

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BILOGIA

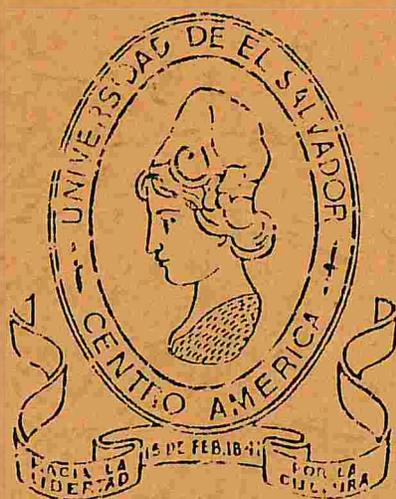
DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE LAS "CHINCHES" Triatoma
dimidiata Y Rhodnius prolixus (HEMIPTERA -REDUVIIDAE) Y
SU GRADO DE INFECCION POR Trypanosoma cruzi (KINETOPLAS-
TIDA-TRYPANOSOMASTIDAE) CON RELACION A LA ALTURA SO-
BRE EL NIVEL DEL MAR EN MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO
DE SANTA ANA

"CENTRO DE DOCUMENTACION DE
LA ESCUELA DE BIOLOGIA"
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y
MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

EDITH ELIZABETH OCHOA IZAGUIRRE

SAUL EDGARDO SALAZAR LINARES

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA



CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, SEPTIEMBRE DE 1993

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA
ESCUELA DE BIOLOGIA

DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE LAS "CHINCHES" Triatoma dimidiata Y Rhodnius prolixus (HEMIPTERA -REDUVIIDAE) Y SU GRADO DE INFECCION POR Trypanosoma cruzi (KINETOPLAS TIDA-TRYPANOSOMASTIDAE) CON RELACION A LA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR EN MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ANA

EDITH ELIZABETH OCHOA IZAGUIRRE

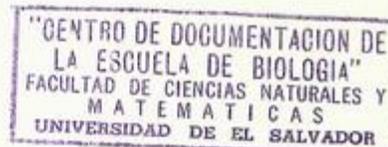
SAUL EDGARDO SALAZAR LINARES

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA



CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, SEPTIEMBRE DE 1993

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA
ESCUELA DE BIOLOGIA



DISTRIBUCION Y FRECUENCIA DE LAS "CHINGLES" Triatoma
dimidiata y Phodnius prolixus(HEMIPTERA-REDUVIIDAE) Y SU
GRADO DE INFECCION POR Trypanosoma cruzi (KINETOPLASTIDA-
TRYPANOSOMASTIDAE) CON RELACIONA LA ALTURA SOBRE EL NIVEL
DEL MAR, EN MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ANA.

EDITH ELIZABETH OCHOA IZAGUIRRE
SAUL EDGARDO SALAZAR LINARES

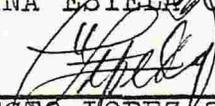
TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA

1 9 9 3

DECANO

: 
MARINA ESTELA CONTRERAS DE TOBAR

DIRECTOR DE LA ESCUELA:

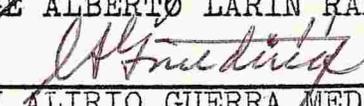
: 
ERNESTO LOPEZ ZEPEDA

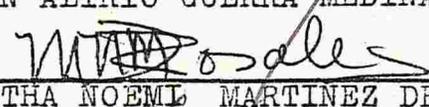
ASESORES

: 
MARIO ENRIQUE ESTRADA AVELAR

: 
JORGE ALBERTO LARIN RAMOS

JURADO

: 
JUAN ALIRIO GUERRA MEDINA

: 
MARTHA NOEMI MARTINEZ DE ROSALES

: 
MIGUEL GONZALO SALAZAR OSEGUEDA

DEDICATORIA

A DIOS : por aclarar mi mente y permitirme llegar al final de este ideal.

A MI MADRE : Isabel Ochoa Baños, por su ayuda , dedicación y gran amor, gracias.

A MIS HERMANOS : Marta Lilian, Erasmo, Oswaldo, Carlos, Hernán, Jorge y Ricardo, con especial cariño.

A MIS AMIGOS (as): con especial afecto.

III

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por ser mi guía

A mis padres : Pedro Lázaro Linares y Elena Salazar.

A mi esposa : Rosa María Herrera de Salazar.

A mis hijos : Edgar Stanley y Saúl Edgardo Salazar Herrera.

A mis hermanos : Estela, Candida, Juana, Francisco, Rigoberto,
Pedrito y César.

A mis familiares, amigos, compañeros, y alumnos.

AGRADECIMIENTOS

Gracias al Licenciado Mario Enrique Estrada Avelar, cuya orientación, apoyo, aporte de sus conocimientos y experiencia profesional ayudó en todo el proceso de elaboración del presente trabajo de investigación.

Al Licenciado Jorge Alberto Larín Ramos, quien contribuyó en la revisión, orientación y aporte profesional en la primer etapa del trabajo y en la observación directa de los análisis de laboratorio.

Al Doctor Rafael Cedillos, eminencia del conocimiento sobre la "enfermedad de Chagas" a nivel mundial y nacional, quien proporcionó orientación e información al respecto.

Al Doctor Atilio López Avilés, quien de forma espontánea brindó su apoyo, orientación e información.

A la Licenciada Irigóyen del Departamento de Archivo y Estadística del Ministerio de Salud y Asistencia Social por la información brindada.

Al Licenciado Wester Del Cid Ayala por su colaboración altruista en la revisión del área estadística.

A los Ingenieros Agrónomos: Leopoldo Serrano Cervantes y José Miguel Sermeño Chicas del Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, quienes con espontaneidad colaboraron en la toma de fotografías: estéreo y microscópicas.

Al Profesor José Alfredo Mira, quien de forma desinteresada contribuyó en la toma de fotografías.

A la Comisión Ad-Hoc, integrada por los Licenciados: Miguel Gonzalo Salazar Osegueda, Juan Alirio Guerra Medina y José Roberto Alegría Coto, por participar en la mencionada Comisión y realizar las observaciones pertinentes en el desarrollo del Proyecto de Tesis.

Al Jurado examinador formado por los Licenciados: Martha Noemi Martínez de Rosales, Miguel Gonzalo Salazar O. y Juan Alirio Guerra M., quienes han participado en la revisión, orientado profesionalmente el trabajo final y validado la presente investigación.

A los compañeros del laboratorio del Departamento de Biología en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

A los habitantes de las viviendas en donde se realizó el muestreo, por haber confiado en nosotros y permitirnos el ingreso a sus hogares y ayudarnos en la búsqueda de los insectos.

A algunos amigos y familiares, quienes contribuyeron desinteresadamente en algún momento, durante el desarrollo de este trabajo.



"CENTRO DE DOCUMENTACION DE LA ESCUELA DE BIOLOGIA" FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICAS UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

INDICE

UES BIBLIOTECA FAC. C.C. N.N. Y MM INVENTARIO: 19200266

PAGINA

RESUMEN IX

LISTA DE TABLAS XI

LISTA DE FIGURAS XVI

LISTA DE ANEXOS XVII

INTRODUCCION 1

REVISION DE LITERATURA:

1. Antecedentes sobre la "enfermedad de Chagas"..... 4
2. Vectores de la "enfermedad de Chagas" en El Salvador..... 7
3. Descripción morfológica de los vectores..... 7
4. Distribución geográfica de los vectores..... 9
5. Infección de los trietominos11
6. Mecanismos de transmisión domiciliar de Trypanosoma cruzi Ch.....12
7. Reservorios domiciliarios del T. cruzi Ch.....13
8. Características morfológicas del T. cruzi Ch.....14
9. Clasificación taxonómica del T. cruzi Ch.....15
10. Mecanismos de control del vector.....16
11. Estudio patológico de la "enfermedad de Chagas"..19

MATERIALES Y METODOS:

1. Ubicación del área de estudio.....20

2. Procedimiento metodológico.....	20
2.1. Metodología de campo	22
2.2. Metodología de laboratorio.....	24
2.3. Análisis e interpretación de datos:	
2.3.1 Índices entomológicos.....	25
2.3.2 Prueba del Chi-cuadrado.....	27
2.3.3 Prueba de dispersión Línea de Regresión.....	28
2.3.4 Método de la distribución t de Stu dent por diferencia de Medias.....	29

RESULTADOS:

1. Ubicación del área de estudio.....	31
2. Trabajo de campo:	
2.1. Construcción de viviendas	31
2.2. Infestación de viviendas	32
2.3. Distribución y frecuencia de triatominos	33
3. Trabajo de laboratorio:	
3.1. Identificación de <u>Triatoma dimidiata</u> L..	35
3.2. Infección de <u>T. dimidiata</u> L.....	35
4. Análisis estadístico :	
4.1. Índices entomológicos.....	37
4.2. Prueba del Chi-cuadrado.....	39
4.3. Prueba de Regresión Lineal.....	40

	PAGINA
4.4. Distribución t de Student.....	41
DISCUSION:	
1. Trabajo de campo:	
1.1. Construcción de viviendas.....	65
1.2. Infestación de viviendas.....	67
1.3. Distribución y frecuencia de <u>Triatoma</u> <u>dimidiata</u> L.....	69
2. Trabajo de laboratorio:	
2.1. Infección de <u>T. dimidiata</u> L. por <u>Trypanoso-</u> <u>ma cruzi</u> Ch.....	72
CONCLUSIONES.....	76
RECOMENDACIONES.....	78
LITERATURA CITADA.....	81
ANEXOS	86

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en 30 localidades del área rural, en el Departamento de Santa Ana, ubicadas entre 300 y 1300 metros sobre el nivel del mar (msnm); el cual tuvo por finalidad establecer la distribución y positividad de las "chinchas" vectoras de la "enfermedad de Chagas" y su relación de frecuencia con respecto a la altura.

La obtención de datos se llevó a cabo durante los meses de junio a octubre de 1992; se realizó tomando muestras de localidades a través del método por Conglomerado en tres etapas, con base a la altura.

Las localidades seleccionadas se distribuyeron de acuerdo a la altitud, formándose cinco Grupos, en donde se realizó la investigación tomando en cuenta: estructura y estado físico de las casas, hacinamiento e insalubridad; lo cual se relacionó con la presencia de las "chinchas" en las camas, paredes y otros sitios, comprobado mediante la inspección y observación directa de la habitación.

Los datos obtenidos demuestran que la única especie encontrada es Triatoma dimidiata Latreille, con un índice de positividad al Trypanosoma cruzi Chagas de 51.6 %. No se encontró la presencia de Rhodnius prolixus Stal, lo cual, probablemente de deba a que habita en las regiones bajas, en donde la altura sobre el nivel del mar, está comprendida en

tre 0 y 300 metros.

Los resultados generales permiten considerar que la presencia y positividad de las "chinchas" con Trypanosoma cruzi Ch. son un problema potencial de salud en las áreas rurales, el cual estará latente mientras no se mejoren las condiciones de vida de las personas y se les proporcione una orientación adecuada sobre medidas higiénicas y control de los vectores.

Para analizar cuantitativamente los resultados obtenidos, se utilizó y aplicó los siguientes métodos estadísticos:

Indices entomológicos, los cuales muestran la relación estadística existente entre las variables en estudio y las condiciones de trabajo.

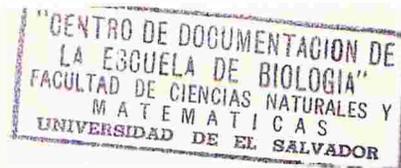
Prueba del Chi-cuadrado (X^2), en donde se obtuvo diferencia significativa de los Grupos establecidos, especialmente en la relación de los Grupos I y II (300-700 msnm).

La Línea de Regresión estableció la tendencia y dependencia de Triatoma dimidiata L. a la altura; en el grupo "A", se muestra que a medida que aumenta la altura, aumenta la dispersión, el establecimiento y frecuencia, observándose las condiciones favorables en el Grupo II; y en el "B", se evidencia una relación inversa.

La prueba t de Student confirma que la distribución del vector T. dimidiata L. es amplia, ya que se encontró su presencia en el 63.3 % de las localidades estudiadas.

LISTA DE TABLAS

TABLA	PAGINA
1 Distribución de las localidades rurales agrupa padas en cinco rangos de altura en msnm, en el Departamento de Santa Ana.....	43
2 Número de viviendas muestreadas por cada Grupo de localidades rurales y frecuencia del tipo de construcción del techo, en el Departamento de Santa Ana.....	44
3 Número de viviendas muestreadas por cada Grupo de localidades rurales y frecuencia del tipo de construcción de paredes, en el Departamento de Santa Ana.....	45
4 Número de viviendas muestreadas por cada Grupo de localidades rurales y frecuencia del tipo de construcción del piso, en el Departamento de San ta Ana.....	46
5 Resultados de la infestación de viviendas por <u>Triatoma dimidiata</u> L. en seis localidades rura- les del Grupo I, en el Departamento de Santa Ana..	47



TABLA

PAGINA

6	Resultados de la infestación de viviendas por <u>Triatoma dimidiata</u> L. en seis localidades rurales del Grupo II, en el Departamento de Santa Ana.....	47
7	Resultados de la infestación de viviendas por <u>T. dimidiata</u> L. en seis localidades rurales del Grupo III, en el Departamento de Santa Ana.....	48
8	Resultados de la infestación de viviendas por <u>T. dimidiata</u> L. en seis localidades rurales del Grupo IV, en el Departamento de Santa Ana.....	48
9	Resultados de la infestación de viviendas por <u>T. dimidiata</u> L. en seis localidades rurales del Grupo V, en el Departamento de Santa Ana.....	49
10	Distribución y frecuencia de <u>T. dimidiata</u> L. en localidades rurales del Grupo I, en el Departamento de Santa Ana.....	49
11	Distribución y frecuencia de <u>T. dimidiata</u> L. en localidades rurales del Grupo II, en el Departamento de Santa Ana.....	50

12	Distribución y frecuencia de <u>Triatoma dimidiata</u> L. en localidades rurales del Grupo III, en el Departamento de Santa Ana.....	50
13	Distribución y frecuencia de <u>T. dimidiata</u> L. en localidades rurales del Grupo IV, en el Departamento de Santa Ana.....	51
14	Distribución y frecuencia de <u>T. dimidiata</u> L. en localidades rurales del Grupo V, en el Departamento de Santa Ana.....	51
15	Porcentajes de infección de <u>T. dimidiata</u> L. por <u>Trypanosoma cruzi</u> Ch. en localidades rurales del Grupo I, en el Departamento de Santa Ana.....	52
16	Porcentajes de infección de <u>T. dimidiata</u> L. por <u>T. cruzi</u> Ch. en localidades rurales del Grupo II, en el Departamento de Santa Ana.....	52
17	Porcentajes de infección de <u>T. dimidiata</u> L. por <u>T. cruzi</u> Ch. en localidades rurales del Grupo III, en el Departamento de Santa Ana.....	53

TABLA	PAGINA
18 Porcentajes de infección de <u>Triatoma dimidiata</u> L. por <u>Trypanosoma cruzi</u> Ch. en localidades rurales del Grupo IV, en el Departamento de Santa Ana.....	53
19 Porcentajes de infección de <u>T. dimidiata</u> L. por <u>T. cruzi</u> Ch. en localidades rurales del Grupo V, en el Departamento de Santa Ana.....	54
20 Índice de infestación de casas por <u>T. dimidiata</u> L. en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana.....	54
21 Índice de densidad de <u>T. dimidiata</u> L. en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana.....	55
22 Índice de hacinamiento de <u>T. dimidiata</u> L. en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana.	55
23 Índice de dispersión de <u>T. dimidiata</u> L. en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana.	56
24 Índice de colonización de <u>T. dimidiata</u> L. en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana.	56

TABLA

PAGINA

- 25 Índice de infección natural de Tristoma dimi-
dieta L. en 30 localidades rurales del Depar
tamento de Santa Ana..... 57
- 26 Tabla resumen de los valores de Chi-cuadrado
obtenidos al relacionar los diferentes Grupos... 57

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
1 Mapa del Departamento de Santa Ana, mostrando los lugares positivos a <u>Trietoma dimidiata</u> L.....	58
2 Algunas evidencias del trabajo de campo.....	59
3 Vector y agente causal de la "enfermedad de Chagas"	60
4 Algunos estadios del ciclo biológico de <u>T. dimidiata</u> L.	61
5 Distribución y frecuencia de <u>T. dimidiata</u> L. y positividad a <u>Trypanosoma cruzi</u> Ch. en 30 localidades rurales, ubicadas en el Departamento de Santa Ana.....	62
7 Frecuencia y Línea de Regresión para 18 localidades rurales (grupo "A"), ubicadas en el Departamento de Santa Ana.....	63
8 Frecuencia y Línea de Regresión para 12 localidades rurales (grupo "B"), ubicadas en el Departamento de Santa Ana.....	64

LISTA DE ANEXOS

ANEXO	PAGINA
1 Resultados de la fijación del complemento para <u>investigar</u> la reactividad serológica al <u>Trypanosoma cruzi</u> Ch. en varias comunidades de El Salvador.....	86
2 Egresos hospitalarios de "tripanosomiasis" en el período comprendido entre 1987-1989 a nivel nacional	87
3 Mapa de la República de El Salvador, muestra la ubicación geográfica del Departamento de Santa Ana.	88
4 Departamento de Santa Ana, indica los Municipios muestreados.....	89
5 Ubicación política de las localidades rurales en el Departamento de Santa Ana.....	90
6 Calendarización de los viajes de campo y localización de los lugares muestreados con respecto al <u>municipio</u>	91
7 Descripción de la metodología de campo.....	92

ANEXO	PAGINA
8 Modelo de encuesta que se utilizó para el registro de datos en la investigación de campo.....	94
9 Frasco utilizado en la colecta de "chinchas" con su respectiva viñeta	95
10 Descripción de la metodología de laboratorio.....	96
11 Modelo del formulario utilizado para el registro de datos de laboratorio.....	97
12 <u>Triatoma dimidiata</u> L., vector de la "enfermedad de Chagas" en El Salvador.....	98
13 <u>Rhodnius prolixus</u> S., vector de la "enfermedad de Chagas" en El Salvador.....	99
14 Esquema de las fases del Ciclo biológico de <u>T. dimidiata</u> L.....	100
15 Características morfológicas de <u>T. dimidiata</u> L. y <u>Rhodnius prolixus</u> S. (Diferencias).....	101

16	Desarrollo matemático de los índices entomológicos	102
17	Comparación entre las frecuencias de "chinches" observadas y esperadas del Grupo I, con los Grupos II, III, IV y V, de las comunidades estudiadas y su respectivo Chi-cuadrado.....	104
18	Comparación entre las frecuencias de "chinches" observadas y esperadas del Grupo II, con los Grupos III, IV y V, de las comunidades estudiadas y su respectivo Chi-cuadrado.....	105
19	Comparación entre las frecuencias de "chinches" observadas y esperadas del Grupo III, con los Grupos IV y V, de las comunidades estudiadas y su respectivo Chi-cuadrado.....	105
20	Comparación entre las frecuencias de "chinches" observadas y esperadas de los Grupos IV y V, de las comunidades estudiadas y su respectivo Chi-cuadrado.....	106
21	Tabla de la Distribución de Chi-cuadrado.....	107

- 22 Resultados de campo para obtener la línea de Regresión ($Y = b_0 + b_1X$) para 18 comunidades rurales ubicadas entre 320 a 880 msnm, en el Departamento de Santa Ana..... 108
- 23 Resultados de campo para obtener la línea de Regresión ($Y = b_0 + b_1X$) para 12 comunidades rurales ubicadas entre 900 a 1300 msnm, en el Departamento de Santa Ana..... 109
- 24 Promedio y desviación Standar de "chinchas" Triatoma dimidiata L. en 18 comunidades rurales, ubicadas en el Departamento de Santa Ana..... 110
- 25 Promedio y desviación Standar de "chinchas" T. dimidiata L., en 12 comunidades rurales, ubicadas en el Departamento de Santa Ana..... 111
- 26 Tabla de la distribución de la t de Student... 112

INTRODUCCION

En el presente trabajo se estudió la "Distribución y frecuencia de las "chinchas" Triatoma dimidiata Latreille y Rhodnius prolixus Stal (Hemiptera-Reduviidae) y su grado de infección por Trypanosoma cruzi Chagas (Kinetoplastida-Trypanosomastidae) con relación a la altura sobre el nivel del mar en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana.

La "enfermedad de Chagas" es conocida con diferentes nombres por diversos autores, tales como: "trypanosomiasis americana", "infección chagásica", "mal de Chagas" y "miocarditis chagásica". Fue descubierta en 1909 por Carlos Chagas en aldeas del Estado de Minas, Gerais en Brasil (Chandler & Read, 1965).

La enfermedad es producida por el protozoo flagelado T. cruzi Ch.(Soberon y Parra & Pelaez Fernández, 1977) agente causal, cuyo vector es una "chinche" hematófaga de la familia Reduviidae conocida como T. dimidiata L.(Zeledón, 1974), la cual constituye un serio problema de salud pública en los países latinoamericanos. En 1913, el Doctor Juan Crisóstomo Segovia reportó por primera vez al mismo organismo, tanto en El Salvador como para el resto de Centroamérica (Molina Sánchez, 1964).

La "enfermedad de Chagas" tiene una fase aguda y otra crónica. En la fase aguda aparece una lesión primaria en

el lugar de la inoculación, conocida como "chagoma" la que generalmente se presenta en el rostro y brazos (Botero et al.,1987). Esta se caracteriza por el signo de "Romaña" edema parpebral, uni o bilateral, acompañado de edema facial y conjuntivitis, se presenta fiebre elevada, intermitente o continua, escalofríos, astenia, inapetencia (malestar general), edema de piernas, dolores musculares, cefalea, con frecuencia taquicardia, anemia, inflamación de los ganglios linfáticos, invasión de diferentes órganos como: pulmones, bazo, hígado, médula ósea, tubo digestivo, glándulas suprarrenales, cerebro y el corazón, quien al ser atacado le produce miocarditis aguda que conduce a la muerte repentina (Wingaarden & Smith, 1985).

La Organización Mundial de la Salud (1990), ha dividido a las comunidades rurales endémicas de acuerdo a la magnitud de la transmisión, cantidad y calidad de información epidemiológica obtenida y la existencia o no de acciones coordinadas hacia el control de esta enfermedad, ubicando a El Salvador en el tercer grupo, en donde existe la transmisión intradomiciliaria, pero no hay información epidemiológica a nivel nacional, en donde se evidencie una clara correlación entre la infección y los cuadros clínicos.

En el presente estudio, las hipótesis planteadas fueron las siguientes: La altitud es factor que determina la distribución y frecuencia de los vectores de la "enferme-

dad de Chagas", Que las "chinchas" vectoras de la "enferme-
dad de Chagas" que habitan en hogares de localidades rura-
les están infectadas con Trypanosoma Cruzi Ch. y Tomando
en cuenta la altitud de las áreas que se muestrearán, úni-
camente se encontrará Triatoma dimidiata L..

Según los datos obtenidos se puede afirmar que el úni-
co vector encontrado en el Departamento de Santa Ana a una
altura de 300 a 1300 msnm. es T. dimidiata L. infectado
con T. cruzi Ch. (vector y agente causal respectivamente)
y que su distribución y frecuencia dependen de la altitud,
siendo evidente este comportamiento en el Grupo II, a una
altura de 500 a 700 msnm.

Los resultados generales orientan a pensar que la pre-
sencia y positividad de las "chinchas" constituye un pro-
blema potencial de Salud en las mencionadas áreas, el cual
estará latente mientras no se mejoren las condiciones de
vida de las personas y se les proporcione una orientación
adecuada sobre medidas higiénicas.

Los resultados de esta investigación permitirán incre-
mentar y actualizar el conocimiento sobre la prevalencia
de la enfermedad en el área de estudio y así sentar las ba-
ses para otros trabajos de esta índole, los cuales serán
proporcionados al Ministerio de Salud Pública y Asistencia
Social y se espera que sean tomados en cuenta en la búsque-
da de alternativas de solución al problema.

REVISION DE LITERATURA

1. Antecedentes sobre la "enfermedad de Chagas"

En 1909, Carlos Chagas, descubrió que en aldeas del Estado de Minas Gerais (Brasil), las casas estaban infestadas por grandes "chinchas" succionadoras de sangre de la especie Panstrongylus megistus. Tales "chinchas" se encontraban infectadas con flagelados y en las casas donde éstas abundaban se producían frecuentes casos, especialmente entre niños y jóvenes de una enfermedad denominada posteriormente "enfermedad de Chagas", en honor a su descubridor. La enfermedad se caracteriza por fiebre, inflamación de algunas glándulas, anemia y perturbaciones del sistema nervioso. En uno de estos casos encontró al microorganismo causal de la enfermedad, nombrándolo Trypanosoma cruzi (Schizotrypanum cruzi) (Chandler & Read, 1965).

Molina Sánchez (1964), menciona que en 1913, el investigador Juan Crisóstomo Segovia fue el primero en reportar la enfermedad en El Salvador, siendo el segundo en el continente en hacerlo, cuatro años después de haber sido descrita en Brasil por su descubridor.

Desde que en 1913 se reportaron los primeros casos de "tripanosomiasis americana" en El Salvador, pasaron muchos años para que se iniciaran estudios epidemiológicos y clí-

nicos, que aportaran la información necesaria para conocer la verdadera significación que esta enfermedad parasitaria tiene en nuestro país.

Desde aquel entonces, hasta el año de 1956, sólo se reportó un número aproximado de 25 casos clínicos de la "enfermedad de Chagas", cifra que comenzó a aumentar anual mente, al efectuarse los primeros estudios parasitológicos, entomológicos y serológicos (Godoy & Platero de Dimas, 1969).

En el período comprendido entre 1957 hasta 1972, se reportaron 287 casos de personas reactivas a Trypanosoma cruzi Chagas, en varias comunidades de El Salvador (Anexo 1), como resultado del examen de la fijación del complemento (Cedillos, 1975).

Según datos reportados por la Unidad de Estadística del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (1990) durante los años: 1987, 1988 y 1989, a nivel nacional ocurrió un total de 219 casos con "enfermedad de Chagas" (Anexo 2), habiéndose detectado a través de consultas clínicas y no por un trabajo de investigación sistemático para tal fin.

Si bien estos datos aislados señalan la probable importancia de la transmisión de T. cruzi Ch. en el país, no existe información fidedigna acerca de su morbilidad dado que dicha enfermedad no está incluida entre los males de

declaración obligatoria (Cedillos, 1975).

En el año de 1960, la OPS (1984)* estimó que aproximadamente 20 millones de habitantes de Latinoamérica se encontraban expuestos a la infección por Trypanosoma cruzi Ch. por vivir en estrecho contacto con el vector. Con base a estudios serológicos y epidemiológicos realizados en varias partes del continente, se estimó que unos 7 millones de habitantes de Latinoamérica podrían estar infectados. En 1982 la misma organización presume que por lo menos 65 millones de habitantes de la misma área viven en zonas endémicas y que 20 millones de estos podrían estar infectados con "tripanosomas".

La misma fuente señala que por lo menos 4.8 millones de habitantes del medio rural Latinoamericano, no sólo sufre de la infección de este parásito, sino que han desarrollado miocardiopatía chagásica crónica de severidad gradual y que generalmente conduce a una incapacidad física y laboral ya sea parcial o total, lo que significa que el riesgo de sobrevivencia de ellos sea reducido.

Según lo anterior, desde el descubrimiento de la enfermedad en 1909 hasta la fecha, se ha descrito claramente las causas de ésta, así como también al protozoo flagelado T. cruzi Ch. causante de la misma, su forma de transmisión

* OPS : Oficina Panamericana de la Salud.

a través de insectos vectores de la subfamilia Triatominae (Chandler & Read, 1965), clasificados como hematófagos del Orden Hemíptera. Se ha establecido las condiciones relacionadas directamente con la vivienda y el atraso socioeconómico y cultural que prevalece en las poblaciones rurales y sub-urbanas, además se han realizado estudios de prevalencia tanto del vector como de la enfermedad en diferentes países de América que se han declarado foco de la infestación e infección, implementándose medidas de control y prevención; pero en nuestro país el conocimiento sobre este problema de salud está deficiente ya que los estudios realizados al respecto han sido aislados y limitados a pequeñas áreas geográficas.

2. Vectores de la "enfermedad de Chagas" en El Salvador

Moisa Parada, Vásquez Amory (1967), Godoy & Platero de Dimas (1969), Cedillos et al., (1976) y Reyes (1977), reportan que los triatóminos encontrados en El Salvador son las especies: Triatoma dimidiata L. y Rhodnius prolixus S.

3. Descripción morfológica de los vectores

Estas "chinchas" se caracterizan por ser grandes y muchas veces de colores brillantes, corren ágilmente y pue-

den volar. La mayor parte de estas especies viven en forma silvestre en nidos y madrigueras de roedores y otros animales de cuya sangre se alimentan. Pero algunas se han convertido en azotes domésticos y se alimentan principalmente de sangre humana o de animales domésticos que residen en el interior de la casa o en los corrales aledaños (Chandler & Read, 1965).

Las especies antes mencionadas presentan un proceso de adaptación al domicilio humano y se caracterizan por que se diseminan fácilmente.

Los triatominos: Triatoma dimidiata L. y Rhodnius prolixus S. considerados parásitos humanos, aficionados a succionar sangre, pertenecen a la familia Reduviidae ("chinchas" depredadoras), morfológicamente difieren de los Redúvidos depredadores en que tienen pico recto y fino, en lugar de curvo y grueso; además, poseen las antenas insertas en los lados de la cabeza, entre los ojos y el extremo del "hocico", en lugar de estar en el ápice.

La cabeza de los triatominos es pequeña y estrecha. El pico delgado, replegado en línea recta por debajo de la cabeza, tiene tres artejos mientras que las antenas largas y filamentosas, tienen cuatro. El pronoto está dirigido hacia la parte posterior y el lóbulo anterior suele aparecer dividido en los ángulos posteriores, que pueden ser redondos o puntiagudos.

Detrás del pronoto hay un escutelo triangular que puede presentar una espina posterior. El abdomen tiene márgenes laterales planos que son conexivos, no cubiertos por alas. Esta parte, lo mismo que la región basal del ala (c_orio), suele presentar coloración rojo o amarilla al igual que el pronoto (Chandler & Read, 1965).

4. Distribución geográfica de los vectores (triatominos)

Hasta donde se sabe, la "enfermedad de Chagas" está limitada a América. La infección por Trypanosoma cruzi Ch. ocurre desde la zona Sur de los Estados Unidos de América hasta la Argentina y Chile (Acha & Szyfres, 1986).

Países como Argentina, Brasil, Venezuela, Chile, Ecuador, Honduras, Paraguay, etc., han reportado la presencia de los vectores de la enfermedad y puesto en práctica programas de estudio de prevalencia a nivel nacional que les han servido como base para desarrollar otras actividades que disminuyen la transmisión por T. cruzi Ch. a través del control de vectores (OPS, 1984).

En El Salvador se han hecho estudios parciales con intereses particulares, como los reportados a continuación: Molina Sánchez (1964), realizó estudios en los lugares siguientes: Rincón del Espino, Valle Nuevo, Caserío San Die- en el Municipio de Metapán, Departamento de Santa Ana. Re-

portó un índice de infestación de las viviendas del 87 % y sólo encontró la especie Rhodnius prolixus S.; además, el índice de positividad a Trypanosoma cruzi Ch. de las "chinches" colectadas fue de 24 %.

Vásquez Amory (1967), trabajó en aspectos epidemiológicos de la "enfermedad de Chagas" en Armenia, Municipio del Departamento de Sonsonate y proporcionó los siguientes datos: índice de infestación de la vivienda por R. prolixus S. fue de 87 % y 13 % de Triatoma dimidiata L.; el índice de infección de estas especies a T. cruzi Ch. fue de 49 %.

Moisa Parada (1967), en su estudio realizado en Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán, encontró que el índice de infestación de la vivienda por T. dimidiata L. fue de 28 % y no encontró R. prolixus S.; además, el índice de infección de los triatominos por T. cruzi Ch. fue de 39 %.

Godoy & Platero de Dimas (1969), reportan que no se ha realizado una encuesta epidemiológica general en nuestro país; pero si, se han dado los primeros pasos con encuestas en algunas comunidades urbanas; además consideran que en nuestro país el vector principal de la enfermedad es R. prolixus S., el cual tiene un habitat amplio, debido a que vive en las regiones bajas, en donde la altura está comprendida entre 0 y 300 msnm. En estas zonas tiene preferencia por las chozas de paja o de palma. En cuanto a T. dimidiata L. por tener distribución mas reducida, habi-

ta zonas de altura arriba de los 500 msnm. y tiene como hospederos casas de adobe y bahareque, su acción es reducida.

Cedillos et al., (1976), en su estudio epidemiológico del Trypanosoma cruzi Ch. en El Salvador, llevado a cabo en 25 comunidades rurales del país, ubicadas en altitudes que varían desde los 20 hasta 1900 msnm., en la zona Central, obtuvieron un índice de infestación de la vivienda por ambas especies de 38.9 % y un índice de infección de Triatoma dimidiata L. por Trypanosoma cruzi Ch. de 16.5 %, en Rhodnius prolixus S. de 0.5 % por el mismo transmisor y 21.4 % por Trypanosoma rangeli.

Reyes (1977), reportan que la ocurrencia de triatóminos en las comunidades rurales en donde realizó su estudio (Cujuapa, El Carmen y Los Naranjos en el Departamento de Cuscatlán; San Antonio Jiboa y San Juan Buenavista en el Departamento de San Vicente y San José Villanueva en el Departamento de La Libertad), es mayor en la estación seca que en la lluviosa.

5. Infección de los triatominos

Los triatominos se infectan al ingerir sangre de un vertebrado con parasitemia. El parásito se reproduce en su intestino y en unos 20 días comienza a eliminar "tripano-

somas" en sus heces y puede continuar haciéndolo durante toda la vida (Acha & Szyfres 1986).

El contenido intestinal de los triatomíneos constituye un medio de cultivo natural del Trypanosoma cruzi Ch. y el dominio de la infección de éste, en una población de dicho vector, tiene importancia epidemiológica, ya que la prevalencia del contagio humano tiene relación directa con este aspecto. El predominio del contagio en los triatomíneos domiciliarios en una región en particular, le determina el grado de endemidad a la misma y generalmente está relacionado con la densidad de infestación de viviendas (Maekelt, 1983).

6. Mecanismos de transmisión domiciliaria del T. cruzi Ch.

La transmisión de T. cruzi Ch., es decir, la cadena infecciosa dentro del ecosistema domiciliario y peridomiciliario está constituida principalmente por los reservorios mamíferos, entre los cuales sin duda el hombre juega el papel más importante; además, de los triatomíneos. Las infecciones intermamíferas, interhumanas, así como intertriatomíneas, no tienen importancia epidemiológica (Maekelt, 1983).

La transmisión de T. cruzi Ch., en el hombre ocurre generalmente de noche, cuando los insectos son activos. Es

tos "pican" sobre todo en la cara y brazos o sea en partes no cubiertas de la persona dormida. A medida que se llenan de sangre, el aumento de la presión abdominal promueve la defecación y los "tripanosomas" en las heces pueden penetrar en las mucosas o pequeñas abrasiones de la piel cuando las personas se rascan. Las tres especies principales de insectos transmisores (Panstrongylus megistus, Triatoma dimidiata L. y Rhodnius prolixus S.) tienden a defecar poco después de alimentarse (Wyngaarden & Smith, 1986).

En nuestro país, sólo se reporta a dos especies transmisoras: T. dimidiata L. y R. prolixus S.; no hay reportes de P. megistus por lo que no se menciona en el presente trabajo.

Otras vías de infección humana son: la transfusión de sangre, transmisión transplacentaria durante el transcurso de una parasitemia materna o por ingestión de leche materna y en el laboratorio en forma accidental (Acha & Szyfres, 1986).

7. Reservorios domiciliarios de Trypanosoma cruzi Ch.

Los reservorios pueden ser domiciliarios o selváticos. En condiciones domiciliarias, el hombre mismo debe ser considerado como el almacén mas importante del parásito, constituyendo el eslabón de la cadena infecciosa del ciclo, en

tre el vector y el hospedero. Esto es explicable por el hecho de que generalmente él, es la fuente mas rica de alimentación sanguínea y la mas accesible para los triatóminos. Guerrero et al., 1965; Barreto, 1979; Acha & Szyfres, 1980; Zeledón & Ravinovich, 1981 (citados por Maekelt, 1983).

Los autores mencionados en el párrafo anterior, señalan que el gato y el perro constituyen un importante papel como reservorios de Trypanosoma cruzi Ch., entre los mamíferos peridomiciliarios.

Los reservorios selváticos están constituidos por los mamíferos pertenecientes a siete Ordenes: Marsupiala, Chiroptera, Rodentia, Lagomorpha, Edentata, Carnívora y Primates (Harwood & James, 1987).

Según lo establecido en párrafos anteriores, un buen número de vertebrados sirven como fuente de alimento a los triatominos; pero sólo los mamíferos, entre ellos el humano, son los huéspedes en donde el T. cruzi Ch. puede desarrollarse y al mismo tiempo son focos de infección para los triatominos hematófagos obligatorios.

8. Características morfológicas del T. cruzi Ch.

El T. cruzi Ch. o Schizotrypanum cruzi, es un "tripanosoma" curvo y romo de unas 20 micras de longitud. Presenta un extremo posterior puntiagudo y un núcleo alargado en

el centro del cuerpo. Un gran cinetoplasto de forma ovoide junto al extremo posterior o en este mismo extremo, una estrecha y sólo ligeramente rizada membrana ondulante y un flagelo libre moderadamente largo (Chandler & Read, 1965).

Tal como se le encuentra en la sangre, esta especie no presenta fases en división. En los tejidos de personas y animales infectados, se encuentran unas células muy engrosadas que encierran una masa de parásitos en rápida división, cuyo número varía entre unos pocos y muchos centenares. Los parásitos se multiplican así, especialmente en las células del corazón y músculo liso, sistema nervioso central y en varias glándulas (Chandler & Read, 1965).

Los autores anteriores, explican que durante la fase de rápida división intracelular los parásitos son de forma redondeada, pero a medida que van creciendo aparece un flagelo, se forma una critidia y no tarda en aparecer un "trypansomoma". Luego se rompe la célula cargada, liberando los parásitos que invaden células vecinas y se distribuyen a otras partes del cuerpo mediante la circulación de la linfa o de la sangre, a menos que lleguen a encontrar seguridad en el interior de otra célula.

9. Clasificación taxonómica del Trypanosoma cruzi Ch.

La enfermedad es producida por el flagelado parásito

Trypanosoma cruzi Ch. cuya ubicación taxonómica es la siguiente; según (Martínez Pérez & Gutiérrez, 1985; Barnes, 1985).

Reino	: Protista
Sub-reino	: Protozoa
Filo	: Sarcomastigophora
Sub-filo	: Mastigophora
Clase	: Zoomastigophora
Orden	: Kinetoplastida
Sub-orden	: Trypanosomatina
Familia	: Trypanosomidae
Género	: Trypanosoma
Especie	: <u>T. cruzi</u>

10. Mecanismos de control del vector

El control y la prevención de la "tripanosomiasis americana" así como otras enfermedades parasitarias, dependen del conocimiento adecuado de los factores epidemiológicos, socioculturales y económicos, que condicionan su transmisión. En consecuencia, las estrategias para el control se basan en las características epidemiológicas y ecológicas de los vectores de T. cruzi Ch. (su ocurrencia en el área urbana y rural), grado de endemidad y recursos disponibles para realizar las medidas seleccionadas (OPS, 1984).

Reyes (1977), propone nuevas alternativas de control, entre éstas, la posibilidad de usar el método de control biológico, ya que existe un microhimenóptero parásito de los huevos de Triatoma dimidiata L., siendo este: Telenomus fariai Lima y otra especie de microhimenóptero (no determinado), que parasita los huevos de Rhodnius prolixus S. otro vector, transmisor del Trypanosoma cruzi Ch., en el país.

El autor antes mencionado, reporta que en El Salvador únicamente se conoce el uso de insecticidas, el cual se ha ce sólo con motivo de la campaña nacional antipalúdica. Este método contribuye a disminuir la población de triatomí- nos, pero debe de tenerse en cuenta las implicaciones eco- nómicas y de contaminación del ecosistema; además de la aparición de nuevas cepas resistentes que la práctica de este método tiene.

Algunas medidas de control están dirigidas a interrumpir la transmisión del parásito, eliminando al vector de la vivienda mediante el uso de insecticidas de acción resi- dual, educación sanitaria, mejoramiento de las viviendas, prevención de transmisión por vía transfusional.

Entre otros métodos de control, aún en vías de experi- mentación, están: el uso de insecticidas incorporados a pinturas que aumentan el efecto residual y facilitan su aplicación, el uso de sustancias reguladoras del crecimien-

to de insectos, así como por medio de depredadores, parásitos y microorganismos patógenos (OPS, 1984).

La misma Organización manifiesta que los insecticidas asociados a pinturas, aplicadas en forma lenta y las trampas con insecticidas, constituyen los métodos mas prometedores para ser incorporados en las actividades de control de vectores.

La OPS (1984), expone que es cada vez mas evidente, que la utilización de un método único de control, no es la respuesta para obtener un manejo sostenido y eficaz de las enfermedades transmitidas por vectores. Cada vez, con frecuencia se incorpora el concepto de control integrado o combinado.

Según Acha & Szyfres (1986), es posible que el uso tradicional de control químico sea el mas utilizado por su aplicabilidad y costo-beneficio; sin embargo, la experiencia indica la necesidad de utilizar esta medida conjuntamente con otras para lograr un efecto permanente.

Según Reyes (1977), el control natural tiene valor práctico, ya que la existencia de enemigos naturales aumenta la posibilidad de desarrollar un programa de control biológico integral, de las poblaciones de triatominos.

También las condiciones físicas de la vivienda desempeñan un papel importante en el control de la enfermedad. En varios países sudamericanos como: Venezuela, Argentina

y Brasil, se ha implementado el mejoramiento de la vivienda campesina como medio de lucha contra el vector (OPS, 1984).

11. Estudio patológico de la "enfermedad de Chagas"

Urrutia (1992), en su estudio prospectivo de la "miocarditis chagásica" afirma que la "enfermedad de Chagas" ha permanecido en el olvido en el país, no obstante han existido algunas investigaciones que han permitido conocer aspectos epidemiológicos importantes en la zona central, establecer algunas áreas endémicas y estudios electrofisiológicos, quedando todo paralizado con el inicio de la guerra en 1979.

El mismo autor, hace una importante aportación demostrando que la enfermedad en niños, en su fase aguda, afecta el corazón en el 60 % de los casos, después de 10 años del brote agudo, debido a frecuentes reinfecciones.

Los niños mueren en forma silenciosa, no aparentes en las estadísticas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, debido a subregistros y alta deserción a la consulta hospitalaria, pero que su única solución está en manos de las mismas autoridades del ministerio, a través de un programa de educación y ayuda para cambiar el hábito personal y el tipo de vivienda de los afectados.

MATERIALES Y METODOS

1. Ubicación del área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo de junio a octubre de 1992, en 30 localidades rurales, distribuidas a diferentes alturas que oscilan entre 300 a 1300 msnm. en Municipios del Departamento de Santa Ana, correspondiente a la Zona Occidental de El Salvador (Anexo 3, 4 y 5).

El Departamento de Santa Ana, se localiza entre las coordenadas geográficas siguientes: $14^{\circ} 27' 00''$ (extremo septentrional) y $13^{\circ} 46' 53''$ (extremo meridional) de Latitud Norte; $89^{\circ} 15' 02''$ (extremo oriental) y $89^{\circ} 44' 46''$ (extremo occidental) de Longitud Oeste (IGN, 1987).

2. Procedimiento metodológico

La selección de las muestras se realizó por medio del método de Muestreo por Conglomerado, propuesto por Cochram (1971), en tres fases: I (selección de Municipios), II (selección de localidades) y III (selección de viviendas).

FASE I: Selección de Municipios:

Se eligió al azar el 40 % de Municipios, resultando los siguientes: Metapán, Texistepeque, Santa Ana, Chalchupa y Candelaria de la Frontera.

FASE II: Selección de localidades rurales:

Para seleccionar las localidades rurales y obtener las alturas sobre el nivel del mar de las mismas, en cada uno de los 5 Municipios, se consultó el Diccionario Geográfico (IGN, 1985-1986).

Se obtuvo al azar seis Caseríos, constituyendo la muestra de población en que se realizó el presente trabajo. Se ordenó las localidades seleccionadas de acuerdo a la altitud formándose cinco grupos, quedando distribuidas de la siguiente manera: Grupo I (300-500 msnm), II (500-700 msnm), III(700-900 msnm), IV (900-1100 msnm) y V (1100-1300 msnm).

FASE III: Selección de viviendas:

Se muestreó al azar, el 10 % de las viviendas de cada una de las localidades resultantes en la FASE II, tomándose como base el tiempo requerido para la inspección en cada casa (una hora-hombre) y siguiendo la metodología del trabajo realizado por Cedillos et al. (1976), sobre el estudio epidemiológico del Trypanosoma cruzi Ch. en El Salvador.

No fueron considerados en el estudio, los sitios que no estaban habitados en forma permanente y estable, tales como: casas abandonadas por sus dueños, bodegas, escuelas, iglesias, etc.

Luego se calendarizó los viajes para la captura de "chinchas" de acuerdo a la distancia y accesibilidad entre los lugares a visitar (Anexo 6).

El trabajo se dividió en: Metodología de campo, Metodología de laboratorio y Análisis estadístico, se detallan a continuación:

2.1 Metodología de campo.

Se utilizó la metodología propuesta por Ponce et al. (1988) con algunas modificaciones (Anexo 7).

El trabajo de campo, necesitó de la realización de un ensayo sobre la metodología citada, en varios lugares, con la finalidad de investigar y comprobar la efectividad de la misma, lo que permitió hacerle algunas modificaciones.

Cada visita, se inició con la presentación e identificación del colector, obtención del permiso para el acceso a la vivienda, proporcionar una breve información sobre la enfermedad y solicitar la colaboración de los moradores de la misma. Luego se procedió a la entrevista, registro de la información en un formulario de colección de datos (Anexo 8), con la información necesaria, utilizando un lenguaje accesible para los residentes.

A continuación se procedió a observar las características de la vivienda, estado y tipo de construcción del techo, paredes y suelo; también se evaluó aspectos tales como: la distribución y organización interna de las mismas; además, se observó algunas costumbres de vida, hábitos higiénicos, todos aspectos importantes para conservar la salud, utilizan-

dose así, los primeros treinta minutos.

Se realizó la encuesta entomológica, procediéndose a la búsqueda cuidadosa de los triatominos en el 10 % de viviendas habitadas, de tipo bahareque y adobe de cada localidad, que constituyen la muestra en cada uno de los lugares.

En la búsqueda de los triatominos, se utilizó una lámpara de mano en los lugares oscuros de la vivienda, revisando paredes agrietadas, techos, camas y lugares inmediatos a ella, cajas, baúles y el resto del mobiliario existente en cada casa. En esta actividad se complementaron los otros treinta minutos.

La captura de insectos se hizo por medio de pinzas y cada espécimen se colocó en un frasco de plástico, usando como tapadera tela de organdí, sujeta por una banda de hule (Anexo 9). A cada frasco se le colocó una viñeta conteniendo los datos necesarios para su adecuada identificación y finalmente se les colocó en una caja de cartón para transportarlas en buenas condiciones al laboratorio del Departamento de Biología de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Las modificaciones que se le hicieron a la metodología de Ponce et al. son: uso de lámpara manual de baterías, pinzas, frascos de plástico, tapadera con tela de organdí, banda de hule, viñeta para registrar el lugar y fecha de captura.

2.2 Metodología de laboratorio.

La metodología de laboratorio (Anexo 10) que se utilizo, es la propuesta por Vásquez Amory (1967).

La primera acción que se realizó en el laboratorio fue registrar la cantidad de "chinchas" capturadas, en un formulario destinado para tal fin (Anexo 11). Luego se identificó a cada espécimen con base a la diferencia morfológica y ubicación de sus antenas (Anexo 12 y 13). Asimismo, se utilizó la presencia de alas bien formadas para establecer los estados ninfa-adulto para la misma especie (Anexo 14 y 15).

A cada una de las "chinchas" se les practicó el examen de heces al fresco para determinar y conocer los índices de infección por Trypanosoma cruzi Ch., para lo cual se tomó a cada insecto entre pinzas, se les prensó el abdomen y se obtuvo el contenido intestinal, haciendo el respectivo montaje, inmediatamente se observó en un microscopio marca Leitz, modelo HM-LUX 3 para detectar la presencia de "triptanosomas.

Después del análisis microscópico se registró los datos del examen de heces de triatominos en el formulario diseñado para tal propósito.

Al finalizar las observaciones microscópicas, se descartó los frotis en frascos que contenían solución fenólica al 5 % ; al mismo tiempo, se aplicó en el lugar de trabajo y al equipo utilizado, con la finalidad de evitar cualquier

clase de contaminación.

2.3 Análisis e interpretación de datos.

Para analizar los resultados obtenidos, se utilizó los siguientes métodos:

2.3.1 Índices entomológicos con referencia al vector:

Las fórmulas estadísticas utilizadas son las recomendadas por la OPS (1984):

- a. 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 ecuación:

$$I.I = \frac{\text{No. de domicilios infestados por triatominos} \times 100}{\text{No. de domicilios examinados}}$$

- b. Índice de Densidad (I.D), se refiere a la cantidad promedio de triatominos capturados por área, referidos al total de casas examinadas. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$I.D = \frac{\text{Promedio de triatominos capturados por área} \times 100}{\text{No. de casas examinadas}}$$

- c. Índice de Hacinamiento (I.H), la información que produce

este indicador es igual al índice de densidad, sólo que en lugar de referirse a las casas exploradas, se refiere a las casas positivas a triatominos. Se calcula mediante la fórmula:

$$I.H = \frac{\text{Promedio de triatominos capturados por área} \times 100}{\text{No. de casas positivas}}$$

d. Índice de Dispersión (I.DI), representa el porcentaje de los lugares positivos (infestados) a triatominos del total de lugares examinados. Este indicador se calcula mediante la ecuación:

$$I.DI = \frac{\text{No. de localidades infestadas} \times 100}{\text{No. de localidades examinadas}}$$

e. Índice de Colonización (I.C), indica que el vector está colonizando el interior de la vivienda, proporcionando el porcentaje de casas positivas a los triatominos. Se calcula mediante la siguiente prueba:

$$I.C = \frac{\text{No. de casas con ninfas de triatominos} \times 100}{\text{No. de casas infestadas o positivas}}$$

f. Índice de Infección Natural (I.IN), proporciona el porcentaje de positividad a Trypanosoma cruzi Ch. del total de triatominos examinados. Constituye uno de los indica-



dores que muestra la probabilidad de transmisión o no de la enfermedad, indicando si el vector está infectado o no. Su cálculo se hace mediante la siguiente fórmula:

$$I.I.N = \frac{\text{No. de triatominos con Trypanosoma cruzi Ch.} \times 100}{\text{No. de triatominos examinados}}$$

2.3.2 Prueba del Chi-cuadrado (χ^2).

Para comprobar la existencia o no, de diferencia estadística entre cada uno de los Grupos, se utilizó la Prueba del Chi-cuadrado. La fórmula empleada según Lewis (1982), se expresa así:

$$\chi^2 = \frac{(O - E)^2}{E}$$

En donde: χ^2 = Chi-cuadrado

O = Frecuencias observadas

E = Frecuencias esperadas

$$E = \frac{T}{2}$$

T = Total de "chinchas" observadas entre los dos Grupos a comparar.

$(O - E)^2$ = Diferencia de frecuencias observadas y esperadas al cuadrado.



Los valores del χ^2 obtenidos experimentalmente se compararon con el χ^2 de la tabla, para un grado de libertad y un nivel de significación de 0.95, con el objetivo de obtener la validación del trabajo en forma cuantitativa.

2.3.3 Prueba de Dispersión Lineal de Regresión.

Con la finalidad de conocer la variación y/o la dependencia de los vectores con respecto a la altura en metros sobre el nivel del mar, en los diferentes Grupos de comunidades rurales objeto de estudio, se utilizó el método de Regresión lineal, que según Little & Hill (1976), se expresa así:

$$\bar{Y} = b_0 + b_1 \bar{X}$$

Donde :

b_0 = Ordenada (constante)

$y = \bar{Y}$ = Cuando $X = 0$

b_1 = Pendiente de la línea de regresión y denota el cambio en "y" producido por un cambio unitario de X (constante).

\bar{Y} = Valor predicho de la variable dependiente.

\bar{X} = Variable independiente.

$$b_1 = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}$$

\bar{X} , \bar{Y} = Son las medias de los conjuntos de valores de X y Y.

Para un análisis eficiente del método de Regresión aplicado a una investigación, se graficaron los datos cuyas coordenadas representan:

X = Altura en metros sobre el nivel del mar.

Y = Frecuencia de "chinchas" en cada Grupo de comunidades sometidas a estudio.

2.3.4 Método de la Distribución t de Student, por diferencia de medias.

Para probar si existe diferencia estadística significativa de la frecuencia y distribución de "chinchas" en forma experimental con respecto a las esperadas, se utilizó el método de distribución t de Student por diferencia de medias para datos experimentales, según Bonilla (1986), la fórmula estadística es:

$$t = \frac{\mu_A - \mu_B}{\sqrt{\frac{(\sigma_A)^2}{N_A} + \frac{(\sigma_B)^2}{N_B}}}$$

En donde :

μ_A = Media del Grupo "A" de localidades.

μ_B = Media del Grupo "B" de localidades.

σ_A = Desviación estándar del Grupo "A".

σ_B = Desviación estándar del Grupo "B".

N_A = Total de datos del Grupo "A".

N_B = Total de datos del Grupo "B".

Para encontrar el grado en que los datos numéricos tienden a extenderse de un valor medio, se utilizó la fórmula de Desviación Standar, según Bonilla (1986):

$$\sigma = \sqrt{\frac{(X - \bar{X})^2}{N}}$$

En donde:

σ = Desviación Standar.

$(X - \bar{X})$ = Suma algebraica de las desviaciones de término con respecto a la media aritmética.

N = Número total de observaciones.

La desviación Standar, sólo se está ocupando para obtener la Prueba de Distribución de la t de Student experimental y compararla con la de la tabla para 28 grados de libertad.

RESULTADOS

1. Ubicación del área de estudio.

En la Tabla 1, se encuentra la distribución de las localidades rurales, agrupadas en cinco rangos de altura en msnm y en la Fig. 1 se observa marcadas las comunidades donde se encontró Triatoma dimidiata L.

2. Trabajo de campo.

2.1 Construcción de viviendas:

Los resultados del tipo de construcción del techo de las viviendas se encuentra en la Tabla 2, en donde se observa que de 219 casas visitadas que constituyen el 100 %, se obtuvo el 62.6 % con techos de teja, el 35.2 % de lámina y el 2.2 % de paja.

La Tabla 3, presenta el porcentaje de la distribución y frecuencia del tipo de construcción de las paredes, encontrándose que las de adobe, bahareque y madera tienen una amplia distribución; sin embargo, las de adobe predominan en los Grupos I, II y III.

Los datos de la distribución y frecuencia del tipo de construcción del piso, se muestran en la Tabla 4, observándose en los pisos de tierra el 83.6 %, luego en los de ce-

mento el 11.4 % y en las de ladrillo el 5.0 %.

2.2 Infestación de viviendas:

La Tabla 5, contiene los resultados de la infestación de las viviendas por triatomíneos, del Grupo I (300-500 msnm) de 42 viviendas examinadas, se encontró el 21.4 % positivas a la presencia de las "chinchas", en el interior de los hogares.

Los resultados de la infestación de viviendas del Grupo II (500-700 msnm), se encuentran en la Tabla 6, se examinó 52 viviendas, encontrándose el 63.5 % positivas a la infestación de "chinchas", observándose la mayor frecuencia de infestación en el Caserío El Talpetate, correspondiente al Cantón Cutumay Camones; sin embargo, se obtuvo infestación domiciliar en todos los Caseríos.

En la Tabla 7, se observa los resultados de la infestación de viviendas del Grupo III (700-900 msnm), la cual muestra 56 casas visitadas, de las cuales se encontró el 50.0 % positivas a la presencia de los triatomíneos. Al mismo tiempo, señala a cuatro Caseríos con la mayor frecuencia, en orden descendente: La Empalizada (Cantón La Empalizada) en el Municipio de Chalchuapa, El Portezuelo (Cantón El Portezuelo) El Ranchador (Cantón El Ranchador) ambos en el Municipio de Santa Ana y Las Flores (Cantón Las Flores) en Chalchuapa.

Al observar la Tabla 8, la cual muestra los resultados de la infestación de viviendas por triatóminos del Grupo IV (900-1100 msnm), se examinó 39 casas, de las cuales el 41.0 % se encontraron positivas, estableciendo que los Caseríos: La Ermita del Cantón Ochupse Abajo y Las Mesas del Cantón Ayuta, presentaron el 100.0 % de infestación.

Se examinó 30 viviendas del Grupo V (1100-1300 msnm) y se encontró el 23.3 % de casas infestadas con triatomíneos, observándose el 100.0 % de infestación en el Caserío Potrerillos de la Laguna, ubicado en el Cantón de igual nombre y con el 40.0 % en Calzontes Arriba, Cantón del mismo nombre, ambos en el Municipio de Santa Ana, Tabla 9.

En las Figs. 2a, 2b y 3c, se muestra una vivienda y algunos lugares de la misma, donde se encontró "chinchés" con mas frecuencia.

2.3 Distribución y frecuencia de triatomíneos:

Se observa en la Tabla 10, que de 18 "chinchés" capturadas en el Grupo I, se encontró que 4 eran ninfas y 14 adultas, observándose una frecuencia del 50.0 % en Guarnevia, en Texistepeque y con el 38.9 % en San Luis La Planta, en Santa Ana.

La Tabla 11, expone la distribución y frecuencia de triatomíneos del Grupo II, se capturó 167 "chinchés", consti

tuyendo el 100.0 %, del cual el 23.4 % son ninfas y el 76.6 % son adultas;asimismo, se observa que la presencia de las mismas, tanto adultas como estadios inmaduros, en encuentran distribuidas en todas las localidades, siendo los porcentajes de frecuencia: El Talpetate con el 32.3 %, en Natividad con 26.3 %, San Cayetano con 19.2 %, El Copinolito con 12.0 % y en las Cocinas con el 4.1 %.

En la Tabla 12, se indica la distribución y frecuencia de "chinchas" capturadas en el Grupo III, en donde se capturó 85 triatominos, representan el 100.0 %, de los cuales el 14.1 % son ninfas y el 85.9 % adultos. Además, la frecuencia en los Caseríos es la siguiente: 41.2 % en El Portezuelo, el 21.1 % en El Ranchador, en La Empalizada y Valle Nuevo con 16.5 % y Las Flores con el 4.7 %.

La distribución y frecuencia de triatominos capturados del Grupo IV, se muestran en la Tabla 13, de 37 "chinchas" colectadas, el 35.1 % son ninfas y el 64.9 % son adultas, detectándose que la frecuencia del Caserío La Ermita es de 70.3 % luego en Las Mesas es de 27.0 % , en El Pichiche es de 2.7 %; como puede observarse la distribución sólo se detectó en tres Caseríos.

La Tabla 14, muestra la distribución y frecuencia de "chinchas" capturadas en el Grupo V, observándose que de 20 triatominos colectados, el 20.0 % son ninfas y el 80.0 % adultos. Se obtuvo la frecuencia de los Caseríos: Potrerillos

de la Laguna con el 60.0 % del Cantón con igual nombre, Calzontes Arriba con 40.0 %, ambos en el Municipio de Santa Ana.

3. Trabajo de laboratorio.

3.1 Identificación de la especie:

Se identificó la especie de las "chinchas" capturadas, encontrándose que todas corresponden a Triatoma dimidiata Latreille, Figs. 3a y 3b, siendo parasitadas por Trypanosoma cruzi Chagas, Fig. 3c. Además se presenta algunos estadios del ciclo de vida del vector, Figs. 4a, 4b y 4c.

3.2 Infección de T. dimidiata L.

En la Tabla 15, se observa los porcentajes de infección de T. dimidiata L. por T. cruzi Ch. del Grupo I; se encontró 14 "chinchas" positivas, de las cuales 3 son ninfas y 11 adultas infectadas por el protozoario transmisor de la "enfermedad de Chagas"; los porcentajes de positividad en los Caseríos son los siguientes: el 64.3 % en Guarnevia, 28.6 % en San Luis La Planta y 7.1 % en Belén Güijat.

Los porcentajes de infección de "chinchas" del Grupo II, se muestran en la Tabla 16, se encontró 93 "chinchas" infectadas con T. cruzi Ch. de las cuales 25 son ninfas y

68 son adultas.

Los porcentajes de infección en los Caseríos son los siguientes: Natividad con 30.1 % (Cantón Natividad), El Talpetate con 26.9 % (Cantón Cutumay Camones), El Copinolito con 19.3 %, Primavera con 9.7 % (ambos en Cantón Primavera), San Cayetano con 8.6 y Las Cocinas con 5.4 % (ambos pertenecen al Cantón Cutumay Camones).

En la Tabla 17, se presentan los resultados de la infección de Triatoma dimidiata L. por Trypanosoma cruzi Ch. del Grupo III, se obtuvo 28 "chinchas" positivas, de las cuales 4 son ninfas y 24 adultas infectadas con el transmisor de la mencionada enfermedad.

En la misma Tabla, se observa que en los Caseríos los porcentajes de positividad son los siguientes: El Ranchador (Cantón El Ranchador) y El Portezuelo (Cantón El Portezuelo) presentan un 28.5 % de infección, La Empalizada (Cantón La Empalizada), Las Flores (Cantón Las Flores), en el Municipio de Chalchuapa y Valle Nuevo (Cantón Zacamil) con 14.3 %.

Según se observa en la Tabla 18, los porcentajes de infección del vector de T. cruzi Ch. del Grupo IV, son los siguientes: se encontró 15 "chinchas" positivas a la infección, en donde 4 son ninfas y 11 son adultas portadoras, encontrándose que el porcentaje es de 80.0 % en el Caserío La Ermita (Cantón Ochupse Abajo) y en Las Mesas con el 20.0 % (Cantón Ayuta) en el Municipio de Santa Ana.

En la Tabla 19, se muestran los datos de positividad de Triatoma dimidiata L. a Trypanosoma cruzi Ch. del Grupo V, encontrándose 8 "chinchas" infectadas, de las cuales, 2 son ninfas y 6 adultas positivas al parásito transmisor de la "enfermedad de Chagas".

Se observa en la misma Tabla, datos relativos de porcentaje, en el Caserío Potrerillos de La Laguna se encontró un índice de infección de 75.0 % y el 25.0 % en Calzontes Arriba.

En la Fig. 5, se muestra en un gráfico, el comportamiento tanto de la distribución como de la frecuencia de T. dimidiata L. y el grado de positividad con T. cruzi Ch.

4. Análisis estadístico.

4.1 Índices entomológicos:

Los datos del índice de infestación de viviendas se encuentran registrados en la Tabla 20, de un total de 219 casas examinadas el 42.5 % fueron positivas a la presencia domiciliar de las "chinchas" T. dimidiata L., observándose el 63.5 % en el Grupo II, el 50.0 % en el III y el 41.0 % en el IV.

En la Tabla 21, se observa el índice de densidad, de un total de 219 casas exploradas, se encontró 327 triatomi-

nos, siendo la densidad total de 29.9 %; al examinar los datos relativos de las densidades para cada Grupo, se evidencia en el II, una concentración de triatomínicos de 53.5 % y en el III, del 25.3 %.

Según lo muestra la Tabla 22, el índice de hacinamiento de triatomínicos es de 70.3 %, encontrándose que 93 fueron positivas, en donde se capturaron 327 "chinchas". La mayor aglomeración de las mismas se observa en los Grupos: II con 84.3 % y en el III con 50.6 %.

Los resultados del índice de dispersión de triatomínicos se encuentra en la Tabla 23, de 30 localidades rurales examinadas, se encontró 19 infestadas, constituyendo el 63.3 % de positividad a la presencia de las "chinchas". Al examinar los datos relativos de dispersión para cada Grupo, se evidencia el 100.0 % para el Grupo II, el 83.3 % en el III, el 50.0 % en el I y IV, y el 33.3 % en el V.

En la Tabla 24, se observa el grado de colonización de las "chinchas", de 93 casas positivas a la presencia de triatomínicos que constituyen el 100.0 %, se encontró el 39.8 % con establecimiento de ninfas.

Se evidencia la presencia de los triatomínicos en el Grupo II, con un 51.5 % y en el III con 28.6 %.

El índice de infección natural de Triatoma dimidiata L. por Trypanosoma cruzi Ch. se encuentra en la Tabla 25, re-

sultó que de 327 "chinchas" capturadas, 306 fueron examinadas y 21 llegaron muertas al laboratorio.

De las 306 "chinchas" que se examinaron, las cuales constituyen el 100.0 %, el 51.6 % se encontró positivas al parásito transmisor. El porcentaje de infección natural que se observa en el Grupo II, es de 57.1 % .

En el Anexo 16, se detalla el desarrollo matemático de cada uno de los índices que se aplicaron en el presente estudio.

4.2 Prueba del Chi-cuadrado (χ^2):

En la Tabla 26, se muestran los valores de Chi-cuadrado, en donde se compara la frecuencia de "chinchas" observadas con las esperadas entre los Grupos de comunidades rurales estudiadas, Anexos 17, 18, 19 y 20. Todos los valores obtenidos experimentalmente son mayores que los presentados en la Tabla en forma teórica.

El valor límite del Chi-cuadrado de la Tabla, para un grado de libertad y un nivel de significación de 0.95 es de 0.00393 (Anexo 21); siendo representativos todos los valores de Chi-cuadrado obtenidos experimentalmente, los cuales muestran variación, después de haberse comparado entre si.

4.3 Prueba de Regresión Lineal:

Los datos de la Prueba de Regresión Lineal, se observan en los Anexos 22 y 23; debido al comportamiento de los mismos, obtenidos experimentalmente, fue necesario formar dos grupos: "A" y "B". En donde "A", comprende los Grupos I, II y III, de 300 a 900 msnm, observándose un incremento en la frecuencia de "chinchas" capturadas, y "B", incluye los Grupos IV y V, de 900 a 1300 msnm, el cual muestra un descenso de la frecuencia observada.

Con base a la fórmula presentada por Little & Hill (1976), la función matemática que representa adecuadamente los resultados del grupo "A", es la siguiente:

$$\bar{Y} = - 0.21 + 0.0252 X$$

La cual se ha utilizado para observar en un gráfico, cómo la altura y la frecuencia de "chinchas" están relacionadas. El diagrama correspondiente a la ecuación anterior, se encuentra en la Fig. 6, en donde se muestra, a medida que aumenta la altura también aumenta la frecuencia de "chinchas", observándose el punto máximo en el Grupo II; el III, presenta frecuencia elevada con tendencia a disminuir; es decir, a medida que aumenta la altura la frecuencia baja.

Los resultados del grupo "B", son los siguientes:

$$\bar{Y} = 19.05 - 0.013 X$$

La función anterior, representa la ecuación general de la recta de Regresión del grupo "B", la cual permite observar a través del gráfico, como se relacionan la altura y la frecuencia de "chinchas". El diagrama correspondiente se observa en la Fig. 7, el cual muestra el comportamiento lineal en forma inversa; es decir, a medida que la altura aumenta, la frecuencia de Triatoma dimidiata L. disminuye. Observándose tendencia semejante con la positividad de las mismas al Trypanosoma cruzi Ch.

4.4 Distribución t de Student:

En los Anexos 24 y 25, se observan los datos experimentales de la diferencia de Medias, los cuales se utilizaron para calcular la Desviación Standar para los grupos "A" y "B".

Se empleó la fórmula presentada por Bonilla (1986), obteniéndose la Desviación Standar del grupo "A" igual a 15.75 y del "B", 7.72.

Se utilizó los datos anteriores y se calculó la t de Student, aplicando la fórmula del autor antes mencionado; resultando la t de Student experimental igual a 2.30.

Para comparar el valor obtenido de la distribución de

la t experimental con el de la Tabla en forma teórica, se estableció los grados de libertad para ambos grupos. Según Mendenhall (1987), la fórmula es: $gl = (n - 1)$.

Para el grupo "A", basado en una muestra de 18 observaciones y 12 para el "B"; se obtuvo los grados de libertad de 17 y 11, respectivamente. Finalmente los grados de libertad para el total de datos es 28.

La t de Student de la Tabla para 28 grados de libertad y 0.05 de significación es 2.048, Anexo 26.

Según el mismo autor, si la t de Student experimental es mayor que la de la Tabla, hay diferencia significativa sobre el 50.0 %.

En el presente trabajo, la t experimental es 2.30, es mayor que la t de la Tabla, igual a 2.048; resultando que hay diferencia significativa entre los grupos establecidos.

TABLA 1: Distribución de las localidades rurales, agrupadas en cinco rangos de altura en metros sobre el nivel del mar (msnm), en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO	LOCALIDADES	ALTURA msnm
I (300 - 500) msnm	Guarnecia	320
	Cujucuyo	373
	Texis-Junción	400
	San Diego	480
	San Luis La Planta	480
	Belén Güijat	500
II (500 - 700) msnm	San Cayetano	552
	Las Cocinas	555
	El Talpetate	560
	Natividad	560
	Primaverona	670
	El Copinolito	685
III (700 - 900) msnm	La Empalizada	710
	Valle Nuevo	730
	El Rancnador	740
	El Portezuelo	799
	Las Flores	872
	Ayutica	880
IV (900 -1100) msnm	El Pichiche	900
	El Porvenir Jocotillo	968
	Las Mesas	970
	La Ermita	990
	Las Cruces	1000
	San Jorge	1030
V (1100-1300) msnm	Calzontes Arriba	1100
	Casitas	1120
	Tres Caminos	1160
	Potrerillos de La Laguna	1190
	San Juan	1240
	Santa Damiana	1300

TABLA 2: Número de viviendas muestreadas por cada Grupo de localidades rurales y frecuencia del tipo de construcción del techo, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	ALTURA msnm	TOTAL		TEJA		LAMINA		PAJA	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
I	(300-500)	42	90.5	38	90.5	4	9.5	0	0.0
II	(500-700)	52	46.2	24	46.2	26	50.0	2	3.8
III	(700-900)	56	67.9	38	67.9	18	32.1	0	0.0
IV	(900-1100)	39	51.3	20	51.3	19	48.7	0	0.0
V	(1100-1300)	30	56.7	17	56.7	10	33.3	3	10.0
TOTALLES		219	62.6	137	62.6	77	35.2	5	2.2

TABLA 3: Número de viviendas muestreadas por cada Grupo de Localidades rurales y frecuencias del tipo de construcción de las paredes, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	ALTURA msnm	TOTAL		ADOBE		BAHAREQUE		MADERA		LADRILLO	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
I	(300-500)	42	57.1	24	38.1	16	1	2.4	1	2.4	2.4
II	(500-700)	52	76.9	40	11.5	6	4	7.7	2	3.8	3.8
III	(700-900)	56	67.9	38	19.6	11	2	3.6	5	8.9	8.9
IV	(900-1100)	39	35.9	14	7.7	3	18	46.1	4	10.3	10.3
V	(1100-1300)	30	10.0	3	10.0	3	21	70.0	3	10.0	10.0
TOTALES		219	54.3	119	17.8	39	46	21.0	15	6.8	6.8

TABLA 4: Número de viviendas muestreadas por cada Grupo de localidades rurales y frecuencia del tipo de construcción del piso, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	ALTURA msnm	TOTAL		TIERRA		CEMENTO		LADRILLO	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
I	(300-500)	42	73.8	31	73.8	11	26.2	0	0.0
II	(500-700)	52	78.8	41	78.8	6	11.5	5	9.6
III	(700-900)	56	92.9	52	92.9	4	7.1	0	0.0
IV	(900-1100)	39	84.6	33	84.6	2	5.1	4	10.2
V	(1100-1300)	30	86.6	26	86.6	2	6.7	2	6.7
TOTALES		219	83.6	183	83.6	25	11.4	11	5.0

TABLA 5: Resultados de la infestación de las viviendas por Triatoma dimidiata L. en seis localidades rurales del Grupo I, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	VIVIENDA		
		EXAMINADA No.	INFESTADA No.	%
I (300-500)	Guarnecia	10.0	3.0	30.0
	Cujucuyo	5.0	0.0	0.0
	Texis Junctión	12.0	0.0	0.0
	San Diego	5.0	0.0	0.0
	San Luis La Planta	5.0	4.0	80.0
	Belén Güijat	5.0	2.0	40.0
	TOTAL	42.0	9.0	21.4

TABLA 6: Resultados de la infestación de las viviendas por Triatoma dimidiata L. en seis localidades rurales del Grupo II, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	VIVIENDA		
		EXAMINADA No.	INFESTADA No.	%
II (500-700)	San Cayetano	5.0	4.0	80.0
	Las Cocinas	12.0	4.0	33.3
	El Talpetate	10.0	10.0	100.0
	Netividad	10.0	6.0	60.0
	Primaverona	5.0	3.0	60.0
	El Copinolito	10.0	6.0	60.0
	TOTAL	52.0	33.0	63.5

TABLA 7: Resultados de la infestación de las viviendas por Triatoma dimidiata L. en seis localidades rurales del Grupo III, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	VIVIENDA		
		EXAMINADA No.	INFESTADA No.	%
III (700- 900)	La Empalizada	10.0	10.0	100.0
	Valle Nuevo	14.0	2.0	14.3
	El Ranchador	10.0	6.0	60.0
	El Portezuelo	10.0	7.0	70.0
	Las Flores	5.0	3.0	60.0
	Ayutica	7.0	0.0	0.0
	TOTAL	56.0	28.0	50.0

TABLA 8: Resultados de la infestación de las viviendas por Triatoma dimidiata L. en seis localidades rurales del Grupo IV, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	VIVIENDA		
		EXAMINADA No.	INFESTADA No.	%
IV (900-1100)	El Pichiche	6.0	1.0	16.7
	El Porvenir Jocotillo	5.0	0.0	0.0
	Las Masas	5.0	5.0	100.0
	La Ermita	10.0	10.0	100.0
	Las Cruces	8.0	0.0	0.0
	San Jorge	5.0	0.0	0.0
	TOTAL	39.0	16.0	41.0

TABLA 9: Resultados de la infestación de las viviendas por Triatoma dimidiata L. en seis localidades rurales del Grupo V, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	VIVIENDA		
		EXAMINADA No.	INFESTADA No.	%
V (1100-1300)	Calzontes Arriba	5.0	2.0	40.0
	Casitas	5.0	0.0	0.0
	Tres Caminos	5.0	0.0	0.0
	Potrerillos de la Laguna	5.0	5.0	100.0
	San Juan	5.0	0.0	0.0
	Santa Damiana	5.0	0.0	0.0
	TOTAL	30.0	7.0	23.3

TABLA 10: Distribución y frecuencia de Triatoma dimidiata L. en localidades rurales del Grupo I, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	"CHINGHES" CAPTURADAS					
		NINFAS		ADULTAS		TOTAL	
		No.	%	No.	%	No.	%
I (300-500)	Guarnecia	0.0	0.0	9.0	100.0	9.0	50.0
	Cujucuyo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Texis Junctión	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	San Diego	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	San Luis La Planta	3.0	42.9	4.0	57.1	7.0	38.9
	Belén Güijat	1.0	50.0	1.0	50.0	2.0	11.1
	TOTAL	4.0	22.2	14.0	77.8	18.0	100.0

TABLA 11: Distribución y frecuencia de Triatoma dimidiata L. en localidades rurales del Grupo II, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	"CHINCHES" CAPTURADAS					
		NINFAS		ADULTAS		TOTAL	
		No.	%	No.	%	No.	%
II (500-700)	San Cayetano	0.0	0.0	32.0	100.0	32.0	19.2
	Las Cocinas	1.0	14.3	6.0	85.7	7.0	4.1
	El Talpetate	6.0	11.1	48.0	88.9	54.0	32.3
	Natividad	20.0	45.5	24.0	54.5	44.0	26.3
	Primaverona	4.0	40.0	6.0	60.0	10.0	6.0
	El Copinolito	8.0	40.0	12.0	60.0	20.0	12.0
	TOTAL	39.0	23.4	128.0	76.6	167.0	99.9

TABLA 12: Distribución y frecuencia de Triatoma dimidiata L. en localidades rurales del Grupo III, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	"CHINCHES" CAPTURADAS					
		NINFAS		ADULTAS		TOTAL	
		No.	%	No.	%	No.	%
III (700-900)	La Empalizada	8.0	57.1	6.0	42.9	14.0	16.5
	Valle Nuevo	0.0	0.0	14.0	100.0	14.0	16.5
	El Ranchador	4.0	22.2	14.0	77.8	18.0	21.1
	El Portezuelo	0.0	0.0	35.0	100.0	35.0	41.2
	Las Flores	0.0	0.0	4.0	100.0	4.0	4.7
	Ayutica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	TOTAL	12.0	14.1	73.0	85.9	85.0	100.0

TABLA 13: Distribución y frecuencia de Triatoma dimidiata L. en localidades rurales del Grupo IV, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	"CHINCHES" CAPTURADAS					
		NINFAS		ADULTAS		TOTAL	
		No.	%	No.	%	No.	%
IV (900-1100)	El Pichiche	0.0	0.0	1.0	100.0	1.0	2.7
	El Porvenir Jocotillo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Las Mesas	5.0	50.0	5.0	50.0	10.0	27.0
	La Ermita	8.0	30.8	18.0	69.2	26.0	70.3
	Las Cruces	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	San Jorge	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	TOTAL	13.0	35.1	24.0	64.9	37.0	100.0

TABLA 14: Distribución y frecuencia de Triatoma dimidiata L. en localidades rurales del Grupo V, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	"CHINCHES" CAPTURADAS					
		NINFAS		ADULTAS		TOTAL	
		No.	%	No.	%	No.	%
V (1100-1300)	Calzontes Arriba	0.0	0.0	8.0	100.0	8.0	40.0
	Casitas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Tres Caminos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Potrerillos de La Laguna	4.0	33.3	8.0	66.7	12.0	60.0
	San Juan	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Santa Damiana	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	TOTAL	4.0	20.0	16.0	80.0	20.0	100.0

TABLA 15: Porcentajes de infección de Triatoma dimidiata L. por Trypanosoma cruzi Ch. en localidades rurales del Grupo I, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	"CHINCHES" EXAMINADAS					
		NINFAS		ADULTAS		TOTAL	
		No.	+	No.	+	+ +	%
I (300-500)	Guarnecia	0.0	0.0	9.0	9.0	9.0	64.3
	Cujucuyo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Taxis Junctión	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	San Diego	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	San Luis La Planta	3.0	2.0	4.0	2.0	4.0	28.6
	Belén Güijat	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	7.1
	TOTAL	4.0	3.0	14.0	11.0	14.0	100.0

+ Cantidad de "chinchés" positivas.

TABLA 16: Porcentajes de infección de Triatoma dimidiata L. por Trypanosoma cruzi Ch. en localidades rurales del Grupo II, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	"CHINCHES" EXAMINADAS					
		NINFAS		ADULTAS		TOTAL	
		No.	+	No.	+	+ +	%
II (500-700)	San Cayetano	0.0	0.0	28.0	8.0	8.0	8.6
	Las Cocinas	1.0	1.0	6.0	4.0	5.0	5.4
	El Talpetate	6.0	3.0	48.0	22.0	25.0	26.9
	Natividad	20.0	12.0	24.0	16.0	28.0	30.1
	Primaverona	4.0	3.0	6.0	6.0	9.0	9.7
	El Copinoli- to	8.0	6.0	12.0	12.0	18.0	19.3
	TOTAL	39.0	25.0	124.0	68.0	93.0	100.0

+ Cantidad de "chinchés" positivas.

TABLA 17: Porcentajes de infección de Triatoma dimidiata L. por Trypanosoma cruzi Ch. en localidades rurales del Grupo III, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	"CHINCHES" EXAMINADAS					
		NINFAS		ADULTAS		TOTAL	
		No.	+	No.	+	+	%
(700-900)	III La Empalizada	8.0	4.0	6.0	0.0	4.0	14.3
	Valle Nuevo	0.0	0.0	14.0	4.0	4.0	14.3
	El Ranchador	4.0	0.0	12.0	8.0	8.0	28.5
	El Portezuelo	0.0	0.0	20.0	8.0	8.0	28.5
	Las Flores	0.0	0.0	4.0	4.0	4.0	14.3
	Ayutica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	TOTAL		12.0	4.0	56.0	24.0	28.0

+ Cantidad de "chinchés" positivas.

TABLA 18: Porcentajes de infección de Triatoma dimidiata L. por Trypanosoma cruzi Ch. en localidades rurales del Grupo IV, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	"CHINCHES" EXAMINADAS					
		NINFAS		ADULTAS		TOTAL	
		No.	+	No.	+	+	%
(900-1100)	IV El Pichiche	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
	El Porvenir						
	Jocotillo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Las Mesas	5.0	2.0	5.0	1.0	3.0	20.0
	La Ermita	8.0	2.0	18.0	10.0	12.0	80.0
	Las Cruces	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	San Jorge	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL		13.0	4.0	24.0	11.0	15.0	100.0

+ Cantidad de "chinchés" positivas.

TABLA 19: Porcentajes de infección de Triatoma dimidiata L. por Trypanosoma cruzi Ch. en localidades rurales del Grupo V, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPO ALTURA msnm	LOCALIDAD	"CHINCHES" EXAMINADAS					
		NINFAS		ADULTAS		TOTAL	
		No.	+	No.	+	+	%
V (1100-1300)	Calzontes Arriba	0.0	0.0	8.0	2.0	2.0	25.0
	Casitas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Tres Caminos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Potrerillos de La Laguna	4.0	2.0	8.0	4.0	6.0	75.0
	San Juan	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Santa Damiana	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	TOTAL	4.0	2.0	16.0	6.0	8.0	100.0

+ Cantidad de "chinchas" positivas.

TABLA 20: Indice de infestación de casas por Triatoma dimidiata L. en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	ALTURA msnm	EXAMINADAS No.	CASAS	
			INFESTADAS No.	I.I
I	(300 - 500)	42.0	9.0	21.4
II	(500 - 700)	52.0	33.0	63.5
III	(700 - 900)	56.0	28.0	50.0
IV	(900 - 1100)	39.0	16.0	41.0
V	(1100 - 1300)	30.0	7.0	23.3
TOTAL		219.0	93.0	42.5

TABLA 21: Índice de densidad de Triatoma dimidiata L. en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	ALTURA msnm	CASAS EXAMINADAS No.	"CHINCHES"		
			CAPTURADAS No.	PROMEDIO No.	I.D
I	(300 - 500)	42.0	18.0	3.0	7.1
II	(500 - 700)	52.0	167.0	27.8	53.5
III	(700 - 900)	56.0	85.0	14.17	25.3
IV	(900 -1100)	39.0	37.0	6.17	15.8
V	(1100 -1300)	30.0	20.0	3.33	11.1
	TOTAL	219.0	327.0	65.4	29.9

TABLA 22: Índice de hacinamiento de Triatoma dimidiata L. en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	ALTURA msnm	CASAS POSITIVAS No.	"CHINCHES"		
			CAPTURADAS No.	PROMEDIO No.	I.H
I	(300- 500)	9.0	18.0	3.0	33.3
II	(500- 700)	33.0	167.0	27.8	84.3
III	(700- 900)	28.0	85.0	14.17	50.6
IV	(900-1100)	16.0	37.0	6.17	38.5
V	(1100-1300)	7.0	20.0	3.33	47.6
	TOTAL	93.0	327.0	65.4	70.3

TABLA 23: Índice de dispersión de Triatoma dimidiata L. en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	ALTURA msnm	LOCALIDADES		
		EXAMINADAS No.	INFESTADAS No.	I.DI
I	(300 - 500)	6.0	3.0	50.0
II	(500 - 700)	6.0	6.0	100.0
III	(700 - 900)	6.0	5.0	83.3
IV	(900 -1100)	6.0	3.0	50.0
V	(1100 -1300)	6.0	2.0	33.3
	TOTAL	30.0	19.0	63.3

TABLA 24: Índice de colonización de Triatoma dimidiata L. en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	ALTURA msnm	CASAS		
		INFESTADAS No.	CON NINFAS No.	I.C
I	(300 - 500)	9.0	2.0	22.2
II	(500 - 700)	33.0	17.0	51.5
III	(700 - 900)	28.0	8.0	28.6
IV	(900 -1100)	16.0	8.0	50.0
V	(1100 -1300)	7.0	2.0	28.6
	TOTAL	93.0	37.0	39.8

TABLA 25: Índice de infección natural de Triatoma dimidiata L. por Trypanosoma cruzi Ch. en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	ALTURA msnm	T. dimidiata L.		
		EXAMINADAS No.	POSITIVAS No.	I. IN
I	(300 - 500)	18.0	14.0	77.8
II	(500 - 700)	163.0	93.0	57.1
III	(700 - 900)	68.0	28.0	41.2
IV	(900 -1100)	37.0	15.0	40.5
V	(1100 -1300)	20.0	8.0	40.0
	TOTAL	306.0	158.0	51.6

TABLA 26: Tabla resumen de los valores de Chi-cuadrado obtenidos al relacionar los diferentes Grupos.

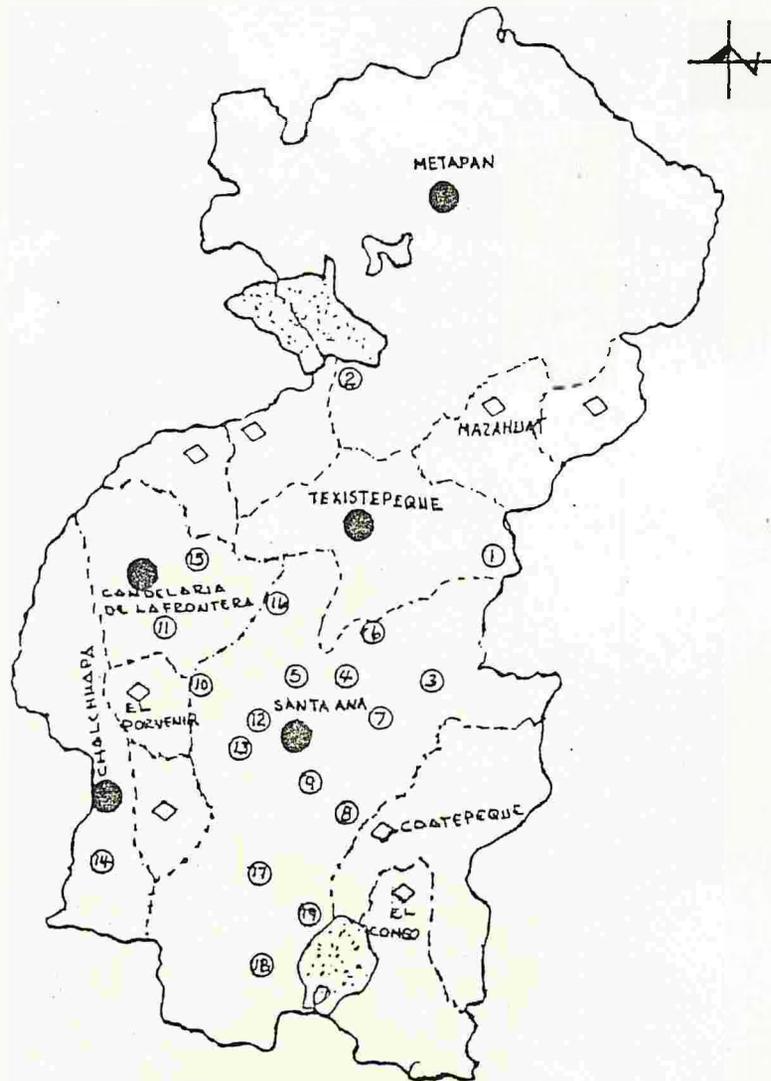
GRUPOS \ X	2	X^2_I	X^2_{II}	X^2_{III}	X^2_{IV}
II		120.6			
III		44.1	26.7		
IV		6.7	82.8	18.8	
V		0.1	116.2	40.6	5.2

X^2_I Chi-cuadrado del Grupo I

X^2_{II} Chi-cuadrado del Grupo II

X^2_{III} Chi-cuadrado del Grupo III

X^2_{IV} Chi-cuadrado del Grupo IV.



- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. Guarnechia | 11. Valle nuevo |
| 2. Belen Güijat | 12. El Ranchador |
| 3. San Luis La Planta | 13. El Portezuelo |
| 4. San Cayetano | 14. Las Flores |
| 5. Las Cocinas | 15. El Picniche |
| 6. El Talpetate | 16. Las Mesas |
| 7. Natividad | 17. La Ermita |
| 8. Primavera | 18. Calzontes Arriba |
| 9. El Copinolito | 19. Potrerillos de la Laguna |
| 10. La Empalizada | |

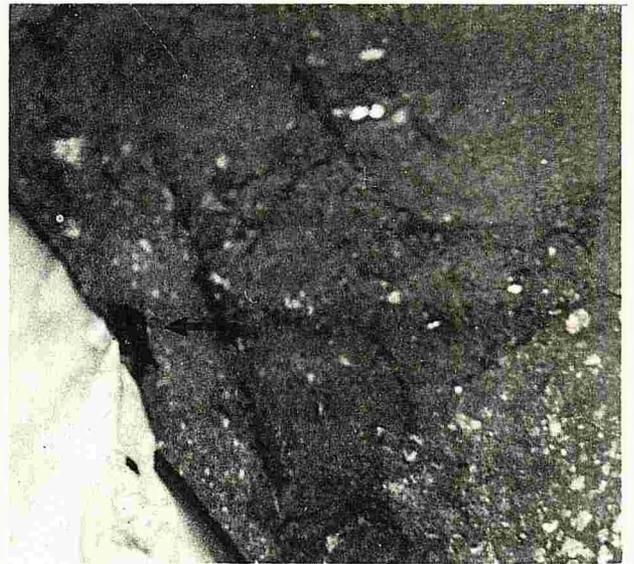
FIGURA 1: Mapa del Departamento de Santa Ana, mostrando los lugares positivos a T. dimidiata L. (●)



a) Vivienda representativa del área de trabajo.

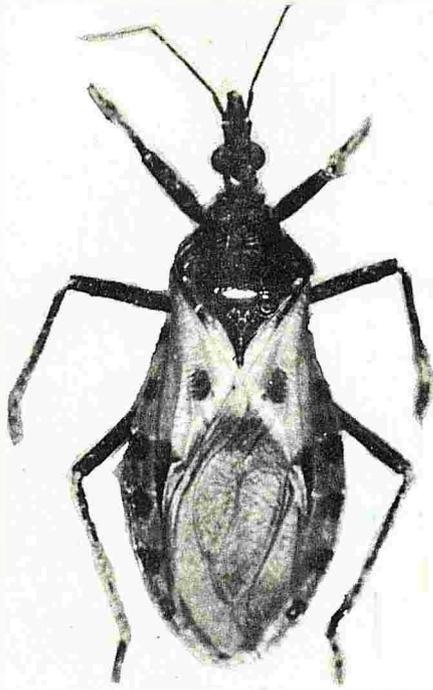


b) Especímenes localizados en la pared.

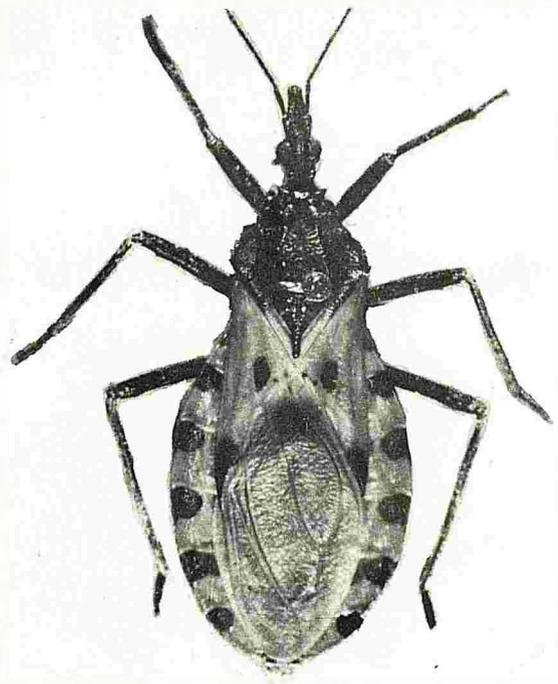


c) Especímen localizado en una cama.

FIGURA 2: Algunas evidencias del trabajo de campo.



a) T. dimidiata L. (♂)

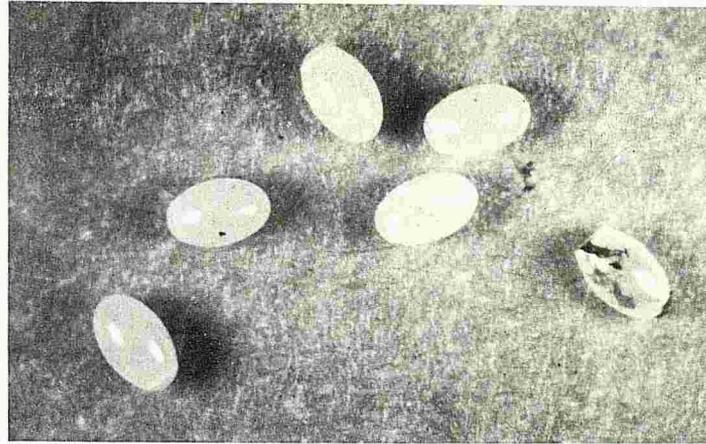


b) T. dimidiata L. (♀)

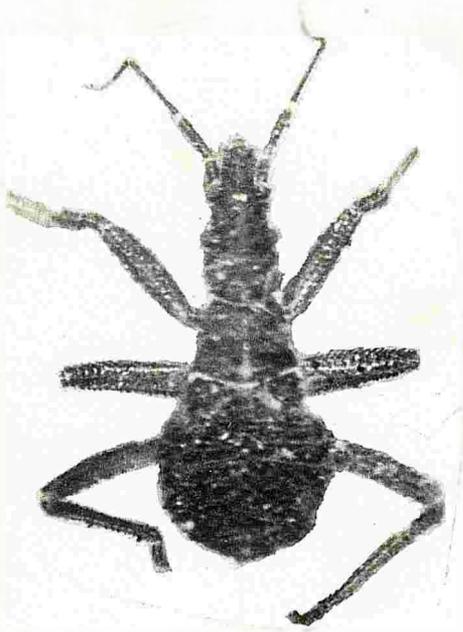


c) T. cruzi Ch.

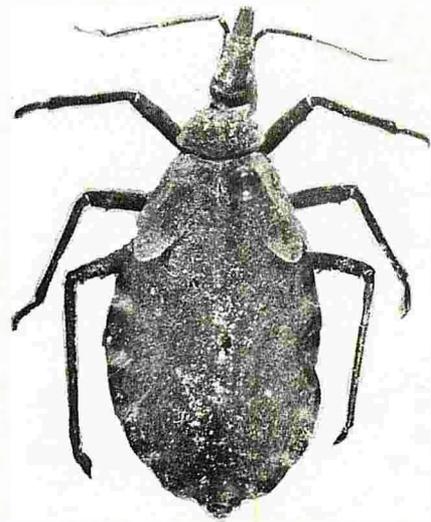
FIGURA 3: Vector y agente causal de la "enfermedad de Chagas".



a) Huevos.



b) Primer estadio ninfal.



c) Ultimo estadio ninfal.

FIGURA 4: Algunos estadios del ciclo biológico de T. dimidiata L.

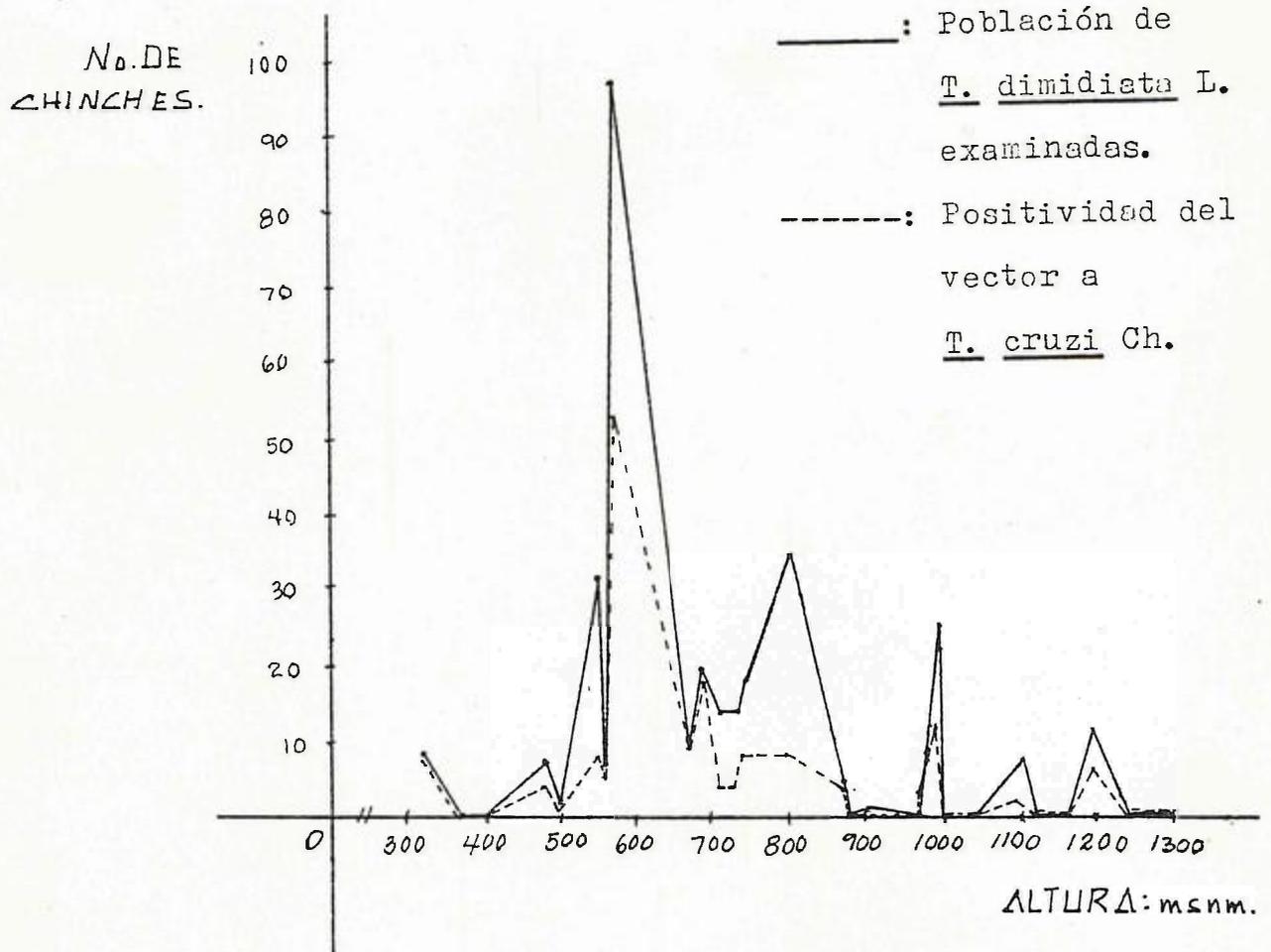


FIGURA 5 : Distribución y frecuencia de T. dimidiata L. y positividad a T. cruzi Ch. en 30 localidades rurales, ubicadas en el Departamento de Santa Ana.

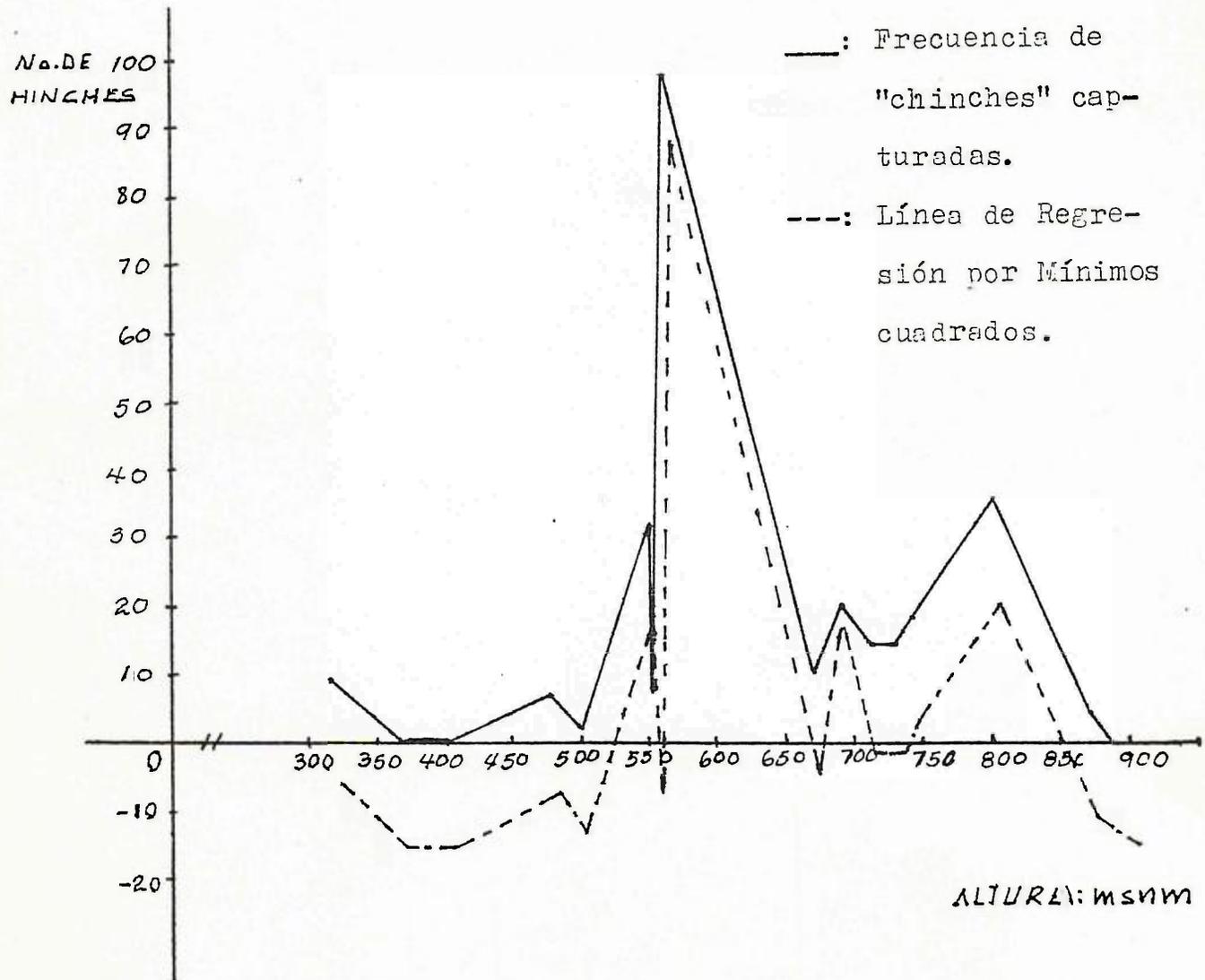


FIGURA 6 : Frecuencia y Línea de Regresión para 18 localidades rurales (grupo "A"), ubicadas en el Departamento de Santa Ana.

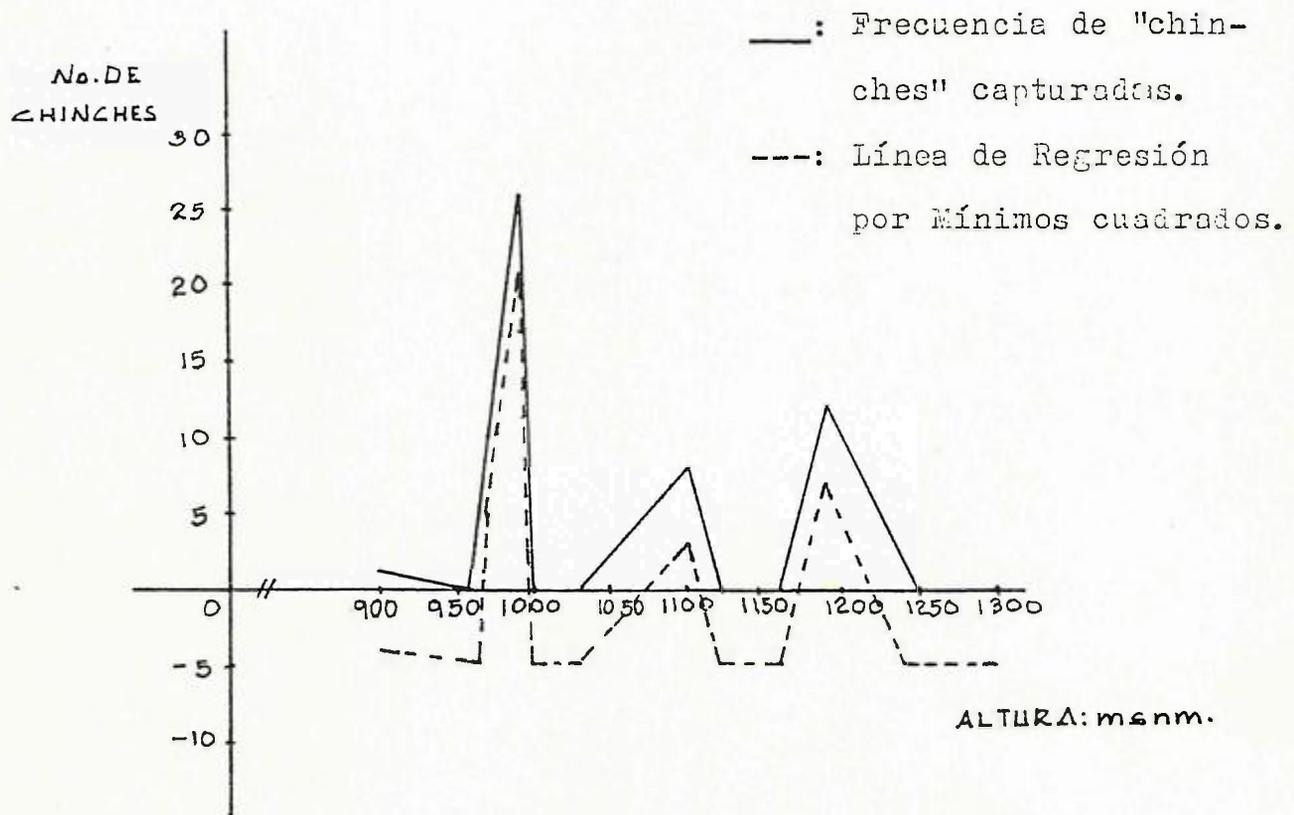


FIGURA 7: Frecuencia y Línea de Regresión para 12 localidades rurales (grupo "B"), ubicadas en el Departamento de Santa Ana.

DISCUSION

El objetivo principal del presente trabajo fue el de observar la distribución y frecuencia de las "chinchas" Triatoma dimidiata L., en 30 localidades rurales del Departamento de Santa Ana, con respecto a la altura, la cual oscila entre los 300 a los 1300 msnm. Al mismo tiempo se determinó la positividad de las mismas por Trypanosoma cruzi Ch.

1. Trabajo de campo.

1.1 Construcción viviendas:

De acuerdo a los resultados obtenidos, en cuanto a las características del material de construcción del techo, se obtuvo que predominó el tipo de teja, en un porcentaje de 62.6 %, lo cual difiere con lo reportado por Moisa Parada (1967) quien encontró el 100.0 % de casas con techos de teja, en su estudio sobre los "Aspectos epidemiológicos de la "enfermedad de Chagas" en Cojutepeque".

Con respecto al material de construcción de las paredes de las viviendas, se encontró mayor distribución y alta frecuencia en las de adobe con un 54.3 %, las de bahareque con el 17.8 %, madera el 21.0 % y con la menor distribución y baja frecuencia las de ladrillo con el 6.8 %; estos resul

tados también difieren con los datos que proporcionó el autor antes mencionado, los cuales son: casas con paredes de adobe 72.0 %, bahareque 8.0 % y 20.0 % del sistema mixto. Aún cuando existe predominio de las casas con paredes de adobe.

En lo que respecta a las características de tipo del piso, el mismo autor, reporta el 68.0 % de casas enladrilladas y 32.0 % de tierra; estos datos divergen con los resultados obtenidos en el presente estudio; encontrándose la mayor distribución y alta frecuencia en los de tierra con el 83.6 % y con los porcentajes menores en los mismos aspectos, las de ladrillo con el 5.0 %.

En resumen, se encontró que las características de los materiales de construcción de las viviendas que predominan son: techos de teja, paredes de adobe y/o bahareque y piso de tierra. Las peculiaridades antes mencionadas se distriben uniformemente en casi todos los Grupos de localidades rurales del presente trabajo, las que favrecen la colonización de las "chinchas" en el interior de los domicilios; lo cual concuerda con lo que reporta Vásquez Amory (1967), Godoy & Platero de Dimas (1969), Cedillos et al. (1976) y Reyes (1977).

Además se puó constatar la completa ignorancia de los moradores sobre los peligros que representan la presencia de estos insectos en los hogares, bajo índice socioeco-

nómico, malas condiciones higiénicas; aspectos que constituyen un ambiente propicio, favoreciendo el desarrollo de los vectores transmisores del Trypanosoma cruzi Ch.

1.2 Infestación de viviendas:

La falta de uniformidad de las condiciones de estudio en las investigaciones realizadas, imposibilita establecer comparaciones precisas que permitan apreciar de forma clara la disminución o aumento de la presencia domiciliar de los triatomíneos.

Sin embargo, al comparar datos promedios de infestación y rangos de altura, se establece lo siguiente: en el presente estudio realizado en un rango de altura que oscila entre los 300 a 1300 msnm, el promedio de infestación fue de 42.5 %, valor que difiere de lo reportado por Cedillos et al. (1976), quienes realizaron su estudio en un rango de altura de 20 a 1900 msnm y obtuvieron el 38.9 % de infestación. La diferencia es mucho mas notable con lo reportado por Reyes (1977), quien ejecutó su estudio en localidades ubicadas entre los 480 a 820 msnm, habiendo obtenido el 100.0 % de infestación de viviendas en la época seca y el 81.4 % en la lluviosa.

Asimismo, Vásquez Amory (1967) en su estudio "Aspectos epidemiológicos de la enfermedad de Chagas" en la ciudad de

Armenia a una altura de 350 msnm, obtuvo un promedio de infestación de 87.0 %. Al relacionar la altitud del Grupo I, comprendida en este trabajo, la cual oscila de 300 a 500 msnm, con un valor de infestación de 21.4 % con lo reportado por el autor antes citado, se nota que existe diferencia significativa; esto posiblemente se debe a la cantidad de viviendas presentes en el área urbana comparada con las localidades del Grupo I que corresponden al área rural.

Moisa Parada (1967) llevó a cabo su trabajo a una altura de 890 msnm, cuyo resultado de la invasión de triatominos en el interior de los domicilios fue de 28.0 %. Al establecer relación con el Grupo III, del presente trabajo con alturas que oscilan entre 700 a 900 msnm y un índice de infestación del 50.0 %, es evidente que los datos muestran una marcada diferencia.

Según los datos obtenidos sobre los porcentajes de infestación de este trabajo, se puede establecer que el rango de 300 a 1100 msnm, favorecen la proliferación de las "chinchas", lo cual está de acuerdo con lo reportado por Cedillos et al. (1976) y Reyes (1977).

Al analizar los valores obtenidos de los índices de densidad, hacinamiento y colonización y relacionar los rangos de altura correspondientes a cada uno de los Grupos, se puede establecer que los valores mas altos corresponden al Grupo II, cuya altura oscila de 500 a 700 msnm, lo cual per

mite afirmar que a ese nivel de altura se encuentran condiciones que favorecen el establecimiento, aglomeración e incremento de las poblaciones de Triatoma dimidiata L.

1.3 Distribución y frecuencia de T. dimidiata L.

El muestreo entomológico realizado en 30 localidades rurales, indican una amplia distribución del insecto vector en los lugares muestreados en este trabajo, ya que se encontró su presencia en todos los Grupos establecidos, específicamente en 19 localidades rurales, las cuales representan el 63.3 %.

Es difícil la comparación de estos datos con los de otras investigaciones realizadas en nuestro país, debido a la naturaleza de los trabajos los cuales se han llevado a cabo en áreas urbanas y rurales muy reducidas, ubicadas a diferentes alturas, tomando en cuenta una o muy pocas localidades.

A pesar de los difícil de las comparaciones, por las razones antes expuestas; Cedillos et al (1976), en su trabajo "Estudio epidemiológico del Trypanosoma cruzi Ch. en El Salvador", efectuado en 25 localidades rurales de la zona Central y ubicadas en un rango de altura de 20 a 1400 msnm, reportan que el mismo vector se encontró distribuido en 13 localidades con un porcentaje de 52.0 %. Si bien es cierto

que estos resultados no son iguales, pero si, guardan bastante semejanza, tomando en cuenta que ambos estudios utilizan un amplio rango de altura, aunque de áreas geográficas diferentes.

Los resultados anteriores difieren mucho a los reportados por Reyes (1977), quien encontró una distribución total, en el 100.0 % de las localidades rurales, ubicadas en los Departamentos de Cuscatlán, San Vicente y La Libertad.

De acuerdo a los resultados del presente trabajo, también se puede establecer que la frecuencia de Triatoma dimidiata L., es mayor en los Grupos II y III, lo cual tiene alguna concordancia con los resultados de frecuencia reportados por Cedillos et al. (1976) y Reyes (1977), quienes encontraron una frecuencia mayor del vector.

Para confirmar cuantitativamente lo aseverado, se aplicó a los resultados del presente trabajo, el índice de Dispersión para cada uno de los Grupos de localidades rurales establecidas, el cual relaciona el número de localidades infestadas con T. dimidiata L. y el número total de localidades examinadas, obteniéndose valores relativos del 100.0 % para el Grupo II y 83.0 % para el Grupo III, siendo éstos, mayores a los datos encontrados en los demás Grupos.

La prueba t de Student, se aplicó a los datos obtenidos del grupo "A" y del "B", en cuanto a la distribución de la "chinche", lográndose establecer que las condiciones rea

les de cada Grupo de localidades con sus respectivos rangos de altura, son diferentes significativamente al compararlas, ya que la t experimental es igual a 2.310 y de la Tabla para 28 grados de libertad y 0.05 de significancia es 2.048 y que según Mendenhall (1987), la t experimental debe ser mayor que el valor límite que muestra la Tabla en forma teórica con las condiciones señaladas anteriormente, para que exista diferencia significativa.

Lo anterior, permite afirmar con el 95 % de seguridad que se puede encontrar Tristoma dimidiata L. en otras localidades rurales del Departamento de Santa Ana, con porcentajes semejantes, utilizando las mismas condiciones de altitud, y un 5 % de que no se encuentre una distribución similar.

Con base a los resultados obtenidos, se encontró únicamente T. dimidiata L. en el 63.3 % de localidades rurales. Al aplicar la prueba de Chi-cuadrado se observó la existencia significativa que según Mata & Castaneda (s.a), cuanto mayor sea la diferencia entre frecuencias observadas y esperadas, mayor es el Chi-cuadrado calculado y se estima que las frecuencias observadas, si difieren de las esperadas.

Según los mismos autores, el valor límite de Chi-cuadrado encontrado en la Tabla, depende del grado de libertad de las misma prueba calculada en función del nivel de significación. De acuerdo a lo anterior, se puede decir con el

95 % de confianza que exista un porcentaje considerable de la frecuencia del vector en áreas rurales del Departamento y con el 5 % de que esta tendencia sea diferente.

Al aplicar la prueba de Regresión Lineal a los datos obtenidos se muestra dependencia de Triatoma dimidiata L. a la altura, observándose la mayor frecuencia en el Grupo II, lo que evidencia que en este rango, se encuentran probablemente las condiciones bióticas y abióticas que favorecen la dispersión, establecimiento, desarrollo y proliferación de las mismas, y por ende, la presencia del transmisor de la enfermedad, Trypanosoma cruzi Ch.

2. Trabajo de laboratorio.

2.1 Infección de T. dimidiata L. por T. cruzi Ch.

Los resultados obtenidos en el laboratorio con respecto a la positividad de las "chinchas" T. dimidiata L., revelan una información importante, puesto que, es el único parásito encontrado en el examen de heces de las mismas, es T. cruzi Ch., lo cual confirma la hipótesis planteada: Las "chinchas" vectoras de la "enfermedad de Chagas" que habitan en hogares de localidades rurales están infectadas con T. cruzi Ch., tal afirmación está apoyada por las caracte-

rísticas morfológicas presentadas por Chandler & Read (1965).

No se pudo lograr la tinción apropiada de las preparaciones al fresco que se realizaron, la que confirmara la correcta identidad de la especie del parásito transmisor de la enfermedad. Al investigar sobre la situación antes mencionada, se encontró que otros autores, también tuvieron el mismo problema, incluyendo a Vásquez Amory (1967), quien cita dicha información.

Además, otros estudios reportados en nuestro país, como los de Moisa Parada y Vásquez Amory (1967) y Cedillos et al. (1976) afirman haber encontrado a Trypanosoma cruzi Ch. parasitando únicamente a Triatoma dimidiata L.

Hay estudios reportados en otros países, entre ellos: Costa Rica, México, Guatemala y Ecuador, donde la infección de T. dimidiata L. es causada por T. cruzi Ch., aún cuando los porcentajes varían: 31.8 %, 18.7 %, 23.4 % y 24.8 % respectivamente, según lo reportan: Guerrero et al. 1965; De Castro Filho & Silveria, 1979 y Zeledón & Ravinovich, 1981 (citados por Maekelt G. A. 1983).

Al relacionar el índice de infección natural del vector por T. cruzi Ch., en la presente investigación, el cual fue de 51.6 % con el de Cedillos et al. (1976), se nota diferencia marcada, ya que los mencionados autores reportan un porcentaje de infección mas bajo por el mismo transmisor, siendo de 16.5 %.

Los índices de infección, reportados por otros autores varían debido a las diferentes condiciones de estudio, por ejemplo: Vásquez Amory (1967), en su trabajo ubicado a 350 msnm, en el área urbana de Armenia, reportó el 49.0 % y Moisa Parada (1967), realizó en la ciudad de Cojutepeque a una altura de 890 msnm, encontrando un 38.8 % de positividad a Trypanosoma cruzi Ch.

Es difícil explicar, el porque, de las diferencias tan marcadas, pero la diversidad de aspectos, tales como: la naturalidad de los trabajos realizados, falta de uniformidad de las áreas estudiadas (urbana, urbano-marginal y rural), altitud, época (lluviosa o seca), y la baja cantidad de estudios, no permiten establecer un criterio definido de la tendencia de la infección de Triatoma dimidiata L. por T. cruzi Ch. en nuestro país.

Tomando en cuenta la cantidad de "chinchas" examinadas y la positividad de las mismas con respecto a los demás Grupos de localidades rurales, durante el desarrollo de este estudio, se observó infección alta en el Grupo II con alturas que varían de 500 a 700 msnm, donde también se encuentra mayor proliferación de los insectos vectores, lo que concuerda al comparar con los datos reportados por Cedillos et al. (1976) en condiciones similares.

Como puede verse, aún dentro del mismo trabajo hay diferencia del porcentaje de infección entre los Grupos de lo

calidades rurales establecidas, los cuales presentan datos relativos que varían de 40.0 % a 77.8 %. En este caso, la variación se debe a la cantidad de "chinches" examinadas lo cual difiere para cada uno de los Grupos.

CONCLUSIONES

- La única especie de "chinchas" vectora de la "enfermedad de Chagas" que se encontró en el rango de altura que oscila entre 300 y 1300 msnm, en el Departamento de Santa Ana es Triatoma dimidiata L.
- El tipo de vivienda construída con techo de teja, paredes de adobe y piso de tierra favorecen la adaptación, desarrollo, reproducción, colonización y aglomeración de la especie T. dimidiata L.
- Que el rango de altura de los 500 a 700 msnm, favorecen la distribución y frecuencia de T. dimidiata L.
- La encuesta entomológica realizada da una idea bastante clara de la distribución del vector T. dimidiata L. en el área rural del Departamento de Santa Ana.
- Hay factores de tipo entomológico como: la capacidad fisiológica de adaptación al área domiciliar, duración del ciclo biológico, mecanismos de protección, etc., que son responsables de que estos insectos sean capaces de adaptarse y vivir con el hombre.
- Existen condiciones que dependen del hombre y el ambiente que favorecen la infestación de las viviendas, por ejemplo condiciones sanitarias deprimentes, tipos de construcción de las casas, nivel educativo de los habitantes e ignorancia de los estragos que estas "chinchas" causan, con

diciones climáticas, enemigos naturales, etc.

- La dinámica de transmisión se relaciona estrechamente con las condiciones de vivienda, educacionales y de desarrollo económico y social de las comunidades.
- La positividad de la infección dentro de una población de triatominos se desarrolla tanto en los estados ninfales como en los adultos, lo que favorece la oportunidad del insecto de infectarse durante todo el ciclo vital.
- Existe cierto grado de endemidad en la región, debido al establecimiento y densidad de Triatoma dimidiata L. y su infección por Trypanosoma cruzi Ch.
- Que la información que se tiene sobre la "enfermedad de Chagas" indica que la infección por T. cruzi Ch. puede constituir un problema real de salud pública en El Salvador.

RECOMENDACIONES

A las autoridades del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social:

- Que el contenido de este trabajo, sea tomado en cuenta al realizar acciones que permitan evaluar a nivel nacional la importancia del vector, así como del parásito causante de la "enfermedad de Chagas".
- Que promuevan la realización de una encuesta seroepidemiológica sobre la enfermedad chagásica a nivel nacional.
- Se les sugiere que promuevan la ampliación de estudios epidemiológicos con el objeto de definir áreas endémicas en función del riesgo de transmisión.
- Que se identifiquen factores sociales y económicos que determinan o influyen en la transmisión y caracterizar la prevalencia de la infección en humanos a nivel nacional.

A los hospitales, clínicas y bancos de sangre:

- Se les solicita el establecimiento de un sistema confiable de registro y notificación de casos agudos y crónicos, así como de defunciones provocadas por la "enfermedad de Chagas".

Al Personal de Salud Comunitaria:

- Estimular y organizar la participación de la comunidad de tal manera que logren condiciones que permitan mejorar la salud de los moradores de las áreas afectadas.
- Que a través de sus gestiones se elabore boletines en donde se informe a la población sobre el daño que causa la "chinche" y recomendar medidas de control.

A las autoridades de la Universidad de El Salvador por medio de la Escuela de Biología:

- Que promuevan el desarrollo simultáneo de actividades multisectoriales en los aspectos : habitacionales, educativos y socio-económicos que contribuyan al control de la proliferación de estos insectos.
- Que a través del mecanismo de Proyección social, se fomente el espíritu de investigación en los estudiantes, desarrollando actividades multisectoriales con respecto a la divulgación del conocimiento y control de la enfermedad chagásica.

A aquellas personas que realicen estudios relacionados con la positividad de las "chinchas":

- Se les sugiere que ensayen otros métodos de tinción que permita obtener resultados concretos con respecto a la adecuada identificación del parásito transmisor del mal de Chagas.

A los moradores de las viviendas:

- Se les recomienda poner en práctica medidas de control sobre la proliferación de "chinchas" dentro de sus hogares.

LITERATURA CITADA

- ACHA, P.N & B. SZYFRES. 1986. Zoonosis y enfermedades trans-
misibles comunes al hombre y a los animales. OPS.
Washington D.C. EUA. 953 pp.
- BAPJVES, R.D. 1985. Zoología de los Investebrados. Cuarta
edición. Nueva Editorial Interamericana, México D.
F. 1155 pp.
- BONILLA G. 1986. Elementos de Estadística descriptiva y
probabilidad. UCA Editores, San Salvador, El Salva-
dor. 375 pp.
- BOTERO, R.; F. DIAZ; C.JARAMILLO; B. POSADA; A.RESTREPO; M.
RESTREPO & H. TRUJILLO. 1987. Enfermedades infeccio-
sas. In: CIB. Corporación para Investigaciones Bio-
lógicas, Fundamentos de Medicina. Tercera Edición.
Washington D.C. EUA. 958 pp.
- CEDILLOS, R. 1975. La Enfermedad de Chagas en El Salvador.
Boletín de la Oficina Panamericana de la Salud.
San Salvador, El Salvador. 10 pp.
- CEDILLOS, R.; G.M. JEFFERY; M. SAVERBREY; D.P. WARREN & Mc.
W. WARREN. 1976. Estudio epidemiológico del Trypa-
nosoma cruzi Ch. en El Salvador, Revista del Insti-
tuto de Investigaciones Médicas. Vol. 5, No. 2.
130 pp.
- CHANDLER, A.C. & C.P. READ. 1965. Introducción a la Parasi-

- tología. Ediciones OMEGA S.A. Barcelona, España.
855 pp.
- COCHRAN, W.G. 1971. Técnicas de Muestreo. Compañía Editorial Continental, S.A. México. 705 pp.
- GODOY, G.A. & T.M. PLATERO DE DIMAS. 1969. Anotaciones epidemiológicas sobre la "enfermedad de Chagas" en El Salvador. Archivos del Colegio Médico de El Salvador. Vol. 22, No. 4, San Salvador, El Salvador.
3 pp.
- HARWOOD, R.F. & JAMES. 1987. Entomología Médica y Veterinaria. Editorial Limusa. México D.F. 651 pp.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL " ING. PABLO ARNOLDO GUZMAN"
1985. Diccionario Geográfico de El Salvador. Tomo I, A-K. Ministerio de Obras Públicas. San Salvador, El Salvador, 668 pp.
- _____ 1986. Diccionario Geográfico de El Salvador. Tomo II, L-Z. Ministerio de Obras Públicas. San Salvador, El Salvador, 807 pp.
- _____ 1987. Monografía del Departamento y Municipios de Santa Ana. Ministerio de Obras Públicas. San Salvador, 130 pp.
- LEWIS, E.A. 1982. Bioestadística. Compañía Continental S.A. México D.F. 279 pp.
- LITTLE, T.M. & F.J. HILLS. 1976. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Editorial TRI-

- ILLAS, México D.F. 279 pp.
- MATA, H.M. & M.I. CASTANEDA (s.a) Estadística General I y II. San Salvador, El Salvador, 210 pp.
- MAEKELT, G.A. 1983. La epidemiología de la "enfermedad de Chagas" en relación al Ecosistema domiciliario. In: Interciencia, Vol. 8, No. 6, Venezuela, 12 pp.
- MARTINEZ PEREZ, J.A & M.E. GUTIERREZ. 1985. Introducción a la Protozoología. Editorial TRILLAS S.A. de C. V. México D.F. 207 pp.
- MENDENHALL, W. 1987. Introducción a la probabilidad y la Estadística. Editorial Iberoamérica. Quinta edición. México D.F. 626 pp.
- MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL. 1990. Egresos hospitalarios. Tripanosomiasis a nivel nacional. "Unidad de Estadística, MSPAS", San Salvador, El Salvador, 3 pp.
- MOISA PARADA, C.F. 1967. Aspectos epidemiológicos de la "enfermedad de Chagas" en Cojutepeque. Tesis para optar al cargo de Doctor en Medicina. Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador. 31 pp.
- 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 pp.

- ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. 1990. "Enfermedad de Chagas", frecuencia y distribución geográfica. Record epidemiológico semanal. No. 34. Génova, Italia. 5 pp.
- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. 1984. Informe de un grupo de estudio sobre estrategias de control de la "enfermedad de Chagas". Programa de enfermedades transmisibles, Washington D.C. EUA. 58 pp.
- PONCE, C.; J.A. RUBIO & E.J. SALGADO. 1988. Programa de prevención y control de la "enfermedad de Chagas" en Honduras. Ministerio de Salud Pública. División de control de vectores. Tegucigalpa D.C. Honduras C.A. 8 pp.
- REYES, F. 1977. Parasitismo de microhimenópteros en los huevos de Triatoma dimidiata L. 1911 y Phodnius prolixus S. 1859 (Hemíptera-Reduviidae) vectores de la "enfermedad de Chagas" en El Salvador. Tesis para optar al cargo de Licenciada en Biología. Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador 94 pp.
- SOBERON Y PARRA, G. & F.D. PELAEZ. 1977. Nociones de Parasitología Médica y Patología Tropical. Segunda Edición, Editorial F.M.O. Francisco Méndez. Librería de Medicina. México D.F. 607 pp.
- URRUTIA, L.E. 1992. Enfermedad de Chagas aguda. Niños ado-

- lescentes. Estudio prospectivo. Miocardiopatía.
San Salvador, El Salvador, 38 pp.
- VASQUEZ AMORY, R. 1967. Aspectos epidemiológicos de la "enfermedad de Chagas" en Armenia. Tesis para optar al cargo de Doctor en Medicina. Universidad de El Salvador. San Salvador, El Salvador, 34 pp.
- WYNGAARDEN, J.B & JI. M. SMITH. 1985. Tratado de Medicina Interna de Cecil. Editorial Interamericana. México D.F. 2469 pp.
- ZELEDON, R. 1974. Vectores de la "enfermedad de Chagas" y sus características ecofisiológicas. In: Interciencia, Vol. 8, No. 6 , Venezuela, 9 pp.

ANEXO 1: Resultados de la Fijación del Complemento para investigar la reactividad serológica al Trypanosoma cruzi Ch., en varias comunidades de El Salvador, Cedillos (1975).

LOCALIDAD Año	POBLACION					
	URBANA			RURAL		
	Examinados No.	Reactivos No.	%	Examinados No.	Reactivos No.	&
San Salvador y Santa Ana (pacientes hospitalizados) 1957.	347	23	6.7	342	59	17.3
Capulín-San Diego (Metapán) 1958.	0	0	0.0	145	35	24.1
San Diego (Metapán) 1964.	0	0	0.0	182	85	46.7
Armenia (Sonsonate) 1967 *	278	25	9.0	0	0	0.0
Cojutepeque (Cuscatlán) 1967 *	199	27	13.6	0	0	0.0
San Jerónimo (Guzapa, San Salvador) 1972 *	0	0	0.0	100	33	33.0
TOTAL	820	75	9.1	769	212	27.6

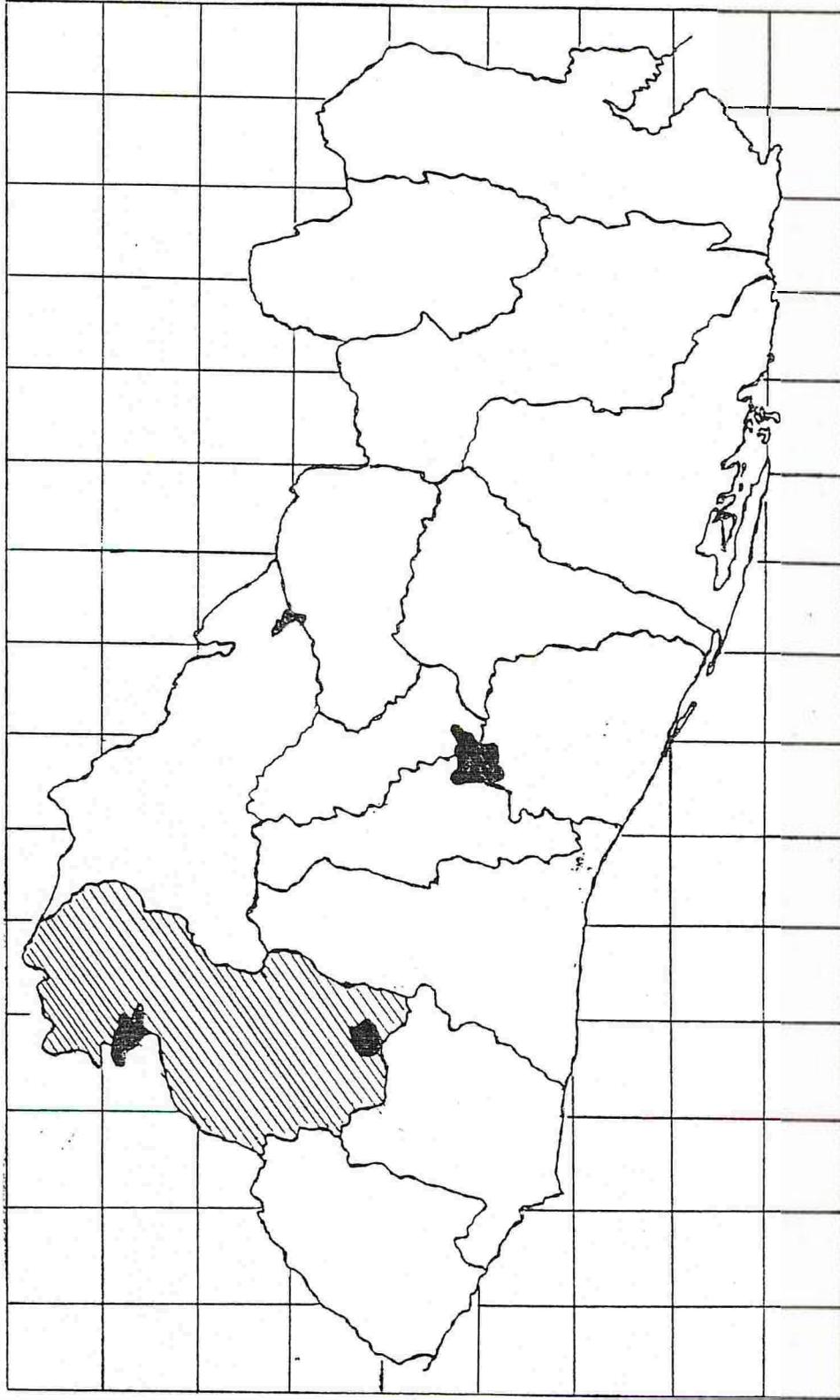
* Resultados de encuestas por muestreo estadístico.

ANEXO 2: Egresos hospitalarios de "tripanosomiasis" en el período comprendido entre 1987 - 1989 a nivel nacional. Unidad de Estadística del MSPAS (1990).

Año	Sin mención de órgano afectado	Cardiopatía chagásica	Afecta a otro órgano.	Total
1987	67	17	6	90
1988	87	7	1	95
1989	65	10	14	89
TOTAL	219	34	21	274

NOTA: El total de casos reportados en un período de tres años en de 274 casos a nivel nacional.

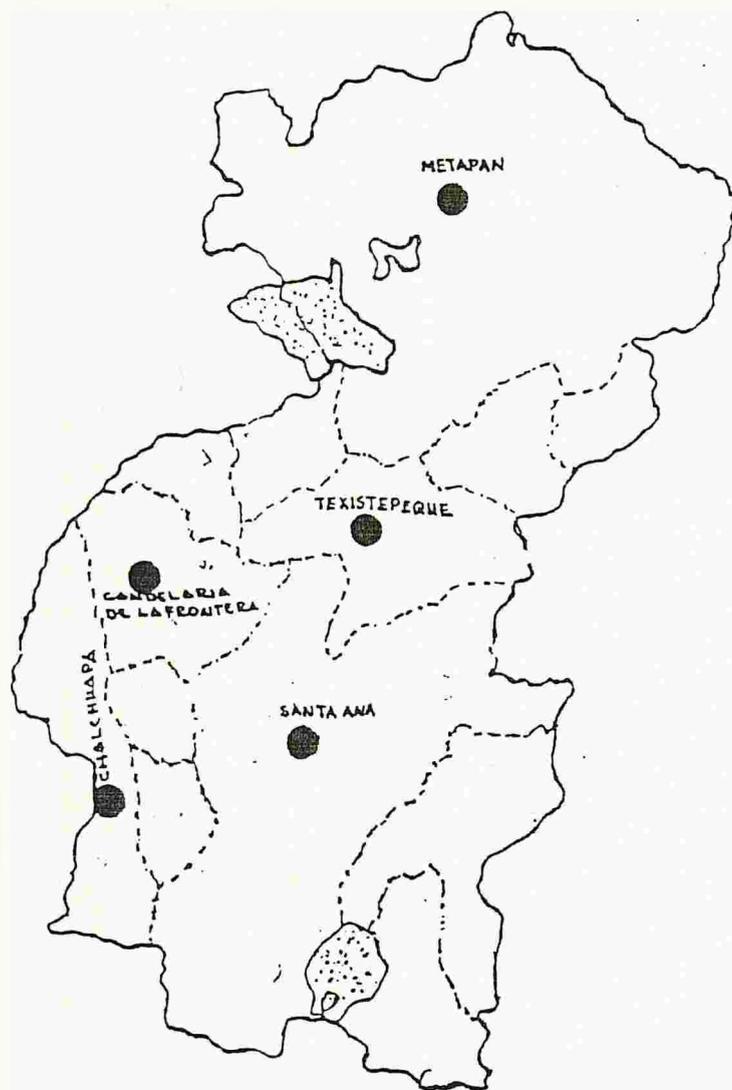
ANEXO 3: Mapa de la República de El Salvador, muestra la ubicación geográfica del Departamento de Santa Ana.



ESCALA 1:1000000

FUENTE: Instituto Geográfico Nacional "Ing. Pablo Arnaldo Guzmán", 1987.

ANEXO 4: Departamento de Santa Ana, indica los Municipios muestreados (●).



FUENTE: Instituto Geográfico Nacional. Ing. Pablo A. Guzmán, 1987.

ANEXO 5: Ubicación política de las localidades rurales en
el Departamento de Santa Ana.

No.	Localidad	Altura msnm	Cantón	Municipio
1	Guarnecia	320	Guarnecia	Texistepeque
2	Cujucuyo	373	Cujucuyo	Texistepeque
3	Texis-Junction	400	Chilcuyo	Texistepeque
4	San Diego	480	Las Piedras	Metapán
5	San Luis La Planta	480	Nancintepeque	Santa Ana
6	Belén Güijat	500	Belén Güijat	Metapán
7	San Cayetano	552	Cutumay Ca- mones	Santa Ana
8	Las Cocinas	555	Cutumay Ca- mones	Santa Ana
9	El Talpetate	560	Cutumay Ca- mones	Santa Ana
10	Natividad	560	Natividad	Santa Ana
11	Primavera	670	Primavera	Santa Ana
12	El Copinolito	685	Primavera	Santa Ana
13	La Empalizada	710	La Empali- zada	Santa Ana
14	Valle Nuevo	730	El Zacamil	Candelaria de la Frontera
15	El Ranchador	740	El Ranchador	Santa Ana
16	El Portezuelo	799	El Portesue- lo	Santa Ana
17	Las Flores	872	Las Flores	Chalchuapa
18	Ayutica	880	Ayuta	Santa Ana
19	El Pichiche	900	El Jute	Candelaria de la Frontera
20	El Porvenir Jocotillo	968	El Porvenir	Chalchuapa
21	Las Mesas	970	Ayuta	Santa Ana
22	La Ermita	990	Ochupse Abajo	Santa Ana
23	Las Cruces	1000	Las Cruces	Chalchuapa
24	San Jorge	1030	Las Cruces	Chalchuapa
25	Calzontes Arriba	1100	Calzontes Arriba	Santa Ana
26	Casitas	1120	Camulián	Metapán
27	Tres Caminos	1160	Palo de Campana	Santa Ana
28	Potrерillos de La Laguna	1190	Potrерillos de La Laguna	Santa Ana
29	San Juan	1240	Planes de La Laguna	Santa Ana
30	Santa Damiana	1300	Potrерo Gran de Arriba	Santa Ana

ANEXO 6: Calendarización de los viajes de campo y localización de los lugares muestreados con respecto al Municipio.

Rutas	Fecha	Lugar visitado	Localización en Km. con respecto al Municipio.
1	130692	Texis-Junction	2.3 al S.O de Texistepeque
	140692	Guarnecia	8.1 " "
	270692	Cajucuyo	4.0 Al S de "
2	280692	Belén Güijat	12.8 al S de Metapán
	040792	San Diego	4.9 al S "
	050792	San Cayetano	6.0 al N.E de Santa Ana
3	110792	Las Cocinas	6.6 al N.E "
	120792	El Palpetate	9.0 al N.E "
	180792	Casitas	18 al E de Metapán
4	190792	Valle Nuevo	2.7 al S de Candelaria de la Frontera
	250792	El Pichiche	1.5 al N.O de "
	260792	Las Flores	2.2 al S.E de Chalchuapa
5	080892	El Porvenir-Jocotillo	6.4 al S de Chalchuapa
	090892	Las Cruces	7.8 al S "
	150892	San Jorge	8.5 al S.O de "
6	160892	Natividad	4.5 al E de Santa Ana
	220892	San Luis La Planta	9.0 al E de " "
7	230892	El Ranchador	5.5 al N.O " "
	290892	Ayutica	7.5 al N.O " "
	300892	Las Mesas	8.4 al N.O " "
8	050992	El Portezuelo	4.0 al O de Santa Ana
	060992	La Empalizada	5.8 al O de " "
9	190992	El Copinolito	3.0 al S.E " "
	200992	Primavera	4.4 al S.E " "
10	260992	Tres Caminos	10.9 al S.O " "
	270992	Santa Damiana	13.1 al S.O " "
11	031092	La Ermita	10.1 al S de " "
	041092	Calzontes Arriba	6.0 al S de " "
12	171092	Potreros de la Laguna	11.6 al S de " "
	181092	San Juan	11.9 al S de " "

ANEXO 7 : Metodología propuesta por Ponce et al. (1988)

La cual consiste en:

- a. La inspección de viviendas. Para conocer la distribución del vector, la vivienda se explora en todas sus partes, especialmente los dormitorios y nidos de animales, etc.
- b. Tiempo de inspección. Se utiliza el método hora-hombre, el cual consiste en que una sola persona realiza la inspección de la vivienda durante una hora, de la cual se emplean 30 minutos en la presentación, traslado de una casa a otra y el resto se utiliza en la búsqueda exclusiva de los triatominos hasta coleccionar los especímenes que encuentre. En caso de haber una alta densidad de "chinchas" se captura únicamente cincuenta ejemplares.
- c. Confinamiento de los insectos capturados. Al capturarlos, éstos se guardan en bolsas plásticas con papel higiénico y luego se llevan al laboratorio.
- d. Análisis de laboratorio. Al llegar las "chinchas" en un término de 24 a 48 horas, se identifica la especie y clasifica el estado (ninfal-adulto); luego, se le

practica examen a las heces de cada una de las "chin-
ches" que lleguen en buenas condiciones y finalmente
se tabulan los datos en un formulario.

ANEXO No. 8

Modelo de encuesta que se utilizó para el registro de datos de la investigación de campo.

-
- Fecha: _____ No. de encuesta : _____
1. Municipio: _____ 2. Cantón: _____
3. Caserío _____ 4. Altura _____
5. No. de casa: _____
6. Tipo de vivienda (anotar material predominante)
- a) Techo:
- Teja : (barro, cemento, fibra, otros)
 - Lámina:(zinc, asbesto, plástico, otros)
 - Otro material:(paja, caña, palma, pacaya, etc.)
- b) Paredes: (marcar con X)
- Cartón: _____ - Varas: _____ - Bahareque: _____
 - Adobe: _____ - Ladrillo: _____ - Otros: _____
- c) Piso:
- Tierra: _____ - Ladrillo: _____ - Madera: _____
 - Cemento : _____ - Otros: _____
7. Se encontró triatomino ("chinche") en la vivienda?
8. SI _____ No. _____ NO _____
9. Hay presencia de ninfas?
- SI _____ No. _____ NO _____
10. ¿ Hay presencia de huevos?
- SI _____ No. _____ NO _____
-

ANEXO 9 : Frasco utilizado en la colecta de "chinchas"
con su respectiva viñeta.



ANEXO 10: Metodología propuesta por Vásquez Amory (1967)

Esta, se usa en el laboratorio, la cual consiste en:

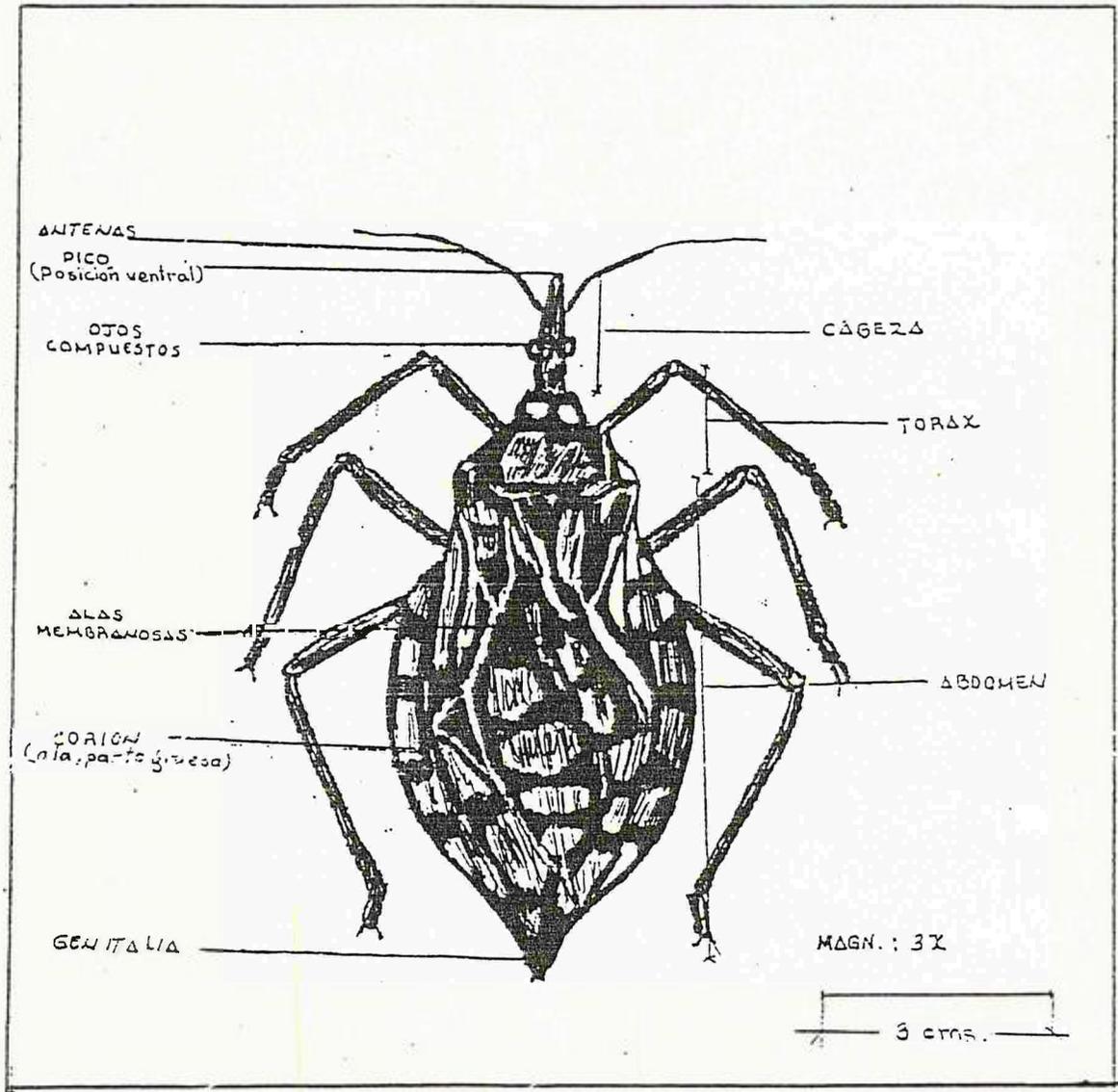
- a. Clasificación e identificación de la especie y estado de la "chinchas".
- b. Extracción del contenido intestinal (heces) por medio de pinzas.
- c. Colocación del material fecal en un portaobjeto, al que previamente se le coloca una gota de suero fisiológico.
- d. Utilización del método de tinción, "Giemsa" para sumentar la visibilidad de las preparaciones y detectar "tripanosomas".
- e. Observación al microscopio.

ANEXO 11: Modelo de formulario utilizado para el registro de datos en el laboratorio.

Fecha:	No. de encuesta:
Municipio:	Cantón:
Caserío:	Altura:

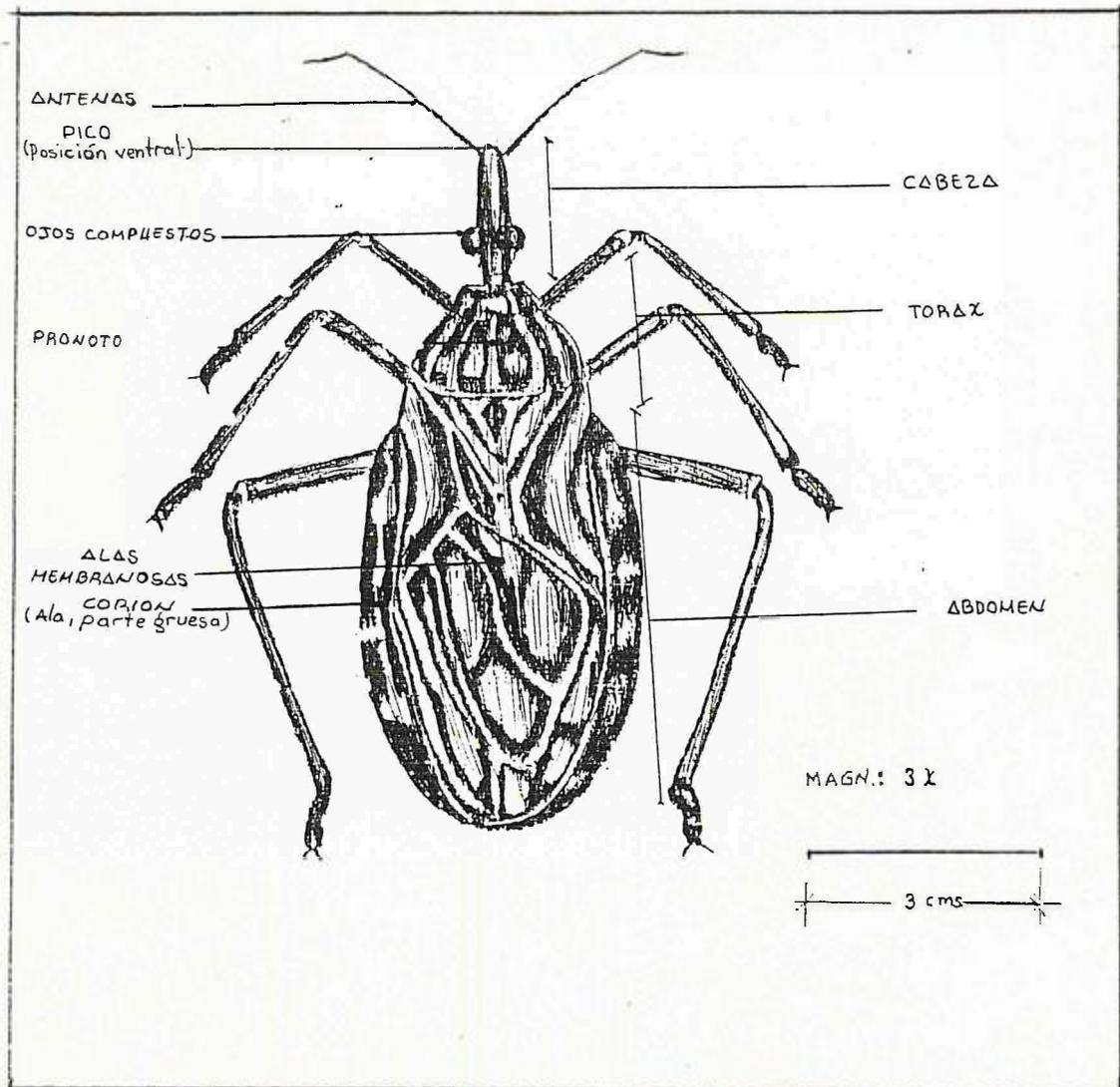
Estado	No. de ejemplares <u>colectados</u>	No. de ejemplares <u>examinados</u>	No. de ejemplares <u>positivos</u> a <u>T. cruzi</u> Ch.
Adultos			
Ninfas			
Total			

ANEXO 12: Triatoma dimidiata L., vector de la "enfermedad de Chagas" en El Salvador.



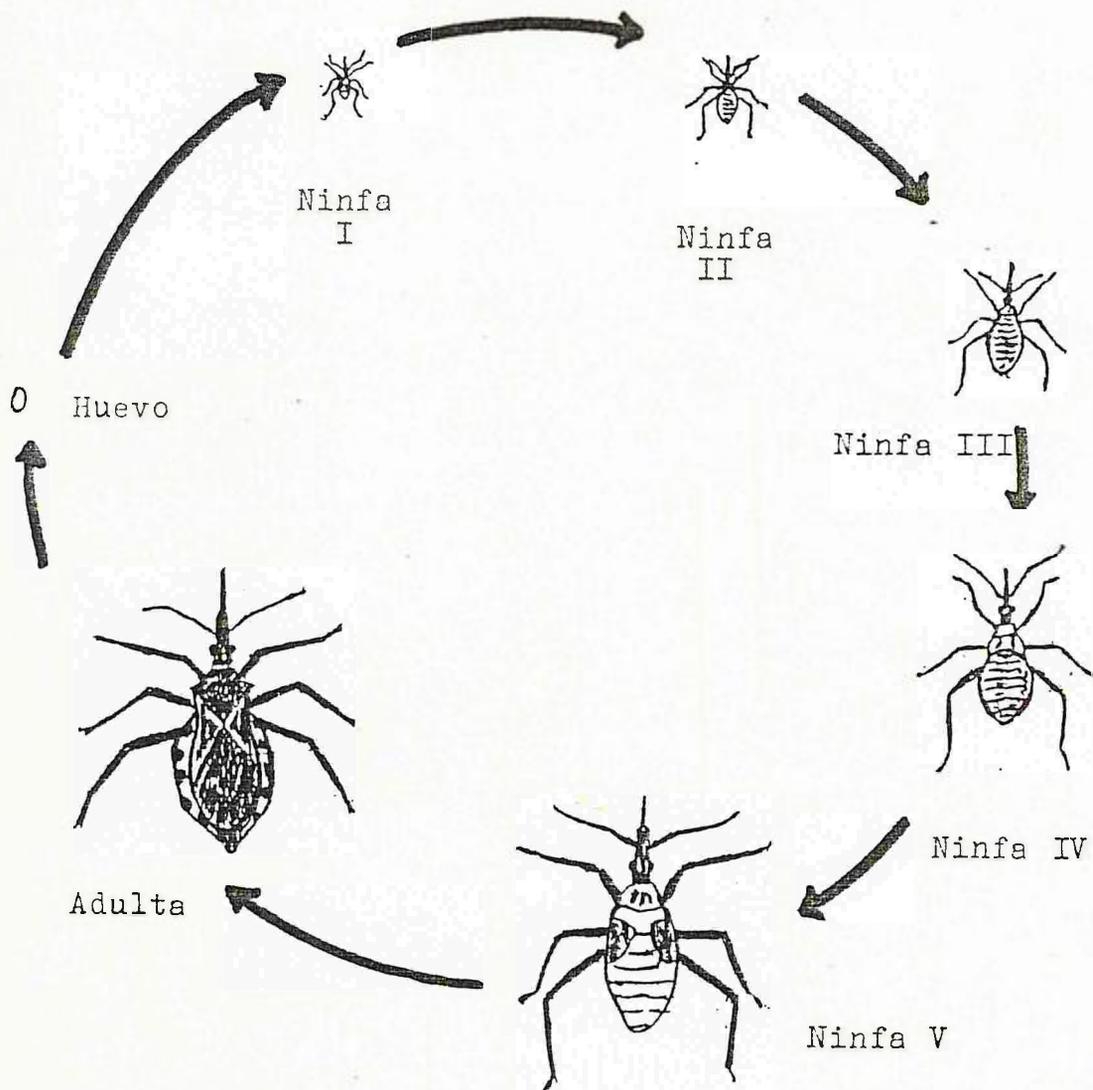
FUENTE: Manual de Microbiología Médica. Facultad de Medicina, Universidad de El Salvador, 1990.

ANEXO 13: Rhodnius prolixus S., vector de la "enfermedad de Chagas" en El Salvador.



FUENTE: Manual de Microbiología Médica. Facultad de Medicina. UES, 1990.

ANEXO 14: Esquema de las fases del Ciclo biológico de
Triatoma dimidiata L.



FUENTE: Manual de Microbiología Médica. Facultad de Me
dicina. UES, 1990.

ANEXO 15: Características morfológicas de Tristoma dimidiata L. y Rhodnius prolixus S. (Diferencias).

<u>T. dimidiata</u> L.	<u>R. prolixus</u> S.
- Presenta en el conectivo, manchas negras, separadas por manchas amarillas.	- Coloración grisácea, color de zacate, sin predominancia de manchas.
- Antenas incrustadas en la parte media entre los ojos y el ápice de la región del tubérculo antenífero.	- Antenas incrustadas cerca de la parte apical del tubérculo antenífero.
- Es mas grande y ancha.	- Es mas pequeña y delgada.

FUENTE: Chandler & Read, 1965. Introducción a la Parasitología. Ediciones OMEGA S.A. Barcelona, España.

ANEXO No. 16

DESARROLLO MATEMATICO DE LOS INDICES ENTOMOLOGICOS:

a) Índice de Infestación: (I.I)

$$I.I = \frac{\text{No. de domicilios infestados por triatóminos} \times 100 \%}{\text{No. de domicilios examinados}}$$

Sustituyendo valores:

$$I.I = \frac{93 \times 100 \%}{219} = 42.46 \approx 42.5 \%$$

b) Índice de Densidad: (I.D)

$$I.D = \frac{\text{Promedio de triatóminos capturados por área} \times 100 \%}{\text{No. de casas examinadas}}$$

Sustituyendo valores:

$$I.D = \frac{64.5 \times 100 \%}{219} = 29.86 \approx 29.9 \%$$

c) Índice de Hacinamiento: (I.H)

$$I.H = \frac{\text{Promedio de triatóminos capturados por área} \times 100 \%}{\text{No. de casas positivas}}$$

Sustituyendo valores:

$$I.H = \frac{64.5 \times 100 \%}{93} = 70.32 \approx 70.3$$

d) Índice de Dispersión:(I.DI)

$$I.DI = \frac{\text{No. de localidades infestadas} \times 100 \%}{\text{No. de localidades examinadas}}$$

Sustituyendo valores:

$$I.DI = \frac{19 \times 100 \%}{30} = 63.33 \approx 63.3 \%$$

e) Índice de Colonización: (I.C)

$$I.C = \frac{\text{No. de casas con ninfas de triatóminos} \times 100 \%}{\text{No. de casas infestadas}}$$

Sustituyendo valores:

$$I.C = \frac{37 \times 100 \%}{93} = 39.78 \approx 39.8 \%$$

f) Índice de Infección Natural: (I.I.N)

$$I.I.N = \frac{\text{No. de triatómino con T. cruzi Ch.} \times 100 \%}{\text{No. de triatómino examinado}}$$

Sustituyendo valores:

$$I.I.N = \frac{158 \times 100 \%}{306} = 51.63 \approx 51.6 \%$$

ANEXO 17: Comparación entre las frecuencias observadas y esperadas del Grupo I, con los Grupos II, III, IV y V, de las comunidades rurales estudiadas y su respectivo Chi-cuadrado, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	F	$F_1 + F_n$	F_T	$e = \frac{T}{2}$	χ^2
I	18				
II	167	18 + 167	185	92	120.6
III	85	18 + 85	103	51	44.1
IV	37	18 + 37	55	27	6.7
V	20	18 + 20	38	19	0.1

F = Frecuencias observadas

F_n = Frecuencias observadas de los Grupos II, III, IV y V.

$F_1 + F_n$ = Frecuencias del Grupo I + Frecuencia de cualquier Grupo II, III, IV y V.

F_T = $F_1 + F_n$ de cada uno de los Grupos.

e = Frecuencias esperadas.

T = Total de "chinchas" observadas entre los dos Grupos a comparar.

χ^2 = Chi-cuadrado para cada Grupo.

ANEXO 18: Comparación entre las frecuencias de "chinchas" observadas y esperadas del Grupo II, con los Grupos III, IV y V, de las comunidades rurales estudiadas y su respectivo Chi-cuadrado, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	F	$F_{II} + F_n$	F_T	$e = \frac{T}{2}$	χ^2
II	167				
III	85	167 + 85	252	126	26.7
IV	37	167 + 37	204	102	82.8
V	20	167 + 20	187	93	116.2

ANEXO 19: Comparación entre las frecuencias de "chinchas" observadas y esperadas del Grupo III, con los Grupos IV y V, de las comunidades rurales estudiadas y su respectivo Chi-cuadrado, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	F	$F_{III} + F_n$	F_T	$e = \frac{T}{2}$	χ^2
III	85				
IV	37	85 + 37	122	61	18.8
V	20	85 + 20	105	52	40.6

ANEXO 20: Comparación entre las frecuencias de "chinchas" observadas y esperadas del Grupo IV y V, de las Comunidades rurales estudiadas y su respectivo Chi-cuadrado, en el Departamento de Santa Ana.

GRUPOS	F	$F_{IV} + F_n$	F_T	$e = \frac{T}{2}$	χ^2
IV	37				
V	20	37 + 20	57	28	5.2

ANEXO 21: Distribución de χ^2 (Chi-cuadrado).

Grados de libertad	Probabilidad de obtener un valor tan grande o mayor.							
	.99	.95	.90	.50	.10	.05	.01	.001
1	.0002	.00393	.0158	.455	2.706	3.841	6.635	10.827
2	.0201	.103	.211	1.386	4.605	5.991	9.210	13.815
3	.115	.352	.584	2.366	6.251	7.815	11.345	16.268
4	.297	.711	1.064	3.357	7.779	9.488	13.277	18.465
5	.554	1.145	1.610	4.351	9.236	11.070	15.086	20.517
6	.872	1.635	2.204	5.348	10.645	12.592	16.812	22.457
7	1.239	2.167	2.833	6.346	12.017	14.067	18.475	24.322
8	1.646	2.733	3.490	7.344	13.362	15.507	20.090	26.125
9	2.088	3.325	4.168	8.343	14.684	16.919	21.666	27.877
10	2.558	3.940	4.865	9.342	15.987	18.307	23.209	29.588
11	3.053	4.575	5.578	10.341	17.275	19.675	24.725	31.264
12	3.571	5.226	6.304	11.340	18.549	21.026	26.217	32.909
13	4.107	5.892	7.042	12.340	19.812	22.362	27.688	34.528
14	4.660	6.571	7.790	13.339	21.064	23.685	29.141	36.123
15	5.229	7.261	8.547	14.339	22.307	24.996	30.578	37.697
16	5.812	7.962	9.312	15.338	23.542	26.296	32.000	39.252
17	6.408	8.672	10.085	16.338	24.769	27.587	33.409	40.790
18	7.015	9.390	10.865	17.338	25.989	28.869	34.805	42.312
19	7.633	10.117	11.651	18.338	27.204	30.144	36.191	43.820
20	8.260	10.851	12.443	19.337	28.412	31.410	37.566	45.315
21	8.897	11.591	13.240	20.337	29.615	32.671	38.932	46.797
22	9.542	12.338	14.041	21.337	30.813	33.924	40.289	48.268
23	10.196	13.091	14.848	22.337	32.007	35.172	41.638	49.728
24	10.856	13.848	15.659	23.337	33.196	36.415	42.980	51.179
25	11.524	14.611	16.473	24.337	34.382	37.652	44.314	52.620
26	12.198	15.379	17.292	25.336	35.563	38.885	45.642	54.052
27	12.879	16.151	18.114	26.336	36.741	40.113	46.963	55.476
28	13.565	16.928	18.939	27.336	37.916	41.337	48.278	56.893
29	14.256	17.708	19.768	28.336	39.087	42.557	49.588	58.302
30	14.953	18.493	20.599	29.336	40.256	43.773	50.892	59.703

FUENTE: Métodos estadísticos para la investigación en la Agricultura. Little & Hills, 1976.

ANEXO 22: Resultados de campo para obtener la Línea de Regresión ($Y = b_0 + b_1X$) para 18 comunidades rurales, ubicadas entre 320 a 880 msnm., en el Departamento de Santa Ana.

No.	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	320	9	102400	81	2880
2	373	0	139129	0	0
3	400	0	160000	0	0
4	480	0	230400	0	0
5	480	7	230400	49	3360
6	500	2	250000	4	1000
7	552	32	304704	1024	17664
8	555	7	308025	49	3885
9	560	54	313600	2916	30240
10	560	44	313600	1936	24640
11	670	10	448900	100	6700
12	685	20	469225	400	13700
13	710	14	504100	196	9940
14	730	14	532900	196	10220
15	740	15	547600	324	13320
16	799	35	638401	1225	27965
17	872	4	760384	16	3488
18	880	0	774400	0	0
Σ	10866	270	6797768	8516	169002

X = altura en msnm.

Y = frecuencias de "chinchas".

X² = altura al cuadrado en msnm.

Y² = frecuencias de "chinchas" al cuadrado.

XY = altura por frecuencias de "chinchas".

ANEXO 23: Resultados de campo para obtener la Línea de Regresión ($Y = b_0 + b_1X$) para 12 comunidades rurales, ubicadas entre 900 a 1300 msnm., en el Departamento de Santa Ana.

Nc.	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	900	1	810000	1	900
2	968	0	937024	0	0
3	970	10	940900	100	9700
4	990	26	980100	676	25740
5	1000	0	1000000	0	0
6	1030	0	1060900	0	0
7	1100	8	1210000	64	8800
8	1120	0	1254400	0	0
9	1160	0	1345600	0	0
10	1190	12	1416100	144	14280
11	1240	0	1537600	0	0
12	1300	0	1690000	0	0
Σ	12968	57	14182624	968	59420

ANEXO 24: Promedio y desviación standar de "chinchas"
P. dimidiata L. en 18 comunidades rurales,
 ubicadas en el Departamento de Santa Ana.

No.	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	X_i^2
1	9	-6	36	81
2	0	-15	225	0
3	0	-15	225	0
4	0	-15	225	0
5	7	-8	64	49
6	2	-13	169	4
7	32	17	289	1024
8	7	-8	64	49
9	54	39	1521	2916
10	44	29	841	1936
11	10	-5	25	100
12	20	5	25	400
13	14	-1	1	196
14	14	-1	1	196
15	18	3	9	324
16	35	20	400	1225
17	4	-11	121	16
18	0	-15	225	0
	$\Sigma 270$ $\bar{X} = 15$		4466	8516

X_i = Frecuencia de "chinchas" capturadas en cada comunidad.

$X_i - \bar{X}$ = Suma de desviaciones de cada término con respecto a la media aritmética.

ANEXO 25: Promedio y desviación estándar de "chinches"

M. dimidiata L. en 12 comunidades rurales ,
ubicadas en el Departamento de Santa Ana.

No.	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	X_i^2
1	1	- 4	16	1
2	0	- 5	25	0
3	10	5	25	100
4	26	21	441	676
5	0	- 5	25	0
6	0	- 5	25	0
7	8	3	9	64
8	0	- 5	25	0
9	0	- 5	25	0
10	12	7	49	144
11	0	- 5	25	0
12	0	- 5	25	0
	$\sum 57$ $\bar{X}_i = 5$		715	985

ANEXO 26: Distribución de t.

Grados de libertad	Probabilidad de obtener un valor tan grande o mayor.			
	0.100	0.050	0.010	0.001
1	6.314	12.706	63.657	
2	2.920	4.303	9.925	31.598
3	2.353	3.182	5.841	12.941
4	2.132	2.776	4.604	8.610
5	2.015	2.571	4.032	6.859
6	1.943	2.447	3.707	5.959
7	1.895	2.365	3.499	5.405
8	1.860	2.306	3.355	5.041
9	1.833	2.262	3.250	4.781
10	1.812	2.228	3.169	4.587
11	1.796	2.201	3.106	4.437
12	1.782	2.179	3.055	4.318
13	1.771	2.160	3.012	4.221
14	1.761	2.145	2.977	4.140
15	1.753	2.131	2.947	4.073
16	1.746	2.120	2.921	4.015
17	1.740	2.110	2.898	3.965
18	1.734	2.101	2.878	3.922
19	1.729	2.093	2.861	3.883
20	1.725	2.086	2.845	3.850
21	1.721	2.080	2.831	3.819
22	1.717	2.074	2.819	3.792
23	1.714	2.069	2.807	3.767
24	1.711	2.064	2.797	3.745
25	1.708	2.060	2.787	3.725
26	1.706	2.056	2.779	3.707
27	1.703	2.052	2.771	3.690
28	1.701	2.048	2.763	3.674
29	1.699	2.045	2.756	3.659
30	1.697	2.042	2.750	3.646
35	1.690	2.030	2.724	3.591
40	1.684	2.021	2.704	3.551
45	1.680	2.014	2.690	3.520
50	1.676	2.008	2.678	3.496
55	1.673	2.004	2.669	3.476
60	1.671	2.000	2.660	3.460
70	1.667	1.994	2.648	3.435
80	1.665	1.989	2.638	3.416
90	1.662	1.986	2.631	3.402
100	1.661	1.982	2.625	3.390
120	1.658	1.980	2.617	3.373
∞	1.6448	1.9600	2.5758	3.2905

FUENTE: Métodos estadísticos para la investigación en la Agricultura. Little & Hills, 1976.