VALENTÍN LÓPEZ ESCOBAR**

**QUÍMICOS BIOLÓGOS**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2015**

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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a man in a cap and robe, surrounded by various symbols including a castle, a lion, and a coat of arms. The Latin motto "CETERAS URBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER" is inscribed around the perimeter of the seal.

**DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE LA ENFERMEDAD DE  
CHAGAS EN MUJERES DE EDAD FÉRTIL DEL MUNICIPIO DE  
COMAPA, JUTIAPA**

**SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN**

Presentado por

**MARÍA FERNANDA BARILLAS MENDOZA  
MARCOS VALENTÍN LÓPEZ ESCOBAR**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
QUÍMICOS BIOLÓGOS**

**Guatemala, octubre de 2015**

## **JUNTA DIRECTIVA**

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda

Licda. Elsa Julieta Salazar Meléndez de Ariza, M.A.

MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo

Dr. Juan Francisco Pérez Sabino

Br. Michael Javier Mó Leal

Br. Blanqui Eunice Flores De León

Decano

Secretaria

Vocal I

Vocal II

Vocal IV

Vocal V

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS**

Porque El Señor da sabiduría, de su boca vienen el conocimiento y la inteligencia (Prov. 2:6).

### **A NUESTROS PADRES**

Por inculcarnos principios y valores, por las palabras de motivación, por el ejemplo de sacrificio, trabajo honesto, humilde y consciente, pero sobre todo, por el amor inigualable que les motivó a facilitarnos la vida por medio del desarrollo profesional. Sabemos que esto no hubiese sido posible sin ustedes.

### **A NUESTROS HERMANOS**

Porque sin duda fueron un ejemplo de lucha y disciplina para alcanzar metas. Porque sus consejos y cuidados formaron parte del desarrollo no solo de nuestra vida en general, sino de nuestra vida profesional. Porque fueron nuestros fieles amigos y acompañantes durante todos estos años de formación profesional.

### **A NUESTRA AMADA HIJA**

Porque eres la razón por la que cada día queremos ser mejores padres, mejores amigos y principalmente tus mejores ejemplos. Que este pequeño logro te motive en su momento a ser aún mejor que tus padres, porque desde ya sabemos que llegarás muy lejos.

## ÍNDICE

I.	ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN	7
II.	RESUMEN	8
III.	ANTECEDENTES	9
	A. Enfermedad de Chagas	9
	1. Parásito	9
	2. Ciclo biológico	9
	3. Formas de transmisión	11
	B. Presentación clínica	12
	1. Período de incubación	13
	2. Etapas de la enfermedad	13
	C. Respuesta inmune	15
	D. Diagnóstico	17
	1. Fase aguda	17
	2. Fase crónica indeterminada o asintomática	20
	E. Prevención	22
	F. Tratamiento	22
	1. Manejo integral de los casos	22
	2. Criterios de curación	23
	G. Epidemiología en Guatemala	24
	H. Descripción del departamento de Jutiapa	27
IV.	JUSTIFICACIÓN	28
V.	OBJETIVOS	29
	A. General	29
	B. Específicos	29
VI.	HIPÓTESIS	30
VII.	MATERIALES Y MÉTODOS	31
	A. Universo de trabajo	31
	B. Muestra	31
	C. Recursos	31

1. Humanos	31
2. Institucionales	31
3. Físicos	32
D. Procedimiento	33
1. Procesamiento de la muestra	33
2. Interpretación de resultados	35
E. Análisis estadístico	36
1. Caracterización de la muestra	36
2. Factores de riesgo	37
VIII. RESULTADOS	38
IX. DISCUSIÓN	42
X. CONCLUSIONES	47
XI. RECOMENDACIONES	48
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
XIII. ANEXOS	54

## I. ÁMBITO DE LA INVESTIGACIÓN

El diagnóstico de la Enfermedad de Chagas constituye una línea de investigación muy importante en la Unidad de Inmunopatología de Enfermedades Tropicales del Departamento de Citohistología, que en conjunto con la Unidad de Inmunodiagnóstico del Laboratorio Microbiológico de Referencia (LAMIR) trabajan con la finalidad de realizar proyectos que beneficien a un gran número de personas que están en riesgo de contraer esta enfermedad en Guatemala.

El objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia de la enfermedad de Chagas en mujeres en edad fértil del departamento de Jutiapa. El estudio se realizó en este departamento debido a estar ubicado en el área endémica del país según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2009).

A la fecha en esta área no se habían realizado estudios en mujeres en edad fértil, sin embargo en 1998 se realizó un estudio en Jutiapa por Universidad del Valle en niños de 7-14 años demostrando una prevalencia de la enfermedad de 4.16 %, otro estudio en 2006 una prevalencia de 0.33 %. También se realizó un estudio en mujeres gestantes en el año 2008 demostrando una prevalencia de 2.9 % en dicho departamento. El estudio más reciente realizado en niños de 4-8 años en el municipio de Comapa, Jutiapa demostró una frecuencia de la enfermedad de 12.4 % (Berganza, 2011; Díaz, 2012; Carías & Morales, 2013).

Teniendo conocimiento de la alta prevalencia de la enfermedad en Jutiapa, este estudio se enfocó en mujeres en edad fértil, población susceptible de desarrollar la enfermedad y de transmitirla por vía vertical a sus hijos. El diagnóstico oportuno en este grupo permite disminuir el riesgo de transmisión a sus hijos y evitar las complicaciones cardíacas

Con este estudio también se pretendió evaluar la efectividad de las medidas preventivas implementadas y las estrategias, para minimizar el contagio de la enfermedad, por instituciones como el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología (LENAP).

## II. RESUMEN

En el municipio de Comapa, Jutiapa son pocos los estudios que se han realizado sobre la enfermedad de Chagas y ninguno específicamente en mujeres en edad fértil. Es por ello que este estudio se realizó con el objetivo de determinar la frecuencia de esta enfermedad en el municipio de Comapa, determinar el grupo etario con mayor frecuencia así como los factores sociodemográficos relacionados con esta enfermedad para así aportar al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), un dato que pueda servir como respaldo para el mejoramiento de control del vector y programas de fumigación.

Para ello, se determinó la frecuencia de la Enfermedad de Chagas en un total de 125 pacientes, de edades comprendidas entre 13 y 50 años; 60 corresponden a la comunidad Tepenance y 65 a la comunidad El Comalito.

En la comunidad Tepenance se obtuvieron cinco (8.33%) muestras positivas, todas en el rango de 31 a 50 años, en la comunidad El Comalito también se obtuvieron cinco (7.69%) muestras positivas pero en el rango de 21 a 40 años.

Se concluye que la frecuencia de la enfermedad en el municipio es de 8%, siendo el grupo etario de 41-50 años el más afectado, sin embargo debido al bajo número de muestras obtenidas no se pudo establecer su asociación con los factores de riesgo. A pesar que en mujeres jóvenes no se reportaron casos seropositivos, no es posible establecer que las medidas de prevención implementadas por MSPAS han sido efectivas, ya que no se tiene un dato anterior que sirva de comparación.



### III. ANTECEDENTES

#### A. Enfermedad de Chagas

La enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana es una zoonosis causada por el parásito *Trypanosomacruzi*, es endémica de áreas rurales de Centro y Sur América. Se estima que afecta a 8-10 millones de personas. La infección en áreas endémicas se adquiere principalmente a través de la vía vectorial por medio de diversas especies de chinches triatominas (Urribarren, 2011).

##### 1. Parásito

*T. cruzi* es un parásito que tiene dos tipos de hospederos: uno invertebrado, quien actúa como vector, incluye varias especies de la familia Reduviidae, hemípteros hematófagos, y como hospedero vertebrado a mamíferos y aves principalmente. La transmisión al mamífero es a partir de las heces del vector, teniendo como puerta de entrada la herida de la picadura, mucosas y piel intacta o lacerada (Vargas, 2005).

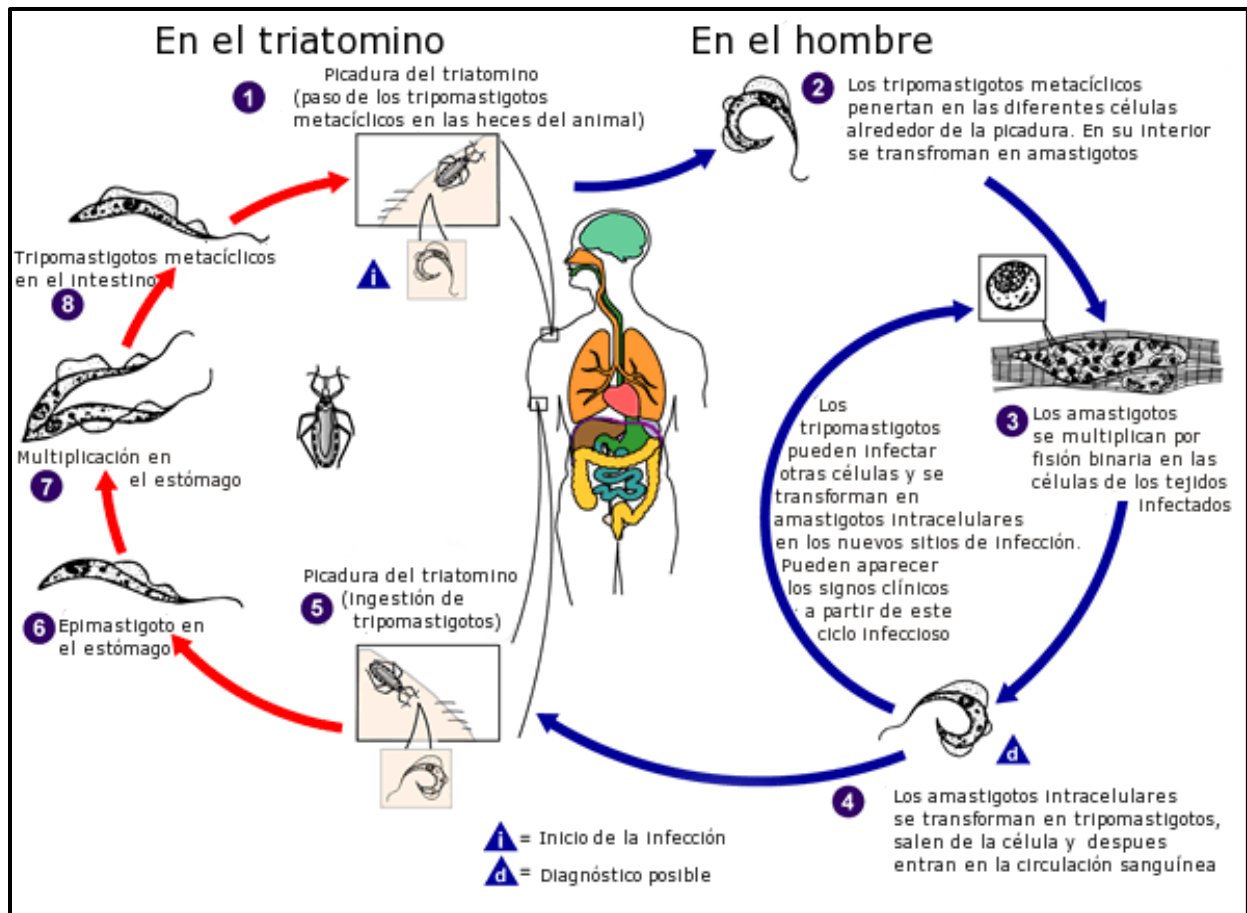
##### 2. Ciclo Biológico

La forma infectante (tripomastigotemetacíclico) es transmitida al ser humano por las heces del triatoma vector en el momento de la picadura, ya que este simultáneamente defeca. Las heces contaminadas pueden ser llevadas a la conjuntiva, por donde penetra fácilmente el parásito, a través de cualquier pequeña herida o más raramente por vía oral. Al ingresar en el organismo, el tripomastigote es fagocitado por los macrófagos en cuyo citoplasma se transforma en amastigote y se divide por fisión binaria (Pérez, Pérez, Navarro & López, 2009).

Los amastigotes pueden diferenciarse a tripomastigotes, que reingresan al torrente sanguíneo una vez liberados mediante la lisis de la célula hospedadora. Los tripomastigotes sanguíneos pueden infectar otras células o bien pueden ser ingeridos por el insecto vector durante una nueva picadura al hospedador. En el intestino medio del insecto, los tripomastigotes sanguíneos se diferencian a epimastigotes (forma replicativa), y en el resto

del tracto digestivo se diferencian a tripomastigotesmetacíclicos (estado infeccioso, no replicativo) completándose de esta manera el ciclo de vida del parasito(Canepa, 2010).

**Figura 1.** Ciclo biológico de *Trypanosomacruzi*



Fuente: CDC, 2010

El vector se vuelve infectante a los 30-40 días de haber ingerido la sangre infectada y persiste infectado toda su vida (un año aproximadamente). Los hospederos definitivos son, además del ser humano, animales vertebrados domésticos (perros y gatos) y silvestres (armadillos, zarigüeyas, murciélagos y ratas comunes), los cuales pueden infectarse por la picadura o comiendo estos insectos. Animales de los que puede también alimentarse el vector pero que son refractarios a la infección son: pájaros, reptiles y anfibios.

La probabilidad de adquirir la infección después de una picadura por un triatomo infectado es de aproximadamente 1% (Pérez et al., 2009).

### 3. Formas de transmisión

Existen diversas vías de transmisión para la enfermedad de Chagas, las formas tradicionales de contagio son la vectorial, transfusional, transplacentaria o vertical, sin embargo la vía alimentaria está ganando importancia en la actualidad (Subsecretaría de Salud Pública, 2011).

#### a. Vectorial

*T. cruzi* se transmite a través del contacto con insectos triatominos (Hemiptera: Reduviidae), que son hematófagos obligados, de hábitos nocturnos y que constituyen el principal mecanismo de transmisión en la naturaleza (Guhl, 2009).

Cuando un insecto succiona la sangre de un mamífero infectado, ingiere los tripomastigotes. Luego de 2 a 4 semanas de evolución, algunos de los parásitos migran al intestino posterior, donde se transforman en tripomastigotesmetacíclicos infecciosos. El insecto defeca luego de alimentarse y libera los tripomastigotes en las heces. Estos parásitos pueden ingresar al organismo del mamífero a través de las membranas mucosas o lesiones cutáneas; al rascarse, se pueden inocular los tripomastigotes en la herida de la picadura o permitir que los parásitos ingresen a través de los rasguños (Guhl, 2009).

Las especies con mayor capacidad vectorial, con hábitos domiciliarios y con mayor distribución geográfica pertenecen a los géneros *Triatoma*, *Rhodnius* y *Panstrongylus* (Guhl, 2009).

#### b. Transfusión sanguínea

La transfusión constituye la segunda causa más frecuente de transmisión de la enfermedad después de la transmisión vectorial. La parasitemia en donantes asintomáticos, es baja e intermitente, por lo que la transfusión puede no transmitir la enfermedad si en el momento de la donación no hay parásitos en sangre. En el Chagas post-transfusional, el periodo de incubación es de 20-40 días, mayor que el transmitido vectorialmente. Ello ha

sido atribuido a la menor capacidad infectiva de los tripomastigotes circulantes respecto de los tripomastigotes metacíclicos eliminados por el vector (Arrieta, Cañavate, Castro, Gascon, Madoz, Puente et al., 2009).

c. Alimentaria

Ocurre por la ingestión de alimentos contaminados con parásitos provenientes de triatomíneos infectados o sus deyecciones, las cuales pueden permanecer algunas horas infectantes en ambientes húmedos (alimentos como leche, jugos de fruta o caña, así como patas y/o aparato bucal de vectores como moscas y cucarachas) pudiendo mantener al parásito activo por 24 horas o más (PANAFTOSA-VP/OPS/OMS, 2009).

d. Vertical

Una mujer embarazada puede transmitir el parásito en cualquier estadio de la infección y en cualquier momento del embarazo, incluso durante el parto. Los mecanismos implicados en la transmisión no se conocen con exactitud: se sabe que *T. cruzi* invade y se multiplica en las células de Hofbauer de la placenta, desde donde libera tripomastigotes al embrión o al feto (Pérez et al., 2009).

Para que se produzca la infección transplacentaria debe existir una parasitemia detectable en la mujer embarazada, siendo por tanto más frecuente en la fase aguda, pero llama la atención el hallazgo de placentas parasitadas sin infección en el neonato (Pérez et al., 2009).

De esta forma, la vía de transmisión materno-fetal puede propagar la infección en áreas no endémicas e incluso en personas que nunca han vivido en área endémica (Pérez et al., 2009).

## **B. Presentación clínica**

Las manifestaciones clínicas de la enfermedad varían de acuerdo al tiempo transcurrido desde la infección, así en la fase aguda pueden aparecer síntomas leves hasta compromiso de órganos en la fase crónica (Heitmann, Jercic, Jofré, Muñoz, San Martín & Sapunar, 2008).

## 1. Período de incubación

El período de incubación es de 5 a 14 días post-exposición con las heces de insectos triatóminos, y de 20 a 40 días a través de transfusión sanguínea. Muchas personas no son sintomáticas hasta la etapa crónica, que puede ocurrir entre los 5 y 40 años después de producida la infección (Iowa State University, 2009).

## 2. Etapas de la enfermedad

La enfermedad de Chagas presenta tres períodos bien definidos: fase aguda, fase crónica indeterminada y fase crónica determinada o sintomática (Heitmann et al., 2008).

### a. Fase aguda

Generalmente es asintomática y más frecuente en personas jóvenes. Se evidencia una alta parasitemia, con síntomas y signos transitorios. Este período se extiende por dos a cuatro meses. Alrededor del 1 a 2% de los casos de enfermedad de Chagas se diagnostican en esta etapa (Heitmann et al., 2008).

Los pacientes agudos sintomáticos presentan: fiebre, edema, adenopatías satélites, hepatomegalia y esplenomegalia. La fiebre es frecuente, irregular, pero puede ser continúa y alta. Se acompaña de anorexia, astenia, mialgias, cefalea y ocasionalmente artralgias. El cuadro febril suele persistir por un período de dos a cuatro semanas. Los signos de puerta de entrada o chagomas de inoculación, son lesiones cutáneas, más frecuentes en la cara y extremidades por ser los sitios más expuestos a los vectores. Muy típico es el de la región ocular llamado signo de Romaña-Mazza, que se presenta como edema bpalpebral, unilateral, de color rosado violáceo claro, indoloro y duro (Heitmann et al., 2008).

Existe aumento de tamaño de la glándula lagrimal accesoria (dacrioadenitis) y adenopatía satélite, los ganglios más comprometidos son los preauriculares, no adheridos a los tejidos adyacentes, algo sensibles y duros. Los chagomas pueden presentarse en cualquier parte de la piel, con aspecto furúnculoideo y de color rosado violáceo e indurados; tienen una duración variable, la que puede extenderse hasta 15 días (Heitmann et al., 2008).

En este período, el compromiso cardíaco se presenta como una miocarditis: el paciente presenta taquicardia e hipotensión, a veces existe ritmo de galope. Algunos casos pueden llegar a la insuficiencia cardíaca congestiva. El electrocardiograma puede evidenciar taquicardia sinusal, y alteraciones de la onda T. Se presenta hepatomegalia en 40% de los casos y compromiso meningo-encefálico, más frecuente en niños menores (Heitmann et al., 2008).

b. Fase crónica indeterminada o asintomática

Representa 50% a 70% de todas las personas con enfermedad de Chagas. Se caracteriza por la ausencia de síntomas cardíacos, digestivos y otros. Sin embargo, existen prueba tales como la determinación de anticuerpos que pueden proporcionar resultados positivos, aunque los exámenes de laboratorio rutinarios sean normales. Un 30% de estos pacientes mantiene esta forma durante toda su vida. El resto puede evolucionar a una forma crónica determinada en un lapso de 10 a 30 años (Ministerio de Salud de Chile, 2011).

c. Fase crónica determinada o sintomática

Se manifiesta principalmente como cardiopatía, colopatía y esofagopatía. El compromiso de otros órganos tales como estómago, duodeno, vejiga, uréteres y otros, es infrecuente. Estas formas de presentación pueden ocurrir separadas o coexistir en un mismo enfermo. En esta etapa, existe una parasitemia baja y fluctuante, con títulos detectables de anticuerpos en pacientes inmunocompetentes y el daño causado puede conducir a la muerte (Ministerio de Salud de Chile, 2011).

d. Enfermedad de Chagas congénito

Los casos de transmisión congénita de *T. cruzi* son en su mayoría asintomáticos o mono sintomáticos y afectan gravemente a la supervivencia del recién nacido. *T. cruzi* alcanza la circulación fetal por vía hematogena, como resultado de una placentitis, donde se encuentran focos inflamatorios agudos o crónicos, áreas de necrosis, presencia de células gigantes y parasitismo de las células trofoblásticas y macrófagos. No existe correlación directa entre el grado de parasitismo placentario e infección fetal (Piat, Almirón, Romano, & Romano, 2009).

La mayoría de los recién nacidos infectados nacen asintomáticos (70-80%). El recién nacido sintomático presenta manifestaciones clínicas similares a otras etiologías del síndrome de TORCH (Toxoplasma, Rubeola, Citomegalovirus, Herpes) y debe considerarse esta infección dentro del diagnóstico diferencial. El recién nacido puede ser prematuro o de término, pequeño para la edad gestacional, destacando en la signología: hepatoesplenomegalia, ictericia, anemia, neumonía intersticial, compromiso variable del sistema nervioso central y miocarditis. La ausencia de síntomas al nacer no implica ausencia de infección y de enfermedad a futuro; el niño puede presentar meses o años después, manifestación de la etapa crónica de la enfermedad (Piat et al., 2009).

### **C. Respuesta inmune**

Las infecciones parasitarias son crónicas, dadas la debilidad de las defensas inmunitarias innatas contra ellas y la capacidad de los parásitos para evitar o resistir la eliminación a través de las respuestas inmunitarias adaptativas. Los parásitos desencadenan reacciones inmunitarias adaptativas peculiares y han evolucionado para sobrevivir en el interior de las células huésped (Abbas, Lichtman & Pillai, 2008).

En el hospedero infectado con *T. cruzi*, la respuesta inmune protectora involucra principalmente la producción de anticuerpos específicos y la activación de células fagocíticas por interferón gama. La respuesta humoral contra el *T. cruzi* se caracteriza por una respuesta a una mezcla compleja de antígenos, por lo que no es posible determinar las variaciones de las especificidades de anticuerpos en los diferentes estadios de la enfermedad: aguda, crónica e infección congénita. La producción de anticuerpos contra los diferentes determinantes antigénicos, depende del estado de la infección en que se encuentre el hospedero. De hecho, los tripomastigotes metacíclicos poseen invasinas o moléculas de invasión celular, que son específicas de estadio, por lo que la inmunidad inducida en un estadio no neutraliza las invasinas expresadas por la siguiente generación de tripomastigotes (German, Bongartz & Dlugonska, 1995).

Una alta respuesta inmune específica mantenida por años, sugiere un estímulo antigénico constante, por persistencia del parásito. Se sabe que en los humanos la

interleucina 4 induce el cambio de liberación de inmunoglobulina IgM a IgG<sub>1</sub> o bien se produce IgG<sub>4</sub> en la presencia de un estímulo persistente del antígeno (German et al., 1995).

Actualmente se sabe que los títulos de las diferentes subclases de anticuerpos tipo IgG se relacionan con el estadio de la enfermedad y con la patología desarrollada en los pacientes chagásicos (German et al., 1995).

En pacientes con diagnóstico de enfermedad de Chagas crónica se ha observado en los títulos de anticuerpos de tipo IgG, una expresión de las cuatro subclases, con una prevalencia mayor de las inmunoglobulinas de tipo IgG<sub>1</sub> e IgG<sub>2</sub>. Altos títulos de anticuerpos de IgG<sub>1</sub> y IgG<sub>3</sub> anti *T. cruzi* se han observado en pacientes con cardiomiopatía chagásica crónica y en crónicos asintomáticos, mientras que otros estudios han reportado niveles altos de anti IgG<sub>1</sub> en pacientes con cardiomiopatía severa (Hernández, Nava, & Reyes, 2001).

Publicaciones recientes reportan que en pacientes sintomáticos y asintomáticos presentan una mezcla de interferón gama y de interleucina 4, por lo que una parasitemia intracelular persistente puede inducir las cuatro subclases de inmunoglobulinas en una mezcla de respuesta TH<sub>1</sub> (interferón gama) y TH<sub>2</sub> (IL-4) (Hontebeyrie-Joskowisz & Minoprio, 1991).

Se ha evidenciado que la patología en la fase crónica es de naturaleza autoinmune. Ello ha sido demostrado en estudios donde se observó que al transferir células T sin los parásitos de un animal infectado crónicamente a un ratón normal de una misma cepa, da como resultado lesiones inflamatorias en el corazón y tejido nervioso (Hontebeyrie-Joskowisz & Minoprio, 1991).

En la enfermedad de Chagas; inicialmente la infección con el parásito altera la inmunoregulación dando como resultado la pérdida de la tolerancia a los antígenos propios; después, el reconocimiento inmune de los antígenos de *T. cruzi* da reacción cruzada con los determinantes antigénicos de las células hospederas, con la consecuente autoinmunidad (Cardoni, Antunez, & Abrami, 1999).



En la infección aguda, la inducción de la respuesta TH<sub>1</sub> es llevada a cabo por la interleucina 12, que estimula la producción de interferón gama en células asesinas naturales (NK por sus siglas en inglés). La respuesta protectora TH<sub>1</sub> está implicada en el daño tisular y en las alteraciones de la respuesta inmune observadas durante la infección (Cardoni et al., 1999).

Al igual que en la mayoría de las enfermedades parasitarias o infecciosas por agentes patógenos, las citocinas o moduladores de la respuesta inmune, tienen como función inducir la multiplicación y diferenciación de otras células (Cardoni et al., 1999).

Son producidas por una gran variedad de células, pero principalmente por los linfocitos T. La respuesta TH<sub>1</sub> y TH<sub>2</sub> a los diferentes estímulos es promovida y regulada por estas sustancias; dependiendo del tipo de infección y respuesta de defensa inmune predominante, así será la concentración de algunas citocinas (Reed, Brownell&Russo, 1994).

#### **D. Diagnóstico**

El diagnóstico de la enfermedad de Chagas se realiza teniendo en cuenta los datos clínicos, la procedencia del enfermo y la historia de su contacto con vectores. Los datos clínicos se obtienen a través de electrocardiogramas, radiografías y análisis de sangre. Pero el diagnóstico de certeza se basa en pruebas de laboratorio. (Asociación de Lucha contra el Mal de Chagas, s.f.).

##### 1. Fase aguda

Se basan en la demostración de la presencia del agente causal.

##### a. Examen en fresco

Se toma una gota de sangre por punción digital, se coloca entre lámina y laminilla y se observa al microscopio de luz con objetivo de 10X y 40X. Se buscan tripanosomas moviéndose vigorosamente experiencia (Instituto Nacional de Salud de Colombia, 2012).

Tiene la ventaja de ser un método muy sencillo que puede realizarse en un laboratorio con recursos mínimos y posee un 92% de sensibilidad, sin embargo el operador debe tener experiencia (Instituto Nacional de Salud de Colombia, 2012).

b. Técnica de concentración de Strout

Es una técnica simple y de buena sensibilidad (95%) en casos agudos de enfermedad de Chagas. Se realiza con sangre obtenida sin anticoagulante. Una vez retraído el coágulo, se centrifuga a bajas revoluciones, se aspira luego el suero y con el sedimento, (hematíes y leucocitos no retenidos por el coágulo y resto de suero) se vuelve a centrifugar a mayor velocidad. La capa de blancos se observa al microscopio entre porta y cubreobjetos, con objetivo seco fuerte (40x); deben realizarse 3 o 4 preparados, y observar no menos de 300 campos/ preparado. En los casos positivos se observan los tripomastigotes con su clásico movimiento. Si se realiza fijación y coloración, lo cual en esta técnica no es indispensable pero puede ser de utilidad, se observarán los tripomastigotes con su forma típica, con núcleo central y cinetoplastosubterminal. Tiene la ventaja de ser un método de bajo costo, sencillez operativa y certeza diagnóstica, y al igual que examen en fresco tiene la desventaja de ser dependiente de la sensibilidad del operador (Basso &Moretti, s.f.).

c. Xenodiagnóstico

A través de ésta técnica el presunto enfermo es picado sobre la cara anterior del antebrazo por triatomíneos criados en el laboratorio y libres del parásito, las cuales son colocadas en condiciones adecuadas para mantenerlas con vida. Así, los triatomíneos ingieren las formas típicas de tripanosomas que se convierten en epimastigotes, los cuales se multiplican y producen pequeños tripanosomas meta cíclicos que se encuentran en las heces del triatomíneo después de 10 a 40 días (Asociación de Lucha contra el Mal de Chagas, s.f.; Monzón, 2002; Instituto Nacional de Salud de Colombia, 2012).

Para buscar el parásito, se examinan las heces del triatomíneo, siendo así ya infectante para el hombre. Este método es considerado el estándar de oro con sensibilidad del 100%, sin embargo tiene la desventaja de ser un método cruento, puede causar reacciones alérgicas al paciente y se necesita infraestructura compleja (Asociación de Lucha contra el Mal de Chagas, s.f.; Monzón, 2002; Instituto Nacional de Salud de Colombia, 2012).

#### d. Inoculación

Consiste en inocular la sangre del presunto enfermo en animales sensibles como ratones blancos, perros, cobayos, etc. De 15 a 60 días después, se verifica la ausencia o presencia de tripanosomas en la sangre del animal inoculado. Pese a ser una técnica de alta sensibilidad, posee la desventaja de requerir compleja infraestructura, necesidad de un bioterio con animales susceptibles a *T. cruzi* y tiempo prolongado para obtención de resultados (Basso &Moretti, s.f.).

#### e. Hemocultivo

Se caracteriza por tener las ventajas de elevada sensibilidad (100%), certeza diagnóstica, facilidad de obtención de muestra y menor requerimiento en infraestructura, sin embargo la muestra obtenida es susceptible de contaminación (Basso &Moretti, s.f.; Instituto Nacional de Salud de Colombia, 2012).

Se siembra sangre heparinizada recogida en condiciones de estricta asepsia, se emplean medios líquidos como Triptosa de infusión de hígado, medio monofásico (Infusión Cerebro Corazón) y bifásico (pico de flauta de Agar Sangre al 7%). Se incuba a 28°C y se realizan observaciones microscópicas y subcultivos periódicos, desde los siete hasta un máximo de 60 días. La positividad en neonatos infectados o agudos se observa generalmente entre los 7 y los 21 días, la realización de hemocultivos de forma seriada aumentan la positividad de la técnica (Basso &Moretti, s.f; Ministerio de la Protección Social de Colombia, 2010).

En los primeros días pueden observarse masas de amastigotes, que luego se transforman en epimastigotes activamente móviles. La confirmación de la presencia de masas de amastigotes o epimastigotes se realiza mediante coloración de Giemsa (Basso &Moretti, s.f.).

#### f. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

Esta técnica consiste en utilizar sangre del paciente, de la cual se extrae el ácido desoxirribonucleico (ADN) total y se realiza PCR con iniciadores específicos para amplificar una región del ADN de *T. cruzi*. Este método sirve como indicador de la presencia del parásito en la sangre y puede usarse también en tejidos infectados. Mediante

este procedimiento se pueden amplificar secuencias del ADN nuclear o bien secuencias de ADN presentes en el cinetoplasto. Al comparar las diferentes técnicas de PCR diagnóstico, se ha determinado que la amplificación de ADN del cinetoplasto es la que tiene mayor sensibilidad en comparación con la amplificación de ADN nuclear, permitiendo la detección de hasta un parásito en 100 ml de sangre. Tanto la sensibilidad como la especificidad varían de 96-100%, esta técnica posee la desventaja de tener costos elevados y necesitar equipo e infraestructura compleja (Martínez, Cervantes & Espinoza, 2013).

## 2. Fase crónica indeterminada o asintomática

La existencia de una infección pasada o latente se determina demostrando la presencia de anticuerpos específicos, sobre todo, en la fase crónica.

### a. Ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA)

Consiste en adherir antígenos solubles del *T. cruzi* (totales o recombinantes) en placas de poliestireno. Sobre cada uno de los pozos de la placa se coloca suero de los pacientes que, si tienen anticuerpos se unen a los antígenos del *T. cruzi*. Luego de lavar para eliminar proteínas séricas no involucradas, se agrega un reactivo constituido por anticuerpo anti inmunoglobulinas humanas marcado con una enzima (usualmente peroxidasa o fosfatasa alcalina). Después de un período de incubación y nuevos lavados, se agrega un sustrato de la enzima que, si en la fase sólida se forma el doble complejo antígeno-anticuerpo del paciente-anticuerpo marcado, desarrolla un color cuya intensidad es proporcional a la concentración de anticuerpos del paciente y a la afinidad de los mismos. Por ser una prueba colorimétrica el resultado es definido por la lectura de la absorbancia o densidad óptica y usualmente cada estuche comercial tiene su forma de calcular el punto de corte, por encima o por debajo del cual las muestras se consideran reactivas o no. Este método tiene la ventaja de tener una sensibilidad de 99.3% y especificidad de 97.4%, obtención rápida de resultados y bajo costo (Basso & Moretti, s.f.; Ministerio de la Protección Social de Colombia, s.f.)

## b. Inmunofluorescencia

Tiene un fundamento similar al método de ELISA, con algunas diferencias importantes. La primera es que el antígeno es particulado (el parásito entero fijado con formaldehído o glutaraldehído). La segunda diferencia radica en que el segundo anticuerpo está marcado con una sustancia fluorescente, usualmente isotiocianato de fluoresceína y, por último, la lectura se realiza en un microscopio equipado con luz UV. Actualmente existen técnicas combinadas, donde la señal fluorescente puede leerse en un aparato y de esa forma evitar la subjetividad del operador (Basso &Moretti, s.f.).

La técnica de Inmunofluorescencia posee la desventaja de necesitar equipo especializado como el microscopio de fluorescencia con luz UV y presentar falsos positivos al presentarse la reactividad cruzada con otros parásitos como *Leishmaniaspp.* (Instituto Nacional de Salud de Colombia, 2012).

## c. Hemaglutinación indirecta

Se basa en el principio de la inhibición de la hemoaglutinación. Para su realización se precisan glóbulos rojos a los cuales se les ha unido la misma sustancia que se desea detectar o cuantificar. Si estos glóbulos rojos son puestos en presencia de anticuerpos preparados frente a dicha sustancia se producirá su aglutinación. Por el contrario, cuando se añade un suero problema que contiene la sustancia a cuantificar entonces los anticuerpos se unirán a dicha sustancia y no a los glóbulos rojos. En este caso no se producirá la hemoaglutinación. Por tanto, aglutinación positiva indica ausencia de la sustancia a estudiar, y aglutinación negativa indica presencia de la misma. Este método tiene una sensibilidad y especificidad de 97.9% (Basso &Moretti, s.f.; Calderón, 2007).

No existen actualmente otras pruebas validadas para el diagnóstico de infección chagásica. Un método que fue de gran utilidad durante muchos años, fue la fijación de complemento (Guerreiro-Machado) que ha dejado de utilizarse por razones operativas, entre ellas la dificultad para conseguir los reactivos y su estandarización. Otra técnica como la aglutinación de partículas de látex sensibilizadas con antígeno de *T. cruzi* es utilizada por su baja confiabilidad (sensibilidad, especificidad y reproductividad). Por último, reacciones como la inmunocromatografía, que pueden ser muy útiles por la posibilidad de

utilizarlas como métodos de tamizaje rápidos en terreno, no están aún disponibles en el mercado (Basso &Moretti, s.f.).

### **E. Prevención**

En áreas de Centro y Sur América donde la enfermedad es endémica, el mejoramiento de las condiciones de las viviendas y el uso de insecticidas en las casas para eliminar las chinches han disminuido significativamente la propagación de la enfermedad de Chagas. Además, el análisis de las donaciones de sangre para descartar la presencia de la enfermedad de Chagas es otra importante herramienta de salud pública que ayuda a prevenir la transmisión de la enfermedad a través de las transfusiones. La detección temprana y el tratamiento de nuevos casos, incluidos los de transmisión de madre a bebé (congénitos), también ayudarán a reducir la carga de esta enfermedad en la sociedad (CDC, 2010).

### **F. Tratamiento**

#### 1. Manejo integral de los casos

La enfermedad de Chagas puede tratarse con benznidazol y también con nifurtimox, que matan al parásito. Ambos medicamentos son eficaces casi al 100% para curar la enfermedad si se administran al comienzo de la infección en la etapa aguda. Sin embargo, su eficacia disminuye a medida que transcurre más tiempo desde el inicio de la infecciónatópica (Werner, 1999).

El tratamiento con estos medicamentos también está indicado en caso de reactivación de la infección (por ejemplo, por inmunodepresión), en niños que padecen infección congénita y en los pacientes al principio de la fase crónica. El tratamiento se debe ofrecer a los adultos infectados, especialmente a los que no presentan síntomas. Los posibles beneficios de la medicación para prevenir o retrasar el avance de la enfermedad de Chagas deben sopesarse contra la duración prolongada del tratamiento (hasta dos meses) y las posibles reacciones adversas (que se presentan hasta en un 40% de los pacientes tratados)

tales como náuseas, vómitos, hiporexia, bajo peso, leucopenia, trombocitopenia y dermatitis atópica (Werner, 1999).

El benznidazol y el nifurtimox no deben administrarse a las embarazadas ni a las personas con insuficiencia renal o hepática. El nifurtimox también está contraindicado en personas con antecedentes de enfermedades del sistema nervioso neurológicas o trastornos psiquiátricos (Borras, López y Goncé, s.f.).

Además, puede ser necesario administrar un tratamiento específico para las manifestaciones cardíacas o digestivas (Organización Mundial de Salud, 2012).

Para el tratamiento de *T. cruzi* también puede utilizarse Alopurinol que tiene mecanismo de acción sobre el catabolismo de las purinas, inhibiendo el desarrollo del parásito sin afectar mayormente al huésped humano (Werner, 1999).

## 2. Criterios de curación

Los criterios de curación se clasifican de acuerdo al tipo de prueba para evaluar a los pacientes.

### a. Curación parasitológica

Negativización de las pruebas parasitológicas directas e indirectas post tratamiento;

sin embargo, también deben cumplir con el criterio de curación serológica (Borras, López & Goncé, s.f.).

### b. Curación serológica

Negativización progresiva y persistente ó disminución en al menos 3 títulos de anticuerpos por prueba de Inmunofluorescencia indirecta (IFI) generalmente después de

tratamiento etiológico. El intervalo de tiempo entre cada prueba debe ser de 12 meses a partir de la culminación del tratamiento. El seguimiento puede ser a 10 años o más y los factores que influyen para la curación son la edad y el tiempo de infección con el parásito. El tiempo necesario para la negativización es variable dependiendo de la fase de la enfermedad, siendo de aproximadamente 1 año en la infección congénita, de 3-5 años para personas tratadas en la fase aguda, de 5 – 10 años para pacientes crónicos recientes y más de 20 años para pacientes que han permanecido infectados por muchos años (Instituto Nacional de Salud, 2012).

La evidencia actual sobre la indicación de tratamiento etiológico en adultos en fase crónica cuando hay un daño cardíaco ya instaurado, no es concluyente y es motivo de controversia, debido a incertidumbre sobre el efecto parasitológico del tratamiento y el beneficio clínico. Por el contrario, está bien documentada la mayor frecuencia de reacciones adversas en estos casos. El tiempo de infección puede ser el determinante más importante de eficacia del tratamiento etiológico; los pacientes con menor tiempo de exposición al parásito (< de 15 años), sin daños graves ya instaurados en el corazón son los que podrían beneficiarse del tratamiento etiológicos (Ministerio de la Protección Social, 2009).

## **G. Epidemiología en Guatemala**

En Guatemala la enfermedad de Chagas fue descrita en 1932 por el doctor Reichnow quien identificó los primeros casos en niños que vivían en una finca en el departamento de Santa Rosa (Matta, 1986).

Posteriormente, Blanco Salgado en el año 1934 hizo un estudio de la distribución de los vectores hematófagos en Guatemala y señaló a *Triatoma dimidiata* y *Rhodniusprolixus* como los transmisores de la enfermedad en los departamentos de Jalapa, Chiquimula, El Progreso, Santa Rosa, Escuintla, Alta y Baja Verapaz (Salgado, 1943).

La Dirección General de Servicios de Salud, reportó en Guatemala para el período de 1953 a 1979, 2,960 casos de enfermedad de Chagas, de ellos 1,881 casos corresponden a infección por *T. cruzi* y 1,112 casos de *T. rangeli* (Matta, 1992).



En el estudio publicado en 1986 Castillo, Matta y Cáceres, determinaron la frecuencia de anticuerpos contra *T. cruzi* en el área endémica de Guatemala obteniendo los siguientes porcentajes, Escuintla 13.6, Jutiapa 12.7, Santa Rosa 7.6 y Jalapa 2.9 (Castillo, Matta & Cáceres, 1986).

Para el año de 1999 se estimó que el 34% de la población guatemalteca estaba en riesgo de infectarse y que la prevalencia de la infección humana en la población general era alrededor del 10%, de sangre infectada en los bancos de sangre era del 0.97% (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 1999; Ramírez, 2001).

En 1999 el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) y Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) indicaron que los departamentos de más riesgo para contraer la enfermedad de Chagas en orden descendente son: Chiquimula, en donde casi el 20% de las casas son de adobe o bajareque y el 20% de las chinches están infectadas con *T. cruzi*. Luego está Santa Rosa con 16% de casas de adobe o bajareque y con 27% de chinches infectadas; Jutiapa con 30% de casas de adobe o bajareque y 9.5% de chinches infectadas; Alta Verapaz con 19% de casas de adobe o bajareque y un 3.8% de chinches infectadas con *T. cruzi* seguidos de Zacapa, Baja Verapaz y Quiché (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 1999).

Se calculó que para el año 2000 más de 4 millones de habitantes estaban en riesgo de padecer la Enfermedad de Chagas, 730 mil ya estaban infectados y cerca de 30,000 se infectan cada año. La presencia de vectores en la mayoría de departamentos del país, hace que su transmisión sea posible en casi todo el territorio nacional habiéndose identificado seis especies de triatomas hematófagos, tanto domésticos como salvajes. Sin embargo, las especies predominantes son dos: *R. prolixus* y *T. dimidiata* (Chin, 2001).

Posteriormente el Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA) registró 100 casos de Enfermedad de Chagas en el periodo del 2001 al 2009, reportándose el mayor número de casos en los años 2004, 2005 y 2008 (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2009).

La vigilancia de la Enfermedad de Chagas en Guatemala se realiza por vigilancia pasiva y tamizaje en bancos de sangre, mientras que la vigilancia entomológica es de base comunitaria. El sistema de información funciona parcialmente ya que los casos que se reportan al SIGSA, son un porcentaje de los captados por vigilancia pasiva y los detectados por tamizaje en bancos de sangre no son reportados totalmente al sistema de información. En consecuencia, la información registrada en SIGSA no representa la verdadera dimensión del evento en el país (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2009).

A la fecha no existen reportes de estudios realizados en mujeres en edad fértil en el departamento de Jutiapa, sin embargo por estudios realizados en diferentes grupos etarios de la población, se conoce la alta prevalencia de la enfermedad de Chagas en el departamento.

En el año 2004 se efectuó un estudio de seroprevalencia en niños menores de 6 años obteniéndose un positividad de 1.15%. En el año 2006 se efectuó un estudio en niños escolares de 7-14 años encontrándose una prevalencia de 0.33% (Berganza, 2011; Díaz, 2012).

En el año 2008 en Jutiapa se reportó 8% de seropositividad para *T. cruzi* en donantes que acuden al banco de sangre del Hospital Nacional de Jutiapa, en el mismo año Berganza realizó un estudio de seroprevalencia de infección por *T. cruzi* en mujeres gestantes del departamento de Jutiapa, encontrando una prevalencia de 2.90%. De los municipios estudiados fue Comapa el que presentó la prevalencia más elevada con un 25% (Berganza, 2011).

En el año 2009, Jutiapa presentaba una población en riesgo de adquirir la infección de 332,902 habitantes, lo cual representa al 78% aproximadamente de la población total del departamento (Berganza, 2010).

En el año 2013 se realizó un estudio de la frecuencia de la enfermedad de Chagas en niños de 4-8 años en el municipio de Comapa, Jutiapa obteniendo como resultado una frecuencia de 12.4 %, siendo el sexo masculino el de mayor frecuencia de positividad (Carías & Morales, 2013).

En Guatemala la prevención y el control de la enfermedad de Chagas han descansado fundamentalmente en la interrupción de la transmisión por vía del insecto y del tamizaje en los bancos de sangre (Díaz, 2012).

Las actividades de control implementadas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social se iniciaron en el año 2002 y concluyeron en el año 2006, con el apoyo de la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional, Universidad San Carlos y Universidad del Valle de Guatemala. La sección de Entomología Médica del Programa Nacional de Enfermedades Transmitidas por Vectores, coordinó el control vectorial por medio de rociamiento con insecticidas de acción residual en las áreas infestadas, dentro de las cuales se incluía el departamento de Jutiapa. Como resultado de las medidas de erradicación, para el año 2009 Guatemala fue declarada el primer país de Centro América en interrumpir la transmisión vectorial de la enfermedad por *R. prolixus*, y mostró una reducción de *T. dimidiata* de hasta 9 veces en comparación con los niveles iniciales (Díaz, 2012; Córdón & Pennington, s.f.).

## **H. Descripción del departamento de Jutiapa**

El departamento de Jutiapa está ubicado en la Región IV, Suroriente del país. Ocupa una superficie aproximada de 3,219 km<sup>2</sup>. En 2010, a lo largo de sus 17 municipios vivían poco más de 428 mil personas. Se estima que un 71% de sus habitantes vive en áreas rurales. El departamento cuenta con una densidad poblacional de 133.1 hab/km<sup>2</sup>, una población indígena del 15%. De los habitantes 203,504 son hombres y 224,958 mujeres, de las cuales aproximadamente 16,416 se encuentran en el rango de edad de 10 a 50 años (Arriola & Escobar, 2011).

De los 17 municipios que conforman el departamento, Comapa con una población de 26 mil habitantes, es el cuarto municipio más poblado; presenta un Índice de Desarrollo Humano de 0.436 y de salud de 0.355, los más bajos del departamento (Arriola & Escobar, 2011).

#### IV. JUSTIFICACIÓN

La enfermedad de Chagas constituye una de las infecciones parasitarias más importantes de Latinoamérica, aproximadamente 10 millones de personas la padecen, con diferentes grados de afectación. Es considerada la cuarta causa de mortalidad en América Latina, provocando 43,000 muertes por año, causadas en su mayor parte por la cardiopatía que ocasiona el parásito cuando se anida en las fibras cardíacas (Chiarpenello, 2004; Guhl, 2009).

En Guatemala, se estima que 4 millones de personas están en riesgo de adquirir la enfermedad, 730,000 están infectados y aproximadamente 30,000 se infectan cada año. El área endémica de la enfermedad de Chagas en Guatemala se localiza en 10 departamentos del país, estratificados en 3 grupos, determinados por el riesgo y la prevalencia de la enfermedad, clasificados en grupos de alto, mediano y bajo riesgo (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2009).

Jutiapa se encuentra en el grupo de alto riesgo y alta prevalencia de la enfermedad, según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en el año 2010, Jutiapa contaba con un porcentaje de infestación de 9.4%, posesionándose como el departamento con el mayor porcentaje respecto a los demás departamentos dentro del área endémica. De igual forma Comapa, municipio de Jutiapa reporta un índice de infestación de 21 a 40% (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2011).

Por consiguiente, con este estudio se pretendió conocer la situación actual de la Enfermedad de Chagas en dicho municipio, a fin de considerar si las medidas de prevención tomadas por el Ministerio de Salud hasta la fecha han sido efectivas, y de no ser así, demostrar con cifras la situación real del municipio.

Con el estudio también se ayudó a la población, ya que los casos positivos fueron remitidos al Área de Salud del departamento de Jutiapa para que se les brindara el tratamiento necesario. El estudio se enfocó en mujeres en edad fértil ya que al tener estas un diagnóstico temprano y tratamiento adecuado se reduce la probabilidad de infectar a sus futuros hijos y de padecer cardiopatía característica de la etapa crónica de la enfermedad.

## **V. OBJETIVOS**

### **A. General**

Establecer la frecuencia de la Enfermedad de Chagas en mujeres en edad fértil en el municipio de Comapa, del departamento de Jutiapa.

### **B. Específicos**

- Determinar el grupo etario con mayor frecuencia de la enfermedad.
- Establecer los factores de riesgo relacionados con la presencia de enfermedad.
- Determinar si las medidas de prevención implementadas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social han sido efectivas en el municipio.

## **VI. HIPÓTESIS**

Por tratarse de un estudio descriptivo, la siguiente investigación no presenta hipótesis.

## **VII. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **A. Universo de trabajo**

Mujeres en edad fértil provenientes de aldea El Carrizo, del municipio de Comapa, del departamento de Jutiapa.

### **B. Muestra**

Mujeres en edad fértil de 13 a 50 años de aldea El Carrizo, del municipio de Comapa, Jutiapa.

Criterios de inclusión: mujer en edad fértil comprendidas en edad de 13 a 50 años.

### **C. Recursos**

#### 1. Humanos

- Seminaristas: Br. María Fernanda Barillas Mendoza y Br. Marcos Valentín López Escobar.
- Asesoras: Licda. Karla Lange y Dra. Vivian Matta.
- Colaboradores: Dra. Elsa Berganza, Sr. Gilbert Erazo, Área de Salud del Departamento de Jutiapa.

#### 2. Institucionales

- Unidad de Inmunodiagnóstico del Laboratorio Microbiológico de Referencia (LAMIR), Escuela de Química Biológica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Unidad de Investigación Inmunopatología de Enfermedades Tropicales, Departamento de Citohistología, Escuela de Química Biológica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

### 3. Físico

#### a. Materiales

- Alcohol etílico al 70%
- Algodón
- Ligadura
- Guantes
- Camisas de Vacutainer®
- Agujas Vacutainer®
- Jeringas de 5mL
- Tubos de ensayo sin anticoagulante
- Viales de almacenamiento
- Descartadores de punzocortantes
- Bolsas rojas
- Marcador permanente
- Gradillas
- Pipetas plásticas
- Hielera
- Baterías de hielo
- Pipetas automáticas de 10-100 $\mu$ L y 100-1000 $\mu$ L

#### b. Equipo

- Centrífuga para tubos de ensayo
- Espectrofotómetro
- Incubadora



c. Reactivos

- Kit de ELISA Chagatest Wiener®
- Kit de ELISA Recombinante Wiener®

**D. Procedimiento**

- Se realizó una convocatoria a las mujeres en edad fértil con ayuda del Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE) de cada aldea, para la recolección de las muestras.
- Antes de iniciar la toma de muestra se proporcionó a las mujeres asistentes una charla informativa para darles a conocer el objetivo del estudio y los beneficios que pueden obtener al participar.
- Se procedió a informarles del consentimiento informado, la importancia de éste y se obtuvo la firma o huella de cada participante (Anexo 2).
- Se utilizó una ficha epidemiológica para registrar los factores de riesgo a los que está expuesta cada participante (Anexo 3).
- Se extrajo de 5 a 7mLde sangre por punción venosa en tubo sin anticoagulante.
- Luego se separaron los sueros y se transportaron en viales de almacenamiento en cadena de frío.
- Por último se congelaron las muestras hasta el momento de su procesamiento.

1. Procesamiento de muestras

a. Kit de ELISA Chagatest Wiener®

- Se llevó a temperatura ambiente las muestras y los reactivos (diluyente de muestras, control positivo y negativo, conjugado, revelador A y revelador B) antes de iniciar la prueba.
- Se agregó en cada pocillo 200 µL de diluyente de muestras.

- Se depositó en los pocillos correspondientes 10  $\mu\text{L}$  de control positivo por duplicado, y control negativo por triplicado y las muestras desconocidas, se colocaron en el seno del líquido y no en las paredes.
- Se mezcló aplicando suaves golpes en los laterales de la policubeta una vez cargadas las muestras en cada tira.
- Se cubrió la placa e incubó a  $37^{\circ}\text{C}$  por 30 minutos.
- Se aspiró el líquido de cada pocillo.
- Se lavó 5 veces con amortiguador de lavado empleando aproximadamente 300  $\mu\text{L}$ /pocillo en cada repetición. Al finalizar el último lavado, se eliminó por completo el líquido residual, invirtiendo la policubeta y golpeándola varias veces sobre papel absorbente.
- Se agregó en cada pocillo 60  $\mu\text{L}$  de conjugado. Se mezcló aplicando suaves golpes en los laterales durante 10 segundos.
- Se cubrió la placa e incubó por 30 minutos a  $37^{\circ}\text{C}$ .
- Se aspiró el líquido de cada pocillo y se lavó 5 veces como se indicó anteriormente.
- Se agregó en cada pocillo 50  $\mu\text{L}$  de Revelador A y Revelador B, se mezcló aplicando suaves golpes en los laterales.
- Se incubó a temperatura ambiente durante 30 minutos.
- Se agregó 50  $\mu\text{L}$  de la solución que detiene la reacción. Se mezcló aplicando suaves golpes en los laterales.
- Se procedió a realizar lecturas en espectrofotómetro a 450 nm-630 nm.

b. Kit de ELISA Recombinante Wiener<sup>®</sup>

- Se llevó a temperatura ambiente las muestras y los reactivos (diluyente de muestras, control positivo y negativo, conjugado, revelador A y revelador B) antes de iniciar la prueba.
- Se agregó a cada pocillo 200  $\mu\text{L}$  de diluyente de muestras.
- Se depositó en los pocillos correspondientes 10  $\mu\text{L}$  de control positivo por duplicado, y control negativo por triplicado y las muestras desconocidas, se colocó en el seno del líquido y no en las paredes.

- Se mezcló aplicando suaves golpes en los laterales de la policubeta una vez cargadas las muestras en cada tira.
- Se cubrió la placa e incubó a 37°C por 30 minutos.
- Se aspiró el líquido de cada pocillo.
- Se lavó 5 veces con amortiguador de lavado empleando aproximadamente 300 µL/pocillo en cada repetición. Al finalizar el último lavado, se eliminó por completo el líquido residual, invirtiendo la policubeta y golpeándola varias veces sobre papel absorbente.
- Se agregó en cada pocillo 50 µL de conjugado. Se mezcló aplicando suaves golpes en los laterales durante 10 segundos.
- Se mezcló la placa y se incubó 30 minutos a 37°C.
- Se aspiró el líquido de cada pocillo y se lavó 5 veces como se indicó anteriormente.
- Se agregó en cada pocillo 50 µL de Revelador A y Revelador B y se mezcló aplicando suaves golpes en los laterales.
- Se incubó a temperatura ambiente durante 30 minutos.
- Se agregó 50 µL de la solución que detiene la reacción. Se mezcló aplicando suaves golpes en los laterales.
- Se procedió a realizar lecturas en espectrofotómetro a 450 nm-630 nm.

## 2. Interpretación de resultados

### a. Kit de ELISA Chagatest Wiener<sup>®</sup>

- La presencia o ausencia de anticuerpos anti-*T. cruzi* se determinó relacionando la absorbancia de la muestra respecto al valor cut-off.
- Cut-off= CN + 0.200 D.O.; Zona de indeterminación: cut-off ± 10%
- Muestras no reactivas: se consideraron aquellas con absorbancias menores que el límite inferior de la zona de indeterminación.
- Muestras reactivas: se consideraron aquellas con absorbancias mayores que el límite superior de la zona de indeterminación.

- Muestras indeterminadas: se consideraron aquellas con absorbancias que caen dentro de la zona de indeterminación.
- Todas las muestras positivas fueron confirmadas con metodología de ELISA recombinante.

b. Kit de ELISA Recombinante Wiener<sup>®</sup>

- La presencia o ausencia de anticuerpos anti-*T. cruzi* se determinó relacionando la absorbancia de la muestra respecto al valor cut-off.
- Cut-off= CN + 0.300 D.O.; Zona de indeterminación: cut-off  $\pm$  10%
- Muestras no reactivas: se consideraron aquellas con absorbancias menores que el límite inferior de la zona de indeterminación.
- Muestras reactivas: se consideraron aquellas con absorbancias mayores que el límite superior de la zona de indeterminación.
- Muestras indeterminadas: se consideraron aquellas con absorbancias que caen dentro de la zona de indeterminación.

**E. Análisis Estadístico**

- Muestra: por conveniencia (por logística y presupuesto).
- Diseño de muestreo: no probabilístico.

1. Caracterización de la muestra

- Los datos obtenidos en este estudio se reportaron por medio de la frecuencia absoluta según resultados serológicos para anticuerpos contra *T. cruzi* y porcentaje, según grupo etario y la comunidad estudiada a través de tablas.

## 2. Factores de riesgo

- Los factores de riesgo se presentan de forma descriptiva en tablas de frecuencia absoluta y porcentaje según resultados serológicos y comunidades estudiadas.

## VIII. RESULTADOS

Durante el mes de marzo del año 2,013, se realizó el estudio en el que participaron un total de 125 mujeres, de edades comprendidas entre 13 y 50 años, 60 corresponden a la comunidad Tepenance y 65 a la comunidad El Comalito. En el Cuadro 1 se observa la distribución de las pacientes por el rango de edad, observándose que esta fue similar de 13 a 40 años, mientras que en el rango de 41-50 años únicamente fueron muestreadas 13 mujeres.

**Cuadro 1.** Resultados serológicos para anticuerpos IgG contra *Trypanosomacruzi* según comunidad en estudio y distribución etaria.

Rango de edad	Tepenance		El Comalito		TOTAL	
	Pacientes positivos	Pacientes negativos	Pacientes positivos	Pacientes negativos	n*	%**
13-20 años	0	17	0	23	40	32
21-30 años	0	19	4	16	39	31.2
31-40 años	3	14	1	15	33	26.4
41-50 años	2	5	0	6	13	10.4
TOTAL	5	55	5	60	125	100

\*n: Número total de pacientes sujetos a experimentación; \*\*%: porcentaje;

Fuente: encuesta epidemiológica y datos experimentales

En ambas comunidades se obtuvo cinco muestras positivas, en la comunidad de Tepenance corresponden al rango de 31 a 50 años (8.33%) y en El Comalito al rango de 21 a 40 años (7.69%). La frecuencia total de la enfermedad en el municipio es de 8%.

A todas las mujeres se les solicitó información a través de una encuesta epidemiológica para conocer sobre el material de construcción de la vivienda y así establecer si existe relación entre estas variables y la positividad a la infección (Cuadro 2). Respecto al material de paredes, ocho de las pacientes seropositivas afirmaron que su casa es de block y repello y en las pacientes con resultado negativo, el adobe fue el material predominante. El material del techo más utilizado es lámina y únicamente ocho pacientes tenían techo de teja. Por último respecto al material del suelo, ocho de las pacientes seropositivas tenían

casa con suelo de tierra y dos de cemento. Únicamente tres pacientes afirmaron tener paredes agrietadas en su casa.

**Cuadro 2.** Variables según material de construcción de la vivienda

Variable	Tepenance		El Comalito		TOTAL	
	Pacientes positivos	Pacientes negativos	Pacientes positivos	Pacientes negativos	n*	%**
<b>Material de paredes</b>						
Block	3	12	1	13	29	23.2
Adobe	1	26	0	25	52	41.6
Ladrillo	0	0	0	0	0	0
Repello	1	16	3	5	25	20
Caña	0	0	1	16	17	13.6
Otros	0	1	0	1	2	1.6
<b>Paredes agrietadas</b>						
SI	1	18	2	21	42	33.6
NO	4	37	3	39	83	66.4
<b>Material de techo</b>						
Lámina	5	54	4	54	117	93.6
Cemento	0	0	0	0	0	0
Teja	0	1	1	6	8	6.4
Paja	0	0	0	0	0	0
Palma	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0
<b>Material del suelo</b>						
Cerámico	0	0	0	8	8	6.4
Cemento	1	25	1	19	46	36.8
Tierra	4	30	4	33	71	56.8
Otros	0	0	0	0	0	0

\*n: Número total de pacientes sujetos a experimentación; \*\*%: porcentaje;

Fuente: encuesta epidemiológica y datos experimentales

Otro de los aspectos a investigar por considerarlo un posible factor de riesgo fue el ambiente peridomiciliar (Cuadro 3). Al preguntar sobre la presencia de animales domésticos en el hogar, cuatro de las mujeres seropositivas afirmaron tenerlos, ocho de las pacientes positivas tenían animales de corral en su casa. Al preguntar sobre la fumigación de la vivienda todas las pacientes coincidieron en que si se realiza.

Con relación a los materiales de construcción, nueve de las pacientes seropositivas dijeron no recibir ayuda para mejora de la vivienda de parte de ninguna institución ni del gobierno y excepto una paciente quién afirmó haberla recibido, sin embargo no se obtuvo información sobre el tipo de ayuda que recibió, ni la institución que lo proporcionó.

**Cuadro 3.** Variables según ambiente domiciliar

Variable	Tepenance		El Comalito		TOTAL	
	Pacientes positivos	Pacientes negativos	Pacientes positivos	Pacientes negativos	n*	%**
<b>Animales domésticos</b>						
SI	3	34	1	40	78	62.4
NO	2	21	4	20	47	37.6
<b>Animales de corral</b>						
SI	4	36	4	37	81	64.8
NO	1	19	1	23	44	35.2
<b>Fumigación de la vivienda</b>						
SI	5	35	5	52	97	77.6
NO	0	20	0	8	28	22.4
<b>Recepción de ayuda de materiales de construcción</b>						
SI	0	3	1	0	4	3.2
NO	5	52	4	60	121	96.8

\*n: Número total de pacientes sujetos a experimentación; \*\*%: porcentaje;

Fuente: encuesta epidemiológica y datos experimentales



Respecto al conocimiento y exposición a la enfermedad de Chagas (Cuadro 4), todas las pacientes positivas afirmaron conocer la chinche, siete haberla visto dentro de su casa y seis afirmaron haber sido picadas por la chinche. Todas las pacientes dijeron no tener antecedente de enfermedad de Chagas en la familia y únicamente dos de las mujeres con resultado positivo han recibido transfusión sanguínea. De los 10 resultados positivos, únicamente una paciente se había realizado con anterioridad la prueba para el diagnóstico de la enfermedad, sin embargo desconoce el resultado de dicha prueba.

**Cuadro 4.** Descripción de conocimientos y exposición a la Enfermedad de Chagas

Variable	Tepenance		El Comalito		TOTAL	
	Pacientes positivos	Pacientes negativos	Pacientes positivos	Pacientes negativos	n*	%**
<b>Conoce la chinche</b>						
SI	5	49	5	58	117	93.6
NO	0	6	0	2	8	6.4
<b>Observación de la chinche dentro de su vivienda</b>						
SI	3	44	4	41	92	73.6
NO	2	11	1	19	33	26.4
<b>Ha sido picado por la chinche</b>						
SI	4	22	2	14	42	33.6
NO	1	33	3	46	83	66.4
<b>Enfermedad de Chagas en la familia</b>						
SI	0	2	0	1	3	2.4
NO	5	53	5	59	122	97.6
<b>Transfusión sanguínea</b>						
SI	1	1	1	1	4	3.2
NO	4	54	4	59	121	96.8
<b>Se le ha realizado prueba diagnóstica de Enfermedad de Chagas</b>						
SI	1	1	0	3	5	4
NO	4	54	5	57	120	96

\*n: Número total de pacientes sujetos a experimentación; \*\*%: porcentaje;

Fuente: encuesta epidemiológica y datos experimentales

## IX. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo principal de este estudio fue establecer la frecuencia de la enfermedad de Chagas en mujeres en edad fértil en el municipio de Comapa, Jutiapa. Se eligió la aldea El Carrizo de dicho municipio, ya que según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) se encuentra dentro del área endémica del país y no existen estudios previos realizados en mujeres en edad fértil en este municipio. Sin embargo, en este municipio se han realizado varios estudios en niños de edad escolar, encontrando una frecuencia del 12.4%, la cual es aún más elevada que la encontrada en este estudio (8%) y ponen en evidencia la presencia del vector en el municipio y el riesgo que están teniendo las mujeres en edad fértil de transmitir la enfermedad a sus hijos por vía vertical. (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 1999; Carías & Morales, 2013).

La frecuencia de la enfermedad de Chagas encontrada en las dos comunidades fue del 8% lo que equivale a 10 mujeres positivas (Cuadro 1). En el censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el año 2002, la población total de la aldea El Carrizo era de 1,833 de las cuales 950 eran mujeres, también es importante mencionar que la proyección de población para el año 2014 según el INE para el municipio de Comapa, Jutiapa es de 28,955 habitantes, de las cuales 15,937 son mujeres, lo que sugeriría que 1,275 mujeres podrían estar infectadas con *T. cruzi*. Estas proyecciones demuestran la importancia de este tipo de estudios, ya que no solo son un indicativo de la realidad actual de la enfermedad en el departamento, sino también puede ayudar al MSPAS a verificar si las medidas han sido efectivas o bien, mejorar las medidas de prevención en infraestructura y control del vector (Instituto Nacional de Estadística, 2002).

Se observó que la enfermedad en mujeres aumenta con la edad obteniéndose la mayor frecuencia en el rango de 41-50 (15.4%); este comportamiento puede deberse a que al aumentar la edad las mujeres han estado más tiempo en contacto con el vector o que la infección fue adquirida antes de implementar las medidas de prevención tomadas por el MSPAS que iniciaron en el año 2002, las cuales incluyen el control vectorial por medio de rociamiento con insecticidas de acción residual en las áreas infestadas; esta puede ser la

razón por la que la población joven presente una baja o nula frecuencia, reflejando una vez más el valor de los procedimientos de prevención y lo importante de reforzarlos (Díaz, 2012; Córdón & Pennington, s.f.).

Las principales condiciones para el establecimiento de la enfermedad de Chagas en las zonas de riesgo son la presencia del insecto vector y condiciones socioeconómicas de la región (tipo de vivienda, hacinamiento y presencia de animales domésticos que facilitan la transmisión activa de *T. cruzi*) (Hoyos, Pacheco, Agudelo, Zafra & Triana, 2007).

A pesar que un mayor porcentaje de mujeres seropositivas indicaron que las viviendas se encuentran en buenas condiciones, no se puede descartar el material de construcción como factor de riesgo ya que se desconoce si las casas que actualmente son de cemento y repello anteriormente eran de materiales que facilitan el alojamiento del vector, ya que el material de paredes que predominó con 55.2% fue el de adobe y caña. Los factores ambientales, culturales y el alto porcentaje de viviendas con paredes de adobe descritos en esta investigación son similares a los señalados por Carías y Morales (2013) en las aldeas Buena Vista, El Chinchitor e Ixcal I del municipio de Comapa, lo cual se refleja en la similitud de la frecuencia de la enfermedad entre ambos estudios. Estos datos demuestran la falta de apoyo del gobierno en infraestructura al municipio, ya que al no poder contribuir directamente con materiales de construcción, se pueden realizar jornadas de capacitación para enseñar alternativas de mejoras para las viviendas.

Otro aspecto importante a tomar en cuenta es el tipo de trabajo o actividad diaria que llevan a cabo las personas, en este estudio la mayoría son amas de casa y entre sus tareas se encuentra el mantenimiento de aves de corral, el trabajo en áreas agrícolas cercanas y la movilización de leña; y la literatura ha reportado que la leña almacenada favorece la proliferación de chinches (Crocco, Catalá & Martínez, 2002).

Las chinches no sólo habitan dentro de la vivienda, también es frecuente encontrarlas fuera de ella, a esto se le denominaperidomicilio. Los peridomicilios de las viviendas no solo ofrecen numerosos refugios para que habiten las chinches sino también ofrecen fuente

de alimentación y hospederos importantes como son las gallinas, aves y perros. Es por ello que se tomó en cuenta como posible factor de riesgo y se determinó la presencia o ausencia de estos animales en las viviendas por medio de la encuesta. De 78 mujeres que indicaron tener perros o gatos, el 5.1% presentó resultado positivo para anticuerpos contra *T. cruzi*, de igual forma, de 81 mujeres que indicó tener animales de corral, 9.8% dieron resultado positivo, respecto a las pacientes con resultado negativo 74 indicaron tener animales domésticos y 73 animales de corral; esto pone en evidencia el posible riesgo que significa la presencia de estos animales dentro o fuera de la vivienda, puesto que aunque se encuentren en lugares aledaños podrán ser picados por la chinche y posteriormente la chinche podrá transmitir la enfermedad a los habitantes de la vivienda (Vargas, 2005; Crocco et al., 2002).

Otro de los factores asociados a la transmisión de la enfermedad es la presencia de grietas en las paredes, ya que como lo cita Sanmartino y Crocco (2000) "...el principal vector de la enfermedad de Chagas, está confinado a los hábitats domésticos y peridomésticos donde vive y se reproduce en grietas y hendiduras de construcciones precarias, de la que sale por la noche para alimentarse de los huéspedes..."

Al momento de preguntar a las pacientes, solo tres (30%) de las seropositivas afirmaron tener paredes agrietadas, esto tiene relación ya que un alto porcentaje de mujeres indicaron tener casa de block y repello, lo cual disminuye la probabilidad de alojar al vector.

Al preguntar a las participantes si han recibido algún tipo de ayuda con materiales de construcción para realizar mejoras a la vivienda, únicamente una (10%) con resultado positivo indicó haberlo recibido, con esto se confirma la baja importancia a la mejora de la vivienda como medida de prevención

La erradicación del vector se logra mediante campañas masivas de fumigación que es una de las mejores formas de combatir la enfermedad, el 77.6% de la población afirmó que esto se realiza en la comunidad y el 100% de las mujeres seropositivas también

confirmó esta ayuda, dentro de la encuesta no se preguntó si la fumigación la realiza el gobierno u otra institución. Al no haber estudios previos en mujeres en edad fértil resulta imposible la comparación, y por lo tanto no se puede afirmar o negar la eficacia de dicha medida en este grupo de la población (Noriega, 2001).

El nivel de conocimiento sobre el mecanismo de transmisión vectorial de la enfermedad y su importancia en la salud de niños y adultos debería ser del 100% para asegurar el empoderamiento de las familias sobre la importancia de su participación activa para combatir el vector y la enfermedad. Un 93.6% de la población indicó conocer la chinche, sin embargo este es el conocimiento mínimo que la población debería tener respecto a la enfermedad. Un total de siete (70%) mujeres con resultado positivo afirmaron haber visto la chinche dentro de su casa a pesar de que el 100% de estas indicaron que la vivienda es fumigada constantemente. Con estos datos se pueden analizar varios factores, uno de ellos es que las fumigaciones se hayan realizado en una única oportunidad y debe tomarse en cuenta el tipo de insecticida utilizado, la eficacia del mismo y si la fumigación también incluye la periferia. Seis (60%) participantes con resultado positivo dijeron haber sido picadas por la chinche, mas no se tiene evidencia si la picadura fue dentro o fuera de la vivienda; es importante destacar que el hecho de ser picadas por el vector aumenta en grandes proporciones la probabilidad de infectarse y desarrollar la enfermedad (Canales, Flores, Cedillos & Aguilar, 2011).

La transfusión sanguínea constituye la segunda causa más frecuente de transmisión de la enfermedad de Chagas después de la transmisión vectorial. Un estudio realizado en el año 2008 reportó un 8% de seropositividad para *T. cruzi* en donantes que acuden al Banco de Sangre del Hospital Nacional de Jutiapa, la misma frecuencia reportada en este estudio. Tomando en cuenta que la edad de los donantes se encuentran en un rango similar al utilizado en este estudio, se podría inferir que ésta es la frecuencia de la enfermedad en el departamento de Jutiapa (Berganza, 2011).

Al conocer estos datos se puede considerar como factor de riesgo la transfusión sanguínea en este departamento, en el estudio el 20% de las pacientes positivas afirmaron

haber recibido transfusión sanguínea, sin embargo no se tiene información del lugar en que fue realizado (Arrieta, Cañavate, Castro, Gascon, Madoz, Puente et al., 2009).

Únicamente el 2.4% de la población que presentó resultados positivos indicó tener familiares con enfermedad de Chagas y el 4% de la población total indicó haberse realizado prueba diagnóstica de la enfermedad con anterioridad. Para ser un municipio que se encuentra dentro del área endémica del país es muy bajo el porcentaje de personas que se han realizado la prueba, por lo que se debe facilitar el acceso a la prueba y realizar campañas de concientización de la importancia de un diagnóstico temprano, ya que al haber un enfermo en la familia existe el riesgo que la enfermedad sea transmitida al resto de integrantes.

Este estudio se realizó con colaboración del MSPAS con el fin de asociarlo a las medidas de intervención que se realizan en este lugar y para el beneficio de la población, por lo que los resultados obtenidos se enviaron a la epidemióloga de la Dirección de Área de Salud de Jutiapa quien se comprometió a contactar a la mujeres que participaron en el estudio para darles a conocer el resultado de la prueba y a todas aquellas mujeres seropositivas proporcionarles el tratamiento correspondiente.

## X. CONCLUSIONES

- El porcentaje de positividad de anticuerpos contra *Trypanosomacruzi* en mujeres en edad fértil (n=125) del municipio de Comapa, Jutiapa encontrada en este estudio fue de 8.0%.
- El grupo etario que presentó mayor frecuencia de la enfermedad fue el de 41-50 años (n=2) con un 15.4%.
- Debido al bajo número de muestras obtenidas no se pueden establecer factores de riesgo.
- En este estudio no es posible establecer si las medidas de prevención implementadas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social han sido efectivas ya que no existe un estudio anterior que sirva de base; sin embargo en mujeres jóvenes (13-20 años) no se reportaron casos seropositivos.

## **XI. RECOMENDACIONES**

- 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 mujeres en edad fértil, y existe el riesgo de transmitirla a los futuros hijos.
- Realizar por medio de la Dirección de Área de Salud de Jutiapa un monitoreo diagnóstico a mayor cantidad de personas habitantes de las comunidades estudiadas.
- Brindar apoyo de materiales para la mejora de la infraestructura de las casas que aún se encuentran en riesgo, esto se podría coordinar en conjunto con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, COCODES y otras instancias.
- Continuar con las investigaciones relacionadas a la enfermedad de Chagas en los departamentos que se encuentran en el área endémica del país, con la finalidad de diagnosticar, tratar y disminuir factores de riesgo.



## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbas, A., Lichtman, A. & Pillai, S. (2008) *Inmunología celular y molecular*. España: Elsevier.
- Arrieta, R., Cañavate, C., Castro, E., Gascón, J., Madoz, P., Puente, S. et al. (2009). *Enfermedad de Chagas y donación de sangre*. Ministerio de Sanidad y Política Social. España.
- Arriola, G. & Escobar, P. (2011) *Cifras para el desarrollo Humano*, Jutiapa. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Guatemala.
- Asociación de Lucha contra el Mal de Chagas. (s.f.) *Enfermedad de Chagas-Mazza*. Argentina.
- Basso, B. & Moretti, E. (s.f.) *El laboratorio en el diagnóstico de la infección chagásica*. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba: Argentina.
- Berganza, E. (2010) *Situación epidemiológica de la enfermedad de Chagas*. Área de Salud, Jutiapa, Guatemala.
- Berganza, E. (2011) *Seroprevalencia de infección de Trypanosomacruzi en gestantes usuarias de los servicios de salud, en municipios endémicos de Jutiapa, Guatemala*. Tesis de Maestría. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.
- Borras, A., López, M. & Goncé, A. (s.f.) *Enfermedad de Chagas y Gestación*. Hospital Universitario Clínico Barcelona. España.
- Calderón, R. (2007) *Métodos Físicoquímicos en Biotecnología*. Instituto de Biotecnología. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Canales, D., Flores, M., Cedillos, R. & Aguilar, O. (2011) *Transmisión de la enfermedad de Chagas en tres municipios del Departamento de Usulután, El Salvador, Centro América*. *Minerva Revista en Línea CIC-UES* (2) 2, 1-12.
- Canepa, G. (2010) *Genómica funcional de transportadores de aminoácidos y poliaminas de Trypanosomacruzi*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires. Argentina.

- Cardoni R., Antúnez M. & Abrami A. (1999). Respuesta THI en la infección experimental con *Trypanosomacruzi*. *Revista Medicina Buenos Aires*, 59 (2), 84-90.
- Cariás, J. & 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 de Química Biológica. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Castillo, A., Matta, V. & Cáceres, A. (1986) Serioepidemiología de la enfermedad de Chagas en el suroriente de Guatemala. Memorias del III Congreso Nacional de Microbiología. Guatemala.
- CDC. (2010) Enfermedad de Chagas: Prevención y control. Estados Unidos: Autor.
- Chiarpenello, J. (2004) Enfermedad de Chagas. *Revista Evidencia: Actualización en la práctica ambulatoria*, 7(4), 114-119.
- Cordón, C. & Pennington, P. (s.f.) Eco-epidemiología de la enfermedad de Chagas en Guatemala. *Revista de la Universidad del Valle de Guatemala*, 16(1), 63-84.
- Crocco, L., Catalá, S. & Martínez, M. (2002) Enfermedad de Chagas y sus vectores. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- Díaz, S. (2012) *Encuesta de seroprevalencia de Chagas en niños de 1 a 6 años en localidades priorizadas para el control vectorial en Jutiapa, Guatemala 2010*. Tesis de Maestría. Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala.
- German T., Bongartz N. & Dlugonska H. (1995) Interleukin 12 profoundly up- regulate the synthesis of antigen specific complement fixing IgG2a, IgG2b and IgG3 antibody subclass *in vivo*. *European Journal of Immunology*, 25 (3), 823-829.
- Guhl, F. (2009) Enfermedad de Chagas: Realidad y perspectivas. *Revista Biomédica*, 20(3), 228-234.

- Heitmann, G., Jercic, L., Jofré, M., Muñoz, C., San Martín, V. & Sapunar, P. (2008) Enfermedad de Chagas en el adulto, la infancia y adolescencia. *Revista Chilena de Infectología*, 25(3), 194-199.
- Hernández B., Nava A. & Reyes, P. (2001) IgG subclass reactivity to *Trypanosoma cruzi* in chronic Chagas patients. *Archivos de Cardiología de México*. 71(3), 199-205.
- Hontebeyrie-Joskowicz M. & Minoprio P. (1991) Chagas disease: *Trypanosoma cruzi* in the host immune system. *Journal of Immunology*, 142(2), 125-126.
- Hoyos, R., Pacheco, L., Agudelo, L., Zafra, G., Blanco, P. & Triana, O. (2007) Seroprevalencia de la enfermedad de Chagas y factores de riesgo asociados en una población de Morroa, Sucre. *Revista Biomedica*, 27(1), 130-136.
- Instituto Nacional de Estadística. (2002) Censo poblacional del año 2002. Guatemala.
- Instituto Nacional de Salud. (2012) Protocolo de Vigilancia y Control de la Enfermedad por Chagas. Colombia.
- Iowa State University (2009) Tripanosomiasis Americana (Enfermedad de Chagas). College of Veterinary Medicine. Estados Unidos.
- Martínez, I., Cervantes-Landín, A. & Espinoza, B. (2013) Diagnóstico Molecular de la Enfermedad de Chagas. *Gaceta Médica de México* 149(1) 363-365.
- Matta, V. (1986) La enfermedad de Chagas en Guatemala. Memorias del III Congreso Nacional de Microbiología. Guatemala.
- Matta, V. (1992) Enfermedad de Chagas en Guatemala. Prevalencia y Transmisión Congénita. En: Enfermedades Parasitarias de mayor prevalencia y transmitidas por vectores en Centroamérica, compilado por Kroeger A. Consenza H. Pp 59-70.
- Ministerio de la Protección Social. (2009) Guía de Manejo Clínico de la Enfermedad de Chagas. Colombia.
- Ministerio de la Protección Social. (2010) Guía de Atención Clínica de la enfermedad de Chagas. Colombia.

- Ministerio de la Protección Social. (s.f.) Protocolo para la vigilancia en salud de Chagas. Colombia.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (1998) Control de la Enfermedad de Chagas. Guatemala.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2009) Situación de la Enfermedad de Chagas en Guatemala, enero-junio 2009. Guatemala: Autor.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2011) Enfermedad de Chagas, Situación en Guatemala. Guatemala.
- Ministerio de Salud. (2011) Guía de Diagnóstico, Tratamiento y Prevención de la Enfermedad de Chagas. Chile.
- Monzón, A. (2002). *Seroprevalencia de la enfermedad de Chagas en elemento de tropa del Ejército de Guatemala*. Tesis de Licenciatura en Médico y Cirujano. Universidad Francisco Marroquín. Guatemala.
- Noriega, H. (2001) *Prevalencia de seropositividad Anti-Chagas en seis aldeas del municipio de Aguacatán-Huehuetenango*. Tesis de Licenciatura en Médico y Cirujano. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Organización Mundial de la Salud. (2012) La Enfermedad de Chagas.
- PANAFTOSA-VP/OPS/OMS. (2009) Guía para vigilancia, prevención, control y manejo clínico de la enfermedad de Chagas aguda transmitida por alimentos. Brasil.
- Pereira, M. (1988) Does *Trypanosomacruzi* modulate infection by inherent positive and negative control mechanisms? *Lectures in Biology*, 9(1), 105-109.
- Pérez, A. (1980) *Estudio sobre la inmunidad al agente de la enfermedad de Chagas en Regiones Escogidas de Guatemala*. Tesis de Licenciatura de Química Biológica. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

- Pérez, A., Pérez, M., Navarro, B. & López, V. (2009) Enfermedad de Chagas en personas procedentes de Latinoamérica residentes en España. Ministerio de Salud y Política Social. España.
- Piat, G., Almirón, J., Romano, J. & Romano M. (2009). Chagas congénito revisión de una enfermedad curable y subestimada. *Revista de Posgrado de la VIa catedra de Medicina*, 193(1), 16-21.
- Ramírez, N. (2001) *Conocimientos, creencias, actitudes y prácticas sobre la enfermedad de Chagas y condiciones ambientales*. Tesis de Licenciatura de Medico y Cirujano. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Reed S., Brownell C. & Russo D. (1994) IL- 10 mediate susceptibility to *Trypanosomacruzi* infection. *Journal of Immunology*, 153 (7), 3135-3140.
- Salgado, B. (1943) *Contribución al estudio de los Redúvidos hematófagos de Guatemala*. Tesis de Licenciatura de Medico y cirujano. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Sanmartino, M, & Crocco, L. (2000) Conocimientos sobre la enfermedad de Chagas y factores de riesgo en comunidades epidemiológicamente diferentes de Argentina. *Revista Panamericana de Salud Pública* (7) 3, 173-178.
- Subsecretaria de Salud Pública. (2011) Circular de Vigilancia de Enfermedad de Chagas. Chile.
- Uribarren, T. (2011) Enfermedad de Chagas. Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de México. México.
- Vargas, F. (2005) *Epidemiología Molecular de la Tripanosomiasis Americana (Trypanosomacruzi y Trypanosomarangeli) en la Región Norte y nororiental del Perú*. Tesis de Doctorado. Universidad de Granada-Instituto de Biotecnología. España.
- Werner, A. (1999) Tratamiento de la enfermedad de Chagas. *Revista de Parasitología*, 23(3), 100-112.

### XIII. ANEXOS

#### Anexo 1. Informe de consentimiento informado

#### INFORME DE CONSENTIMIENTO PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN MUJERES EN EDAD FÉRTIL EN EL MUNICIPIO DE COMAPA, JUTIAPA.

##### INFORMACIÓN

**Identificación:** Este estudio está siendo realizado por el Departamento de Citohistología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad San Carlos de Guatemala con el apoyo del Área de Salud del departamento de Jutiapa. El objeto de esta información es ayudarla a tomar la decisión de participar o no de forma voluntaria dentro de un estudio para detectar la Enfermedad de Chagas.

**Procedimientos:** Este estudio incluirá una única toma de muestra de sangre venosa, que consiste en una punción con aguja en el brazo y la extracción de 5 a 7 ml de sangre en tubo de serología. El resultado del examen será confidencial.

**Riesgos:** La toma de muestra no representa un riesgo, puede sentir un dolor moderado o solo una sensación de pinchazo o picadura. Otro riesgo asociado puede ser desmayo, sensación de mareo o formación de un hematoma o moretón

**Confidencialidad:** La información que se obtenga en este estudio se mantendrá confidencial. Únicamente lo investigadores tendrán acceso a la información obtenida. La información será manejada por código por lo cual no se utilizara su nombre, solo los investigadores conocerán el código y la información se mantendrá bajo llave.

**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.

**Costos:** La participación en este estudio no representara ningún gasto para usted.

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

##### CONSENTIMIENTO

He sido invitado a participar en el estudio sobre la Prevalencia de la Enfermedad de Chagas en mujeres en edad fértil en el municipio de Comapa, Jutiapa, entiendo que se me extraerá una muestra de sangre venosa y que los riesgos son mínimos. He leído la información o me ha sido leída, reconozco que mi participación en este estudio es voluntaria y tengo la libertad de participar o salir del estudio en cualquier momento.

Nombre del paciente/encargado: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del Testigo: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistador: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Huella del  
Paciente/Encargado

**Anexo 2.** Ficha epidemiológica

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA  
DEPARTAMENTO DE CITO HISTOLOGIA**



Código de  
Control Interno:

FICHA No.: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

DEPARTAMENTO: JUTIAPA

MUNICIPIO: COMAPA

**FICHA EPIDEMIOLOGICA DE ENFERMEDAD DE CHAGAS EN MUJERES EN EDAD FÉRTIL EN DOS  
ALDEAS DEL MUNICIPIO DE COMAPA, JUTIAPA.**

**I. IDENTIFICACIÓN**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_  
 Ocupación: \_\_\_\_\_ Comunidad: \_\_\_\_\_

**II. ANTECEDENTES EPIDEMIOLÓGICOS**

**Factores de riesgo**

¿Conoce la chinche?  
 ¿Ha visto la chinche en su casa?  
 ¿Le ha picado la chinche?  
 ¿Algún familiar ha padecido Enfermedad de Chagas?  
 ¿Ha recibido transfusión de sangre?  
 ¿Se le ha realizado prueba diagnóstica de Enfermedad de Chagas

Si	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**III. DATOS CLÍNICOS**

**Signos o síntomas**

Fiebre  
 Dolor de cabeza  
 Malestar general  
 Hinchazón de ojo  
 Pérdida de apetito  
 Problemas cardiacos  
 Problemas digestivos  
 Dolor abdominal

Si	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IV. CONDICIONES DE VIVIENDA

**Material de paredes**

Block

Adobe

Ladrillo

Repello

Caña

Otros

Si

No



**Tipo de techo**

Lamina

Cemento

Teja

Paja

Palma

Otros



**Tipo de suelo**

Cerámico

Torta de Cemento

Tierra

Otros



**Animales**

¿Tiene gallinas?

¿Tiene perros?

¿Tiene gatos?

¿Estos están dentro de su casa?



**Otros**

¿Las paredes de su casa poseen grietas?

¿Hay buena higiene en el hogar?

¿Hay desorden domiciliario?

¿Llegan a fumigar su casa?

¿Ha recibido ayuda con materiales de construcción?



V. EMBARAZOS

Embarazos

No. Vivos

No. Muertos

--

--



María Fernanda Barillas Mendoza

**Autora**

Marcos Valentín López Escobar

**Autor**

Licda. Karla Josefina Lange Cruz

**Asesora**

PhD. Vivian Lucrecia Matta Ríos de García

**Asesora**

M.A Isabel Cristina Gaitán Fernández

**Revisora**

M.A. María Eugenia Paredes Sánchez

**Directora**

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda

**Decano**