

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**



**ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LA INFECCION POR *Trypanosoma cruzi* EN  
NIÑOS/AS DE 0-14 AÑOS DE EDAD, EN EL CASERIO EL EDEN, CANTON  
CANTARRANA, SANTA ANA AÑO 2006**

**TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:**  
**ALDANA, LIDIA VERONICA**  
**BAÑOS ACOSTA, ALBA LISSETTE**  
**DIAZ PACHECO, MARIVI ANTONIETA**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**  
**LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

**SANTA ANA**

**JUNIO, 2007**  
**EL SALVADOR**

**CENTRO AMERICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**



**ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LA INFECCION POR *Trypanosoma cruzi* EN  
NIÑOS/AS DE 0-14 AÑOS DE EDAD, EN EL CASERIO EL EDEN, CANTON  
CANTARRANA, SANTA ANA AÑO 2006**

**TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:**  
**ALDANA, LIDIA VERONICA**  
**BAÑOS ACOSTA, ALBA LISSETTE**  
**DIAZ PACHECO, MARIVI ANTONIETA**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**  
**LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

**DOCENTE DIRECTOR:**  
**LIC. RICARDO ENRIQUE MORALES HERNANDEZ**

**SANTA ANA**

**EL SALVADOR**

**CENTRO AMERICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**



**ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LA INFECCION POR *Trypanosoma cruzi* EN NIÑOS/AS DE 0-14 AÑOS DE EDAD, EN EL CASERIO EL EDEN, CANTON CANTARRANA, SANTA ANA AÑO 2006.**

**TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:**

**ALDANA, LIDIA VERONICA**  
**BAÑOS ACOSTA, ALBA LISSETTE**  
**DIAZ PACHECO, MARIVI ANTONIETA**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**  
**LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

**DOCENTE DIRECTOR: LIC. RICARDO ENRIQUE MORALES HERNANDEZ**

**F. \_\_\_\_\_**

**DIRECTOR ADJUNTO: LICDA. DORIS ELIZABETH GOMEZ DE PEREZ**

**F. \_\_\_\_\_**

**SANTA ANA**

**EL SALVADOR**

**CENTROAMERICA**

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTORA:**

DRA. MARÍA ISABEL RODRÍGUEZ

**SECRETARIA GENERAL:**

LICDA. ALICIA MARGARITA RIVAS

**FISCAL GENERAL:**

LIC. PEDRO ROSALIO ESCOBAR CASTANEDA

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE  
OCCIDENTE**

**DECANO:**

LIC. JORGE MAURICIO RIVERA

**VICE DECANO:**

M. SC. ROBERTO GUTIÉRREZ AYALA

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA:**

M. SC. RICARDO FIGUEROA CERNA

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

## **DEDICATORIA**

- **A DIOS:** Porque me ha dado fortaleza para alcanzar todos mis ideales.
- **A MI MADRE:** Raquel Aldana Morales (Q.D.D.G.), por todo el amor, apoyo y dedicación brindada durante todas mis metas propuestas.
- **A MI ESPOSO:** Carlos Alberto Chávez Girón por ser un gran apoyo durante todo mi estudio.
- **A MI HIJA:** Karla Verónica Chávez Aldana, quien ha formado parte muy importante en el desarrollo de mi tesis.
- **A MI HERMANO:** David Ernesto Aldana, por su apoyo brindando transporte para la fase de campo de esta investigación.
- **A MIS FAMILIARES, AMIGOS/AS Y COMPAÑERAS DE TESIS:** Por todo el apoyo que me brindaron.

**Lidia Verónica Aldana**

## **DEDICATORIA**

- **A DIOS TODOPODEROSO:** Por la fortaleza y perseverancia que me proporcionó en todos los momentos de mi vida, y de mi carrera.
- **A MIS PADRES:** José Antonio Baños Valle y Lidia Marta Acosta, por brindarme todo el amor, apoyo y dedicación durante todas mis metas propuestas.
- **A MIS HERMANOS Y HERMANAS:** Joselín Antonio, José Ángel, Vicente Omar, Corina Guadalupe, Flor Silvestre y Ana Nuris; con especial cariño por la ayuda y apoyo brindado en diferentes formas, durante todos mis estudios.
- **A MI NOVIO:** Miguel Alejandro Orellana Rivera, por toda su amistad, apoyo y colaboración brindada en toda mi carrera universitaria.
- **A MIS AMIGOS/AS Y COMPAÑEROS/AS:** Con mucho afecto y gratitud por los momentos especiales brindados, en especial a mis compañeras de tesis por su paciencia y comprensión en todas las dificultades presentadas en las etapas de nuestro trabajo de grado.

**Alba Lissette Baños Acosta**

## **DEDICATORIA**

- **A JESÚS:** Quien ha sido mi intercesor ante DIOS que nunca me ha dejado en ningún momento de mi vida.
- **A MI HIJO:** Raúl Eduardo por ser la razón de mi vida.
- **A MIS PADRES:** Irma Angélica de Díaz y Alfredo de Jesús Díaz, porque creyeron en mi desde el primer momento del inicio de mi carrera.
- **A MI ESPOSO:** Raúl Figueroa quien me apoyó durante el transcurso de la carrera y me dio la oportunidad de salir adelante junto a él.
- **A MIS HERMANOS:** Xiomara, Jhonny, William y Maribel, aportaron a mi carrera de una u otra forma a mi formación tanto académica como personalmente.
- **A MI ABUELA:** María Luisa Pacheco (Q.E.P.D.), quien me ayudó y apoyó durante toda mi vida.
- **A Vero y Alba** por haberme ayudado a terminar mi carrera y hacerme ver que el trabajo en grupo es muy importante.
- **A los Licenciados Carlos Linares y José Ortez:** Por haberme asesorado durante toda la carrera y ante todo brindarme su amistad.
- **A TODOS MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:** En especial Sofía, Jorge Jiménez, Jorge Barahona y Geovanny, por haberme tendido la mano cuando más los necesitaba.

**Marivi Antonieta Díaz**

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias al Lic. Ricardo Enrique Morales Hernández, por su constante orientación, apoyo, aporte de sus conocimientos y experiencia profesional dentro del proceso y elaboración de nuestro trabajo de investigación.

Al Lic. Oscar Melvin Sanabria Torres, por brindar información sobre el proyecto de investigación y proporcionar el apoyo del personal y transporte para la realización de la fase de Campo del proyecto.

Al Dr. Rafael A. Cedillos, eminencia del conocimiento sobre la “Enfermedad de Chagas” a nivel nacional e internacional, quien proporcionó orientación e información.

A la Lic. Doris Elizabeth Gómez de Pérez por proporcionar el mobiliario, equipo y reactivos de laboratorio para el desarrollo de la fase de Laboratorio y por su asesoría, orientación y apoyo en la investigación.

Al Lic. Omar Aguilar, niña Ana y niña Zoila, por su colaboración en el desarrollo de las actividades de laboratorio de la investigación en las instalaciones de CENSALUD.

A los Licenciados José Santos Ortez Segovia y Carlos Linares, quienes de forma espontánea y desinteresada brindaron su apoyo, orientación e información.

Al Lic. Ricardo Figueroa Cerna, Jefe del Depto. de Biología, por darnos apoyo y orientarnos a seguir, a pesar de los problemas que tuvimos durante nuestro proyecto.

A todo el personal del Departamento de Control de Vectores del SIBASI de la ciudad de Santa Ana, por brindar su colaboración en la búsqueda y captura de las chinches y la toma de la muestra hemática en papel filtro.

Al Departamento de Biología en general quienes contribuyeron en gran manera a nuestra formación académica.

A los habitantes de las viviendas por haber confiado en nosotras, permitirnos entrar en sus viviendas y ayudarnos en la búsqueda de las chinches.

## INDICE

	Pág.
LISTA DE TABLAS.....	XVIII
RESUMEN.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
I. REVISION DE LITERATURA.....	3
1.1. Generalidades sobre la Enfermedad de Chagas.....	3
1.2. Taxonomía y Características principales del Insecto.....	9
1.3. Taxonomía y Características principales del Protozoo.....	14
II. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2.1. Descripción del Área de Trabajo.....	16
2.2. Tipo de Investigación.....	16
2.3. Fase de Colecta de Datos.....	17
2.4. Población y Muestra.....	23
2.5. Diseño de Instrumentos de Investigación y las Escalas de Medición.....	24
2.6. Pasos en la Recolección de los Datos.....	24
2.7. Modelo de Tabulación y Procesamiento de Datos.....	25
2.8. Modelo empleado en el Análisis de Datos.....	26
III. RESULTADOS.....	27
3.1. Fase de Campo.....	27
3.2. Fase de Laboratorio.....	31
IV. DISCUSION.....	35
4.1. Fase de Campo.....	35
4.2. Fase de Laboratorio.....	39
V. CONCLUSIONES.....	41
VI. RECOMENDACIONES.....	43
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
ANEXOS	

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>1</b> Frecuencia y porcentaje del número de viviendas con observación de chinches según los habitantes de la comunidad.....	27
<b>2</b> Frecuencia y porcentaje de los materiales con que están construidas las paredes de las viviendas.....	27
<b>3</b> Frecuencia y porcentaje de los materiales con los cuales está construido el techo de las viviendas.....	28
<b>4</b> Frecuencia y porcentaje de los materiales con que está construido el piso de las viviendas.....	28
<b>5</b> Frecuencia y porcentaje del hábitat domiciliar y peri domiciliar, donde se observaron chinches según las investigadoras.....	28
<b>6</b> Frecuencia y porcentaje de presencia de lugares peri domiciliarios en las viviendas muestreadas.....	29
<b>7</b> Número de vivienda revisada, número de chinches capturadas en el domicilio y peri domicilio de acuerdo al Índice de Infestación a casas.....	29
<b>8</b> Número de casa, número de chinches capturadas y el estadío de acuerdo al Índice de Colonización.....	30

<b>9</b>	Resultados del Examen Parasitológico practicado en las chinches de la especie <i>Triatoma dimidiata</i> capturadas en el domicilio y peri domicilio de las viviendas muestreadas de la comunidad.....	31
<b>10</b>	Número de muestras analizadas para determinar anticuerpos Anti- <i>T. cruzi</i> con respecto a resultados de Prueba de ELISA realizado a niños/as de 0 a 14 años de edad, según primer tiraje con CUT-OFF= 0.145.....	32
<b>11</b>	Número de muestras analizadas para determinar anticuerpos Anti- <i>T. cruzi</i> con respecto a resultados de Prueba de ELISA realizado a niños/as de 0 a 14 años de edad, según segundo tiraje con CUT-OFF= 0.199.....	33
<b>12</b>	Número de muestras analizadas para determinar anticuerpos Anti- <i>T. cruzi</i> con respecto a resultados de Prueba de ELISA realizado a niños/as de 0 a 14 años de edad, según tercer tiraje con CUT-OFF= 0.250.....	34

## RESUMEN

El estudio epidemiológico de la chinche transmisora de la enfermedad de chagas y del protozoo causante de la infección surgieron por la alarmante problemática que estos representan para la salud de la población salvadoreña en la zona rural, debido a que no existen estudios documentados sobre la prevalencia de la enfermedad en los habitantes de esta comunidad.

Para dicho estudio se llevaron a cabo las siguientes fases:

Fase de Campo, fue realizada en el Caserío El Edén, Cantón Cantarrana, Santa Ana con el objetivo de capturar las chinches en los hábitat domiciliar, peri domiciliar y silvestre; todas las capturas de chinches realizadas ayudaron a establecer el Índice de Infestación de la comunidad, además se realizó una toma de gota gruesa en los/as niños/as de 0-14 años de edad con la finalidad de determinar el grado de infección por *T. cruzi* en estos, por medio de la Prueba de ELISA<sup>1</sup>.

Fase de Laboratorio, se realizó en los laboratorios de CENSALUD<sup>2</sup> ubicados en la Unidad Central de la Universidad de El Salvador, llevando a cabo la Prueba de ELISA para la determinación de los anticuerpos anti-*T. cruzi* en las muestras de sangre tomadas a los niños/as de la comunidad y además se realizó el Examen Parasitológico en las heces de las chinches capturadas para determinar la presencia o ausencia del *T. cruzi* en las mismas.

En los resultados de campo se obtuvo un Índice de Infestación a casas de 61.54% y un Índice de Colonización de 81.25%.

En los resultados de laboratorio obtenidos se presenta una ausencia de anticuerpos anti-*T. cruzi* en las muestras hemáticas tomadas a los/as niños/as de 0 a 14 años de edad de la comunidad en estudio, además de la presencia del *T. cruzi* en un 9.63% de las

---

<sup>1</sup> Inmunoensayo Enzimático.

<sup>2</sup> Centro de Investigación y Desarrollo en Salud.

chinches capturadas en el caserío, lo cual es de vital importancia para que en los hogares de esta comunidad se intensifiquen los esfuerzos para la posible erradicación de la chinche, debido a que estas proporcionan una amenaza para que los habitantes, tanto niños/as como adultos de esta y otras comunidades se infecten en futuras fechas.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación denominado “Estudio epidemiológico de la infección por *Trypanosoma cruzi* en niños/as de 0–14 años de edad en el Caserío El Edén, Cantón Cantarrana, Santa Ana Año 2006”, tuvo como objetivo principal realizar el estudio epidemiológico de la infección por *Trypanosoma cruzi* en niños/as de 0 a 14 años de edad en el Caserío El Edén, Cantón Cantarrana, departamento de Santa Ana.

Con dicho objetivo se logró determinar la prevalencia de la enfermedad de Chagas en una población de 0–14 años de edad; debido a que al ser detectada la enfermedad en estas edades según la OMS<sup>3</sup> (2002) la efectividad de los tratamientos es mejor que en edades que sobrepasan este margen, por lo tanto, se hizo necesario realizar esta investigación; acompañado del estudio del grado de infección en el vector y de infestación por el vector de la enfermedad en los hábitat domiciliar, peri domiciliar y silvestre.

Según el Lic. Sanabria<sup>4</sup>, las zonas rurales y marginales son afectadas por esta enfermedad, debido a su escasez económica ya que deben construir sus casas de bahareque o adobe, las cuales constituyen un hábitat óptimo para la reproducción y alimentación de la chinche picuda o *Triatoma dimidiata*, quien juega el papel de vector de esta enfermedad.

El señor Rodas Umaña (Entomólogo del SIBASI<sup>5</sup> de la ciudad de Santa Ana) asegura que se han hecho muestreos no documentados de la presencia del vector de la enfermedad de Chagas en esta comunidad, es por esta razón que se justificó la investigación realizada, debido a que en la comunidad no existen datos sobre la prevalencia de la enfermedad.

---

<sup>3</sup> Organización Mundial para la Salud.

<sup>4</sup> Lic. Oscar Melvin Sanabria: Director Regional del Departamento de Control de Vectores de Santa Ana.

<sup>5</sup> Sistemas Básicos de Salud Integral.

En esta investigación, las muestras hemáticas tomadas a los/as niños/as del caserío tuvieron como finalidad detectar ausencia o presencia de anticuerpos anti-*T. cruzi* por medio de la Prueba de ELISA y con el Examen Parasitológico realizado en las chinches colectadas se determinó la presencia o ausencia de *T. cruzi* en las heces de las chinches para determinar el grado de infección en el vector. Dichas muestras se procesaron en los laboratorios de CENSALUD ubicados en la Universidad de El Salvador en San Salvador.

Además, se estudió el nivel de infestación por el vector de la enfermedad *Triatoma dimidiata* en los hábitat domiciliar, peri domiciliar y silvestre.

Los datos obtenidos en esta investigación demuestran que este estudio es solamente una plataforma para que el Ministerio de Salud Pública pueda tomar la iniciativa de evaluar la situación y así hacer un estudio más detallado, para que las comunidades de la zona rural, las cuales son las más golpeadas por este tipo de enfermedades debido a su escasez económica y su falta de higiene en los hogares, pueda salir beneficiada, tanto con la ayuda para la posible erradicación de la chinche vectora de la enfermedad o de otro tipo de plagas, como por el tratamiento gratuito para esta infección en los/as niños/as infectados/as.

## I. REVISION DE LITERATURA

### 1.1 Generalidades sobre la Enfermedad de Chagas.

La enfermedad de Chagas es conocida por diferentes nombres tales como Tripanosomiasis, mal de chagas, infección chagásica y miocarditis; dicha enfermedad fue descubierta en 1909 por Carlos Chagas en Gerais Brasil (según Chandler & Read, 1965, citado por Ochoa & Salazar, 1993).

Según Dias *et. al.* (2002), la enfermedad de chagas se extiende desde México hasta Argentina y afecta a un estimado de 16 a 18 millones de personas a lo largo de Latino América, con otros 100 millones en riesgo por la enfermedad.

La enfermedad es producida por el protozoo flagelado *Trypanosoma cruzi* cuyo vector es una chinche picuda hematófaga de la familia Reduviidae conocida como *Triatoma dimidiata* (Zeledón, 1974), la cual constituye un serio problema de salud pública en los países latinoamericanos. En 1913 el Dr. Juan Crisóstomo Segovia reportó por primera vez al mismo organismo tanto en El Salvador como para el resto de Centroamérica (Molina Sánchez, 1964).

Según Pelczar Jr. *et. al.* (1982), son dos las enfermedades causadas por protozoos parásitos del género *Trypanosoma*. La tripanosomiasis africana o enfermedad del sueño, la producen *T. gambiense*, *T. rhodesiense*, mientras que *Trypanosoma. cruzi* es el causal de la tripanosomiasis enfermedad de Chagas, localizada en América del Sur y México. Otras especies son patógenas para animales domésticos y salvajes.

La enfermedad del sueño africana se transmite al hombre por la picadura de la mosca Tsetse (género *Glossina*) y el control de la enfermedad depende a su vez del ejercicio sobre estos transmisores y del pronto tratamiento de los casos con triparsamida (preparado arsenical orgánico) y otros medicamentos.

El diagnóstico de laboratorio se hace a partir del encuentro de los tripanosomas flagelados en preparaciones de sangre, líquido cefalorraquídeo y ganglios linfáticos.

En las primeras etapas, la tripanosomiasis africana se caracteriza por fiebre, cefalea, insomnio, linfadenitis, anemia y erupción. Después aparecen alteraciones del sistema nervioso central, estupor, emoción, letargia y somnolencia. Los casos no tratados generalmente acaban en la muerte.

Según el autor anteriormente mencionado, el *T. cruzi* agente causal de la enfermedad de Chagas se transmite al hombre por insectos de la familia Reduviidae (*Triatoma*, *Rhodnius* y *Panstrongylus*) que son huéspedes intermediarios y transmisores de los parásitos, en los cuales los tripanosomas pasan una etapa de su ciclo vital. Cuando el insecto se alimenta de una persona infectada o de reservorio de animales como armadillos y zarigüeyas ingieren los tripanosomas que se multiplican en el intestino y pasan al estado infectante. Los parásitos son excretados sobre la piel humana por el insecto cuando este se alimenta y penetran por las excoriaciones y rozaduras.

Según la OMS (2002), la enfermedad de Chagas posee dos formas clínicas, las cuales son:

**1. Fase Aguda:** Comienza cuando el parásito, *Trypanosoma cruzi*, entra en el organismo. A una reacción local en el punto de entrada sigue un malestar general. Todas las manifestaciones clínicas disminuyen al cabo de cuatro a ocho semanas, o menos si se aplica un tratamiento parasiticida específico.

La mayoría de los casos de enfermedad de Chagas están causados por triatomos infectados, cuando pican para alimentarse con la sangre y simultáneamente depositan heces u orina que contienen *Trypanosoma cruzi*. El prurito causado por la picadura propicia el rascado, que permite que los parásitos entren en la circulación por las heridas imperceptibles así creadas. Otra posibilidad es que, durante el rascado los parásitos sean trasladados a la conjuntiva, por donde pueden entrar en el organismo aunque no haya lesiones cutáneas.

La reacción cutánea que se produce en el punto de entrada de los parásitos recibe la denominación de Chagoma. Los triatominos suelen picar en cualquier parte del cuerpo que permanezca destapada durante la noche, a menudo en la cara. Poco después de la picadura, en particular si ocurrió cerca del ojo, se desarrolla una reacción conjuntival indolora, este es un signo característico de la infección aguda (signo de Romaña).

**2. Fase Crónica:** Comienza cuando la parasitemia baja hasta niveles indetectables, desapareciendo los síntomas generales y las manifestaciones clínicas de miocarditis aguda o meningoencefalitis. Esos cambios parasitológicos y clínicos suelen producirse entre cuatro y ocho semanas después de la infección.

Se cree que en los pacientes no tratados la parasitemia disminuye a consecuencia del equilibrio alcanzado entre el parásito y la respuesta inmunitaria del huésped. Dicho equilibrio puede durar toda la vida del paciente y se pueden detectar anticuerpos IgG contra *T. cruzi*. Las pruebas parasitológicas, pueden demostrar la existencia de parásitos circulantes en al menos la mitad de las personas infectadas, varios años después de la infección original. Los procedimientos clínicos habituales no revelan signos objetivos de lesión orgánica en esos pacientes; los electrocardiogramas y las radiografías de tórax son normales, al igual que la radiología del esófago y colon.

La enfermedad de Chagas es una enfermedad febril aguda que ataca más a los niños/as que a los adultos (Pelczar, Jr. *et. al*, 1982). Su estado agudo se caracteriza por fiebre y malestar general con aumento del hígado y del bazo, además la cara y los párpados se hinchan e inflaman. La muerte sobreviene por una meningoencefalitis o una insuficiencia del miocardio.

El diagnóstico de laboratorio expresa que *T. cruzi* se encuentra en la sangre durante la etapa aguda de la enfermedad. En las preparaciones frescas de sangre y en los frotis teñidos con colorantes Wright o de Giemsa se ven formas móviles. La inoculación animal y la reacción de fijación del complemento también son útiles.

No se conoce un medio de inmunización. La prevención depende de evitar el contacto con el insecto transmisor, no se ha demostrado que haya transmisión de persona a persona y no hay tratamiento específico para la tripanosomiasis americana.

Según la OPS<sup>6</sup> y la OMS (1984), el Inmunoensayo Enzimático (ELISA) es una prueba que se basa en la propiedad que tienen diversas sustancias (proteínas y polisacáridos) de adherirse a una superficie de plástico (poliestireno o polivinilo) y conservar su reactividad serológica. La reacción antígeno–anticuerpo se detecta por medio de una antigammaglobulina ligada a una enzima (fosfatasa alcalina o peroxidasa de rábano) y un sistema reductor que cambia de color al degradarse y permite su lectura a simple vista o por medio de un espectrofotómetro. Se trata de una prueba útil para investigar antígenos y anticuerpos.

Para detectar anticuerpos en la enfermedad de Chagas se utiliza como antígeno un extracto acuoso, exento de lípidos, preparado de epimastigotes de *T. cruzi* de cultivo rotos por ultrasonido o por congelación y descongelación. La especificidad y sensibilidad de esta técnica dependen de la calidad del antígeno y conjugado usados. La especificidad, sin embargo, se ve limitada debido a la reacción cruzada del antígeno de *T. cruzi* con suero de pacientes con lepra, tuberculosis y leishmaniasis visceral y muco cutánea. Sin embargo, ELISA esta siendo evaluado en estudios epidemiológicos de la enfermedad de Chagas debido a su bajo costo y a la posibilidad de examinar rápidamente un gran número de muestras de suero.

El resultado final de la reacción puede ser valorado a simple vista, por la intensidad del color en las diluciones del suero o por la absorción a determinada longitud de onda en el espectrofotómetro, en comparación con sueros positivos y negativos a *T. cruzi*. La intensidad del color es proporcional a la cantidad de conjugado enzimático fijado al antígeno–anticuerpo y a la concentración de anticuerpos en el suero que se investiga.

---

<sup>6</sup> Organización Panamericana para la Salud.

Una sola prueba de IFI<sup>7</sup> o ELISA positiva puede ser suficiente hoy día, ya que su sensibilidad es del 99%, aproximadamente, siempre que se hayan seguido procedimientos técnicos normalizados y que los reactivos se hayan sometido a controles de la calidad y se hayan conservado en las condiciones prescritas.

Una prueba serológica ideal sería la que fuera rápida, barata y fácil de realizar en una sola fase, no requiriera instrumental especial ni refrigeración de los reactivos y tuviera una sensibilidad y especificidad del 100%.

La prueba de ELISA tiene una sensibilidad excelente y una buena especificidad. Su realización requiere varias horas y debe correr a cargo de un técnico experto. Presenta dos ventajas principales en comparación con la IFI: requiere un espectrofotómetro, que elimina la subjetividad, y se puede automatizar. Así, se puede utilizar en grandes centros para analizar simultáneamente muchas muestras.

### **Fundamento de la Prueba de ELISA.**

Es un enzimoimmunoensayo en microtiras basado en el método indirecto para la detección de anticuerpos anti-*T. cruzi* en muestras de suero, plasma o sangre completa que se incuban en los pocillos de las microtiras de poliestireno recubiertos con antígenos purificados de *T. cruzi*. Los anticuerpos anti-*T. cruzi* son específicamente capturados por los antígenos pegados en los pocillos, quedando unidos a la fase sólida.

Luego del proceso de lavado para la eliminación de las inmunoglobulinas no unidas se incuba con anticuerpos monoclonales anti IgG humana conjugado con peroxidasa. Este conjugado reacciona específicamente con los anticuerpos anti-*T. cruzi* inmunocapturados. El conjugado no unido se elimina por el proceso de lavado y se revela la presencia de peroxidasa mediante el agregado de una muestra de peróxido de hidrogeno y tetrametilbencidina (TMB).

Esta incubación da por resultado la aparición de un color azul, cuya intensidad depende de la concentración y de la afinidad de los anticuerpos anti-*T. cruzi* de la

---

<sup>7</sup> Inmunofluorescencia Indirecta.

muestra. La reacción enzimática se detiene mediante el agregado de ácido sulfúrico, produciendo un viraje de color azul al amarillo. El desarrollo de un color leve o nulo indica la ausencia de niveles detectables de anti-*T. cruzi* en la muestra.

Según Cedillos (2006), la presencia de anticuerpos contra la célula miocárdica en el suero de pacientes con la enfermedad de chagas y en animales infectados experimentalmente con *T. cruzi*, ha inducido a pensar que el mecanismo auto inmune o autoinmunidad puede jugar algún papel en la patogenia de la enfermedad. Sin embargo, no se sabe aún si estos anticuerpos del parásito podrían reaccionar contra la célula cardíaca e inducir así su destrucción, se cree que este mecanismo de autoinmunidad puede ser también la causa de las lesiones mega viscerales, por destrucción de las células de los plexos nerviosos del tubo digestivo.

El mismo autor asegura que, las características del Signo de Romãna son: Edema bipalpebral unilateral, conjuntivitis sin secreción, adenopatía preauricular o submaxilar, inflamación de la glándula lacrimal; y los síntomas generales de la enfermedad son: Fiebre continua (37.8–30 °C), edema facial raramente generalizado, taquicardia y tensión arterial baja, hepatoesplenomegalia moderadas, adenopatías, leucocitosis moderada (mononucleares y linfocitos).

El autor anteriormente mencionado proporciona las medidas de control para evitar la transmisión de la enfermedad:

1. Eliminación del vector de la vivienda.
  - 1.1 Uso de insecticidas de acción residual.
  - 1.2 Mejoramiento de la vivienda.
  - 1.3 Educación y salud.
2. Eliminación de la transmisión transfusional de *T. cruzi*.
3. Establecer acciones de vigilancia epidemiológica para prevenir la colonización del vector, y cada 5 años repetir las encuestas serológicas en escolares menores de 12 – 14 años en localidades “centinela” de los municipios bajo control, para asegurar la ausencia de transmisión de *T. cruzi*.

## 1.2 Taxonomía y Características principales del Insecto.

Según Coronado y Márquez (1998), la Taxonomía del insecto que realiza la función de vector de la enfermedad de Chagas es la siguiente:

<b>Reino:</b>	Animalia.
<b>Phyllum:</b>	Arthropoda.
<b>Sub-Phyllum:</b>	Euarthropoda.
<b>Superclase:</b>	Mandibulata o Antenata.
<b>Clase:</b>	Insecta.
<b>Orden:</b>	Hemiptera.
<b>Familia:</b>	Reduviidae.
<b>Subfamilia:</b>	Triatominae.
<b>Género:</b>	<i>Triatoma.</i>
<b>Especie:</b>	<i>T. dimidiata.</i>

Según Zeledón (1981), dentro de las características principales de la chinche se encuentran: el macho adulto mide de veinticuatro a treinta y dos milímetros y la hembra hasta treinta y cinco milímetros. El color general es negro con el correctivo amarillo casi naranja alternado con negro en el dorso. (Anexo 1)

La hembra tiene un promedio de vida de setecientos días (700 días, aproximadamente 1 año y 11 meses) alimentadas con gallina cada dos semanas y puede depositar durante este período un promedio de mil huevos (Zeledón, 1970). Los huevos son de color blanco céreo y lustroso, varía durante su desarrollo embrionario a blanco sucio y salmón rojizo con dos manchitas que corresponden a los ojos. (Campos, 1923).

La OMS (2002), asegura que después de la eclosión, los insectos de la subfamilia Triatominae pasan por cinco instares ninfales antes de llegar a la edad adulta. Durante todas esas fases son generalmente hematófagos. En condiciones de laboratorio, el desarrollo de los triatominos concluye al cabo de unos seis meses, según las especies. Generalmente, el tiempo necesario es más largo en el medio natural. Una hembra de *T. infestans* puede poner hasta 600 huevos durante su año y medio de vida. La duración

media de la incubación de los huevos es de 18 a 20 días. Los insectos adultos pueden copular varias veces durante su vida, con lo que aumenta la variabilidad genética.

Estudios genéticos han demostrado una correlación entre la adaptación a ecotopos diferentes y la variabilidad genética. En cambio, la especificidad de los ecotopos se asocia a la simplificación genética.

La competencia por el alimento puede estimular a los adultos a buscar nuevos hábitat y a abandonar los ecotopos silvestres en el llamado “*periodo de infestación*”. En el caso de *P. megistus*, *T. dimidiata* y *T. brasiliensis*, dicho periodo corresponde a los meses de la estación lluviosa; en el caso de *T. sordida*, se produce al comienzo de la estación seca.

Los cambios medioambientales desfavorables llevan a los triatominos a trasladarse a hábitat hechos por el hombre, que son muy estables y ofrecen una gran variedad de escondites y abundante alimento durante todo el año. Gracias a esa estabilidad medioambiental, las poblaciones domiciliarias de triatominos pueden alcanzar densidades mucho mayores que las observadas en los hábitat silvestres.

Especiación críptica de *T. dimidiata*, la variación cromosómica y el tamaño del genoma apoyan la existencia de una especie críptica<sup>8</sup> de *Triatoma dimidiata*, con importancia epidemiológica variable, como valores de la enfermedad de chagas.

La amplia distribución de *Triatoma dimidiata*, uno de los tres principales vectores de la enfermedad de chagas, se extiende desde México al norte de Perú. Puesto que esta especie ocupa una gran diversidad de hábitats naturales y artificiales, su erradicación es extremadamente difícil. Con el fin de ayudar en los esfuerzos de control, se utiliza el análisis cromosómico y la cantidad de ADN como marcadores taxonómicos para estudiar la variedad genética de poblaciones de *Triatoma dimidiata* proveniente de México, Guatemala, El Salvador y Colombia. Este tipo de estudio viene a contribuir a planear medidas de control más efectivas.

---

<sup>8</sup> Especie críptica: Especie con camuflaje en su entorno mediante su color, su olor, o su aspecto.

En la mayoría de las especies, el tamaño de la colonia de triatominos asociada con seres humanos es un factor importante en la transmisión de la enfermedad de Chagas.

A los triatominos que colonizan permanentemente las casas y son marcadamente antropofílicos se les concede una importancia epidemiológica primordial. Se encuentran en grietas de paredes, bajo el enlucido suelto, en cajas de embalaje y detrás de cuadros y adornos de pared. La distribución de los triatominos es típicamente focal y la densidad de la población está condicionada por la disponibilidad de alimentos.

El ciclo de vida de *Triatoma dimidiata* se estima en un año y medio. Sus huevos eclosionan a los 24–30 días a una temperatura de veintidós a treinta y dos grados Celsius (22–32 °C) y una humedad relativa de setenta a setenta y cinco por ciento (Peñalver *et al.*, 1956).

La mayor parte de los triatominos están confinados al Continente Americano, a principios de siglo (Neiva, 1914) cita los siguientes países donde habita el insecto y Zeledón menciona los nombres con que se le conoce: México Chinchorra o Pik, Guatemala Chinchorra o Telepate, Honduras y El Salvador Chinche cueruda, Nicaragua y Costa Rica Chinche Bebesangre, Panamá, Venezuela y Ecuador Chupasangre o chinche de caballo, Perú Chinchón y a las ninfas Pelados y en Belice Bush Chinch.

Según Zeledón (1974), *T. dimidiata* se encuentra en los países anteriormente mencionados generalmente en ambientes secos, sin embargo también se encuentra en las zonas húmedas en Costa Rica, desde las zonas costeras secas del Pacífico (62 msnm) hasta el Valle Central (1,360 msnm) en el área silvestre son encontradas en árboles huecos frecuentes en cafetales donde convive con zarigüeyas (*Didelphis spp*), las cuales están infectados con *T. cruzi* en un 75% por su costumbre de comer estos insectos.

El mismo autor afirma que, este insecto hematófago es el único causante de la transmisión de la Tripanosomiasis Americana (*Trypanosoma cruzi*) en la región mesoamericana y parte de Sur América hasta el Perú. Su habilidad de defecar cerca del orificio que produjo al alimentarse permite que al rascarse el hombre se auto inocule con el parásito *T. cruzi*.

Los hábitos de *T. dimidiata* lo convierten en un insecto especialmente difícil de controlar debido a los siguientes factores:

- ❖ Permanece oculto debajo de montones de leña y madera a los que difícilmente se puede acceder con insecticidas. (Urroz, 1975)
- ❖ Durante su fase de estadios ninfales se oculta bajo el polvo o aserrín, evitando con este efecto de camuflaje llamado aquinesis otros depredadores. (Zeledón, 1973)
- ❖ Tiene la capacidad de ayunar por períodos de hasta diez meses, esto le permite dar tiempo hasta que los efectos residuales tóxicos agoten su acción (Zeledón, 1970).
- ❖ Una sola ingestión de suficiente sangre (buena distensión del abdomen) le permite ecdisis (muda de los artrópodos).

Según la OMS (2002), los triatominos fueron originalmente silvestres, pero algunas especies han ido domiciliándose gradualmente. Se pueden encontrar poblaciones silvestres (adultos y ninfas) en una gran variedad de ecotopos. Las modificaciones medioambientales causadas por el hombre han originado la desaparición de los focos naturales, lo que ha propiciado la domiciliación de los triatominos, ver Anexo 2.

De acuerdo a la entrevista realizada a Lic. Gómez de Pérez (2006)<sup>9</sup>, en El Salvador aún no se ha implementado el uso de trampas para la captura de chinches silvestres y esta investigación es tomada como un ensayo preliminar para este tipo de búsqueda.

La OMS (2002), asegura que la naturaleza y la calidad de los edificios, así como las condiciones de las viviendas (incluido el almacenamiento de bienes y pertenencias dentro de la casa y en torno a ella) son importantes factores determinantes de la colonización de las viviendas humanas por los triatominos. Los hábitat domiciliarios y

---

<sup>9</sup> Lic. Doris Elizabeth Gómez de Pérez, Jefe de Laboratorio Clínico de CENSALUD en Universidad de El Salvador, San Salvador.

peri domiciliarios pueden crear micro hábitat favorables y brindar protección contra los predadores. Otros factores son el abundante suministro de sangre que proporcionan los seres humanos y la protección que encuentra el vector en la superficie de las paredes de barro.

Entre los hábitat domiciliarios relacionados con la construcción de las viviendas figuran las grietas en las paredes de barro u hormigón, las juntas entre los ladrillos de adobe u hormigón, los espacios entre la leña o cañas, los tejados de hojas de palmera y los suelos de tierra. Otros factores que favorecen la infestación por triatominos son el almacenamiento de las cosechas en la casa, la acumulación de ladrillos de adobe en los pasillos interiores y la presencia de palos amontonados en la casa.

La presencia de animales en la casa, el tipo de construcciones exteriores aledañas (para almacenamiento o para animales) y su cercanía a la vivienda también tienen una influencia importante en la presencia de vectores y la transmisión del parásito.

Según la OMS (2002), *Triatoma dimidiata* también tiene una amplia distribución geográfica (desde el norte de Sudamérica hasta Centroamérica y México) y posee gran importancia epidemiológica debido a sus cambios relacionados a la domiciliación. Entre sus ecotopos naturales figuran las madrigueras de zarigüeyas. Dos aspectos importantes de su ecología distinguen a esta especie de la mayoría de los triatominos: La frecuencia con la que coloniza las zonas urbanas y su capacidad para transmitir *T. cruzi* a seres humanos, aunque su densidad sea muy baja. Otra peculiaridad es su presencia en los suelos de las casas, donde se cubre con polvo para camuflarse. Pese a su introducción pasiva en las casas desde el bosque, se sabe poco sobre su dinámica poblacional.

En El Salvador *T. dimidiata* es el principal vector, ya que *Rhodnius prolixus* se detectó en el país en los años ochenta, pero ha desaparecido durante los últimos 10 años. Los vectores están presentes en el 30–80% de las viviendas de las zonas rurales y en los municipios pequeños o medianos. En 1998 se calculaba que la prevalencia de la infección en la población total era de 7%.

### 1.3 Taxonomía y Características principales del Protozoo.

De acuerdo a la OMS (2002), la Taxonomía y características biológicas del protozoo son las siguientes:

<b>Reino:</b>	Protista.
<b>Sub-reino:</b>	Protozoo.
<b>Phyllum:</b>	Sarcomastigophora.
<b>Sub-Phyllum:</b>	Mastigophora.
<b>Clase:</b>	Zoomastigophora.
<b>Orden:</b>	Kinetoplastida.
<b>Sub-orden:</b>	Trypanosomatina.
<b>Familia:</b>	Trypanosomatidae.
<b>Género:</b>	<i>Trypanosoma.</i>
<b>Sub-género:</b>	<i>Schizotrypanum.</i>
<b>Especie:</b>	<i>T. (S) cruzi.</i>

El parásito de la enfermedad de Chagas es un protozoario microscópico (animal de una sola célula, de aspecto muy simple visto en el microscopio óptico común). Su nombre científico es *Trypanosoma cruzi* y está emparentado con otro microorganismo que, en África, provoca la “enfermedad del sueño”, transmitida por la mosca “Tse-tse”.

El *T. cruzi* es muy pequeño (mide aproximadamente 20 milésimos de milímetro) y posee un cuerpo alargado y provisto de un flagelo y una membrana ondulante, estructuras que, agitándose y vibrando, permiten su movilización dentro de la masa de sangre.

Las poblaciones de *T. cruzi* circulan en la naturaleza entre el hombre, el vector y los reservorios. A lo largo de su ciclo evolutivo sufren profundas alteraciones de forma que, de modo general, reflejan su adaptación al medio en que se localizan. Esas formas reciben nombres diferentes en función de su aspecto general, de la manera como el flagelo emerge del cuerpo celular y de la posición relativa de dos importantes estructuras intracelulares: el núcleo y el cinetoplasto ("órgano de movimiento"), (Anexo 3)

El parásito transmitido al hospedador vertebrado en las heces de la vinchuca es llamado en esta etapa *tripomastigote* meta cíclico. Los tripomastigotes pueden invadir inmediatamente las células en la puerta de entrada o pueden ser transportados en la sangre a otros sitios antes de invadir las células del hospedador. Dentro de estas células se transforman en formas *amastigotes* que se multiplican rápidamente. Los amastigotes son redondeados con un flagelo externo muy corto o inexistente.

El desarrollo de amastigotes a tripomastigotes se inicia después de cumplirse un número preprogramado de divisiones intracelulares, al cabo de las cuales la célula hospedera se destruye y los tripomastigotes entran en el torrente sanguíneo (tripomastigotes sanguíneos). Los tripomastigotes encontrados en la sangre circulante, tienen flagelo libre, un cinetoplasto voluminoso terminal o subterminal que contiene el 30% del ADN del parásito, y un núcleo oval. Estos tripomastigotes pueden infectar otras células, pero no son capaces de multiplicarse en la sangre ya que la única forma replicativa en el vertebrado es la forma amastigote intracelular.

Las cepas de *T. cruzi* muestran gran diversidad en muchos aspectos biológicos. El parásito infecta una gran diversidad de huéspedes vertebrados; más de 100 especies de mamíferos han sido infectadas de forma natural o experimental en ratones de experimentación, las formas tripomastigóticas sanguíneas pueden diferir en morfología (formas delgadas, anchas y robustas) y pueden producirse diferentes tipos de parasitemia.

Las técnicas de biología molecular han mostrado que cepas genéticamente diferentes de *T. cruzi* pueden parasitar órganos distintos en el ser humano. Las cepas de *T. cruzi* presentan diferentes grados de sensibilidad a los agentes quimioterapéuticos. Se ha descrito resistencia natural al benznidazol y al nifurtimox, los dos medicamentos más utilizados hasta ahora en el tratamiento de la enfermedad de Chagas. Hay que tener presente este hecho siempre que se prueben nuevos medicamentos.

## II. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.1 Descripción del Área de Trabajo.

La fase de campo se realizó en el Caserío El Edén, Cantón Cantarrana, departamento de Santa Ana; ubicado a  $13^{\circ} 58'$  y  $33.43''$  Norte y  $89^{\circ} 35'$  y  $01.41''$  Oeste encontrándose a 745 *msnm*, los datos que fueron tomados por las investigadoras del presente proyecto por medio de un GPS<sup>10</sup> (Anexo 4).

En primer lugar, se seleccionó este caserío ya que según el Departamento de Control de Vectores del SIBASI de la ciudad de Santa Ana, es uno de los que muestran la presencia del vector de la enfermedad de Chagas, se partió con estos datos para reconocer el área y hacer las observaciones y anotaciones de la información relevante sobre la comunidad.

### 2.2 Tipo de Investigación.

La investigación se encuentra dentro de los Métodos:

**Hipotético Deductivo:** Se utilizó este método porque se pretendía comprobar la hipótesis planteada para la investigación, la cual fue: En el Caserío El Edén, Cantón Cantarrana departamento de Santa Ana existe el vector y la enfermedad de Chagas en niños/as de 0–14 años de edad.

**Hipotético Inductivo:** Este método fué aplicado porque se trabajó con datos de tipo cualitativo tales como: Tipo de vivienda, condiciones socioeconómicas de los habitantes del área muestreada, etc.; debido a que este método se enfoca en investigaciones que van de lo general a lo particular.

En ambos métodos se aplicó la observación y la descripción, ya que por medio de estos procesos se determinó la presencia de la chinche y la prevalencia de la enfermedad en los niños/as de 0 – 14 años de edad de las viviendas que formaron parte de la muestra

---

<sup>10</sup> Sistema Posicional Global

y el nivel de infección por *Trypanosoma cruzi* en el vector; comprobando con esto la hipótesis planteada para nuestra investigación.

### **2.3 Fase de Colecta de Datos.**

La investigación es de tipo longitudinal debido a que se llevó un lapso aproximado de seis meses consecutivos para su realización, es decir que durante este tiempo se realizaron las siguientes etapas:

#### **Capacitación de Recursos Humanos.**

Se realizó en los laboratorios de CENSALUD ubicados en la Universidad de El Salvador, San Salvador, en la cual se adquirieron los conocimientos básicos para la realización de las dos siguientes fases.

Para la captura de las chinches, tanto domiciliarias como peri domiciliarias y silvestres se necesitaron de algunos materiales, tales como: guantes, lentes, frascos debidamente rotulados, bolígrafo, pinzas, linterna, formularios (Anexos 5, 6 y 7).

El tiempo requerido en cada casa para la determinación de presencia de la chinche es determinado por la búsqueda de estas durante una hora por una sola persona en una casa, media hora por dos personas y quince minutos por tres o más personas, realizando esta búsqueda de izquierda a derecha en toda la casa; es decir que por ser tres personas las encargadas de la búsqueda de la chinche se dedicaron 15 minutos por persona en la misma casa, además de que la búsqueda de la chinche debía realizarse bajo cuadros, rajaduras en las paredes, bajo plásticos o carpetas y todo lo que se encontrara en la pared, en muebles, camas, etc.

Para la captura de chinches peri domiciliarias se necesita buscar en pantes de leña, cúmulos de adobe, gallineros, lugares donde duermen las mascotas, etc.

Para la captura de chinches silvestres se realiza una búsqueda exhaustiva en corteza de árboles, cuevas, lugares donde se observa la presencia de mamíferos, hojarasca, etc.; además de la utilización de trampas para chinches.

### **Fase de Campo.**

Antes de dar inicio a la investigación se obtuvo la colaboración del Departamento de Control de Vectores del SIBASI ubicado en la ciudad de Santa Ana, para obtener datos preliminares sobre lo que es el nivel de infestación debido a que es el ente especializado en el área; con estos datos iniciales se procedió a hacer el estudio en esta comunidad para actualizar los datos sobre los niveles de infestación en los hábitat domiciliar y peri domiciliar y el nivel de infección en los/as niños/as de 0 a 14 años de edad de la misma y en las chinches capturadas.

El muestreo de chinches en los hábitat domiciliar y peri domiciliar fue realizado por las investigadoras de este proyecto y un entomólogo del Departamento de Control de Vectores realizando esta búsqueda de forma manual de izquierda a derecha en toda la casa; revisando bajo cuadros, rajaduras en las paredes, bajo plásticos o carpetas y todo lo que se encontraba en la pared, sobre y bajo muebles, camas, etc., para lo cual se llenó una Guía de Observación (Anexo 5) y una Viñeta que era colocada en los frascos de colecta de chinches, la cual contenía los datos más importantes sobre el lugar donde se realizó la captura de las chinches (Anexo 8).

Para la búsqueda de la chinche silvestre se utilizaron trampas (Anexo 9), las cuales fueron elaboradas por las investigadoras de la siguiente manera: En un frasco de plástico transparente con 25 a 50 cm. de diámetro se colocó en la parte superior una maya para gallinero con luz de maya de 1 cm. de diámetro y luego se recubrió el recipiente con una doble capa de cinta adhesiva eléctrica, en el cual se introdujo una pequeña cantidad de viruta, alimento y un pequeño ratón que sirvió como cebo para atraer a las chinches silvestres.

Estas trampas fueron colocadas en lugares estratégicos para la captura de las chinches, como por ejemplo en cuevas, huecos de árboles, etc. (Anexo 10), además de realizarse una ardua búsqueda manual en corteza de árboles, cuevas, lugares con posible presencia de mamíferos, etc.; para lo cual se llenaría una Guía de Observación para triatominos silvestres (Anexo 6).

Posteriormente se realizó la toma de muestras hemáticas en papel filtro a los/as niños/as de 0 a 14 años de edad que residían en las 26 casas muestreadas, la cual consistió en desinfectar con alcohol, ya sea el dedo índice o el anular de la mano izquierda en niños/as de 2 a 14 años de edad y en el pulgar, ya sea de la mano o el pie en niños/as menores de 2 años.

Para tomar la muestra hemática se pinchó con lancetas y se recolectó la sangre en papel filtro de 5 x 4 cms., y se recolectaron los datos siguientes en un instrumento de datos personales (Anexo 7), para la identificación de las muestras tomadas: nombre del niño/a, nombre de la mamá o encargado/a, fecha de nacimiento, lugar de origen o nacimiento, edad, sexo, lugar de residencia.

Las muestras hemáticas colectadas y chinches capturadas en los hábitat domiciliar y peri domiciliar se trasladaron a los laboratorios de CENSALUD ubicados en la Unidad Central de la Universidad de El Salvador, San Salvador, por ser la institución especializada para realizar los análisis respectivos al material colectado y con ello poder continuar con la investigación.

#### **Fase de Laboratorio.**

En esta etapa de la investigación el objetivo fue detectar la presencia del *Trypanosoma cruzi* a través de 2 exámenes, tales como:

**Examen Parasitológico:** Mejor conocido como Examen de Heces de Triatominos, para este examen fueron utilizadas todas las chinches que se colectaron (un total de 135) en los hábitats domiciliar y peri domiciliar, realizando el siguiente procedimiento:

Las chinches fueron colocadas en cajas de petri rotuladas con un número correlativo del 1 al 135 respectivamente, luego se llenó una hoja de reporte (Anexo 11).

Para tomar la muestra de heces se realizó a través de compresión intestinal, con la ayuda de dos pinzas de disección sin garra, la extracción de una porción de heces de cada chinche (aproximadamente una gota) y se dejó caer sobre un porta objeto previamente identificado con el número de la chinche, en el cual antes se había vertido

una gota de solución o suero humano (1 ml. de Solución Salina Estéril + 2 gotas de Suero Humano normal o Suero de Conejo), después de la compresión se colocaron las pinzas en alcohol al 70%.

La muestra de heces y la solución salina se mezclaron con un palillo, hasta hacer una mezcla homogénea colocando en seguida un cubreobjetos e inmediatamente se colocó la muestra a observar en un microscopio óptico y se examinó con los objetivos 10X y 40X, luego de examinar las preparaciones se descartaron los porta objetos y cubreobjetos que proporcionaron resultados negativos (ausencia de *T. cruzi*), en alcohol al 70% o hipoclorito de sodio al 2% y se dejaron ahí por 24 horas.

Los porta objetos con muestras de heces que dieron resultados positivos (presencia de *T. cruzi*) fueron preservadas y coloreadas con el siguiente procedimiento: con la laminilla cubre objetos se hizo un frotis extendiendo la muestra sobre el porta objetos y luego se retiró el cubreobjetos colocándolo en alcohol al 70%, luego se dejó secar la muestra y se fijó con metanol dejándola secar nuevamente; seguidamente se aplicó por 30 minutos colorante Giemsa diluido (2 gotas del colorante por cada cc. de solución tampón) y por último se lavó suavemente el portaobjetos que contenía la muestra con agua de chorro.

**Extracción de Gónadas:** Esto se realizó solo en especímenes machos adultos vivos, la extracción de gónadas fue llevada a cabo con el fin de realizar estudios citogenéticos posteriores por personas que estén interesadas en este tipo de estudios; el procedimiento consistió en lo siguiente:

Se colocó la chinche en un trozo de durapax con papel toalla sujetándola con un alfiler para insectos (entomológico).

Posteriormente con un bisturí se cortaron las alas y se colocaron en un trozo de papel bond rotulado con los siguientes datos: número de la chinche, especie, sexo, fecha, encargado de procesar la muestra, observaciones (si las hay), luego son envueltas en un trozo de papel aluminio para protegerlas de la humedad colocando en un extremo del papel aluminio el número correlativo de la chinche.

Luego con un bisturí y una pinza se cortó la parte dorsal del abdomen de la chinche para extraer las gónadas.

Una vez extraídas las gónadas fueron sumergidas inmediatamente en una solución fijadora denominada solución 3:1 (3 partes de alcohol etílico y 1 parte de ácido acético) preparado en el momento de la extracción.

Después de 24 horas se colocaron las gónadas en un pequeño tubo con tapón, el cual contenía solución 3:1 preparada en el momento y se rotuló con los datos principales de las chinches los cuales son: número de chinche, especie, sexo, lugar y fecha de captura.

Posteriormente se almacenaron las muestras en un refrigerador especial a  $-20^{\circ}\text{C}$  para procesar las muestra en fechas posteriores por personas que se encuentren interesadas en los estudios citogenéticos.

**Examen o Prueba de ELISA:** Se hizo a partir de muestras hemáticas colectadas en el Caserío El Edén para conocer la prevalencia de la enfermedad en los/as niños/as de 0 a 14 años de edad, en cuyas casas se encontró la presencia de chinches hematófagas de la especie *Triatoma dimidiata*, y la cual consiste en lo siguiente:

**Elusión de la muestra Hemática.**

- Se identificó la micro placa (Anexo 12).
- Se anotó en una hoja de trabajo el número de identificación o código de la placa y posición a que corresponde la muestra.
- Con perforadora manual de un solo punch se obtuvo de cada muestra un círculo de 6mm. de diámetro.
- Se colocó con una pinza de disección el círculo de 6mm. de diámetro en el pozo que le corresponde a la micro placa de fondo en donde se hizo la elusión.
- Se procedió igual con los controles positivo y negativo en papel filtro, los cuales son muestras ya confirmadas con dichos resultados.

- Se hizo la elusión de cada muestra con 100  $\mu\text{l}$ <sup>11</sup> de diluyente de muestras.
- Se dejó las placas en refrigeración, cubiertas con papel parafilm toda la noche.

### **Prueba de ELISA**

- Se inactivaron las muestras eluidas a 56 °C por 30 minutos en baño María.
- Se colocaron 100  $\mu\text{l}$  de Diluyente de Muestra del kit en cada pozo de la micro placa sensibilizada para las muestras y 200  $\mu\text{l}$  para los controles del kit.
- Se transfirieron 25  $\mu\text{l}$  de cada muestra eludida y 25  $\mu\text{l}$  de los controles de papel filtro.
- Se colocaron 200  $\mu\text{l}$  de Diluyente de Muestra del kit en cada pozo de la micro placa sensibilizada para los controles del kit.
- Se transfirieron 10  $\mu\text{l}$  de control negativo y control positivo del Kit.
- Se cubrió la microplaca con papel parafilm y se incubó a 37 °C por 30 minutos.
- Se eliminó el contenido de la micro placa usando el siguiente equipo:  
*Equipo Lavador:* Se lavó la micro placa 3 veces con 150  $\mu\text{l}$  de solución de lavado, 60 segundos cada una, aspirando varias veces hasta formar espuma.  
*Pipeta multicanal:* Por decantación, se lavó la micro placa 3 veces con 150  $\mu\text{l}$  de solución de lavado, aspirando varias veces hasta formar espuma.
- Posteriormente se decantó y eliminó el resto de la solución de lavado golpeando la micro placa sobre papel absorbente o papel toalla.
- Se adicionaron 50  $\mu\text{l}$  de Conjugado a cada pozo.

### ***Preparación del Conjugado:***

<b>Tiras</b>	<b>Conjugado</b>	<b>Diluyente del Conjugado</b>
1	50 $\mu\text{l}$ .	0.45 ml.
2	100 $\mu\text{l}$ .	0.90 ml.
3	150 $\mu\text{l}$ .	1.35 ml.
4	200 $\mu\text{l}$ .	1.80 ml.

<sup>11</sup> Microlitros.

- Se cubrió la micro placa e incubó a 37 °C por 30 minutos en baño María
- Se eliminó el contenido de la micro placa usando:
  - Equipo Lavador:* Se lavó la micro placa 3 veces con 150 *ul.* de solución de lavado, 60 segundos cada una, aspirando varias veces hasta formar espuma.
  - Pipeta multicanal:* Se eliminó el contenido de la micro placa por decantación, lavando la micro placa 3 veces con 150 *ul.* de solución de lavado y aspirando varias veces hasta formar espuma.
- Posteriormente se decantó y eliminó el resto de la solución de lavado golpeando la micro placa sobre papel absorbente.
- Se adicionó 50 *ul.* de Revelador “A” (Peróxido de Hidrogeno) a cada pozo.
- Se adicionó 50 *ul.* de Revelador “B” (TMB)<sup>12</sup> a cada pozo.
- Se incubó la placa por 30 minutos a temperatura ambiente en la oscuridad.
- Se detuvo la reacción agregando 50 *ul.* de solución de Parada, esperando 10 minutos más.
- La absorbancia se leyó e interpreto en un equipo lector de ELISA.

#### 2.4 Población y Muestra

Se utilizaron los parámetros propuestos por el Departamento de Control de Vectores, los cuales se detallan a continuación:

10 viviendas	Se revisan todas.
11-30 viviendas	Se revisa la mitad, dejando una casa por el medio.
31-60 viviendas	Se revisa una tercera parte, dejando dos casas por el medio.
Más de 61 viviendas	Se examinan el 10%.

Según estos parámetros se tomaron los siguientes datos para la fase de campo, de 190 casas de las que consta el caserío se muestrearon 26 para medir el nivel de infestación por la chinche *Triatoma dimidiata*, vectora de la enfermedad de chagas, obteniendo un porcentaje de 13.68% de las casas, el cual constituye un porcentaje mayor

---

<sup>12</sup> Tetrametilbencidina.

que el propuesto por el Departamento de Control de Vectores, debido a que hace más representativa la muestra para la investigación.

Además se tomó un total de 61 muestras hemáticas para obtener el Índice de Infección por *T. cruzi* por medio de la Prueba de ELISA en los/as niños/as de 0 a 14 años de edad de la comunidad, determinando con ella la presencia o ausencia de anticuerpos anti-*T. cruzi* en las muestras de sangre tomadas en papel filtro.

En un total de 135 chinches colectadas se obtuvo el Índice de Infección Natural en el vector por medio del Examen de Heces o Examen Parasitológico tomado de las chinches capturadas según exámenes propuestos por expertos en los laboratorios de CENSALUD.

### **2.5. Diseño de Instrumentos de Investigación y las Escalas de Medición.**

Para la obtención de los datos de la investigación se utilizaron las siguientes herramientas:

1. Guía de Observación Domiciliar y Peri domiciliar (Anexo 5).
2. Guía de Observación para la captura de chinche silvestre (Anexo 6).
3. Se administrará un instrumento de datos personales (Anexo 7).

### **2.6. Pasos en la Recolección de los Datos.**

- Se administró la guía de observación, para el domicilio y peri domicilio en el 13.68% de las viviendas en estudio.
- Se administró la guía de observación para la captura de la chinche silvestre.
- Se utilizó un instrumento de datos personales, para recolectar la información de aquellas personas a las cuales se les tomo la muestra de sangre para determinar en el laboratorio el grado de infección por *Trypanosoma cruzi*.

## 2.7. Modelo de Tabulación y Procesamiento de Datos.

De los datos obtenidos por medio de los instrumentos de datos personales utilizados en el campo y laboratorio se elaboró una base de datos en el Programa Estadístico SPSS versión 11.5, el cual sirvió para obtener matrices, a través de las variables y los indicadores y con ello obtener la frecuencia de cómo están construidas las casas y la observación de las chinches para poder elaborar las tablas respectivas, las cuales resaltarán la información de los resultados.

Según las fórmulas que se utilizan en el Departamento de Control de Vectores, del SIBASI de la ciudad de Santa Ana recomendadas por la OPS (1984) los cálculos para muestreo son los siguientes:

**Índice de Infestación a casas (I.I.)**, el cual representa el porcentaje de viviendas positivas a triatominos, del total de casas examinadas. Este indicador se calculó mediante la fórmula siguiente:

$$I.I. = \frac{\text{Número de domicilios infestados por triatominos}}{\text{Número de domicilios examinados}} \times 100$$

**Índice de Colonización (I.C)**, que indica que el vector está colonizando el interior de la vivienda, proporcionando el porcentaje de casas positivas a los triatominos. La fórmula utilizada es:

$$I.C = \frac{\text{Número de casas con ninfas de triatominos}}{\text{Número de casas infestadas o positivas}} \times 100$$

**Índice de Infección Natural (I.I.N.)**, que proporciona el porcentaje de positividad a *T. cruzi* del total de triatominos examinados y constituye uno de los indicadores que muestra la probabilidad de transmisión o no de la enfermedad, indicando si el vector está infectado o no.

$$I.I.N. = \frac{\text{Número de triatominos con } T. \text{ cruzi}}{\text{Número de triatominos examinados}} \times 100$$

## **2.8. Modelo empleado en el Análisis de Datos.**

Se empleó el modelo Descriptivo (basado en la observación y descripción) para el análisis de datos de las condiciones socioeconómico de la comunidad El Edén, debido a que es un factor relevante para el desarrollo y proliferación del vector y de la enfermedad del Chagas en nuestro país.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Fase de Campo.

De 190 casas que constituyen la comunidad se muestrearon 26, de las cuales se recolectaron los datos por las investigadoras, a través de una guía de observación de triatomos domiciliars y peri domiciliars (Anexo 5), y de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 1:** Frecuencia y porcentaje del número de viviendas con observación de chinches según los habitantes de la comunidad.

Observación de chinches	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	20	76,9
No	6	23,1
Total	26	100,0

FUENTE: Datos tomados por las investigadoras a través de Guía de Observación de Triatomos Domiciliars y Peri domiciliars.

**Tabla 2:** Frecuencia y porcentaje de los materiales con que están construidas las paredes de las viviendas.

Materiales de la pared	Frecuencia	Porcentaje (%)
Adobe	21	80,8
Ladrillo	4	15,4
Madera	1	3,8
Total	26	100,0

**Tabla 3:** Frecuencia y porcentaje de los materiales con los cuales está construido el techo de las viviendas.

<b>Materiales del techo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Teja	1	3,8
Lámina	24	92,3
Duralita	1	3,8
Total	26	100,0

**Tabla 4:** Frecuencia y porcentaje de los materiales con que está construido el piso de las viviendas.

<b>Materiales del piso</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Tierra	24	92,3
Cemento	2	7,7
Total	26	100,0

**Tabla 5:** Frecuencia y porcentaje del hábitat domiciliar y peri domiciliar, donde se observaron chinches según las investigadoras.

<b>Lugares de observación de chinches</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Domiciliar	9	34,6
Peri domiciliar	7	26,9
No Observadas	10	38,5
Total	26	100,0

**Tabla 6:** Frecuencia y porcentaje de presencia de lugares peri domiciliarios en las viviendas muestreadas.

Lugares anexos a viviendas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Gallinero	6	23,1
Corral	1	3,8
Polletón	1	3,8
Galera	1	3,8
No hay	17	65,4
Total	26	100,0

**Tabla 7:** Número de vivienda revisada, número de chinches (*Triatoma dimidiata*) capturadas en el domicilio y peri domicilio de acuerdo al Índice de Infestación a casas.

Número de vivienda revisada	Número de chinches capturadas	Domiciliar	Peri domiciliar
3	11	X	
6	19	X	
7	3	X	
11	10	X	
14	1	X	
15	6	X	
16	14	X	
17	26		X
18	3	X	
19	21		X
20	2		X
22	3		X
23	1		
24	8	X	X
25	2		X
26	5		X
<b>TOTAL</b>	135	68	67

$$I.I. = \frac{\text{Número de domicilios infestados por triatominos}}{\text{Número de domicilios examinados}} \times 100$$

Número de domicilios examinados

$$I.I. = 16 / 26 \times 100$$

$$I.I. = 61.54\%$$

**Tabla 8:** Número de casa, número de chinches (*Triatoma dimidiata*) capturadas y el estadio de acuerdo al Índice de Colonización.

Casa No.	Número de chinches capturadas	Adultos	Ninfas
3	11	7	4
6	19	12	7
7	3	1	2
11	10	6	4
14	1	1	-
15	6	4	2
16	14	8	6
17	26	4	22
18	3	3	-
19	21	4	17
20	2	-	2
22	3	1	2
23	1	1	-
24	8	-	8
25	2	-	2
26	5	3	2
<b>TOTAL</b>	135	80	55

$$I.C = \frac{\text{Número de casas con ninfas de triatomos}}{\text{Número de casas infestadas o positivas}} \times 100$$

$$I.C = \frac{13}{16} \times 100$$

$$I.C = 81.25\%$$

$$I.C. = 81.25\%$$

### 3.2 Fase de Laboratorio.

**Tabla 9:** Resultados del Examen Parasitológico practicado en las chinches de la especie *Triatoma dimidiata* capturadas en el domicilio y peri domicilio de las viviendas muestreadas de la comunidad.

HABITAT	RESULTADOS	# DE MUESTRAS
<b>DOMICILIAR</b>	Presencia de <i>T. cruzi</i>	54, 55, 58, 62, 91
	Ausencia de <i>T. cruzi</i>	1-53, 56-57, 59-61, 63-64, 92-93, 120
<b>PERI DOMICILIAR</b>	Presencia de <i>T. cruzi</i>	69, 80, 81, 86, 88, 115, 117, 118
	Ausencia de <i>T. cruzi</i>	65-68, 70-79, 82-85, 87, 89-90, 94-114, 116, 119, 121-135

I.I.N. =  $\frac{\text{Número de triatominos con } T. cruzi}{\text{Número de triatominos examinados}} \times 100$

I.I.N. =  $\frac{13}{135} \times 100$

**I.I.N = 9.63%**

**Tabla 10:** Número de muestras analizadas para determinar anticuerpos anti *T. cruzi* con respecto a resultados de Prueba de ELISA realizado a niños/as de 0 a 14 años de edad, según primer tiraje con CUT-OFF= 0.145.

Numero de muestra analizada	Resultados de ABS <sup>13</sup>	Edad (años)	Sexo	Interpretación	
				Positivo	Negativo
1	0.034	6 ½	M <sup>14</sup>		X
2	0.038	3 ½	F <sup>15</sup>		X
3	0.038	3	M		X
4	0.035	9	M		X
5	0.040	12	F		X
6	0.038	8	F		X
7	0.037	2	F		X
8	0.047	5	M		X
9	0.073	14	F		X
10	0.036	10	F		X
11	0.047	9	M		X
12	0.043	13	F		X
13	0.049	5	M		X
14	0.050	6	M		X
15	0.040	8	F		X
16	0.054	4	M		X
17	0.041	8	M		X
18	0.053	7	M		X
19	0.048	13	F		X

<sup>13</sup> ABS = Absorbancia leída por medio de un Espectrofotómetro.

<sup>14</sup> M = Masculino.

<sup>15</sup> F = Femenino.

**Tabla 11:** Número de muestras analizadas para determinar anticuerpos anti *T. cruzi* con respecto a resultados de Prueba de ELISA realizado a niños/as de 0 a 14 años de edad, según segundo tiraje con CUT-OFF= 0.199.

Numero de muestra analizada	Resultados	Edad (años)	Sexo	Interpretación	
				Positivo	Negativo
20	0.049	3	M		X
21	0.066	2	M		X
22	0.111	12	F		X
23	0.066	10	F		X
24	0.043	8	M		X
25	0.067	4	M		X
26	0.063	4	M		X
27	0.066	9	M		X
28	0.076	9	M		X
29	0.119	8	M		X
30	0.093	10	F		X
31	0.079	13	M		X
32	0.097	12	M		X
33	0.051	4	M		X
34	0.056	5 ½	M		X
35	0.065	4	F		X
36	0.106	13	F		X
37	0.085	2	M		X
38	0.078	4	M		X

**Tabla 12:** Número de muestras analizadas para determinar anticuerpos anti *T. cruzi* con respecto a resultados de Prueba de ELISA realizado a niños/as de 0 a 14 años de edad, según tercer tiraje con CUT-OFF= 0.250.

Numero de muestra analizada	Resultados	Edad	Sexo	Interpretación	
				Positivo	Negativo
39	0.060	4	M		X
40	0.068	6	M		X
41	0.055	11	M		X
42	0.087	9	M		X
43	0.072	10 meses	F		X
44	0.065	8	M		X
45	0.094	2	F		X
46	0.072	9	M		X
47	0.227	13	M		X
48	0.085	8	M		X
49	0.088	10	F		X
50	0.096	14	F		X
51	0.091	3	M		X
52	0.107	6	F		X
53	0.049	4	F		X
54	0.057	14	M		X
55	0.058	12	M		X
56	0.060	14	M		X
57	0.073	1	F		X

## IV. DISCUSION

### 4.1 Fase de Campo.

En base a la Tabla 1, de las 26 casas muestreadas, en 20 de ellas los habitantes observaron la presencia de chinches; representando un 76.9% indicando que estas viviendas son una fuente de infestación para toda la comunidad y posiblemente para comunidades cercanas.

Según estos resultados la chinche vectora de la enfermedad de Chagas en estas viviendas podría representar un foco de infestación para las viviendas que manifestaron ausencia de chinches; estos resultados son respaldados por el Sr. Rodas Umaña<sup>16</sup>(2006), quien asegura que el Caserío El Edén posee uno de los más altos índices de infestación en la ciudad de Santa Ana, datos que fueron recolectados por los trabajadores del Departamento de Control de Vectores en el campo pero sin documentación de la información, coincidiendo con los resultados obtenidos en esta investigación y sirviendo para que el caserío fuera rociado con la finalidad de erradicar la chinche vectora de la enfermedad de Chagas.

Con respecto a la Tabla 2, en las observaciones realizadas en cada una de las viviendas muestreadas, el adobe constituye el material de mayor frecuencia y porcentaje con que están construidas las paredes de las viviendas, siendo un hábitat óptimo para el desarrollo del ciclo vital de este vector (*T. dimidiata*).

Del 100% de la muestra, el 15.4% del tipo de vivienda fueron las que estaban construidas de ladrillo y el 3.8% de madera, las cuales también son indicadores de presencia de chinches en estos lugares a pesar que la frecuencia y porcentaje es mínimo.

En la Tabla 3, se observa que un 92.3% de las viviendas visitadas y observadas poseen techos de lámina, lo cual posiblemente se deba a los escasos recursos económicos de la población en la comunidad. Este tipo de techo brinda una temperatura

---

<sup>16</sup> Entomólogo del Departamento de Control de Vectores, SIBASI de Santa Ana.

adecuada para la eclosión de los huevos de las chinches y para su desarrollo, ofreciendo así, uno de los componentes más importantes para un hábitat óptimo en el desarrollo de la chinche vectora de la enfermedad. Según Peñalver *et al.* (1956), los huevos de *Triatoma dimidiata* eclosionan a los 24–30 días a una temperatura de veintidós a treinta y dos grados Celsius (22–32 °C) y una humedad relativa de setenta a setenta y cinco por ciento (70~75%).

Un 3.8% de las viviendas visitadas y observadas posee techo de teja e igual porcentaje posee techo de duralita. Esto, proporciona condiciones de humedad durante la época lluviosa y una temperatura más fresca respecto a la lámina durante todo el año; por lo cual, según el autor antes mencionado también proporcionan un hábitat óptimo para el desarrollo de la chinche.

En la Tabla 4, se refleja que 24 viviendas estudiadas constituyen el 92.3% de la muestra, las cuales poseen piso de tierra, que viene a contribuir al desarrollo de las chinches creando así el último de los elementos importantes de un hábitat óptimo para su ciclo vital, pues ayuda a las chinches en estado ninfal a camuflarse o mimetizarse protegiéndose de los depredadores y del humano y proporcionándole mayores oportunidades para que puedan llegar a ser adultos.

Los resultados obtenidos en esta investigación, son apoyados por Campos (1923), quien observó que *T. dimidiata* se encontraba con frecuencia en los suelos de las viviendas en Ecuador y por Petana (1972), quien dice que las ninfas de *T. dimidiata* que se encuentran en los suelos de cavernas aparecen cubiertas con partículas de tierra en Belice.

En base a la Tabla 5, según las observaciones y datos recolectados en la investigación se observa la presencia de las chinches en un 34.6% en el domicilio y 26.9% en el peri domicilio de las viviendas.

En El Salvador las chinches tienen preferencia por casas de barro de tipo bahareque aunque estas también se presentan en paredes de caña y son muy escasas en

techos de paja o palma (Wilton & Cedillos 1979), lo cual respalda los resultados obtenidos en esta investigación.

Con la investigación aseguramos que la presencia de chinche en las viviendas se debe a la falta de higiene y preocupación por la erradicación de las chinches en esta comunidad, debido a que las personas que habitan en estas viviendas son de escasos recursos económicos y la mayoría de ellos no pueden tomar medidas para el mejoramiento de sus viviendas y por ende erradicar las chinches vectoras de la enfermedad de Chagas, proporcionando de esta manera tanto el hábitat como las fuentes de alimento para las chinches, entre las cuales se encuentran los habitantes de las viviendas, las aves de corral, las mascotas, entre otros.

Los resultados obtenidos en el campo y plasmados en la Tabla 6 reflejan que los peri domicilios que se presenta con mayor frecuencia son los gallineros en un 23.1%.

Las chinches se alimentan de la sangre de las aves de corral, resultado que es apoyado por el Lic. Ortez<sup>17</sup> quien afirma que estas no constituyen reservorios naturales para el parásito causante de la enfermedad debido a su alto metabolismo, es decir que la sangre de estos animales posee una temperatura muy elevada para el desarrollo de *T. cruzi*, evitando con ello la proliferación del parásito.

La presencia de corrales, polletones y galeras son anexos de las viviendas presentes en el peri domicilio, los cuales se encontraron en menor porcentaje que los gallineros, representando la muestra en un 3.8% cada uno de ellos, pero constituyendo también lugares de posible presencia de las chinches.

A pesar que los porcentajes de anexos en las viviendas son mínimos, son de mucha relevancia en el estudio por la presencia de chinches en estos lugares.

Con relación a la Tabla 7, nos indica que de las 26 casas muestreadas en 9 se encontró la presencia de chinches domiciliarias, y en 7 viviendas la presencia de chinches peri domiciliarias, se debe tomar en cuenta que la búsqueda de chinches se realizó en

---

<sup>17</sup> Docente del Departamento de Biología, de la FMO, Santa Ana.

horas de la mañana debido a que hay poca seguridad en el lugar y el trabajo durante horas de la noche hubiera sido muy arriesgado.

Los resultados anteriores son respaldados por Rodas Umaña (2006), experto en búsqueda de triatominos quien opina que este tipo de viviendas recrean un hábitat óptimo para el desarrollo de las chinches, manifestando además con los resultados obtenidos en esta investigación por medio de las fórmulas propuestas en el Depto. de Control de Vectores, que el Índice de Infestación a casas de esta comunidad constituye el 61.54% representando un foco de infestación para muchas de las casas vecinas y para otras comunidades.

Según los resultados proporcionados en la Tabla 8 se puede manifestar que, el número de chinches capturadas en la comunidad asciende a 135, de las cuales 80 son adultos (en su mayoría hembras, ya que solamente se recolectaron 27 chinches machos para el estudio citogenético a realizarse por otras personas interesadas en el tema) y 55 son ninfas; lo cual indica que el Índice de Colonización es muy elevado constituyendo el 81.25% y con ello proporcionando la posibilidad de que las viviendas no colonizadas por chinches posiblemente lo sean en futuras fechas con el desarrollo y reproducción de las chinches que se encuentran en estado ninfal.

La hembra de *T. dimidiata* puede vivir un aproximado de 700 días y depositar durante este período un promedio de mil huevos (Zeledón, 1970) y con ello proporciona un alto riesgo para que las chinches reinfesten los hogares de las zonas rurales e infecten a los habitantes de las viviendas con la enfermedad de Chagas.

**NOTA:** En el hábitat silvestre no se encontraron chinches *T. dimidiata* debido a la alta perturbación que existe en el lugar, ya que según las modificaciones medio ambientales causadas por el hombre se origina la desaparición de los focos naturales y con esto se propicia la domiciliación de los triatominos (OMS, 2002).

## 4.2 Fase de Laboratorio

Según los datos de la Tabla 9, en el Examen Parasitológico realizado a 135 chinches capturadas en los hábitats domiciliar y peri domiciliar se obtuvieron resultados positivos determinando la presencia de *T. cruzi* en 13 chinches, siendo de estas 5 domiciliarias y 8 peri domiciliarias, con lo cual se puede determinar por medio de la fórmula propuesta por el personal del Depto. de Control de Vectores un Índice de Infección Natural de 9.63%, mostrando el porcentaje de positividad a *T. cruzi* del total de triatomos examinados e indicando la probabilidad de transmisión o no de la enfermedad en la comunidad.

En base a las Tablas 10,11y12 se debe mencionar que, por medio de la Prueba de ELISA se procesaron 61 muestras de sangre tomadas en papel filtro y dentro de las cuales se encuentran 4 personas que salen del rango de edades tomadas en cuenta para el estudio. Dichas muestras de sangre fueron tomadas a niños/as de 0 a 14 años de edad, obteniendo un 100% de negatividad en los resultados del examen, es decir que no se encontró los anticuerpos anti-*T. cruzi* en las muestras analizadas de los menores de edad en las casas muestreadas.

Dentro de las ventajas de la Prueba de ELISA se pueden mencionar las siguientes:

Posee el 99% de sensibilidad para determinar la enfermedad en la fase crónica, siempre que se hayan seguido procedimientos técnicos normalizados y que los reactivos se hayan sometido a controles de la calidad.

Es una prueba que permite analizar hasta 100 muestras al mismo tiempo.

Es un método que proporciona resultados específicos en el transcurso de 24 horas.

Y dentro de sus desventajas se encuentra: Que la prueba de ELISA utilizada solo detecta los anticuerpos de la clase IgG de la fase crónica de la enfermedad, mientras que en la fase aguda se encuentran con mayor frecuencia anticuerpos IgM, dejando abierta la posibilidad de que las personas se encuentren infectadas pero en la fase aguda.

Las muestras analizadas en los laboratorios de CENSALUD por medio de la Prueba de ELISA proporcionaron resultados negativos debido a que esta prueba solo es para detectar los anticuerpos IgG que corresponden a los anticuerpos de la fase crónica de la enfermedad, no descartando la posibilidad de que estas personas se encuentren infectadas pero en la fase aguda. Dichas muestras solo fueron analizadas por medio de esta prueba siguiendo las sugerencias de los expertos en Laboratorio Clínico de CENSALUD y por contar solamente con los reactivos para dicha prueba.

Solo una muestra de sangre resultó positiva, la cual pertenecía a una señora de 27 años de edad, quien pidió se le practicara el examen por padecer de cansancio y otros síntomas, dicha muestra fue reportada al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para darle seguimiento al caso.

Dentro de los obstáculos que se presentaron en la investigación se encuentran:

Muchas personas se presentan renuentes a la toma de la muestra de gota gruesa para la realización de la Prueba de ELISA y con ello detectar la enfermedad de Chagas en su fase crónica.

A las personas propietarias de las viviendas no les agrada que se les muevan los muebles, accesorios y camas para la búsqueda de la chinche.

Los niños/as se presentan con mucho temor cuando se les explica la forma de extracción de la muestra para practicarles el examen, por lo cual se hizo uso de ciertas estrategias de convencimiento para que los niños/as colaboraran, como por ejemplo: regalarles dulces, galletas, etc.

## V. CONCLUSIONES

Al finalizar la presente investigación se concluye que:

- ◆ En base al estudio se confirmó la Hipótesis planteada sobre la prevalencia de la enfermedad debido a que todos los lugares que presenten condiciones similares a las del caserío El Edén están propensas tanto a la proliferación de la enfermedad como del vector.
- ◆ Muchas de las personas que habitan en lugares con características similares al Caserío El Edén y observan la presencia de las chinches en sus viviendas conocen de la enfermedad, pero no toman conciencia sobre sus riesgos, y es por esta razón, que algunos de ellos padecen la enfermedad pero lo toman con poca importancia y es así como se presentan muchos casos de muertes silenciosas en nuestro país.
- ◆ Factores como infraestructura, insalubridad y la poca educación acerca de la enfermedad ayudan a la proliferación de la chinche en las viviendas y de la enfermedad en sus habitantes.
- ◆ La ausencia de chinche silvestre en el área de estudio se puede deber a las modificaciones medioambientales causadas por el hombre que originan la desaparición de los focos naturales, lo que propicia la domiciliación de los triatominos.
- ◆ A pesar que las chinches son de hábitos nocturnos, se logró encontrarlas en lugares donde las personas permanecían para descansar y debajo de objetos como cuadros y otros ya que la búsqueda se realizó en horas de la mañana, además de encontrarlas en los dormitorios de mascotas y aves de corral.

- ◆ La positividad de infección por *T. cruzi* dentro de las chinches muestreadas se observó tanto en estadios ninfales como en adultos, hecho que favorece la oportunidad de que los insectos se infecten durante todo su ciclo vital y puedan infectar a los habitantes de la comunidad donde residen.
- ◆ A pesar que en los niños/as de 0 a 14 años de edad no se encontraron casos crónicos de la enfermedad no se descarta la posibilidad de casos agudos en ellos, ni en los adultos que residen en la comunidad.
- ◆ A pesar que el estudio iba dirigido a niños y niñas de 0-14 años, al menos se identificó un caso positivo al *T. cruzi* en un adulto de 27 años que sale del rango de edad estudiada; esto indica que en el lugar donde esta persona reside representa un foco de infección tanto para el ceno familiar como para la comunidad.

## VI. RECOMENDACIONES

En base a los resultados de esta investigación se recomienda lo siguiente:

- ◆ Que se intensifiquen los esfuerzos para informar a las comunidades sobre la enfermedad de chagas y sus consecuencias, incentivando charlas sobre hábitos higiénicos y educación ambiental para los habitantes de la comunidad El Edén, para que en conjunto el Ministerio de Educación y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social les brinden la oportunidad de mejorar su situación de higiene, salud, y concientización de la comunidad por medio del mejoramiento de viviendas.
- ◆ Llevar a cabo este mismo tipo de investigación en la época seca para obtener resultados positivos con la captura de chinches silvestres.
- ◆ Que el Ministerio de Salud realice campañas sobre el mal de chagas así como las elaboran para otras enfermedades tales como el Dengue y otros.
- ◆ La información colectada en esta comunidad acerca de la enfermedad de Chagas constituye una plataforma para estudios posteriores y posibles soluciones que se podrán brindar a esta y otras comunidades con condiciones socioeconómicas similares, por medio del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
- ◆ Mantener un monitoreo constante en este tipo de comunidades, es decir las que poseen estas condiciones socioeconómicas, para que no haya nuevas reinfestaciones en estas comunidades, luego de haberse brindado un tratamiento de rociado.
- ◆ Que los/as niños y niñas de la población sean sometidos a constante monitoreo con pruebas que detecten tanto la fase aguda como la fase crónica de la enfermedad de Chagas para saber si poseen o no la enfermedad en cualquiera de sus fases.

- ◆ Dar seguimiento inmediato a la persona que resultó positiva en las pruebas realizadas por el grupo de investigación y a su grupo familiar porque existe la probabilidad que el recién nacido haya adquirido la enfermedad y que su demás familia pueda adquirirla.
- ◆ Que el Ministerio de Salud tome con mucha seriedad y responsabilidad los resultados que puedan ayudar a la detección de esta enfermedad, tanto los resultados presentados en este trabajo de investigación así como muchos más que se podrían presentar en el futuro.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, R. F. 1923. Notas Biológicas sobre el *Triatoma dimidiata* Latr., y su amplia dispersión intra urbano (insecto hemíptero de la Familia Reduvidae). Rev. Col. Nac. Vicente Roca fuerte, 5: 1-6.
- CEDILLOS, R. A. 2006. Enfermedad de Chagas. El Salvador, 12 pág. irreg.
- CHANDLER, A. C. & C. P. READ. 1965. Introducción a la Parasitología. Ediciones OMEGA S.A. Barcelona, España. 855 pág. irreg.
- CORONADO PADILLA, R. & A. MARQUEZ DELGADO. 1998. Introducción a la Entomología. Morfología y Taxonomía de los Insectos. Editorial LIMUSA, México, 282 pág. irreg.
- DIAS, J. C. P., SILVEIRA A. C. & C. J. SCHOFIELD. 2002. The impact of chagas disease control in Latin America: a review. Memories do Institute Oswaldo Cruz. 603-612 pág.
- MOLINA SANCHEZ, R. 1964. Algunos aspectos epidemiológicos de la “Enfermedad de Chagas” en dos comunidades del Municipio de Metapán. Tesis para optar al cargo de Doctor en Medicina. Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador, 35 pag.
- NEIVA, A. 1914. Revisao do Genero *Triatoma* Lap., Tesis Facultad de Medicina, Rio de Janeiro, 80 pag.
- OCHOA IZAGUIRRE, E. E. & S. E. SALAZAR LINARES. 1993. Distribución y frecuencia de las “chinchas” *Triatoma dimidiata* y *Rhodnius prolixus* (Hemiptera-Reduviidae) y su grado de infección por *Trypanosoma cruzi* (Kinetoplastida-Trypanosomastidae) con relación a la altura sobre el nivel del mar en municipios del departamento de Santa Ana. El Salvador, 134 pág. irreg.

- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. OMS. 2002. Control de la enfermedad de Chagas. Trad. por Programa Especial de Investigaciones y Enseñanzas sobre Enfermedades Tropicales, Ginebra, Suiza, OMS, 124 pág. Irreg.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS/OMS). 1984. Métodos de Diagnostico de uso común en la Enfermedad de Chagas. 8 pág. irreg.
- PELCZAR, M. J. Jr. 1982. Microbiología. Mc. Graw-Hill. México. 4ª. Edición. Traductor Dr. Antonio Capella Bustos, 816 pág. irreg.
- PEÑALVER, L. M., RODRIGUEZ, M. I. & G. SANCHO. 1956. Tripanosomiasis humana en El Salvador. I Parte. Investigaciones Epidemiológicas. Arch. Col. Med. El Salvador, 9: 167-184.
- PETANA, W.B. 1972 american tripanosomiasis in british Honduras.x. Natural Habitats and acology of *Triatoma dimidiata* (Hemiptera, Reduvidae) in the El Cayo and Toledo districts, and the prevalencia of infection with tripanosoma (achizotripanom) cruzi in the wild- cought bugs. Ann. Trop. Med. Parasitology; 652.169-178.
- URROZ, L. C. 1975. Estado de los conocimientos sobre Enfermedad de Chagas en Nicaragua Rev. Centroam. Cienc. Sal. 1: 9-16.
- WILTON D. P & CEDILLOS R.A.1979. Los Triatomineos (Reduvidos) y las infecciones Tripanosomicas en insectos en El Salvador. Bol of Sanit. Panam 86: 148-156.
- ZELEDON, R., GUARDIA, V., ZUÑIGA, A. & J.C. SWARTZWELDER. 1970. Biology and athology of *Triatoma dimidiata* (Latreill, 1811) II life spam of adults and fecundity and fertility of females, J. Med., Entomiol., 7: 462-469.
- ZELEDON, R., VALERIO, C. E. & VALERIO, J. E. 1970. Enemies of *Triatoma dimidiata* Latreille, 1811 in an endemic area of Chagas disease in Costa Rica (Hemiptera: Reduviidae). J. Med. Entomol., 7: 722-724.

ZELEDON, R., VALERIO, C. E. & VALERIO, J. E. 1973. The camouflage phenomenon in several species of triatominae (Hemiptera: Reduviidae). J. Med. Entomol., 10: 209-211.

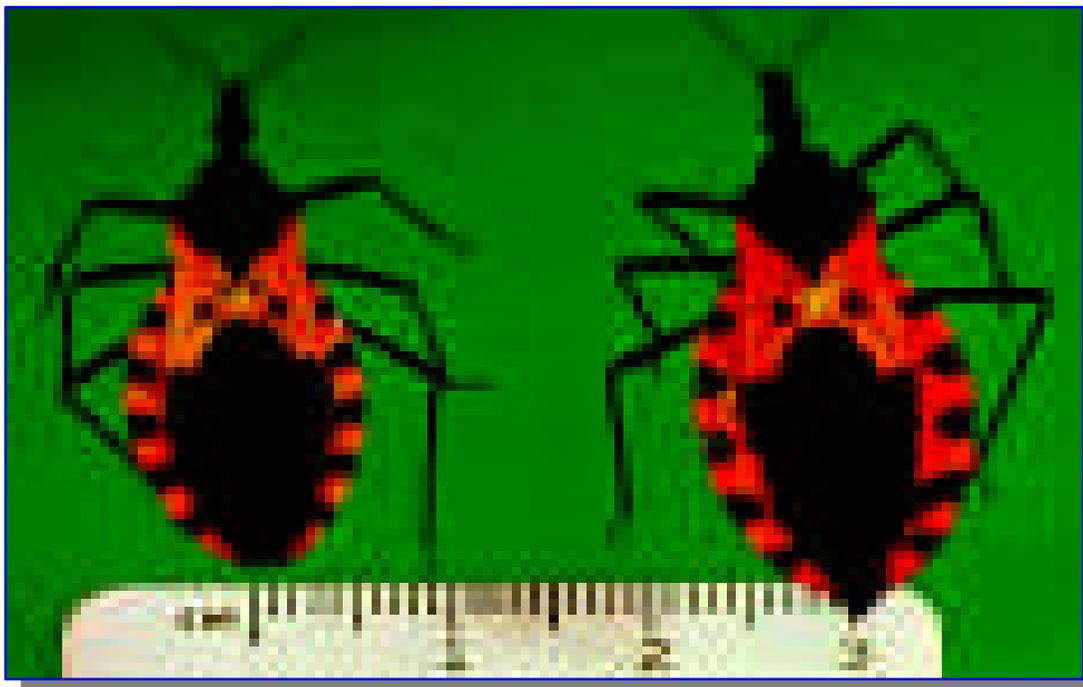
ZELEDON, R. 1974. Epidemiology, modes of transmission and reservoir hosts of chagas disease. In Tripanosomiasis and Leishmaniasis with special referente to chagas disease. Ciba found. Symp. 20 (new series) Elsevier Excerpto Medica, north holland. Pag. 51-85.

ZELEDON, R. 1981. El *Triatoma dimidiata* y su relación con la enfermedad de chagas Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica, 146 pág. irreg.

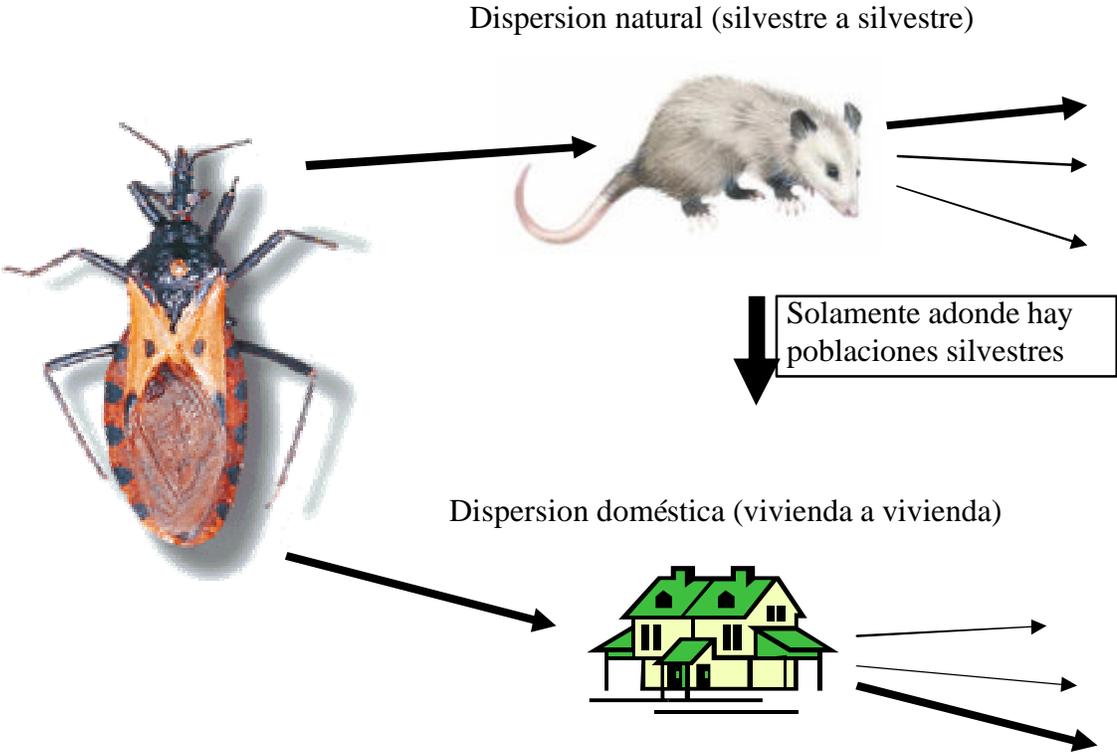
<http://www.cienciahoy.org.ar/hoy02/trypanosoma.htm>

# ANEXOS

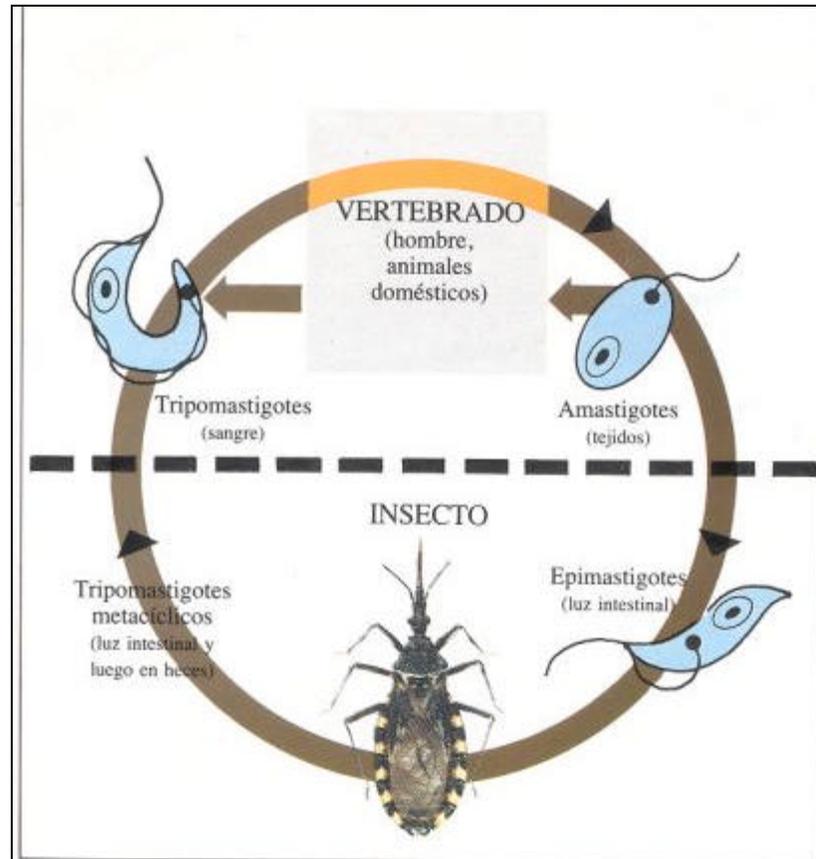
**ANEXO 1. Especímenes hembra (a la derecha) y macho (a la izquierda) de *Triatoma dimidiata***



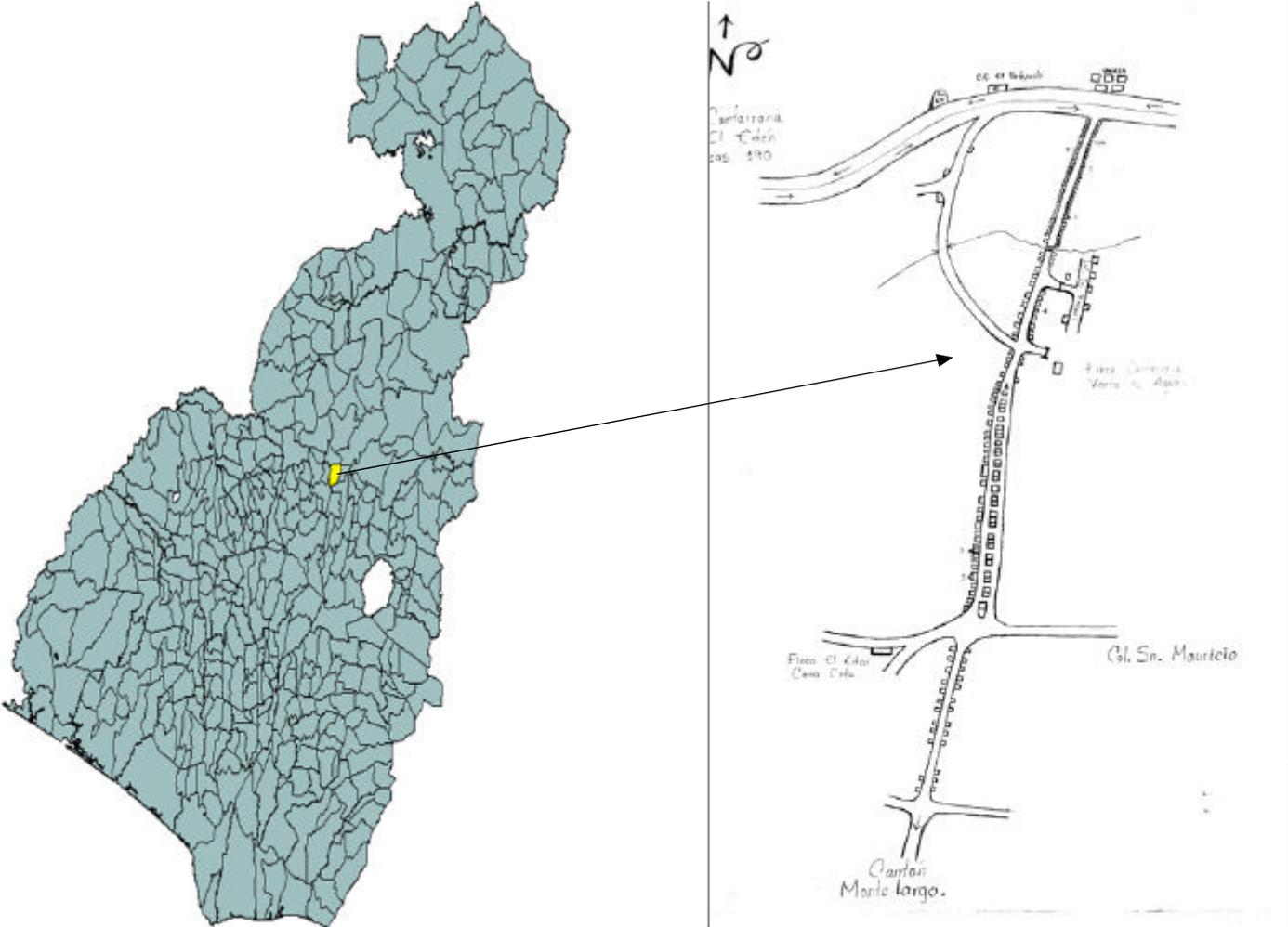
**ANEXO 2. Dos mecanismos de dispersion de *T. dimidiata***



**ANEXO 3. Ciclo Biológico del *Trypanosoma cruzi***



**ANEXO 4. Ubicación del Caserío El Edén en el Departamento de Santa Ana**



## ANEXO 5. Guía de Observación de triatominos Domiciliares y Peri domiciliars

	<b>CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD</b>	
	LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICO	
	<b>TRIAMINOS DOMICILIAR Y PERIDOMICILIAR</b>	

DEPARTAMENTO _____	MUNICIPIO _____
LOCALIDAD _____	CANTÓN _____
CASA: CH _____	TIEMPO DE RESIDIR EN LA LOCALIDAD _____
NOMBRE DEL JEFE DE LA CASA _____	
ORIGINARIO DE _____	
DUEÑO DE LA VIVIENDA                      SI ( )    NO ( )	

HA OBSERVADO CHINCHES EN LA CASA    SI ( )    NO ( )  
 ÚLTIMOS 6 MESES ( )                      HACE UN AÑO ( )

FECHA ULTIMA DE FUMIGACIÓN \_\_\_\_\_    INSECTICIDA \_\_\_\_\_

**DATOS DE LA VIVIENDA**

PARED { <input type="checkbox"/> Bahareque <input type="checkbox"/> Adobe <input type="checkbox"/> Ladrillo <input type="checkbox"/> Repellada <input type="checkbox"/> No repellada <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Lamina <input type="checkbox"/> Mixto	TECHO { <input type="checkbox"/> Paja <input type="checkbox"/> Teja <input type="checkbox"/> Zinc <input type="checkbox"/> Duralita	PISO { <input type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/> Cemento <input type="checkbox"/> Madera
---	---	--

ANEXOS:     Gallinero     Corral     Chiquero     Polletón     Galera     No

**RESULTADO ENTOMOLÓGICO**

TRIAMINO	SITIO DE CAPTURA		CANTIDAD CAPTURADAS		TOTAL
	DOMICILIAR	PERIDOMICILIAR	NINFAS	ADULTOS	
<b>TOTAL</b>					

NOMBRE DEL COLECTOR \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

**ANEXO 6. Guía de observación para la captura de chinche silvestre**

	<b>CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD</b>	
	<b>LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICO</b>	
	<b>TRIATOMINOS SILVESTRES</b>	

DEPARTAMENTO \_\_\_\_\_ MUNICIPIO \_\_\_\_\_

LOCALIDAD \_\_\_\_\_ CANTÓN \_\_\_\_\_

<b>TRIATOMINO</b>	<b>SITIO DE CAPTURA (Árbol, Arbusto, Roca, Cueva u otros)</b>	<b>CANTIDAD DE NINFAS CAPTURAS</b>	<b>CANTIDAD DE ADULTOS CAPTURADOS</b>	<b>TOTAL</b>
<b>TOTAL</b>				

NOMBRE DEL COLECTOR \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

**ANEXO 7. Instrumento de Datos Personales**

	<b>CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN SALUD</b>	
	LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICO	
	<b>ENCUESTA SEROLOGICA</b>	

DEPARTAMENTO \_\_\_\_\_ MUNICIPIO \_\_\_\_\_

LOCALIDAD \_\_\_\_\_ CANTON \_\_\_\_\_

N°	NOMBRE DE LA MADRE/ADULTO	NOMBRE DEL NIÑO	LUGAR DE NACIMIENTO	EDAD	SEXO	RESULTADOS SEROLOGICOS	
						IFI	ELISA

NOMBRE DEL COLECTOR \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

**ANEXO 8. Viñeta utilizada en los frascos para la colecta de las chinches encontradas en los hábitat domiciliar, peri domiciliar y silvestre.**

Casa No. _____	Caserío _____	
Jefe de la casa _____		
Municipio _____	Cantón _____	
Fecha de Captura _____		
Domiciliar <input type="checkbox"/>	Peri domiciliar <input type="checkbox"/>	Silvestre <input type="checkbox"/>

**ANEXO 9. Diseño de las trampas elaboradas para la captura de chinches silvestres.**



The trapping system

**ANEXO 10. Colocación de trampas elaboradas por las investigadoras para la búsqueda de las chinches silvestres de *Triatoma dimidiata*.**





