

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

**PREVALENCIA DE ANTICUERPOS ANTI-*Trypanosoma cruzi*  
EN NIÑOS DE EDAD ESCOLAR EN  
EL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA**

**INFORME DE TESIS**

Presentado por

**NANCY JEANNETTE VILLANUEVA BRAN**

para optar al título de

**QUIMICO BILOGO**

Guatemala, abril de 1994

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
06  
f(1479)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANA	Licda. Clemencia Gálvez de Avila
SECRETARIO	Lic. José Francisco Monterroso Salinas
VOCAL I	Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar
VOCAL II	Licda. Thelma Esperanza Alvarado de Gallardo
VOCAL III	Lic. Miguel Orlando Garza Sagastume
VOCAL IV	Br. Marwin Estuardo Jiménez Bojorquez
VOCAL V	Br. Sergio Arturo Almengor Corzo

ACTO QUE DEDICO

A DIOS TODOPODEROSO	Quien hizo posible la culminación de mi carrera.
A LA VIRGEN MARIA	Por todas sus bendiciones.
A MIS PADRES	Guzmán Villanueva Cubas Amanda Bran de Villanueva Por su amor, esfuerzo y apoyo.
A MIS HERMANOS	Jorge Guillermo y Orlando
A MI ABUELO	Rafael Bran Echeverría (QEPD)
A MIS TIOS	Rafael Estuardo Otto Gabriel Erick Roberto
A MI FAMILIA EN GENERAL	En especial, a las familias: Bran Vallejo y Avilés Bran
A MI NOVIO	Luis Roberto De León G.
A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE PROMOCION	

TESIS QUE DEDICO

A GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

AL DEPARTAMENTO DE CITOHIISTOLOGIA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

## AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a las personas e instituciones que hicieron posible la realización de este trabajo, especialmente a:

Mi Asesora: Licda. Vivian Matta

Lic. Jorge Pérez Folgar, Lic. Julio Guillermo Fernández y Lic. Francisco Bobourg, por su colaboración.

Escuela Oficial Urbana Mixta "Vicente Carranza Lemus"

Guardería Infantil "Alida España de Arana"

Departamento de Citohistología de la Escuela de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Instituto de Investigación de la Escuela de Química Biológica

## INDICE

	No. Página
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	3
III. ANTECEDENTES	5
A. Morfología de <u>I. cruzi</u>	5
B. Ciclo de Vida	7
C. Patología	8
1. Fase Aguda	8
2. Fase Crónica	9
D. Diagnóstico de Laboratorio	10
E. Epidemiología	11
F. Tratamiento	15
IV. JUSTIFICACIONES	17
V. OBJETIVOS	18
VI. HIPOTESIS	19
VII. MATERIALES Y METODOS	20
VIII. RESULTADOS	26
IX. DISCUSION	28
X. CONCLUSIONES	31
XI. RECOMENDACIONES	32
XII. REFERENCIAS	33
XIII. ANEXOS	39

## RESUMEN

La Tripanosomiasis Americana o Enfermedad de Chagas es considerada por la Organización Mundial de La Salud como un problema mayor de salud en Centro y Sur América. Las causas fundamentales de la enfermedad son el bajo nivel socio-económico de la población de estos países, que determinan que sus pobladores vivan en condiciones propicias para adquirirla. Sus secuelas inciden negativamente en la productividad de las personas al llegar a afectar el corazón y otros órganos. Se estima que hay 46 a 48 millones de personas padeciendo la infección, y que el 20 por ciento de los infectados han desarrollado alteraciones electrocardiográficas compatibles con una miocardiopatía chagásica. La enfermedad puede adquirirse por contacto con heces contaminadas de insectos hematófagos, por transfusión sanguínea de un donador infectado y por transmisión congénita (1).

El presente estudio consistió en la determinación de anticuerpos anti- Trypanosoma cruzi mediante el método de Hemaglutinación Indirecta en 176 niños en edad escolar de ambos sexos, comprendidos entre las edades de 2 a 16 años del municipio de Chiquimula.

El trabajo de campo se llevó a cabo durante los meses de marzo a mayo de 1993. Se tomó una muestra al azar de 176 escolares de la Escuela Oficial Urbana Mixta "Vicente Carranza Lemus" y Guardería Infantil "Alida España de Arana", a quienes se les pasó una encuesta clínico-epidemiológica, con la finalidad de

obtener datos informativos en cuanto a la forma y tipo de vivienda de los escolares escogidos. Se encontró una seropositividad de 2.9 por ciento mediante la prueba de HIA. Tres niños presentaron títulos de 1:32, uno con un título de 1:64 y uno con 1:128. Se consideró como positivo todo suero con una dilución mayor o igual a 1:32. Los cinco casos seropositivos fueron sometidos a confirmación mediante la prueba de ELISA, obteniéndose únicamente un caso positivo.

Las viviendas de los cinco escolares con serología positiva estaban construidas de adobe, block y lámina; tres de ellos refieren conocer la chinche, todos poseen animales en casa, no presentaron sintomatología sugestiva de la enfermedad y ninguno ha recibido transfusiones sanguíneas.

Se concluye que en el municipio de Chiquimula hay una baja prevalencia de anticuerpos anti-I. cruzi en niños en edad escolar y que los niños que los presentan son asintomáticos.

## II. INTRODUCCION

La Enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis Americana es una parasitosis de curso agudo o crónico, causada por el Trypanosoma cruzi (2).

La fase aguda frecuentemente pasa inadvertida y afecta principalmente a niños menores de 10 años (3). Aproximadamente el 5 por ciento de las personas infectadas presentan el cuadro clínico típico de la infección aguda, el cual se manifiesta por fiebre, edema general o facial, linfadenitis, hepatoesplenomegalia y el característico signo de romaña (4).

La infección crónica aparece aproximadamente 10 a 20 años después de la infección inicial, siendo los hallazgos clínicos más frecuentes la hipotensión arterial, pulso irregular, soplo tricúspideo y/o mitral, disfagia, megacolon, megaesófago, convulsiones y anormalidades psiquiátricas como consecuencia de las lesiones al sistema nervioso central (5).

La mayor parte de los casos se originan en las zonas rurales y periurbanas donde la endemia se mantiene debido a las condiciones socioeconómicas precarias de la población, las que resultan favorables para el desarrollo de la enfermedad (6,7). En Guatemala, la infección es más frecuente en los departamentos de Chiquimula, Jalapa, El Progreso, Santa Rosa, Zacapa y Jutiapa (8).

El presente estudio se realizó en el Departamento de Chiquimula donde se seleccionaron niños en edad escolar, a los cuales se les efectuó la detección de anticuerpos anti-T. cruzi

por medio del método de hemaglutinación indirecta (HIA), con el objetivo de detectar títulos serológicos compatibles con la Enfermedad de Chagas y poder conocer la situación de esta enfermedad en los últimos años.

### III. ANTECEDENTES

La Enfermedad de Chagas, es llamada así en honor de su descubridor, el Dr. Carlos Chagas, quien en 1909, en el Brasil, identificó al agente patológico. Es una enfermedad que afecta a la población rural de escasos recursos económicos desde el sur de Texas (EE. UU.) hasta la Patagonia (Suramérica) (9).

En base a datos publicados de varias regiones de América Latina, se estima que por lo menos 20 millones de personas están infectadas con I. cruzi y por lo tanto, corren el riesgo de desarrollar la fase crónica de la enfermedad, evolucionando en alguna de sus formas clínicas (5).

#### A. Morfología de Trypanosoma cruzi

Los tripanosomas son protozoos que varían en tamaño desde 10  $\mu$ m hasta más de 1200  $\mu$ m pero generalmente estos organismos tienen un tamaño entre 15-100  $\mu$ m, dependiendo de la especie (10).

El I. cruzi consta de un núcleo situado en el centro del cuerpo y un cinetoplasto voluminoso que tiene un blefaroplasto puntiforme y un corpúsculo parabasal ovoide de mayor tamaño. La raíz del flagelo, el axoma, nace en el blefaroplasto y se extiende por el borde de una delgada membrana ondulante que tiene pocos pliegues y sale por el extremo anterior como flagelo libre. Se presenta en la sangre en la forma de tripomastigote flagelado de 15 a 20 micrómetros de largo, de grosor variable, con el extremo posterior terminado en punta y con un flagelo libre que

mide un tercio de la longitud total (10).

Dentro de las células se encuentra en su forma amastigote, sin flagelo, localizándose de preferencia en el tejido nervioso y muscular y en especial en el miocardio. Se multiplica intracelularmente en los mamíferos huéspedes por medio de pseudoquistes. Los amastigotes se transforman en epimastigotes, los cuales se multiplican en el tubo digestivo del vector por fisión binaria. La forma infectiva que se presenta en el vector es el tripomastigote metacíclico (10,11).

Los insectos transmisores más comunes en Guatemala son el Triatoma dimidiata y Rhodnius prolixus y son llamados comúnmente "chinches picudas" por su cabeza puntiaguda, "barberos" o "chinches besadoras" porque pican en la cara (9).

Ambos sexos pican, algunas especies provocan una picadura dolorosa causada por una toxina salival, con efusión sanguínea, edema, prurito, enrojecimiento y linfadenopatía, mientras que otras chinches producen heridas indoloras (9,12).

La chinche vive en los techos de paja o palma, grietas de las paredes de barro no cocido o bajareque (9).

## B. Ciclo de vida

El T. cruzi se multiplica en su fase amastigote en casi todos los órganos humanos, siendo el más afectado el sistema fagocítico mononuclear, músculo cardíaco y sistema nervioso central. Los amastigotes se transforman en tripomastigotes y escapan de las células infectadas moribundas para invadir nuevas células. Los tripomastigotes de transición no se multiplican y pueden detectarse en la circulación periférica, especialmente durante los episodios febriles. Son una forma temprana que sólo se encuentra en la sangre circulante y dentro de las células inmediatamente antes de escapar de estas últimas. Estas formas invaden las células, se transforman en amastigotes y se multiplican. Cualquiera de estos dos últimos estadios son ingeridos por chinches triatomas que pertenecen a los géneros Triatoma, Rhodnius, Panstrongylus y otros. En el intestino medio de la chinche, el microorganismo se transforma en epimastigote y se multiplica. Los epimastigotes posteriormente migran al intestino posterior y se transforman en 1-2 semanas en tripomastigotes, aumentando en número por fisión binaria. Cuando la chinche infectada se alimenta de una persona, defeca y los tripomastigotes pasan de las heces a la herida de la picadura o las membranas mucosas. Se desarrolla a menudo en el sitio de la picadura una lesión cutánea característica, nodular o ulcerosa, llamada chagoma. Los tripomastigotes son fagocitados por los macrófagos cercanos donde se transforman en amastigotes. La

infección se extiende a través de los conductos linfáticos y sangre circulante a otros tejidos. Los síntomas dependen en gran parte de los órganos y tejidos más afectados (5,10).

## C. Patología

### 1. Fase aguda

El periodo de incubación desde la infección con el vector hasta la aparición de los primeros síntomas es de 6 a 20 días. Esta fase se presenta entre el cuarto y quinto día después de la inoculación del tripanosoma. El edema usualmente se desarrolla en el sitio de la picadura del insecto. Cuando el edema se presenta en el ojo es conocido como el signo de Romaña y se acompaña de ganglios aumentados de tamaño, fiebre y crecimiento del hígado y bazo (13).

En la fase aguda, en el sitio de infección también se puede desarrollar un chagoma de inoculación cutánea por I. cruzi, que puede tener aspecto forunculoide o erisipelatoide que en ocasiones se ulcera en la parte central y luego se cubre con una costra (12-14).

El sistema nervioso central puede también ser afectado, encontrándose alteraciones neuropsíquicas, parestesias y mialgias (15).

Hasta el 30% de los casos muestran anormalidades electrocardiográficas o radiológicas debido a la miocarditis aguda, observándose taquicardia, prolongación del intervalo P-R y cambios primarios en la onda T (5).

La fase aguda de la enfermedad puede ser totalmente asintomática e irreconocible en dos tercios de infantes y niños afectados (16).

## 2. Fase crónica

Generalmente, esta fase aparece después de 10 o más años de la infección inicial; es más común en adultos y los síntomas están más íntimamente relacionados con el daño sufrido durante la fase aguda (9).

En este período disminuye la parasitemia, pero el parásito permanece en el organismo, dando lugar a nuevas lesiones que determinan la progresión de la enfermedad (17).

En el estado crónico precoz persiste una ligera hepatoesplenomegalia, linfadenopatía y aumentos transitorios de temperatura, los que paulatinamente desaparecen. En estas condiciones, la enfermedad queda en un período crónico asintomático (9,18).

Las manifestaciones clínicas en la fase crónica son: megacolon, megaesófago y los síntomas de lesiones cardíacas que van desde cardiomegalia hasta trastornos electrocardiográficos, alteraciones de la repolarización ventricular y bloqueo auriculo-

ventricular . La manifestación clásica del estado crónico es el ataque al corazón, el cual se manifiesta conforme avanza la enfermedad por un crecimiento del órgano, que en algunos casos llega a ser tan grande que se le conoce como "corazón de buey". Los pacientes con daño severo del miocardio desarrollan enormes aumentos del músculo cardíaco, insuficiencia cardíaca y tromboembolias (9,19).

Estos pacientes necesitan hospitalización para llevar un tratamiento médico adecuado, pero la enfermedad es progresiva llevándolos hasta la muerte (9).

En todos los estadios evolutivos de la enfermedad, la muerte repentina es la más frecuente, teniendo como principales causas: arritmias, bloqueo del corazón, derrame cerebral y ruptura del corazón por adelgazamiento del pericardio (20).

#### D. Diagnóstico de laboratorio

En la fase aguda, a partir de la segunda semana de infección, un examen microscópico de sangre fresca o una gota gruesa teñida con Giemsa puede revelar tripomastigotes circulantes (14).

El xenodiagnóstico es bastante sensible y se basa en la multiplicación del I. cruzi en el tubo digestivo de los triatomas, los cuales se alimentan de sangre de un paciente sospechoso de tener la enfermedad. Si está infectado, el I. cruzi puede detectarse en las heces de los insectos aproximadamente a los 15-20 días (21).

Las pruebas inmunológicas detectan la presencia de anticuerpos inespecíficos en el paciente chagásico; los más utilizados son: inmunofluorescencia indirecta, fijación del complemento, hemaglutinación indirecta y ELISA, los que tienen una especificidad y sensibilidad arriba del 95% (12,14,17,22).

El ECG juega un papel importante en el diagnóstico de la enfermedad de Chagas, tanto en la fase aguda como en la crónica, ya que es característico el bloqueo de la rama derecha del haz de His. La radiografía del tórax es útil porque muestra el agrandamiento del corazón (20,23).

El criterio diagnóstico de la Enfermedad de Chagas debe incluir antecedentes epidemiológicos, datos clínicos, hallazgos electrocardiográficos, serología y parasitología positivas (9).

## **E. Epidemiología**

La Enfermedad de Chagas es una enfermedad endémica exclusiva de América Latina, se ha reportado desde el sur de los Estados Unidos hasta Argentina y en extensas regiones de América Latina se le ha reconocido como un problema importante de Salud Pública. Actualmente, se sabe que afecta a no menos de 35 millones de habitantes y un grupo considerable muere a consecuencia de las graves lesiones que causa en el organismo del hombre (24).

Debido a que esta enfermedad afecta a las clases más pobres de las regiones endémicas, se considera de suma importancia las condiciones socioeconómicas. Los insectos transmisores viven en

las grietas, orificios y en los techos de paja o de palma de las casas o chozas de adobe (25).

La edad es un factor importante en la epidemiología, ya que los niños adquieren la infección más frecuentemente (25).

Entre los estudios realizados en Latinoamérica, se encuentra un trabajo efectuado en 1987 en Salamanca, Chile, en el cual se determinó la frecuencia de infección por I. cruzi en embarazadas, obteniéndose un total de 127 mujeres infectadas entre 353 estudiadas (33.1%). De 117 recién nacidos, 115 fueron estudiados, descartándose 110 casos por seronegatividad. Se demostró infección por I. cruzi en 5 niños comprendidos entre los 6 y 12 meses de edad, pero no se logró establecer en ellos el origen congénito de la infección (26).

El siguiente año se investigó la presencia de infección chagásica en 1974 embarazadas de Chile mediante la reacción de hemaglutinación indirecta (HIA), obteniéndose una seropositividad de 15.6 por ciento. En 72 de las mujeres seropositivas también se aplicó el xenodiagnóstico, resultando 20 positivas (27.87%). El estudio de los recién nacidos de estas madres permitió comprobar dos casos de infección congénita por I. cruzi mediante xenodiagnóstico (27).

En Guatemala, según la Organización Mundial de la Salud, la región oriental se considera endémica por el número de personas infectadas. Se ha encontrado una infestación de triatominos del 31 por ciento. De éstas, Triatoma dimidiata y Rhodnius prolixus presentaron infección por I. cruzi en un 34.1 y 31 por ciento,

respectivamente (5).

Debido a que Chiquimula es uno de los departamentos pertenecientes al Área endémica, y con el fin de conocer la incidencia de la Enfermedad de Chagas en este departamento, en 1986 Matta y colaboradores realizaron un estudio en ocho municipios de Chiquimula, muestreando un total de 623 personas para detectar anticuerpos anti-T. cruzi por medio del método de hemaglutinación pasiva. Se obtuvo una positividad de 19.4 por ciento (28).

En ese mismo año, Mazariegos llevó a cabo un estudio en 7 bancos de sangre de hospitales nacionales de la república de Guatemala para determinar el potencial de transmisión de la enfermedad por vía transfusional. Un total de 1260 sueros fueron examinados, de los cuales 63 (5.0%) reaccionaron positivamente a la prueba de HIA. El Hospital de Chiquimula presentó mayor prevalencia de infección Chagásica con 16.6 por ciento; el Hospital Roosevelt y el Hospital General San Juan de Dios le siguen en frecuencia con 7.6 y 4.9 por ciento, respectivamente (29).

Otro estudio seroepidemiológico fue realizado en 3962 sueros recolectados de varios departamentos del país para la determinación de anticuerpos anti-T. cruzi mediante hemaglutinación pasiva, obteniéndose una incidencia del 8.5 por ciento. Los departamentos de Chiquimula, Escuintla y Jutiapa presentaron mayor positividad con 18.2, 13.9 y 12.7 por ciento, respectivamente (30).

En 1987 se llevó a cabo una investigación en el departamento de Zacapa en 66 recién nacidos por el método de HIA . Se encontró que 9 presentaron una respuesta inmunológica positiva a un título mayor que 1:64 y 30 presentaron títulos que oscilaron entre 1:16 y 1:32 (31).

En ese mismo año, en el municipio de la Democracia, departamento de Escuintla, se realizó un trabajo en adolescentes a quienes se les determinó el título de anticuerpos por el método mencionado anteriormente. Se encontró que 51 por ciento fueron positivos con títulos entre 1:16 y 1:32, mientras que el 3 por ciento presentó un título de 1:64 (25).

Otro estudio se efectuó el mismo año en el departamento de Jutiapa con escolares, examinándose a un total de 100 niños a quienes se les midió los anticuerpos anti-I. cruzi por HIA, resultando 60 casos seropositivos y 40 negativos. De los casos positivos, 51 presentaron títulos de 1:16, 7 de 1:32 y 1 con un título de 1:64 y 1:128, respectivamente (6).

En El Progreso, en el municipio de Sansare, se investigó a 50 niños escolares comprendidos entre los 7 y 12 años de edad a los cuales se les efectuó una detección de anticuerpos anti-I. cruzi por el método utilizado en el estudio anterior. Los resultados mostraron que 30 por ciento de niños presentaron reacción positiva a un título de 1:64, 8 por ciento presentó títulos de 1:32 y 1:128, respectivamente y el 22 por ciento títulos de 1:16 (11).

En 1991 se estudió la transmisión congénita de la Enfermedad de Chagas en Chiquimula, para ello se recolectaron sueros de 593 madres y 600 neonatos para un total de 1193 muestras, las cuales fueron analizadas mediante la prueba de HIA. Los resultados revelaron que de 589 madres clínicamente normales, 96 (16.3%) presentaron un título igual o mayor de 1:32 y 2 (50%) de 4 madres clínicamente anormales fueron seropositivas. Presentaron reacción positiva a la prueba, 34 (6.2%) de 546 neonatos clínicamente normales y 4 (7.4%) de 54 neonatos patológicos. Se comprobó 5 casos de transmisión congénita (32).

Durante los meses de enero a junio de 1991, Morales obtuvo muestras sanguíneas de donadores que asistieron al Banco de Sangre del Hospital Nacional de Chiquimula, con un total de 275 muestras, de las cuales 43 (15.7%) fueron positivas a la prueba de HIA (33).

#### F. Tratamiento

El tratamiento de elección es el Nifurtimox (Lampit), el cual se administra por vía oral. Los niños hasta 15 años de edad con enfermedad aguda deben recibir 25mg/Kg por día en cuatro tomas divididas durante 75 días. El tratamiento debe extenderse a un total de 120 días para la enfermedad crónica. Los adultos con enfermedad aguda o crónica deben recibir 5 a 7 mg/Kg diarios divididos en cuatro dosis, aumentando 2mg/Kg por día cada dos semanas hasta alcanzar la dosis de 15 a 17 mg/Kg día por 90 a 120 días (10,34,35).

Como tratamiento preventivo es de mucha importancia la renovación o mejoramiento de la vivienda humana como también la eliminación de los triatominos vectores haciendo uso de insecticidas como el hexacloruro de benceno y promoviendo actividades de educación sanitaria.

#### IV. JUSTIFICACION

Debido a que el departamento de Chiquimula es uno de los más afectados en el país por la Enfermedad de Chagas y carece de estudios relacionados con niños, se hace necesario un estudio que logre determinar la presencia de anticuerpos anti-T. cruzi en la población infantil que se encuentre en edad escolar (6-15 años). Estos datos permitirán dar a conocer a los padres de familia y población infantil las medidas a seguir para evitar el avance de la enfermedad.

## V. OBJETIVOS

- A. Determinar la prevalencia de anticuerpos anti-T. cruzi en niños en edad escolar por medio del método de HIA.
- B. Confirmar los sueros positivos por HIA mediante el método de ELISA.
- C. Evaluar las condiciones de vivienda de todos los niños en estudio por medio de una encuesta.
- D. Describir la sintomatología que presenten los niños en la fase aguda de la enfermedad.
- E. Contribuir con el estudio de la Enfermedad de Chagas.

## VI. HIPOTESIS

- A. En el municipio de Chiquimula, los niños en edad escolar presentan anticuerpos anti-T. cruzi en un porcentaje mayor o igual al 16 por ciento.
  
- B. Los niños que poseen anticuerpos anti-T. cruzi presentan la sintomatología característica de la fase aguda de la Enfermedad de Chagas.

## VII. MATERIALES Y METODOS

### A. Universo de trabajo

Niños en edad escolar de ambos sexos, provenientes de la Escuela Oficial Urbana Mixta "Vicente Carranza Lemus" y Guardería Infantil "Alida España de Arana" en el municipio de Chiquimula.

### B. Recursos

#### 1. Humanos

- Nancy Villanueva (tesista)
- Licda. Vivian Matta (asesora)

#### 2. Físicos

- Escuela Oficial Urbana Mixta "Vicente Carranza Lemus"
- Departamento de Citohistología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
- Hospital Modular de Chiquimula

#### 3. Materiales

##### a. Cristalería

- tubos de ensayo de 13 x 100 c.c.
- pipetas pasteur
- beaker de 250 ml
- frascos de vidrio para muestras

b. Reactivos

Juego de reactivos de Cellognost-Chagas, (Hoescht) compuesto de:

- Tampón-Tris
- Células de carnero sensibilizadas con antígeno de Chagas
- Suero control positivo
- Suero control negativo

c. Equipo

- Placa de microtitulación
- Pipetas automáticas de 25, 50 y 200uL
- Tips de pipetas automáticas
- Gradilla para tubos de ensayo
- Jeringas descartables y agujas de 21x1.5"
- Alcohol al 70 por ciento
- Palillos de madera
- Centrifuga Clay Adams
- Congelador Revco a menos 70°C
- Termo
- Espejo
- Algodón
- Masking Tape
- Marcador

## C. Métodos

### 1. Procedimiento

#### a. Recolección de muestra

Se practicó una encuesta clínico-epidemiológica (Anexo 1) a todos los niños de la investigación; se extrajo 2 c.c. de sangre venosa a cada niño; se colocó la sangre en frascos sin anticoagulante; se dejó coagular, se centrifugó y se separó el suero; se colocó en frascos pequeños y las muestras se transportaron en un termo al Departamento de Citohistología de la Facultad de Farmacia para ser almacenados a menos 70°C hasta el momento en que se procesaron.

#### b. Prueba de hemaglutinación indirecta

- i. Se rotuló la placa de microtitulación en correlación a la muestra de sangre.
- ii. Se colocó 0.05ml de Tampón-Tris en el primer pozo de cada muestra y 0.025ml de Tampón-Tris en el segundo y tercer pozo de cada muestra.
- iii. Se colocó 0.002ml del suero control positivo en el primer pozo de la segunda fila. Se repitió el mismo procedimiento con el suero control negativo en la tercera fila y con los sueros de los pacientes en las filas restantes.
- iv. Se tomó 0.025ml de los primeros pozos de las filas y se prepararon series de diluciones geométricas girando y pasando 0.025ml de uno a otro microdepósito.

- v. Se agregó 0.025ml del antígeno de Chagas a la dilución 1:32, o sea a todos los pozos de la fila dos y se mezcló bien por agitación manual.
- vi. Se dejó en reposo a temperatura ambiente durante dos horas en un lugar libre de vibraciones y luego se leyó en un lugar con fondo blanco con ayuda de un espejo.

Lectura de la Prueba:

Aglutinación completa de la célula: Formación de Tapiz= Positivo

Aglutinación con pequeños grumos: Formación anular= Débilmente positivo

Sedimentación de células: Formación puntiforme= Negativo

Todo suero con un título mayor o igual a 1:32 se consideró positivo.

c. Prueba de ELISA Chagas IgG

- i. Se preparó una solución de antígeno soluble de epimastigotes de T. cruzi diluido 1:400 con PBS (proporcionado por Vivian Matta).
- ii. Se puso en cada pozo 50 ul del antígeno preparado.
- iii. Se dejó la placa en cámara húmeda a 4°C toda la noche.
- iv. Se lavó la placa tres veces con PBS-Tween 0.5% (pH 7.4) y se sacudió bien.

- v. Se puso en cada pozo 50 ul del suero diluido 1:20.
- vi. Se incubó por 30 minutos en cámara húmeda a temperatura ambiente; se lavó tres veces con PBS-Tween.
- vii. Se agregaron 50 ul del conjugado anti-humano IgG unido a fosfatasa alcalina, a cada pozo.
- viii. Se incubó media hora a temperatura ambiente; se lavaron las placas tres veces con PBS-Tween.
- ix. Se preparó el sustrato: 1 pastilla de p-nitrofenol + 5 ml diluyente HCl (Tris pH 8) y se agregó 50 ul a cada pozo.
- x. Se incubó en cámara húmeda a 37°C por 30 minutos.
- xi. Se agregó 50 ul de solución de parada: NaOH 3M.
- xii. Se leyeron las absorbancias a 405 nm.

#### Lectura de la Prueba:

Todo aquel valor que fuera mayor que la media más dos desviaciones estándar de un suero negativo, se consideró positivo.

## 2. Diseño de la investigación

Se realizó un estudio tipo transversal para determinar los anticuerpos anti-I. cruzi en niños de edad escolar. Estos datos se asociaron con los resultados obtenidos en la encuesta a fin de determinar su relación con el sexo, edad, tipo de vivienda, posesión de animales domésticos,

conocimiento del vector y picadura de la chinche. El número de muestra fue de un mínimo de 173 escolares, el cual fue calculado según la siguiente fórmula:

$$n = Z^2 (p*q) / LE^2$$

donde  $Z = 1.96$  (95% nivel de confiabilidad)

$p =$  proporción de casos positivos = .16

$q = 1-p = .84$

$LE =$  límite de error = 0.02

### 3. Análisis de resultados

Se efectuó un estudio descriptivo en el cual se determinó la prevalencia de anticuerpos anti-T. cruzi en la población infantil estudiada.

La prueba de hipótesis de proporciones no fue necesaria debido a que el resultado de la prevalencia fue mucho menor que el esperado (36).

## VIII. RESULTADOS

La muestra estuvo comprendida por 176 niños en edad escolar de ambos sexos, comprendidos entre las edades de 2 a 16 años. El muestreo se llevó a cabo durante los meses de marzo a mayo y se realizó en la Escuela Oficial Urbana Mixta "Vicente Carranza Lemus" y Guardería Infantil "Alida España de Arana" del municipio de Chiquimula, Chiquimula.

La distribución de los escolares estudiados por edad y sexo, (Tabla No. 1) fue: 97 (55%) de sexo masculino y 79 (45%) de sexo femenino. La edad más frecuente fue de 12 a 13 años, la cual comprendió 25 niños y 24 niñas para un total de 49 niños (Gráfica No. 1).

De las 176 muestras recolectadas, 5 (2.9%) resultaron positivas a la prueba de HIA-Chagas y 171 (97.1%) fueron negativas, considerándose positivas a todas las que presentaron un título mayor o igual a 1:32. De los escolares seropositivos, 3 (1.70%) presentaron títulos de 1:32; 1 (0.57%) presentó un título de 1:64 y 1 (0.57%) un título de 1:128 (Tabla No. 2). Los cinco casos seropositivos fueron sometidos a confirmación mediante la prueba de ELISA, pero sólo un niño presentó un título de 1:80, mientras que los cuatro restantes reaccionaron negativamente a esta prueba.

En la Tabla No. 3 se observa la relación entre edad, sexo y seropositividad de los niños estudiados, observándose que el sexo femenino fue el más afectado, ya que cuatro niñas resultaron

seropositivas mientras que un solo niño fue positivo.

Con respecto a las manifestaciones clínicas, tanto los niños seropositivos como los seronegativos no mostraron ninguna sintomatología aparente de la Enfermedad de Chagas.

Las Gráficas No. 2 y No. 3 hacen referencia a los materiales utilizados en la construcción de las viviendas de los escolares estudiados, encontrándose que el 49 por ciento estaban construidas de adobe, el 45 por ciento de block y en un porcentaje menor, de otros materiales como ladrillo y teja. El 72 por ciento de los escolares viven en casas con techo de lámina, el 21 por ciento de teja y el 7 por ciento de otro material.

En base a la encuesta epidemiológica realizada, se pudo determinar que el 88 por ciento de los escolares investigados refieren conocer la chinche. También se pudo observar que el 77 por ciento poseen animales en casa, siendo en su mayoría, gallinas y perros (Gráficas No. 4 y No. 5). Además, ninguno de los niños han recibido transfusiones sanguíneas.

Según la encuesta realizada a los escolares, se pudo establecer que 162 (92%) dicen no haber sido picados por la chinche, mientras que 14 (8%) afirmaron que sí.

## IX. DISCUSION

En base a los estudios realizados en 1986, en el departamento de Chiquimula por Matta-colaboradores y Mazariegos, sobre la prevalencia de I. cruzi en la población adulta, se tomó la decisión de realizar una investigación similar en una población infantil que estuviera en edad escolar, comprendida entre las edades de 2 a 16 años.

Un total de 176 escolares fueron investigados, de los cuales 171 fueron negativos y únicamente 5 resultaron seropositivos a la prueba de HIA. De estos últimos, 3 presentaron un título de 1:32, lo que significa que estos niños han tenido contacto con el I. cruzi y corren mayor riesgo de contraer la enfermedad. Un escolar presentó un título de 1:64 y otro un título de 1:128 por lo que se considera que estos dos últimos están infectados.

La edad de los escolares osciló entre los 2 y 16 años, habiéndose encontrado el mayor número de casos positivos en el intervalo de 10 a 15 años. Los pocos casos encontrados pueden deberse a que el porcentaje de positividad aumenta con la edad y usualmente se encuentra en personas mayores de 40 años (37). Estos escolares no presentaron signos o síntomas de la enfermedad. Esta puede pasar totalmente inadvertida, en especial en adolescentes y adultos jóvenes debido a que las manifestaciones generales del período agudo no son frecuentes (38).

Actualmente, se estima que tan solo 5 por ciento de los enfermos agudos presentan manifestación clínica y que el 95 por

ciento de los casos pasan desapercibidos. Este hecho tiene un gran valor epidemiológico debido a que un alto porcentaje de la población chagásica aguda pasa inadvertida y constituye una fuente importante de infestación de los Triatomas (39).

Los sueros que resultaron positivos a la prueba de HIA se confirmaron con la prueba de ELISA, ya que ésta presenta una mayor especificidad y sensibilidad que HIA, pero se pudo observar que sueros positivos con títulos de 1:32 y 1:64 resultaron negativos a la prueba de ELISA, esto probablemente se debe a que la HIA detecta la mezcla de inmunoglobulinas contra la enfermedad, mientras que ELISA detecta la inmunoglobulina IgG específicamente (33).

La vivienda de los escolares seropositivos tienen las condiciones apropiadas para que vivan los insectos transmisores, los cuales habitan en casas de adobe con techos de paja o palma (25).

Con los resultados obtenidos en el presente estudio, se pudo demostrar que la prevalencia de anticuerpos anti-T. cruzi fue de 2.9 por ciento. Este resultado no coincide con la hipótesis planteada inicialmente, pues tratándose de uno de los departamentos pertenecientes al área endémica de la Enfermedad de Chagas como lo es Chiquimula, se esperaba obtener un porcentaje mayor, ya que en estudios realizados anteriormente en la población adulta de este departamento, la prevalencia ha sido mayor o igual al 16 por ciento.

Sin embargo, en otros estudios donde se ha trabajado con niños o adolescentes, la prevalencia ha sido inferior al 16 por ciento.

## X. CONCLUSIONES

- A. La frecuencia de seropositividad para I. cruzi mediante la prueba de HIA fue de 2.9 por ciento en niños de edad escolar del municipio de Chiquimula.
- B. El 2.9 por ciento de los niños con reacción positiva a la prueba de HIA presentaron títulos que oscilaron entre 1:32 y 1:128
- C. De los 5 niños seropositivos a la prueba de HIA, un niño presentó un título de 1:80 en la prueba de ELISA.
- D. El sexo más afectado fue el femenino.
- E. La totalidad de los escolares investigados no presentó ninguna sintomatología relacionada con la Enfermedad de Chagas.
- F. Las viviendas de la población infantil estudiada, en su mayoría, estaban construidas de materiales que favorecían el crecimiento y desarrollo del vector.

## XI. RECOMENDACIONES

- A. Promover programas de rociamiento periódico con insecticidas que disminuyan el número de triatomas que infestan las viviendas.
- B. Realizar campañas educativas para informar a la población sobre el insecto que transmite la enfermedad y sobre la enfermedad en sí, para que de esta manera, la población tenga un conocimiento general acerca de esta afección.
- C. Efectuar más estudios similares con niños en edad escolar de otras áreas endémicas, para así tener más datos sobre la incidencia de la Enfermedad de Chagas en la población infantil de nuestro país.

## XII. REFERENCIAS

1. Tercero C. Congenital Chagas Disease: Correlations Between Clinical Manifestations and Serological Reactivities to I. cruzi Peptides and Laminin. Stockholm, Sweden: Department of Immunology of the Karolinska Institute, (graduation thesis, Karolinska Institute) 1992. 126 p.
2. Arriaza C. Enfermedad de Chagas en Niños Escolares. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Médicas) 1983. 50p.
3. Carrada T. Tripanosomiasis Americana de Chagas. Bol Med Hosp Infant 1983; 40(8): 408-16.
4. Wynguardeen JB, Smith L. Textbook of Medicine. 16 ed. Philadelphia: Saunders Company, 1982. XV + 2354 p (p. 614-616).
5. WHO Technical Report Series. Control of Chagas Disease. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, Doc. Tec. No. 811, 1991. 95p. (p. 6-10,30).
6. Lima AB. Frecuencia de Anticuerpos Anti-Trypanosoma cruzi en Recién Nacidos por el Método de Hemaglutinación Indirecta. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Médicas) 1987. 33p.
7. Scientific Working Group. Chagas Disease. U.S.A.: Fourth Scientific and Technical Advisory Committee, Doc. Tec. No. 6, 1982. 185p. (p. 171-173).

8. Boletín Sanitario Panamericano. Situación de la Enfermedad de Chagas en Las Americas. 1984; 97(2): 159-165.
9. Ayau CA. Enfermedad de Chagas. Guatemala: Boletín Informativo del Colegio de Médicos y Cirujanos, Doc. Tec. No. 4. 1991. 12p. (p.4).
10. Sonnenwirth LJ. Gradwohl Métodos y Diagnósticos del Laboratorio Clínico. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. Tomo II, 1983. 2240p. (p. 1905-1910).
11. Roque MI. Detección de Anticuerpos Chagásicos en Niños Escolares. Incidencia de Infección a Trypanosoma cruzi por el Método de Hemaglutinación Indirecta de la Escuela Los Cerritos, Municipio de Sansare, Departamento de El Progreso, Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Médicas) 1987. 60p.
12. Florde J. Enfermedad de Chagas. 1670-1672. (En Harrison Principios de Medicina Interna. México: McGraw-Hill, (1986. XII + 3088p).
13. WHO Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. Report on a Meeting on the Feasibility of Analytical Epidemiological Studies on Chagas' Disease. Brazil: World Health Organization, Doc. Tec. No. 3, 1986. 7p. (p. 2-3).
14. Aguilar FJ. Parasitología Médica. Guatemala: Litografía Delgado, 1987. 366p. (p. 250-261).

15. Beeson P, et al. Enfermedad de Chagas. Tratado de Medicina Interna. 7 ed. México: Interamericana, 1983. XV + 1250p (p. 695-700).
16. Martin U. Anticuerpos Especificos Anti-Trypanosoma cruzi en Niños con Enfermedad de Chagas Aguda. Medicina (Buenos Aires). 1986; 46(2): 167-72.
17. Lennette EH. Manual of Clinical Microbiology. 2 ed. Washington: American Society for Microbiology, 1974. XVI + 1145p. (p. 614-616).
18. Hernández RE. Hallazgos Clínicos en Pacientes con Diagnóstico de Enfermedad de Chagas. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Médicas) 1988. 60p.
19. Orellana P. Infección por Trypanosoma cruzi en Pacientes que Presenten Bloqueo de Rama Derecha del Haz de His. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Médicas) 1990. 55p.
20. Robles J. Relación entre el Bloqueo Aurícula-Ventriculo Completo y la Enfermedad de Chagas. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Médicas) 1988. 48p.
21. Faust E, et al. Parasitología Clínica. 4 ed. México: Ediciones Salvat, 1981. XI + 888 p. (p. 107-116)
22. Pan AA, et al. Clinical Evaluation of an EIA for the Sensitive and Specific Detection of Serum Antibody to Trypanosoma cruzi (Chagas' Disease). JID 1992; 165: 585-588.

23. Wisnivesky C, et al. Dynamics of Transmission of Trypanosoma cruzi in a Rural Area of Argentina: IV. Serologic, Parasitologic and Electrocardiographic Study of the Human Population. Medicina (Buenos Aires). 1989; 49(4): 341-50.
24. Arévalo L. Detección de Anticuerpos Anti-Trypanosoma cruzi y la Presencia del Parásito en Pacientes Pediátricos con Manifestaciones Clínicas de Enfermedad de Chagas Aguda. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Médicas) 1989. 60p.
25. Padilla RC. Determinación de Anticuerpos Contra Trypanosoma cruzi en Adolescentes del Area Endémica. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Médicas) 1987. 50p.
26. Lorca M, et al. Estudio Materno Infantil de Enfermedad de Chagas en Zonas Endémicas. Parasitol 1987; 11(3): 97-100.
27. Aguilera X. Enfermedad de Chagas Congénita: Estudio Prospectivo en la IV Región de Chile. Parasitol 1988; 12(1): 19-25.
28. Matta VL, Cáceres A. La Enfermedad de Chagas en el Departamento de Chiquimula. Memorias: III Congreso Nacional de Microbiología, Guatemala 1986. 218p. (p 201).
29. Mazariegos RL. Prevalencia de la Enfermedad de Chagas en Donadores de Bancos de Sangre. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de CC.QQ. y Farmacia) 1986. 87p.

30. Matta V. La Enfermedad de Chagas en Guatemala. Memorias: III Congreso Nacional de Microbiología, Guatemala 1986. 218p. (p127-132).
31. Cabrera WE. Infección por Trypanosoma cruzi en mujeres Embarazadas. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Médicas) 1987. 60p.
32. Matta VL, et al. Transmisión Congénita y Evolución Fisiopatológica de la Enfermedad de Chagas: Chiquimula. Guatemala: Facultad de CC.QQ. y Farmacia. Depto. de Citohistología. 1991.
33. Morales RE. Estudio Clínico-Serológico de la Enfermedad de Chagas en Donadores de Banco de Sangre del Hospital Nacional de Chiquimula. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de CC.QQ. y Farmacia) 1992. 49p.
34. Moya P. Enfermedad de Chagas: Efecto Blastogénico de Nifurtimox y Benznidazol en Niños. Medicina (Buenos Aires). 1988; 48(5): 487-91.
35. Moya P et al. Tratamiento de la Enfermedad de Chagas con Nifurtimox Durante los Primeros Meses de Vida. Medicina (Buenos Aires). 1985; 45(5): 553-8.
36. Shao S. Estadística para Economistas y Administradores de Empresas. 19 ed. México: Herrero Hermanos, SUCS., S.A., 1985. V + 786p. (p. 366-368).
37. Organización Mundial de la Salud. Situación de la Enfermedad de Chagas en las Americas. Boletín Epidemiológico-OPS 1984; 5: 5-9.

38. Brener Z , Andrade Z. Trypanosoma cruzi e Doença de Chagas. Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, 1979.
39. Acquatella H, et al. Long-Term Control of Chagas Disease in Venezuela: effects on serologic findings, electrocardiographic abnormalities and clinical outcome. Circulation. 1987; 76(3): 556-562.

XIII. ANEXOS

PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN NIÑOS  
DE EDAD ESCOLAR EN EL MUNICIPIO DE CHQUIMULA

Institución: \_\_\_\_\_

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

Edad: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_ Tiempo de residencia: \_\_\_\_\_

Lugar de Nacimiento: \_\_\_\_\_

Otros Lugares de Residencia: \_\_\_\_\_

1) La casa donde habita es de: \_\_\_\_\_

1. ladrillo
2. adobe
3. madera
4. paja
5. cartón
6. otro: \_\_\_\_\_

2) El techo de su casa es de: \_\_\_\_\_

1. concreto
2. madera
3. paja
4. teja
5. lámina
6. otro: \_\_\_\_\_

3) Tiene animales en su casa? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Cuáles: \_\_\_\_\_

4) Ha recibido transfusiones de sangre? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si contestó Sí, indique:

a) Lugar: \_\_\_\_\_

b) Fecha: \_\_\_\_\_

- c) Motivo: \_\_\_\_\_
- d) Número de transfusiones: \_\_\_\_\_
- e) Conocía al donador? \_\_\_\_\_
- 5) Conoce usted la chinche? \_\_\_\_\_  
1. Sí  
2. No
- 6) Ha sido picado alguna vez por la chinche? \_\_\_\_\_  
1. Sí  
2. No
- 7) Ha presentado edema alrededor del ojo? \_\_\_\_\_  
1. Sí  
2. No
- 8) Ha presentado absceso en la piel sin causa aparente? \_\_\_\_\_  
1. Sí  
2. No
- 9) RESULTADO HIA: \_\_\_\_\_  
ELISA: \_\_\_\_\_

**Tabla No. 1**  
**Distribución por edad y sexo de los niños estudiados en el**  
**Municipio de Chiquimula, Guatemala, 1993.**

SEXO			
Edad	Masculino	Femenino	Total
2-3	13	5	18
4-5	14	12	26
6-7	16	12	28
8-9	3	4	7
10-11	19	16	35
12-13	25	24	49
14-15	6	6	12
16-17	1	0	1
Total	97	79	176

**Tabla No. 2**  
**Relación entre edad y seropositividad por HIA**  
**en 176 niños escolares del municipio de**  
**Chiquimula, Guatemala, 1993**

Edad	Positivos	Negativos
2-3	1	17
4-5	0	26
6-7	0	28
8-9	0	7
10-11	2	33
12-13	1	48
14-15	1	11
16-17	0	1
Total	5 (2.9 %)	171 (97.1 %)

**Tabla No. 3**  
**Relación entre edad, sexo, seropositividad de los escolares investigados**  
**en el municipio de Chiquimula, Guatemala, 1993.**

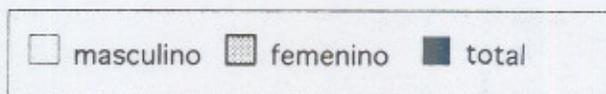
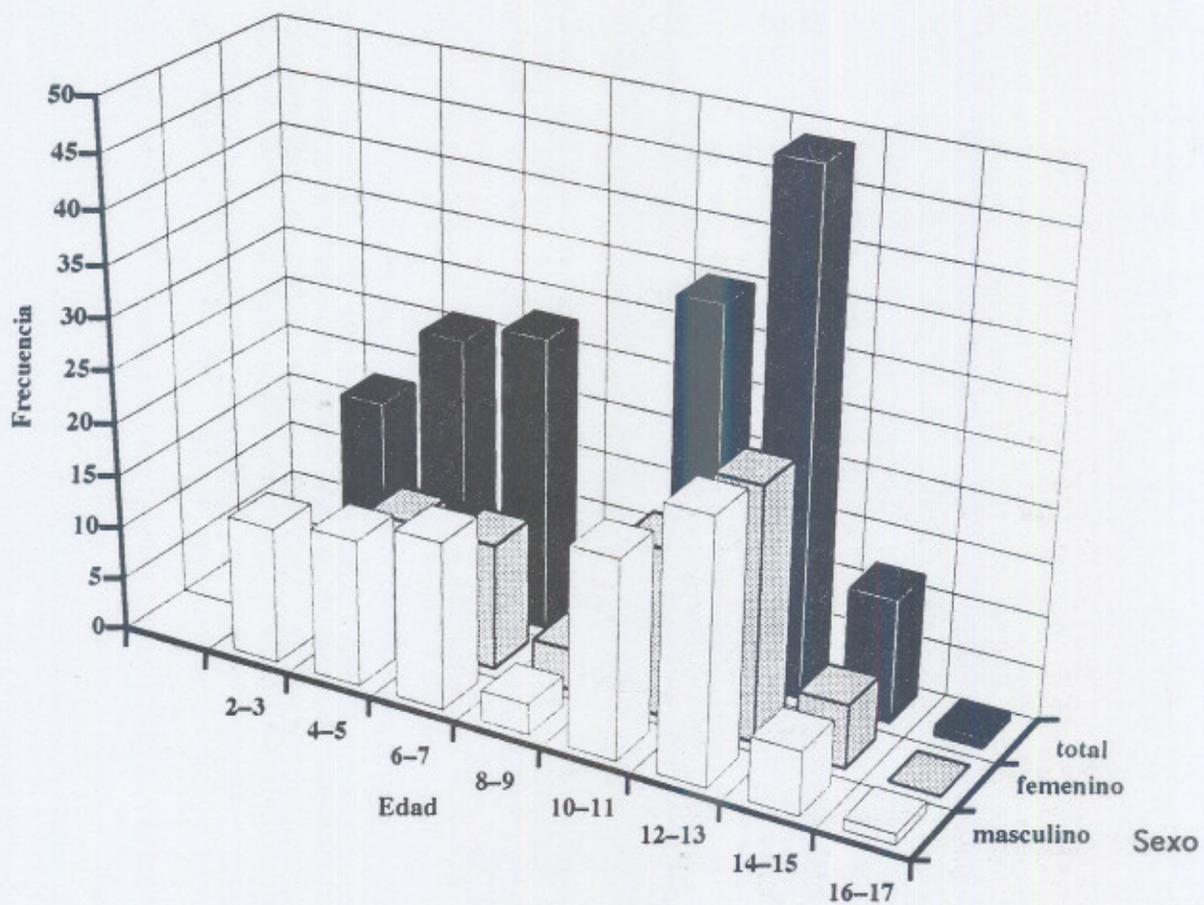
Edad	Seropositividad						N	
	Masculino	Positivo	%	Femenino	Positivo	%	Total	%
2-3	13	1	0,57	5	0	0	18	0,57
4-5	14	0	0	12	0	0	26	0
6-7	16	0	0	12	0	0	28	0
8-9	3	0	0	4	0	0	7	0
10-11	19	0	0	16	2	1,14	35	1,14
12-13	25	0	0	24	1	0,57	49	0,57
14-15	6	0	0	6	1	0,57	12	0,57
16-17	1	0	0	0	0	0	1	0
Total	97	1	0,57	79	4	2,28	176	2,85

**Tabla No. 4**

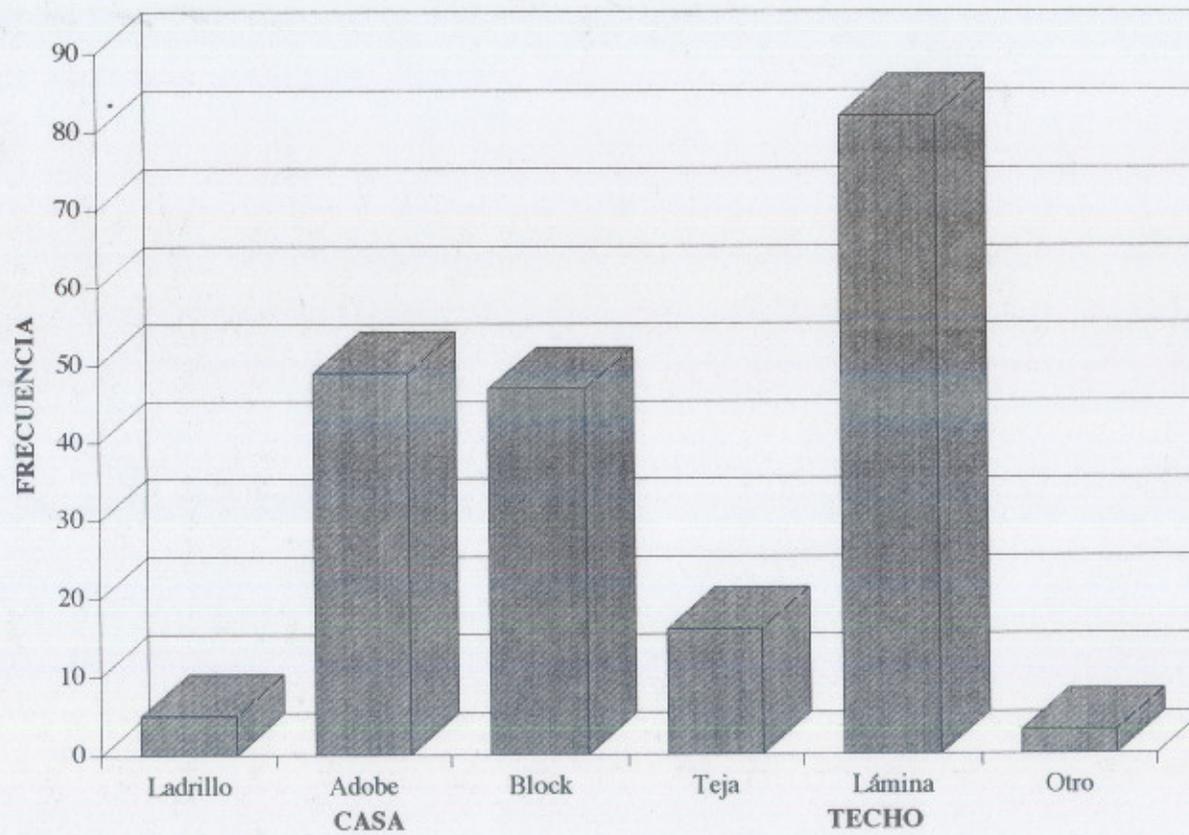
**RELACION ENTRE SEXO, ESTABLECIMIENTO Y SEROPOSITIVIDAD DE LOS  
ESCOLARES INVESTIGADOS EN EL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA,  
GUATEMALA, 1993.**

Establecimiento	Niños			Niñas		
	Positivo	Negativo	Total	Positivo	Negativo	Total
Escuela Vicente Carranza	0	53	53	4	44	48
Guardería Alida España	1	43	44	0	31	31
Total	1	96	97	4	75	79

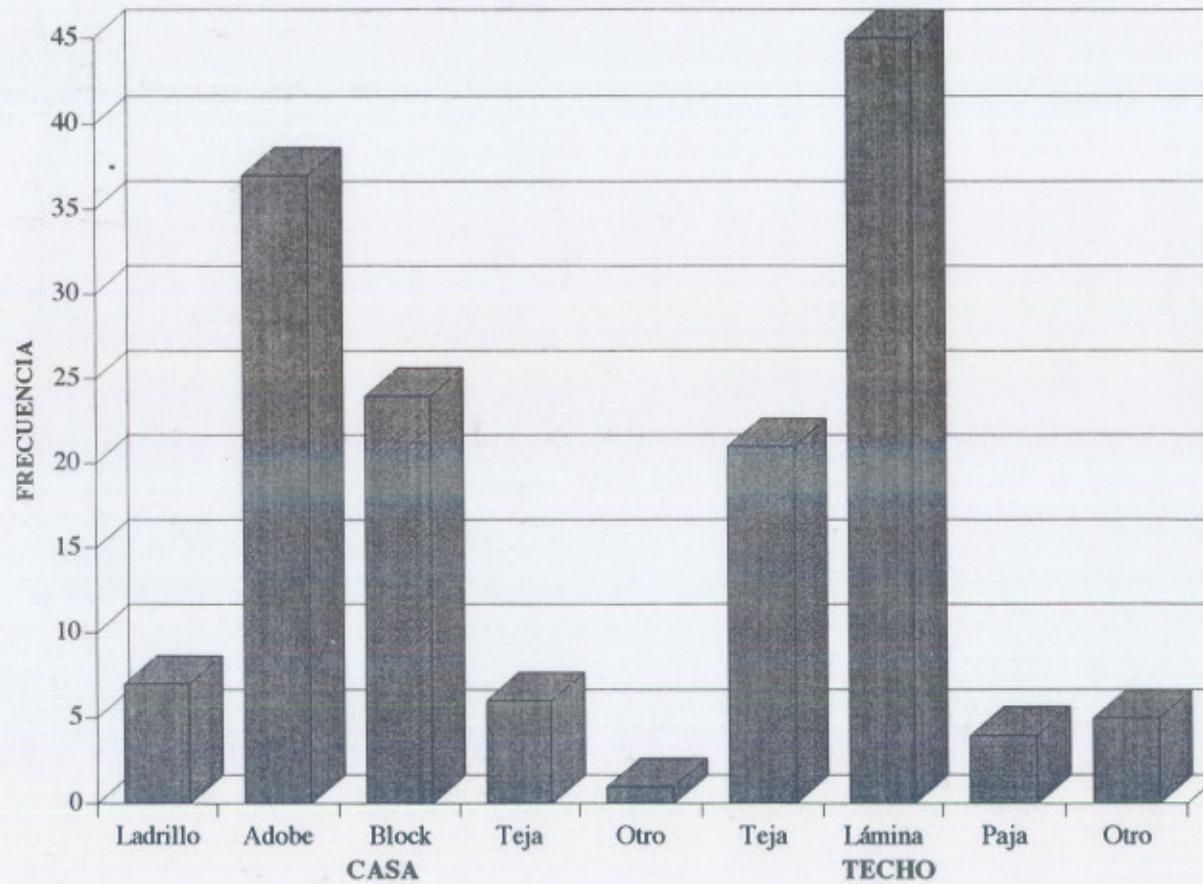
Gráfica No. 1 Distribución por edad y sexo de los niños estudiados en Chiquimula, Guatemala, 1993.



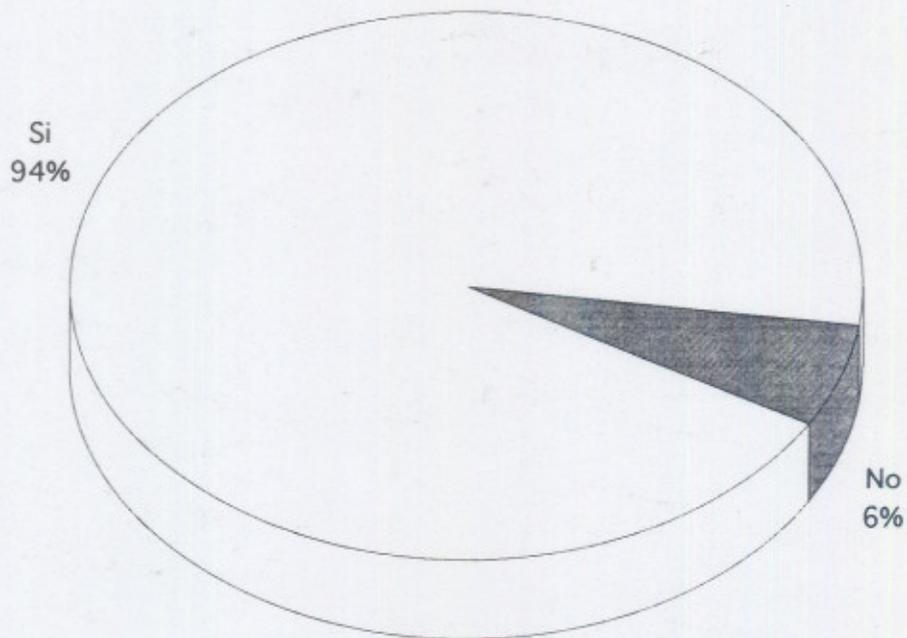
**Gráfica No. 2 DISTRIBUCION DE LOS CASOS ESTUDIADOS EN LA ESCUELA OFICIAL URBANA MIXTA "VICENTE CARRANZA LEMUS" DE ACUERDO AL TIPO DE VIVIENDA, EN EL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, 1993.**



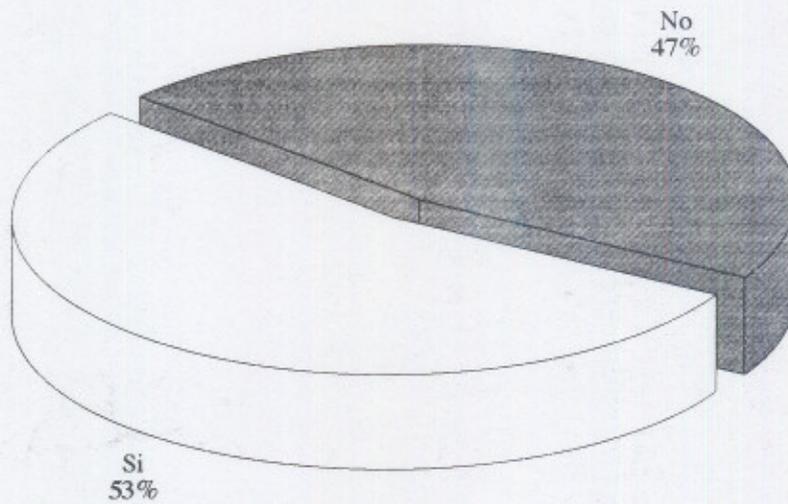
**Gráfica No. 3 DISTRIBUCION DE LOS CASOS ESTUDIADOS EN LA GUARDERIA "ALIDA ESPAÑA DE ARANA", DE ACUERDO AL TIPO DE VIVIENDA, MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, 1993.**



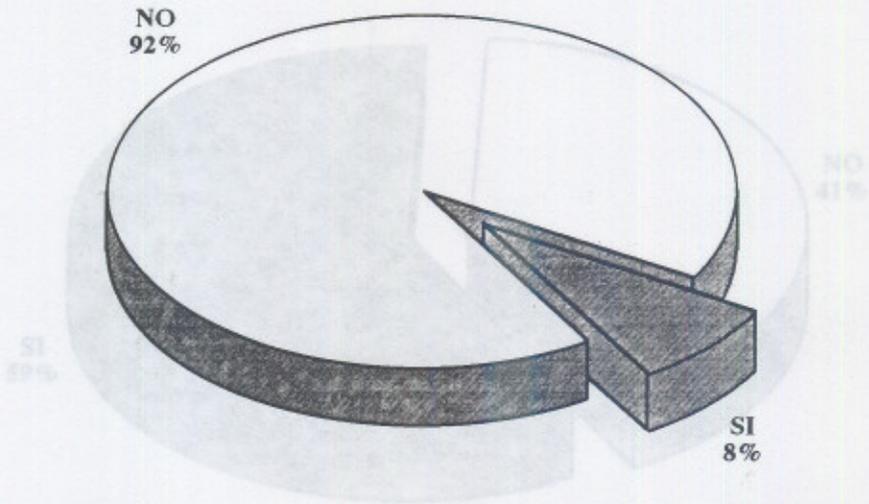
**Gráfica No. 4 CONVIVENCIA CON ANIMALES DOMESTICOS POR PARTE DE LOS NIÑOS DE LA ESCUELA OFICIAL URBANA MIXTA "VICENTE CARRANZA LEMUS", MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA, 1993.**

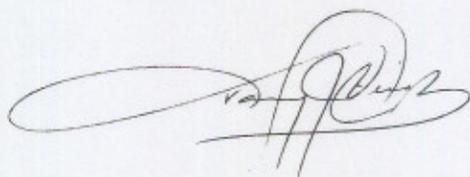


**Gráfica No. 5 CONVIVENCIA CON ANIMALES DOMESTICOS  
POR PARTE DE LOS NIÑOS DE LA GUARDERIA "ALIDA  
ESPAÑA DE ARANA", MUNICIPIO DE CHIQUIMULA,  
GUATEMALA, 1993.**

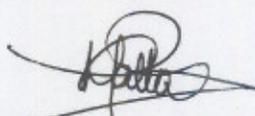


**Gráfica No. 6 Relación sobre la picadura de la chinche de la Enfermedad de Chagas en niños escolares, municipio de Chiquimula, 1993.**  
Escuela Oficial Urbana Carranza Lemos en el municipio de Chiquimula, 1993.

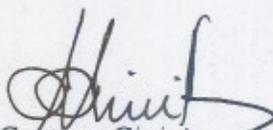




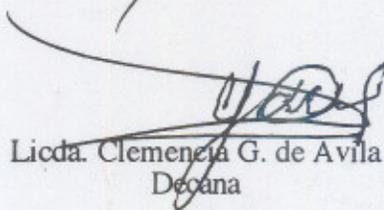
Br. Nancy Jeannette Villanueva Bran



Licda. Vivian Lucrecia Matta Ríos  
Asesora



Lic. Gustavo Gini A.  
Director



Licda. Clemencia G. de Avila  
Decana